



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH

SPEKIFIKASI UMUM
(Spesifikasi Teknik)
untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan

Edisi DESEMBER 2022

**DINAS PEKERJAAN UMUM BINA MARGA DAN CIPTA KARYA
PROVINSI JAWA TENGAH**

Jl. Madukoro Blok AA/BB Semarang Kode Pos 50144 Telepon. (024) 7608368
Faksimile. (024) 7613181 Laman <http://www.jatengprov.go.id>
Surat Elektronik dpubinmarcipka@jatengprov.go.id

SPEKIFIKASI UMUM

untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan

Berlaku di Lingkungan

**DINAS PEKERJAAN UMUM BINA MARGA DAN CIPTA KARYA
PROVINSI JAWA TENGAH**

Dengan diterbitkannya Spesifikasi Umum edisi ini maka
Spesifikasi Umum (versi Adenda) edisi sebelumnya sudah tidak berlaku.

Sumber Dokumen:

Spesifikasi Umum ini mengambil rujukan dari
Spesifikasi Umum 2018 untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan **Revisi 2**
(Surat Edaran Dirjen Bina Marga No. 16.1/SE/Db/2020, 27 Oktober 2020)
dengan penyesuaian pada beberapa Seksi.

UNDUH (*DOWNLOAD*) SUMBER DOKUMEN

Sumber Dokumen:

Spesifikasi Umum Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan
Dinas PU Bina Marga dan Cipta Karya Prov. Jateng
mengambil rujukan dari **Spesifikasi Umum 2018** untuk
Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan **Revisi 2**.

Para pihak yang terkait dengan kontrak pekerjaan konstruksi
di lingkungan Dinas PU Bina Marga dan Cipta Karya Provinsi Jateng
agar mengunduh (*download*) sumber dokumen (**Spesifikasi Umum 2018**
untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan **Revisi 2**)
melalui :

- Untuk file tunggal berisi semua seksi/devisi:
<https://binamarga.pu.go.id/index.php/nspk/kriteria-spesifikasi-umum>
<https://binamarga.pu.go.id/index.php/nspk/detail/spesifikasi-umum-bina-marga-2018-untuk-pekerjaan-konstruksi-jalan-dan-jembatan-revisi-2>
Berdasarkan Surat Edaran Direktur Jenderal Bina Marga Nomor 16.1/SE/Db/2020 tentang Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan (Revisi 2)
- Untuk file per-seksi:
Apliasi Telegram, Chanel: Spesifikasi Umum BM 2018 Rev-2.
Catatan : apabila terdapat materi yang tidak lengkap atau tidak tepat pada file per-seksi, yang mengikat untuk dipakai adalah materi yang terdapat pada file tunggal (semua seksi dalam satu file).



DINAS PEKERJAAN UMUM
BINA MARGA DAN CIPTA KARYA
PROVINSI JAWA TENGAH

SPEKIFIKASI UMUM

untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan

Divisi

1

UMUM

DIVISI I UMUM

Spesifikasi Umum Dinas PU BMCK Prov. Jateng	Sumber Dokumen *) (Spesifikasi Umum 2018 Rev.2)	Keterangan
SEKSI 1.1 RINGKASAN PEKERJAAN	SEKSI 1.1 RINGKASAN PEKERJAAN	Sumber dokumen dipakai utuh, tidak ada perubahan/penyesuaian.

**) file/ softcopy agar diunduh/ download melalui laman/web atau aplikasi telegram sesuai penjelasan di muka.*

SEKSI 1.2 MOBILISASI

Spesifikasi Umum Dinas PU BMCK Prov. Jateng	Sumber Dokumen *) (Spesifikasi Umum 2018 Rev.2)	Keterangan
SEKSI 1.2 MOBILISASI	SEKSI 1.2 MOBILISASI	Sumber dokumen terdapat perubahan/ penyesuaian pada : Pasal 1.2.3. Pengukuran dan Pembayaran; ayat 2) Dasar Pembayaran

**) file/ softcopy agar diunduh/ download melalui laman/web atau aplikasi telegram sesuai penjelasan di muka.*

Selain yang disebut perubahan di bawah ini, tetapi dipakai ketentuan sesuai sumber dokumen rujukan (Spesifikasi Umum 2018 Revisi 2).

Perubahan materi atau hal lain yang dianggap penting pada pasal yang ditinjau di bawah ini ditandai dengan teks warna biru.

Spesifikasi Umum 2018 Revisi 2;

Seksi 1.2; Pasal 1.2.3 Pengukuran dan Pembayaran

tidak dipakai/ dihapus dan diganti menjadi sebagai berikut.

1.2.3. PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

1) Pengukuran

Pengukuran kemajuan mobilisasi akan ditentukan oleh Pengawas Pekerjaan atas dasar jadwal kemajuan mobilisasi yang lengkap dan telah disetujui seperti yang diuraikan dalam Pasal 1.2.2.2) Seksi ini.

2) Dasar Pembayaran

Apabila basecamp Penyedia sudah ada sebelum pelaksanaan pekerjaan, maka tidak ada pembayaran untuk unsur mobilisasi yang terkait dengan keberadaan basecamp yaitu mobilisasi personel manajerial, pengadaan lahan untuk basecamp, penyediaan dan pemeliharaan basecamp, perakitan AMP/batching plant dan mobilisasi/ demobilisasi peralatan lainnya.

Kegiatan mobilisasi harus dibayar atas dasar satuan pengukuran, sesuai nomor mata pembayaran (di bawah) untuk masing-masing kegiatan dengan penjelasan sebagai berikut.

- a. **Mobilisasi Personel Manajerial (didatangkan ke basecamp dan demobilisasi)**
Pembayaran Mobilisasi akan dilakukan apabila Personel Manajerial Penyedia Jasa didatangkan dari luar kab/kota/prov baik pegawai tetap maupun pegawai tidak tetap.
- b. **Pengadaan lahan untuk basecamp (sewa)**
Luas untuk lahan basecamp ditentukan sendiri oleh Penyedia.
Pembayaran diberlakukan dengan ketentuan dengan cara *at cost*, yaitu berdasar pembuktian (perjanjian sewa), luas yang dapat diperhitungkan maksimum 10.000 m² dan tidak melebihi harga satuan (sewa) dalam daftar kuantitas kontrak.
- c. **Pengadaan lahan untuk jalan kerja (sewa)**
Luas untuk lahan jalan kerja sesuai dengan daftar kuantitas dan harga.
- d. **Penyediaan dan pemeliharaan basecamp (semi permanen)**
Menurut Seksi ini, Penyedia Jasa harus menyediakan, mengurus semua perijinan yang diperlukan, memasang, memelihara, membersihkan, menjaga, dan pada saat selesainya Kontrak harus memindahkan atau membuang semua bangunan basecamp yang dibutuhkan untuk kepentingan kegiatan dan telah disetujui oleh Pengawas Pekerjaan.
Pembayaran untuk penyediaan dan pemeliharaan basecamp tidak akan dilakukan apabila Penyedia sudah mempunyai basecamp yang digunakan untuk kontrak ini.

e. Mobilisasi dan Perakitan AMP

Menurut Seksi ini, Penyedia Jasa harus menyediakan, mengurus semua perijinan yang diperlukan, memasang instalasi AMP dan semua peralatan penunjangnya, memelihara, menjaga, dan digunakan khusus untuk paket ini.

Pada saat selesainya Kontrak harus memindahkan atau membuang semua bangunan/ instalasi yang berkaitan dengan AMP dengan kondisi yang telah disetujui oleh Pengawas Pekerjaan.

Pembayaran untuk mobilisasi dan perakitan AMP tidak akan dilakukan apabila Penyedia sudah mempunyai AMP yang digunakan untuk kontrak ini.

f. Mobilisasi dan Perakitan Batching Plant

Menurut Seksi ini, Penyedia Jasa harus menyediakan, mengurus semua perijinan yang diperlukan, memasang instalasi Batching Plant dan semua peralatan penunjangnya, memelihara, menjaga, dan digunakan khusus untuk paket ini.

Pada saat selesainya Kontrak harus memindahkan atau membuang semua bangunan/ instalasi yang berkaitan dengan Batching Plant dengan kondisi yang telah disetujui oleh Pengawas Pekerjaan. Pembayaran untuk mobilisasi dan perakitan Batching Plant tidak akan dilakukan apabila Penyedia sudah mempunyai Batching Plant yang digunakan untuk kontrak ini.

g. Mobilisasi Peralatan dan demobilisasi

Pekerjaan ini mencakup penyediaan alat sesuai dengan jenis peralatan yang sesuai untuk pekerjaan pada kontrak ini yang telah disetujui oleh Pengawas Pekerjaan.

Pembayaran mobilisasi peralatan dan demobilisasinya berlaku untuk peralatan yang di datangkan dari luar kota/kab/provinsi

h. Kantor lapangan dan fasilitasnya

Ketentuan kantor lapangan sebagai berikut :

- i) Luas minimal bangunan 200 m²
- ii) Bangunan dapat dibuat sendiri atau dalam bentuk sewa
- iii) Fasilitas bangunan minimal :
 - Ruang rapat
 - Perabot minimal meja kursi kerja, meja kursi rapat dan papan tulis
 - Sumber daya listrik memadai

i. Unit Pengolah dan Penyimpan Data

Untuk keperluan pengolah penyimpanan data dengan ketentuan sebagai berikut:

- Unit pengolah dan penyimpanan data sesuai daftar kuantitas dan harga kontrak.
- Unit pengolah dan penyimpanan data dalam bentuk Komputer Laptop.
- Spesifikasi barang : layar $\leq 14"$; Prosesor Core i7 Generasi 11; Grafis: Intel Iris; RAM 16 GB Dual Chanel; Penyimpanan data 1 TB SSD; Windows 10 Home

j. Kendaraan roda-4 (sewa, termasuk biaya perawatan dan operasional)

Penyediaan sewa kendaraan roda 4 harus memenuhi ketentuan sebagai berikut :

- Kendaraan roda 4 (sewa) sesuai daftar kuantitas dan harga kontrak.
- Jenis kendaraan roda 4 adalah minibus (MPV), dengan kapasitas mesin (minimum 1300/1500/2000/2400cc) sesuai daftar kuantitas dan harga kontrak.
- Bulan/tahun STNK pertama diterbitkan (pembelian baru) paling lama 3 tahun sebelum kendaraan dimobilisasi.

- Harga satuan dalam kontrak termasuk biaya asuransi all risk, perawatan berkala dan BBM (diperhitungkan minimal 200 Lt/bulan).
- Kendaraan roda 4 untuk mobilitas di lingkungan pekerjaan (base camp dan lokasi pekerjaan) dan kegiatan lainnya terkait dengan pelaksanaan pekerjaan.
- Kendaraan dimobilisasi sejak SPMK diterbitkan.

k. Dokumentasi dengan video drone

Penyedia jasa harus melakukan dokumentasi dengan video drone beresolusi HD secara berkala atau atas perintah Pengawas Pekerjaan/PPK.

Video drone dilakukan oleh operator yang bersertifikat/lisensi untuk menerbangkan drone.

Pengambilan video drone minimal dilakukan 2 (dua) kali dalam sebulan.

l. CCTV dan jaringannya

Penyedia jasa harus memasang CCTV beresolusi HD di lokasi pekerjaan, pada titik titik pemasangan yang disetujui oleh Pengawas Pekerjaan/PPK

m. Mobilisasi Light Weight Deflectometer/ LWD

Pembayaran alat Light Weight Deflectometer LWD **diperhitungkan biaya sewa** selama masa pelaksanaan, dan pembayaran dapat dilakukan apabila LWD tersedia dalam masa mobilisasi.

Pembayaran sewa LWD **tidak dapat dilakukan** apabila alat tersebut hanya ada pada saat kegiatan pengujian kepadatan (tanah/ lapis fondasi agregat).

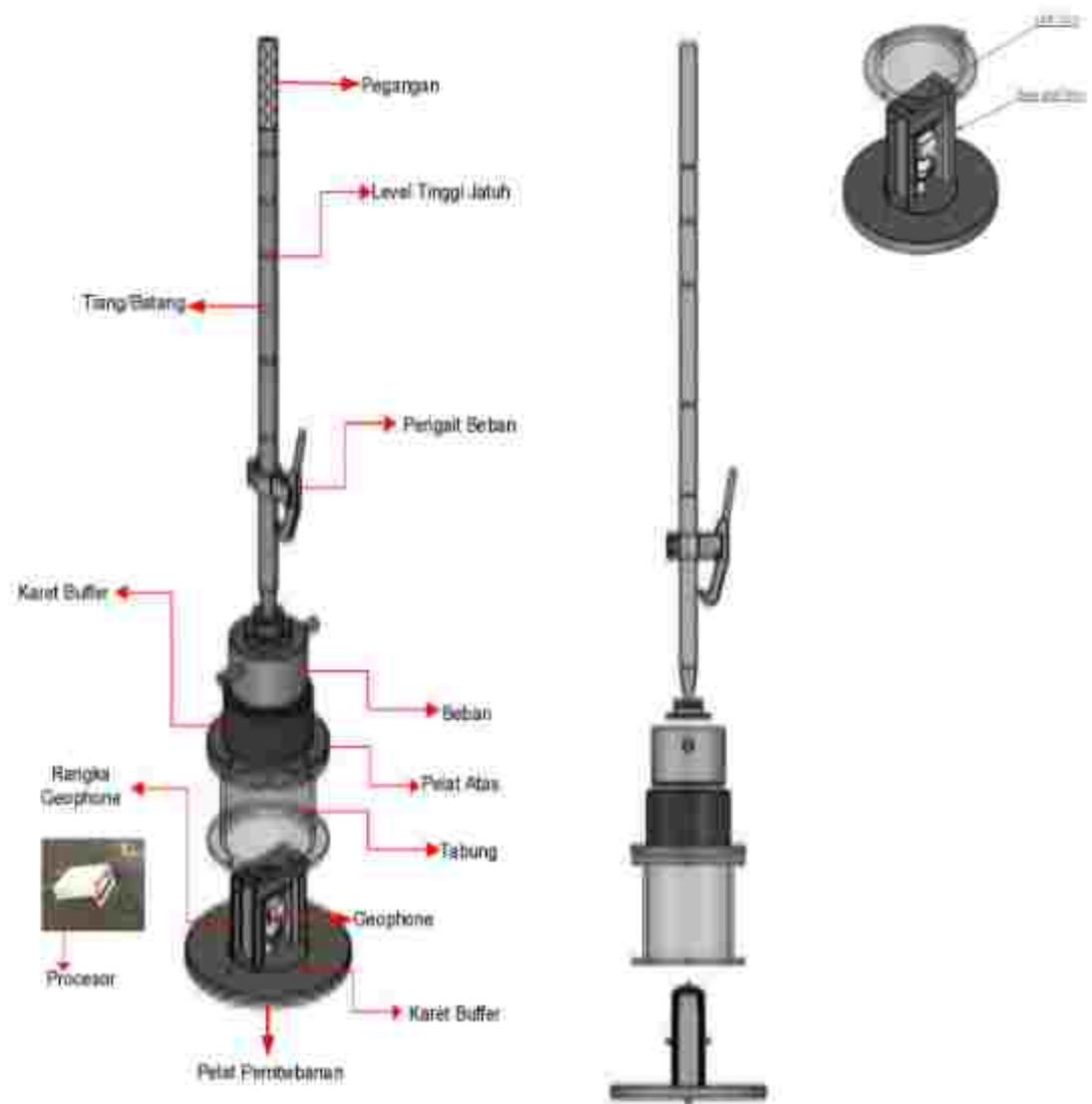
Catatan : ketentuan ini untuk mendorong Penyedia membeli alat LWD yang dapat dipakai untuk pekerjaan berikutnya/ lainnya. Pembayaran dalam kontrak diperhitungkan sewa.

n. Kegiatan Mobilisasi Lainnya

Kegiatan mobilisasi lainnya dapat ditentukan secara tepat sesuai kebutuhan dan dapat dipertanggungjawabkan kebenarannya untuk mendukung pelaksanaan pekerjaan secara keseluruhan.

Nomor Mata Pembayaran	Uraian	Satuan Pengukuran
1.2.1	Personil Manajerial (didatangkan ke basecamp dan demobilisasi)	Orang
1.2.2	Pengadaan lahan untuk basecamp (sewa)	Bidang
1.2.2a	Pengadaan lahan untuk jalan kerja (sewa)	M2
1.2.3	Penyediaan dan pemeliharaan basecamp (semi permanen)	Unit
1.2.4	Perakitan AMP	Unit
1.2.5	Perakitan Batching Plant	Unit
1.2.6	Peralatan (didatangkan ke basecamp dan demobilisasi)	Unit
1.2.7	Kantor Lapangan dan fasilitasnya (sewa)	Unit

Nomor Mata Pembayaran	Uraian	Satuan Pengukuran
1.2.8	Unit Pengolah dan Penyimpan Data (Komputer Laptop i7)	Unit
1.2.9	Kendaraan roda-4 (minibus min.1300 cc, th pembuatan maks 3 th); sewa, termasuk asuransi allrisk, perawatan berkala dan bbm.	Unit
1.2.9a	Kendaraan roda-4 (minibus min.1500 cc, th pembuatan maks 3 th); sewa, termasuk asuransi allrisk, perawatan berkala dan bbm.	Unit
1.2.9b	Kendaraan roda-4 (minibus min.2000 cc, th pembuatan maks 3 th); sewa, termasuk asuransi allrisk, perawatan berkala dan bbm.	Unit
1.2.9C	Kendaraan roda-4 (minibus min.2400 cc, th pembuatan maks 3 th); sewa, termasuk asuransi allrisk, perawatan berkala dan bbm.	Unit
1.2.10	Dokumentasi video drone (kegiatan terpilih)	Bulan
1.2.11	CCTV dan jaringannya	Unit
1.2.12	Mobilisasi Light Weight Deflectometer/ LWD; sewa selama masa pelaksanaan.	Unit



Gambar Konfigurasi Alat LWD

Sumber: Spesifikasi Umum 2018 Revisi 2; Lampiran 3.2.B

Untuk pengujian kepadatan lapangan pekerjaan timbunan dan lapis fondasi agregat

DIVISI I UMUM

Spesifikasi Umum Dinas PU BMCK Prov. Jateng	Sumber Dokumen *) (Spesifikasi Umum 2018 Rev.2)	Keterangan
SEKSI 1.3 KANTOR LAPANGAN DAN FASILITASNYA	SEKSI 1.3 KANTOR LAPANGAN DAN FASILITASNYA	Sumber dokumen dipakai utuh, tidak ada perubahan/ penyesuaian.
SEKSI 1.4 FASILTAS DAN PELAYANAN PENGUJIAN	SEKSI 1.4 FASILTAS DAN PELAYANAN PENGUJIAN	
SEKSI 1.5 TRANSPORTASI DAN PENANGANAN	SEKSI 1.5 TRANSPORTASI DAN PENANGANAN	
SEKSI 1.6 PEMBAYARAN SERTIFIKAT BULANAN	SEKSI 1.6 PEMBAYARAN SERTIFIKAT BULANAN	
SEKSI 1.7 PEMBAYAAN BERSYARAT (PROVISIONAL SUMS)	SEKSI 1.7 PEMBAYAAN BERSYARAT (PROVISIONAL SUMS)	

**) file/ softcopy agar diunduh/ download melalui laman/web atau aplikasi telegram sesuai penjelasan di muka.*

SEKSI 1.8
MANAJEMEN DAN KESELAMATAN LALU-LINTAS

Spesifikasi Umum Dinas PU BMCK Prov. Jateng	Sumber Dokumen *) (Spesifikasi Umum 2018 Rev.2)	Keterangan
SEKSI 1.8 MANAJEMEN DAN KESELAMATAN LALU- LINTAS	SEKSI 1.8 MANAJEMEN DAN KESELAMATAN LALU- LINTAS	Sumber dokumen terdapat perubahan/ penyesuaian pada : Pasal 1.8.6. Pengukuran dan Pembayaran

**) file/ softcopy agar diunduh/ download melalui laman/web atau aplikasi telegram sesuai penjelasan di muka.*

Selain yang disebut perubahan di bawah ini, tetapi dipakai ketentuan sesuai sumber dokumen rujukan (Spesifikasi Umum 2018 Revisi 2).

Perubahan materi atau hal lain yang dianggap penting pada pasal yang ditinjau di bawah ini ditandai dengan **teks warna biru**.

Spesifikasi Umum 2018 Revisi 2;

Seksi 1.8; Pasal 1.8.6 Pengukuran dan Pembayaran

tidak dipakai/ dihapus dan diganti menjadi sebagai berikut.

1.8.6. PENGUKURAN DAN PEMBAYARAAN

1) Pengukuran

Pengukuran Manajemen dan Keselamatan Lalu Lintas dilakukan berdasarkan gabungan mobilisasi, demobilisasi dan pembayaran bulanan. Untuk pengukuran dari pembayaran bulanan maka disyaratkan bahwa semua ketentuan harus dipenuhi. Bilamana Penyedia Jasa tidak memenuhi semua ketentuan-ketentuan dari Pasal ini maka jenis pekerjaan tersebut tidak akan dibayar pada bulan yang bersangkutan untuk Manajemen dan Keselamatan Lalu Lintas.

Pengukuran Jembatan Sementara dilakukan berdasarkan gabungan mobilisasi dan demobilisasi.

2) Dasar Pembayaran

Kegiatan manajemen dan keselamatan lalu-lintas harus dibayar atas dasar satuan pengukuran yang terukur untuk masing-masing kegiatan yang ada di dalamnya.

a. Petugas dan Tenaga Ahli

- Tenaga ahli keselamatan lalu-lintas yang diperlukan dengan jangka waktu sesuai kebutuhan.
- Petugas yang diperlukan dapat ditentukan sesuai kebutuhan, misalnya *flagman*, petugas pengawas perlintasan kereta api yang diperlukan, petugas keamanan dari Kepolisian, dan petugas lainnya yang diperlukan.
- Bukti pembayaran kepada petugas yang bersangkutan, termasuk kepada dari lembaga lain harus memenuhi validasi dokumen pembayaran. Pembayaran kepada petugas Polisi Lalu-lintas dapat dilakukan sepanjang terdapat bukti pembayaran PNPB (pemasukan negara bukan pajak).

b. Pelaporan

Pelaporan Rencana Manajemen dan Keselamatan Lalu Lintas (RMKL) dan Laporan Bulanan Manajemen dan Keselamatan Lalu Lintas harus mendapatkan persetujuan dari Pengawas Pekerjaan.

c. Rambu dan Pekerjaan Penunjang

Rambu yang diperlukan di lapangan dan pekerjaan penunjang (lapis pondasi agregat, laston, beton dan lainnya) ditentukan sesuai kebutuhan nyata di lapangan dan disetujui oleh Pengawas Pekerjaan.

Untuk pekerjaan penunjang harus memenuhi syarat dan ketentuan pada masing masing seksi pada Spesifikasi ini.

Pembayaran disesuaikan seperti yang tertuang dalam daftar kuantitas dan harga kontrak.

1.8.1 Manajemen dan Keselamatan Lalu-lintas

Nomor Mata Pembayaran	Uraian	Satuan Pengukuran
1.8.1(1)	Petugas Bendera (Flagman)	Orang Bulan
1.8.1(2)	Petugas Keamanan Lalulintas	Orang Hari
1.8.1(3)	Tenaga Ahli Keselamatan Jalan	Orang Bulan
1.8.1(4)	Laporan Rencana Manajemen dan Keselamatan Lalu Lintas (RMKL)	Buku
1.8.1(5)	Laporan Bulanan Manajemen dan Keselamatan	Buku
1.8.1(6)	Rambu Baliho Tanda Peringatan	Buah
1.8.1(7)	Rambu Tetap (Selama Pelaksanaan)	Buah
1.8.1(8)	Rambu Peringatan Sementara	Buah
1.8.1(9)	Marka Sementara	M2
1.8.1(10)	Alat Pemberi Isyarat Lalu-lintas (APILL)	Unit
1.8.1(11)	Traffic Cone (Plastik/Karet/Cetak Beton)	Buah
1.8.1(12)	Lapis Pondasi Agregat Klas A untuk detour	M3
1.8.1(13)	Lapis Pondasi Agregat Klas B untuk	M3
1.8.1(14)	Timbunan Pilihan untuk detour	M3
1.8.1(15)	Lapis Resap Pengikat untuk detour	Liter
1.8.1(16)	Lapis Perekat untuk detour	Liter
1.8.1(17)	Lapis Laston ACWC/ACBC/ACBase	Ton
1.8.1(18)	Beton fc'20 untuk detour	M3
1.8.1(19)	Pekerjaan Sementara
1.8.1(20)	Pekerjaan Sementara

1.8.2 Jembatan Sementara

Nomor Mata Pembayaran	Uraian	Satuan Pengukuran
1.8.2(1)	Pembuatan Abutmen dan Pilar (Sementara)	Buah
1.8.2(2)	Rangka Akropanil Bailey (Sewa)	Set
1.8.2(3)	Timbunan Pilihan	M3
1.8.2(4)	Lapis Pondasi Agregat Klas A	M3
1.8.2(5)	Lapis Pondasi Agregat Klas B	M3
1.8.2(6)	Lapis Resap Pengikat	Liter
1.8.2(7)	Lapis Perekat	Liter
1.8.2(8)	Lapis Laston ACWC/ACBC/ACBase	Ton
1.8.2(9)	Beton fc'20	M3
1.8.2(10)	Pekerjaan Sementara
1.8.2(11)	Pekerjaan Sementara
1.8.2(12)	Pekerjaan Sementara
1.8.2(13)	Pengadaan Lahan untk Pengalihan Lalu-lintas (sewa)	M2

SEKSI 1.9
KAJIAN TEKNIS LAPANGAN (FIELD ENGINEERING)

Spesifikasi Umum Dinas PU BMCK Prov. Jateng	Sumber Dokumen *) (Spesifikasi Umum 2018 Rev.2)	Keterangan
SEKSI 1.9 KAJIAN TEKNIS LAPANGAN (FIELD ENGINEERING)	SEKSI 1.9 KAJIAN TEKNIS LAPANGAN (FIELD ENGINEERING)	Sumber dokumen terdapat perubahan/ penyesuaian pada pasal 1.9.6 Pengendalian Mutu Bahan

**) file/ softcopy agar diunduh/ download melalui laman/web atau aplikasi telegram sesuai penjelasan di muka.*

Selain yang disebut perubahan di bawah ini, tetapi dipakai ketentuan sesuai sumber dokumen rujukan ([Spesifikasi Umum 2018 Revisi 2](#)).

[Perubahan](#) materi atau hal lain yang dianggap penting pada pasal yang ditinjau di bawah ini ditandai dengan [teks warna biru](#).

Spesifikasi Umum 2018 Revisi 2;

Seksi 1.9; Pasal 1.9.6 Pengendalian Mutu Bahan

tidak dipakai/ dihapus dan diganti menjadi sebagai berikut.

1.9.6. PENGENDALIAN MUTU BAHAN

- 1) Personil bidang tanah/aspal dan/atau beton semen yang disediakan Penyedia Jasa harus melakukan investigasi sumber bahan, membuat rancangan campuran percobaan untuk campuran aspal panas dan/atau beton semen, dan secara rutin melakukan pengujian laboratorium untuk pengendalian mutu bahan aspal, beton, fondasi dan bahu jalan. Catatan harian dan arsip hasil pengujian harus disimpan dan setiap saat dapat ditunjukkan kepada Pengawas Pekerjaan jika ada pemeriksaan.
- 2) Pengujian bahan dan pembuatan rancangan campuran yang dilakukan di laboratorium, yang akan dipakai untuk pedoman pembuatan Job Mix Formula (JMF):
 - dapat dilakukan di laboratorium milik Penyedia, apabila mempunyai peralatan laboratorium dan tenaga laboratorium yang memadai;
 - dapat dilakukan oleh laboratorium yang mempunyai akreditasi atau lembaga laboratorium lainnya yang disetujui oleh Pengawas Pekerjaan. Selanjutnya Pengawas Pekerjaan dalam memberikan persetujuan pemilihan laboratorium mempertimbangkan ketentuan SSKK.

Pengujian bahan dan pembuatan rancangan campuran laboratorium meliputi:

- Bahan dan campuran beraspal;
- Bahan dan campuran beton (beton perkerasan jalan dan beton struktur);
- Bahan dan campuran lapis fondasi agregat;
- Bahan dan campuran lainnya yang ditentukan oleh Pengawas Pekerjaan.

Catatan : Pembuatan rancangan campuran di laboratorium yang akan digunakan untuk pedoman pembuatan Job Mix Formula (JMF), dalam spesifikasi ini tidak dikenal dengan istilah JMD (job mix design).

Pembayaran untuk pengujian ini termasuk dalam pembayaran masing-masing pekerjaan yang terkait dan tidak ada pembayaran tersendiri.

- 3) Personil bidang rehabilitasi jembatan harus melakukan pengujian bahan yang akan digunakan oleh Penyedia Jasa sebelum pekerjaan rehabilitasi jembatan dilaksanakan.
- 4) Seluruh pengujian laboratorium harus dilakukan oleh Penyedia Jasa di bawah pengawasan Pengawas Pekerjaan seperti diuraikan dalam Seksi 1.4 dari Spesifikasi ini.

DIVISI I UMUM

Spesifikasi Umum Dinas PU BMCK Prov. Jateng	Sumber Dokumen *) (Spesifikasi Umum 2018 Rev.2)	Keterangan
SEKSI 1.10 STANDAR RUJUKAN	SEKSI 1.10 STANDAR RUJUKAN	Sumber dokumen dipakai utuh, tidak ada perubahan/ penyesuaian.
SEKSI 1.11 BAHAN DAN PENYIMPANAN	SEKSI 1.11 BAHAN DAN PENYIMPANAN	
SEKSI 1.12 JADWAL PELAKSANAAN	SEKSI 1.12 JADWAL PELAKSANAAN	
SEKSI 1.13 PROSEDUR PERINTAH PERUBAHAN	SEKSI 1.13 PROSEDUR PERINTAH PERUBAHAN	
SEKSI 1.14 PEMELIHARAAN JALAN YANG BERDEKATAN DAN BANGUNAN PELENGKAPNYA	SEKSI 1.14 PEMELIHARAAN JALAN YANG BERDEKATAN DAN BANGUNAN PELENGKAPNYA	
SEKSI 1.15 DOKUMEN REKAMAN PEKERJAAN	SEKSI 1.15 DOKUMEN REKAMAN PEKERJAAN	
SEKSI 1.16 PEKERJAAN PEMBERSIHAN	SEKSI 1.16 PEKERJAAN PEMBERSIHAN	
SEKSI 1.17 PENGAMANAN LINGKUNGAN HIDUP	SEKSI 1.17 PENGAMANAN LINGKUNGAN HIDUP	
SEKSI 1.18 RELOKASI UTILITAS DAN PELAYANAN YANG ADA	SEKSI 1.18 RELOKASI UTILITAS DAN PELAYANAN YANG ADA	

**) file/ softcopy agar diunduh/ download melalui laman/web atau aplikasi telegram sesuai penjelasan di muka.*

SEKSI 1.19
KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA

Spesifikasi Umum Dinas PU BMCK Prov. Jateng	Sumber Dokumen *) (Spesifikasi Umum 2018 Rev.2)	Keterangan
SEKSI 1.19 KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA	SEKSI 1.19 KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA	Sumber dokumen terdapat perubahan/ penyesuaian pada : Pasal 1.19.6. Pengukuran dan Pembayaran

**) file/ softcopy agar diunduh/ download melalui laman/web atau aplikasi telegram sesuai penjelasan di muka.*

Selain yang disebut perubahan di bawah ini, tetapi dipakai ketentuan sesuai sumber dokumen rujukan ([Spesifikasi Umum 2018 Revisi 2](#)).

[Perubahan](#) materi atau hal lain yang dianggap penting pada pasal yang ditinjau di bawah ini ditandai dengan [teks warna biru](#).

Spesifikasi Umum 2018 Revisi 2;

Seksi 1.19; Pasal 1.19.6 Pengukuran dan Pembayaran

tidak dipakai/ dihapus dan diganti menjadi sebagai berikut.

1.19.6. PENGUKURAN DAN PEMBAYARAAN

- 1) Pembayaran yang diberikan kepada Penyedia Jasa harus mencakup seluruh biaya untuk penangan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) termasuk biaya untuk Ahli K3 Konstruksi pada paket pekerjaan yang mempunyai risiko K3 tinggi dan sedang atau Petugas K3 Konstruksi pada setiap paket pekerjaan yang mempunyai risiko K3 kecil.
- 2) Kegiatan keselamatan dan kesehatan kerja harus dibayar atas dasar satuan pengukuran yang terukur untuk masing-masing kegiatan yang ada di dalamnya.
- 3) Pengawas Pekerjaan yang mewakili Wakil Pengguna Jasa akan memberi surat peringatan secara bertahap kepada Penyedia Jasa apabila Penyedia Jasa menyimpang dari ketentuan dalam Seksi 1.19 ini dengan cara memberi surat peringatan ke-1 dan ke-2. Apabila peringatan ke-2 tidak ditindaklanjuti, maka Pengawas Pekerjaan yang mewakili Wakil Pengguna Jasa akan memerintahkan penghentian sementara Pekerjaan sampai adanya tindakan perbaikan Penyedia Jasa sesuai dengan Permen PUPR No.11/PRT/M/2019 atau perubahannya (jika ada) dan setiap adanya kejadian dan/atau kelalaian akibat tidak dilaksanakannya ketentuan dalam Seksi 1.19 ini maka pemotongan pembayaran akan diterapkan sebagaimana yang diuraikan dalam Pasal 1.6.2.4) dari Spesifikasi ini.

Segala biaya yang timbul akibat penghentian sementara ini menjadi tanggung jawab Penyedia.

Nomor Mata Pembayaran	Uraian	Satuan Pengukuran
1.19.1a	Petugas K3 Konstruksi (Resiko Rendah)	Orang Bulan
1.19.1b	Ahli K3 Konstruksi (Resiko Tinggi/Sedang)	Orang Bulan
1.19.2	Laporan Rencana Keselamatan dan Kesehatan Kerja Konstruksi (RK3K)	Buku
1.19.3	Laporan Bulanan/Periodik Inspeksi K3 Konstruksi	Buku
Pengadaan Peralatan dan Fasilitas Penunjang K3 Konstruksi :		
1.19.4a	Alat Pelindung Diri / APD (untuk Personel Manajerial dan Tamu)	Set
1.19.4b	Fasilitas Pertolongan Pertama pada Kecelakaan (P3K)	Set
1.19.4c	Tanda Peringatan dan Panduan K3 Konstruksi di Lapangan	Buah

SEKSI 1.20
PENGUJIAN TANAH

Spesifikasi Umum Dinas PU BMCK Prov. Jateng	Sumber Dokumen *) (Spesifikasi Umum 2018 Rev.2)	Keterangan
SEKSI 1.20 PENGUJIAN TANAH	SEKSI 1.20 PENGUJIAN TANAH	Sumber dokumen dipakai utuh, tidak ada perubahan/penyesuaian.

**) file/ softcopy agar diunduh/ download melalui laman/web atau aplikasi telegram sesuai penjelasan di muka.*

SEKSI 1.21
MANAJEMEN MUTU

Spesifikasi Umum Dinas PU BMCK Prov. Jateng	Sumber Dokumen *) (Spesifikasi Umum 2018 Rev.2)	Keterangan
SEKSI 1.21 MANAJEMEN MUTU	SEKSI 1.21 MANAJEMEN MUTU	Sumber dokumen terdapat perubahan/penyesuaian pada : Pasal 1.21.9 Pembayaran;

**) file/ softcopy agar diunduh/ download melalui laman/web atau aplikasi telegram sesuai penjelasan di muka.*

Selain yang disebut perubahan di bawah ini, tetapi dipakai ketentuan sesuai sumber dokumen rujukan (Spesifikasi Umum 2018 Revisi 2).

Perubahan materi atau hal lain yang dianggap penting pada pasal yang ditinjau di bawah ini ditandai dengan teks warna biru.

Spesifikasi Umum 2018 Revisi 2;

Seksi 1.21; Pasal 1.21.9 Pembayaran;

tidak dipakai/ dihapus dan diganti menjadi sebagai berikut.

1.21.9 PEMBAYARAN

Harga Penawaran untuk kegiatan Manajemen Mutu sesuai mata pembayaran dan satuan pengukuran pada tabel di bawah, merupakan kompensasi penuh untuk semua biaya kegiatan pada masing-masing jenis mata pembayaran yang ditetapkan dalam kontrak.

Tindakan Uji Mutu Independen (TUMI) dikendalikan oleh Pengawas Pekerjaan dalam penjadwalannya dan jenis pengujian yang harus dilakukan. TUMI dilakukan oleh lembaga / laboratorium pengujian yang memiliki akreditasi, atau laboratorium milik perguruan tinggi yang disetujui oleh Pengawas Pekerjaan dan merujuk ketentuan Syarat-syarat Khusus Kontrak (SSKK).

Pengujian yang dilakukan pada seksi ini berbeda dengan pengujian yang melekat pada masing-masing pekerjaan.

Pengujian yang melekat pada masing-masing jenis pekerjaan dilaksanakan oleh GS / personal manajerial, dan tidak ada pembayaran terpisah dengan harga satuan pada jenis pekerjaan terkait.

Pengujian yang dilakukan pada seksi ini (TUMI), dilaksanakan oleh unit Manajemen Mutu yang terpisah dengan GS. Pengujian dilakukan pada obyek/ lokasi yang dipilih, dan tidak termasuk dalam pembayaran harga satuan pekerjaan.

Pengukuran pembayaran kegiatan uji mutu independen dalam satu paket kegiatan meliputi semua pengujian untuk menilai bahan/ campuran bahan dan hasil pekerjaan, yang diatur dalam seksi spesifikasi ini yang terkait dengan pekerjaan yang diuji.

Tanpa mengabaikan ketentuan yang disyaratkan dalam Pasal 1.6.2.4) dari Spesifikasi ini Pengawas Pekerjaan dapat memotong jumlah dari setiap pembayaran bulanan yang dihitung, untuk setiap pekerjaan manajemen mutu yang diperlukan tetapi dilaksanakan dengan tidak memuaskan pada bulan tersebut. Pengawas Pekerjaan akan mengurangi jumlah pembayaran tagihan bulanan pekerjaan akibat setiap pekerjaan manajemen mutu yang diperlukan tetapi dilaksanakan dengan tidak memuaskan selama Masa Pelaksanaan. Keputusan-keputusan berikutnya akan dilakukan menurut pendapat Pengawas Pekerjaan.

Pekerjaan yang dianggap tidak diterima tidak akan memenuhi syarat (*eligible*) untuk dibayarkan sesuai mata pembayaran yang digunakan pada pekerjaan tersebut.

Nomor Mata Pembayaran	Uraian	Satuan Pengukuran
1.21.1	Manajer Kendali Mutu	Orang Bulan
1.21.2	Laporan Rencana Mutu Kontrak	Buku
1.21.3	Laporan Berkala Quality Control	Buku
1.21.4	Tindakan Uji Mutu Independen (TUMI) pada Pekerjaan Aspal (Sifat bahan, sifat campuran, dan hasil Penghamparan).	Paket
1.21.5	Tindakan Uji Mutu Independen (TUMI) pada Pekerjaan Perkerasan Beton (Sifat bahan, mutu beton, dan hasil Pekerjaan).	Paket
1.21.6	Tindakan Uji Mutu Independen (TUMI) pada Pekerjaan Beton Struktur (Sifat bahan, mutu beton, dan hasil Pekerjaan).	Paket
1.21.7	Tindakan Uji Mutu Independen (TUMI) pada Pracetak Gorong-gorong/ Saluran Bentuk U (Mutu beton terpasang).	Paket
1.21.8	Tindakan Uji Mutu Independen (TUMI) pada Pracetak Beton Bangunan Atas Jembatan (Gelagar/voided slab dll) (Mutu beton terpasang).	Paket
1.21.9	Tindakan Uji Mutu Independen (TUMI) Mortar pada Pasangan Batu (kuat tekan mortar terpasang).	Paket
1.21.10	Tindakan Uji Mutu Independen (TUMI) pada Pekerjaan LF Agregat Kelas A (Sifat bahan, sifat campuran dan hasil Pekerjaan).	Paket
1.21.11	Tindakan Uji Mutu Independen (TUMI) pada Pekerjaan LF Agregat Kelas B (Sifat bahan, sifat campuran dan hasil Pekerjaan).	Paket
1.21.12	Tindakan Uji Mutu Independen (TUMI) pada Pekerjaan LF Agregat Kelas S (Sifat bahan, sifat campuran dan hasil Pekerjaan).	Paket
1.21.13	Tindakan Uji Mutu Independen (TUMI) pada Pekerjaan Timbunan Biasa Pilihan (Sifat bahan dan hasil pekerjaan).	Paket
1.21.14	Tindakan Uji Mutu Independen (TUMI) pada Baja Tulangan (Sifat bahan bahan di lapangan).	Paket



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH

SPEKIFIKASI UMUM
(Spesifikasi Teknik)
untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan

Edisi OKTOBER 2021

**DINAS PEKERJAAN UMUM BINA MARGA DAN CIPTA KARYA
PROVINSI JAWA TENGAH**

Jl. Madukoro Blok AA/BB Semarang Kode Pos 50144 Telepon. (024) 7608368
Faksimile: (024) 7613181 Laman <http://www.jatengprov.go.id>
Surat Elektronik dpubinmarcipka@jatengprov.go.id

SPEKIFIKASI UMUM

untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan

Berlaku di Lingkungan

**DINAS PEKERJAAN UMUM BINA MARGA DAN CIPTA KARYA
PROVINSI JAWA TENGAH**

Dengan diterbitkannya Spesifikasi Umum edisi ini maka
Spesifikasi Umum (versi Adenda) edisi sebelumnya sudah tidak berlaku.

Sumber Dokumen:

Spesifikasi Umum ini mengambil rujukan dari
Spesifikasi Umum 2018 untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan **Revisi 2**
(Surat Edaran Dirjen Bina Marga No. 16.1/SE/Db/2020, 27 Oktober 2020)
dengan penyesuaian pada beberapa Seksi.

UNDUH (*DOWNLOAD*) SUMBER DOKUMEN

Sumber Dokumen:

Spesifikasi Umum Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan
Dinas PU Bina Marga dan Cipta Karya Prov. Jateng
mengambil rujukan dari **Spesifikasi Umum 2018** untuk
Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan **Revisi 2**.

Para pihak yang terkait dengan kontrak pekerjaan konstruksi
di lingkungan Dinas PU Bina Marga dan Cipta Karya Provinsi Jateng
agar mengunduh (*download*) sumber dokumen (**Spesifikasi Umum 2018**
untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan **Revisi 2**)
melalui :

- Untuk file tunggal berisi semua seksi/devisi:
<https://binamarga.pu.go.id/index.php/nspk/kriteria-spesifikasi-umum>
<https://binamarga.pu.go.id/index.php/nspk/detail/spesifikasi-umum-bina-marga-2018-untuk-pekerjaan-konstruksi-jalan-dan-jembatan-revisi-2>
Berdasarkan Surat Edaran Direktur Jenderal Bina Marga Nomor 16.1/SE/Db/2020 tentang Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan (Revisi 2)
- Untuk file per-seksi:
Apliasi Telegram, Chanel: Spesifikasi Umum BM 2018 Rev-2.
Catatan : apabila terdapat materi yang tidak lengkap atau tidak tepat pada file per-seksi, yang mengikat untuk dipakai adalah materi yang terdapat pada file tunggal (semua seksi dalam satu file).



DINAS PEKERJAAN UMUM
BINA MARGA DAN CIPTA KARYA
PROVINSI JAWA TENGAH

SPEKIFIKASI UMUM

untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan

Divisi

2

DRAINASE

DIVISI 1 DRAINASE

Spesifikasi Umum Dinas PU BMCK Prov. Jateng	Sumber Dokumen *) (Spesifikasi Umum 2018 Rev.2)	Keterangan
SEKSI 2.1 SELOKAN DAN SALURAN AIR	SEKSI 2.1 SELOKAN DAN SALURAN AIR	Sumber dokumen dipakai utuh, tidak ada perubahan/penyesuaian.
SEKSI 2.2. PASANGAN BATU DENGAN MORTAR	SEKSI 2.2. PASANGAN BATU DENGAN MORTAR	

**) file/ softcopy agar diunduh/ download melalui laman/web atau aplikasi telegram sesuai penjelasan di muka.*

SEKSI 2.3 GORONG-GORONG DAN SELOKAN BETON U

Spesifikasi Umum Dinas PU BMCK Prov. Jateng	Sumber Dokumen *) (Spesifikasi Umum 2018 Rev.2)	Keterangan
SEKSI 2.3 GORONG-GORONG DAN SELOKAN BETON U	SEKSI 2.3 GORONG-GORONG DAN SELOKAN BETON U	Sumber dokumen terdapat perubahan/penyesuaian pada pasal 2.3. Bahan dan Pasal 2.3 Pengukuran dan Pembayaran

**) file/ softcopy agar diunduh/ download melalui laman/web atau aplikasi telegram sesuai penjelasan di muka.*

Selain yang disebut perubahan di bawah ini, tetapi dipakai ketentuan sesuai sumber dokumen rujukan ([Spesifikasi Umum 2018 Revisi 2](#)).

[Perubahan](#) materi atau hal lain yang dianggap penting pada pasal yang ditinjau di bawah ini ditandai dengan [teks warna biru](#).

Spesifikasi Umum 2018 Revisi 2;

Seksi 2.3; Pasal 2.3.3. BAHAN

tidak dipakai/ dihapus dan diganti menjadi sebagai berikut.

2.3.3. BAHAN

1) Landasan

Bahan berbutir kasar untuk landasan drainase beton, gorong-gorong pipa dan struktur lainnya harus seperti yang disyaratkan dalam Seksi 2.4 Drainase Porous dari Spesifikasi ini, dengan tebal landasan minimum sebagaimana diuraikan pada Pasal 2.4.3 2.b).

~~Tidak dipakai bahan lain untuk landasan selain bahan drainase porous.~~

2) Beton

Beton yang digunakan untuk seluruh pekerjaan struktur yang diuraikan dalam Seksi ini harus memenuhi ketentuan yang disyaratkan dalam Seksi 7.1 dari Spesifikasi ini.

3) Baja Tulangan Untuk Beton

Seluruh baja tulangan yang digunakan dalam pekerjaan ini harus memenuhi ketentuan yang disyaratkan dalam Seksi 7.3 dari Spesifikasi ini.

4) Gorong-gorong Pipa Beton Bertulang

Gorong-gorong pipa beton bertulang haruslah beton bertulang pracetak dengan mutu beton fc' 30 MPa dan harus memenuhi persyaratan AASHTO M170M-15.

5) Gorong-gorong Pipa Logam Gelombang (Corrugated)

Gorong-gorong pipa logam bergelombang (corrugated) yang dipakai harus terbuat dari baja yang digalvanisir dan harus memenuhi persyaratan SNI 6719:2015.

6) Pasangan Batu

Bahan untuk tembok kepala dari pasangan batu dan struktur lainnya harus memenuhi ketentuan Seksi 7.9 dari Spesifikasi ini.

7) Pekerjaan Pasangan Batu dengan Mortar

Bahan untuk pelapisan (lining) dengan pasangan batu, perlindungan terhadap gerusan dan struktur minor lainnya yang diperlukan untuk pekerjaan harus memenuhi ketentuan Seksi 2.2 dari Spesifikasi ini.

8) Adukan

Adukan untuk sambungan pipa dan kelilingnya harus dari adukan semen yang memenuhi ketentuan yang disyaratkan dalam Seksi 7.8 dari Spesifikasi ini.

9) Bahan Penyaring (Filter)

Bahan penyaring (filter) atau bahan porous untuk penimbunan kembali yang digunakan dalam pekerjaan harus memenuhi ketentuan yang disyaratkan dalam Seksi 2.4 dari Spesifikasi ini.

10) Penimbunan Kembali

Bahan timbunan yang digunakan dalam pekerjaan harus memenuhi ketentuan yang disyaratkan dalam Seksi 3.2 dari Spesifikasi

Spesifikasi Umum 2018 Revisi 2;

Seksi 2.3; Pasal 2.3.4. PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

tidak dipakai/ dihapus dan diganti menjadi sebagai berikut.

2.3.4 PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

1) Pengukuran untuk Pembayaran

- a) Kuantitas yang diukur untuk pembayaran gorong-gorong pipa beton bertulang maupun tanpa tulangan dan gorong-gorong persegi haruslah jumlah meter panjang dari baik gorong-gorong pipa baru atau perpanjangan yang dipasang maupun gorong-gorong persegi baru atau perpanjangan yang dipasang, yang diukur dari ujung ke ujung gorong-gorong pipa atau persegi yang dipasang sesuai dengan Gambar atau perintah Pengawas Pekerjaan.
- b) Kuantitas yang diukur untuk pembayaran gorong-gorong pipa logam gelombang (*corrugated*) haruslah jumlah ton dari struktur pipa baru atau perpanjangan gorong-gorong pipa yang terpasang sesuai dengan Gambar atau perintah Pengawas Pekerjaan.
- c) Kuantitas yang diukur untuk pembayaran saluran beton bertulang berbentuk U haruslah dalam:
 - jumlah meter panjang saluran berbentuk U pra-cetak yang diukur dari ujung ke ujung, dan
 - jumlah meter kubik saluran berbentuk U dicor di tempat, yang diukur sesuai dimensi saluran berbentuk U sesuai gambar, termasuk baja tulangan yang terpasang sesuai dengan Gambar atau perintah Pengawas Pekerjaan.
Lantai kerja tidak termasuk dalam pengukuran kuantitas saluran dicor di tempat, volumenya sudah diperhitungkan dalam harga satuan volume beton saluran cetak di tempat.
- d) Kuantitas yang diukur untuk pembayaran gorong-gorong persegi dengan ukuran lebih besar dari 200cm x 200cm, terdiri dari jumlah meter kubik beton dan jumlah kilogram baja tulangan yang terpasang sesuai dengan Gambar atau perintah Pengawas Pekerjaan.
Bangunan gorong-gorong persegi dengan ukuran lebih besar dari 200cm x 200cm terdiri dari tembok kepala beton, apron (lantai golak), lubang masuk (*entry pits*), gorong-gorong persegi, dan struktur drainase beton lainnya.

Tabel 2.3.4.1) Pengukuran untuk pembayaran pada Gorong-gorong Persegi dengan ukuran lebih besar dari 200cm x 200cm

Bagian Bangunan	Mata Pembayaran pada Seksi
1) Tembok kepala beton	Seksi 7.1. Beton dan Beton Kinerja Tinggi (mata pembayaran sesuai mutu/kuat tekan yang terdapat pada gambar)
2) Apron (lantai golak)	
3) Gorong-gorong persegi ukuran lebih besar dari 200cm x 200cm	
4) Struktur drainase beton lainnya	
5) Baja Tulangan (yang dipakai sesuai gambar)	Seksi 7.3. Baja Tulangan (mata pembayaran sesuai jenis dan mutu yang terdapat pada gambar)

- e) Pada pekerjaan gorong-gorong maupun saluran berbentuk U **semua ukuran** :
- pengukuran terpisah dilakukan pada bagian pekerjaan pasangan batu tanpa adukan (aanstamping), galian batu dan bahan drainase porous (untuk landasan);
 - **lantai kerja** yang terdapat pada gambar atau atas perintah Pengawas Pekerjaan tidak dapat dianggap sebagai landasan dan **tidak dilakukan pengukuran terpisah**;
 - tidak ada pengukuran yang terpisah untuk pembayaran akan dilakukan untuk pekerjaan galian (selain galian batu) atau timbunan, biaya pekerjaan ini dipandang sebagai pelengkap untuk melaksanakan pekerjaan gorong-gorong maupun saluran berbentuk U dan sudah termasuk dalam harga penawaran untuk gorong-gorong maupun saluran berbentuk U dan berbagai macam bahan yang digunakan dalam pelaksanaan.

Ketentuan pembayaran pada pekerjaan gorong-gorong maupun saluran berbentuk U dengan semua ukuran disajikan pada tabel (Tabel 2.3.4.2)

Tabel 2.3.4.2) Pengukuran untuk pembayaran pada Gorong-gorong dan Saluran Berbentuk U

Bagian Bangunan	Mata Pembayaran pada Seksi
A. Pembayaran terpisah :	
1) Pasangan batu tanpa adukan (Aanstamping)	Seksi 2.3 Mata Pembayaran 2.3.(34) Pasangan Batu tanpa Adukan (Aanstamping)
2) Galian Batu	Seksi 3.1 Galian Mata Pembayaran 3.1.3 Galian Batu
3) Landasan (bahan drainase porous)	Seksi 2.4. Drainase Porous Mata Pembayaran 2.4.(1) Bahan Drainase Porous atau Penyaring (Filter)
B. Pembayaran tidak terpisah :	
1) Galian selain galian batu	Pada seksi ini yang sesuai.
2) Gorong-gorong /Saluran berbentuk U (precast/ cetak di tempat)	
3) Timbunan/ timbunan kembali	
4) Lantai kerja dari bahan beton	
5) Pekerjaan lainnya selain yang disebut dapat dibayar terpisah	

2) Dasar untuk Pembayaran

Kuantitas gorong-gorong pipa, gorong-gorong persegi, saluran berbentuk U, pasangan batu tanpa adukan (aanstamping), dan struktur drainase minor lainnya, yang diukur sebagaimana yang disyaratkan di atas, harus dibayar menurut Harga Kontrak per satuan pengukuran untuk mata pembayaran yang terdaftar di bawah dan ditunjukkan dalam Daftar Kuantitas dan Harga, di mana harga dan pembayaran tersebut haruslah merupakan kompensasi penuh untuk penyediaan dan pemasangan semua bahan termasuk baja tulangan dan untuk semua galian dan

pembuangan bahan, pemadatan, cetakan, penimbunan embali, lubang sulingan, dan biaya-biaya lainnya yang diperlukan atau biasanya perlu untuk penyelesaian pekerjaan yang diuraikan dalam Seksi ini.

Nomor Mata Pembayaran	Uraian	Satuan Pengukuran
2.3.(1)	Gorong-gorong Pipa Beton Tanpa Tulangan diameter dalam 20 cm	Meter Panjang
2.3.(2)	Gorong-gorong Pipa Beton Tanpa Tulangan diameter dalam 25 cm	Meter Panjang
2.3.(3)	Gorong-gorong Pipa Beton Tanpa Tulangan diameter dalam 30 cm	Meter Panjang
2.3.(4)	Gorong-gorong Pipa Beton Bertulang, diameter dalam 40 cm	Meter Panjang
2.3.(5)	Gorong-gorong Pipa Beton Bertulang, diameter 60 cm	Meter Panjang
2.3.(6)	Gorong-gorong Pipa Beton Bertulang, diameter dalam 80 cm	Meter Panjang
2.3.(7)	Gorong-gorong Pipa Beton Bertulang, diameter dalam 100 cm	Meter Panjang
2.3.(8)	Gorong-gorong Pipa Beton Bertulang, diameter dalam 120 cm	Meter Panjang
2.3.(9)	Gorong-gorong Pipa Beton Bertulang, diameter dalam 150 cm	Meter Panjang
2.3.(10)	Gorong-gorong Pipa Baja Bergelombang	Ton
2.3.(11)	Gorong-gorong Kotak Beton Bertulang, ukuran dalam 40 cm x 40 cm	Meter Panjang
2.3.(12)	Gorong-gorong Kotak Beton Bertulang, ukuran dalam 50 cm x 50 cm	Meter Panjang
2.3.(13)	Gorong-gorong Kotak Beton Bertulang, ukuran dalam 60 cm x 60 cm	Meter Panjang
2.3.(14)	Gorong-gorong Kotak Beton Bertulang, ukuran dalam 80 cm x 80 cm	Meter Panjang
2.3.(15)	Gorong-gorong Kotak Beton Bertulang, ukuran dalam 100 cm x 100 cm	Meter Panjang
2.3.(16)	Gorong-gorong Kotak Beton Bertulang, ukuran dalam 120 cm x 120 cm	Meter Panjang
2.3.(17)	Gorong-gorong Kotak Beton Bertulang, ukuran dalam 140 cm x 140 cm	Meter Panjang
2.3.(18)	Gorong-gorong Kotak Beton Bertulang, ukuran dalam 150 cm x 150 cm	Meter Panjang

Nomor Mata Pembayaran	Uraian	Satuan Pengukuran
2.3.(19)	Gorong-gorong Kotak Beton Bertulang, ukuran dalam 160 cm x 160 cm	Meter Panjang
2.3.(20)	Gorong-gorong Kotak Beton Bertulang, ukuran dalam 180 cm x 180 cm	Meter Panjang
2.3.(21)	Gorong-gorong Kotak Beton Bertulang, ukuran dalam 200 cm x 200 cm	Meter Panjang
2.3.(22)	Saluran berbentuk U Tipe DS 1	Meter Panjang
2.3.(23)	Saluran berbentuk U Tipe DS 1a (dengan tutup)	Meter Panjang
2.3.(24)	Saluran berbentuk U Tipe DS 2	Meter Panjang
2.3.(25)	Saluran berbentuk U Tipe DS 2a (dengan tutup)	Meter Panjang
2.3.(26)	Saluran berbentuk U Tipe DS 3	Meter Panjang
2.3.(27)	Saluran berbentuk U Tipe DS 3a (dengan tutup)	Meter Panjang
2.3.(28)	Saluran berbentuk U Tipe DS 4	Meter Panjang
2.3.(29)	Saluran berbentuk U Tipe DS 4a (dengan tutup)	Meter Panjang
2.3.(30)	Saluran berbentuk U Tipe DS 5	Meter Panjang
2.3.(31)	Saluran berbentuk U Tipe DS 5a (dengan tutup)	Meter Panjang
2.3.(32)	Saluran berbentuk U Tipe DS 6	Meter Panjang
2.3.(33)	Saluran berbentuk U Tipe DS 6a (dengan tutup)	Meter Panjang
2.3.(34)	Pasangan Batu tanpa Adukan (Aanstamping)	Meter Kubik
2.3.(35)	Saluran berbentuk U cetak di tempat (Beton, Baja Tulangan, Lantai Kerja)	Meter Kubik

SEKSI 2.4 DRAINASE POROUS

Spesifikasi Umum Dinas PU BMCK Prov. Jateng	Sumber Dokumen *) (Spesifikasi Umum 2018 Rev.2)	Keterangan
SEKSI 2.4 DRAINASE POROUS	SEKSI 2.4 DRAINASE POROUS	Sumber dokumen dipakai utuh, tidak ada perubahan/penyesuaian.

**) file softcopy agar diunduh/ download melalui laman/web atau aplikasi telegram sesuai penjelasan di muka.*



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH

SPEKIFIKASI UMUM
(Spesifikasi Teknik)
untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan

Edisi OKTOBER 2021

**DINAS PEKERJAAN UMUM BINA MARGA DAN CIPTA KARYA
PROVINSI JAWA TENGAH**

Jl. Madukoro Blok AA/BB Semarang Kode Pos 50144 Telepon. (024) 7608368
Faksimile: (024) 7613181 Laman <http://www.jatengprov.go.id>
Surat Elektronik dpubinmarcipka@jatengprov.go.id

SPEKIFIKASI UMUM

untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan

Berlaku di Lingkungan

**DINAS PEKERJAAN UMUM BINA MARGA DAN CIPTA KARYA
PROVINSI JAWA TENGAH**

Dengan diterbitkannya Spesifikasi Umum edisi ini maka
Spesifikasi Umum (versi Adenda) edisi sebelumnya sudah tidak berlaku.

Sumber Dokumen:

Spesifikasi Umum ini mengambil rujukan dari
Spesifikasi Umum 2018 untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan **Revisi 2**
(Surat Edaran Dirjen Bina Marga No. 16.1/SE/Db/2020, 27 Oktober 2020)
dengan penyesuaian pada beberapa Seksi.

UNDUH (*DOWNLOAD*) SUMBER DOKUMEN

Sumber Dokumen:

Spesifikasi Umum Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan
Dinas PU Bina Marga dan Cipta Karya Prov. Jateng
mengambil rujukan dari **Spesifikasi Umum 2018** untuk
Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan **Revisi 2**.

Para pihak yang terkait dengan kontrak pekerjaan konstruksi
di lingkungan Dinas PU Bina Marga dan Cipta Karya Provinsi Jateng
agar mengunduh (*download*) sumber dokumen (**Spesifikasi Umum 2018**
untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan **Revisi 2**)
melalui :

- Untuk file tunggal berisi semua seksi/devisi:
<https://binamarga.pu.go.id/index.php/nspk/kriteria-spesifikasi-umum>
<https://binamarga.pu.go.id/index.php/nspk/detail/spesifikasi-umum-bina-marga-2018-untuk-pekerjaan-konstruksi-jalan-dan-jembatan-revisi-2>
Berdasarkan Surat Edaran Direktur Jenderal Bina Marga Nomor 16.1/SE/Db/2020 tentang Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan (Revisi 2)
- Untuk file per-seksi:
Apliasi Telegram, Chanel: Spesifikasi Umum BM 2018 Rev-2.
Catatan : apabila terdapat materi yang tidak lengkap atau tidak tepat pada file per-seksi, yang mengikat untuk dipakai adalah materi yang terdapat pada file tunggal (semua seksi dalam satu file).



DINAS PEKERJAAN UMUM
BINA MARGA DAN CIPTA KARYA
PROVINSI JAWA TENGAH

SPEKIFIKASI UMUM

untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan

Divisi

3

**PEKERJAAN TANAH DAN
GEOSINTETIK**

DIVISI 3
PEKERJAAN TANAH DAN GEOSINTETIK

SEKSI 3.1
GALIAN

Spesifikasi Umum Dinas PU BMCK Prov. Jateng	Sumber Dokumen *) (Spesifikasi Umum 2018 Rev.2)	Keterangan
SEKSI 3.1 GALIAN	SEKSI 3.1 GALIAN	Sumber dokumen terdapat perubahan/ penyesuaian pada pasal 3.1.3 Pengukuran dan Pembayaran

**) file/ softcopy agar diunduh/ download melalui laman/web atau aplikasi telegram sesuai penjelasan di muka.*

Selain yang disebut perubahan di bawah ini, tetapi dipakai ketentuan sesuai sumber dokumen rujukan ([Spesifikasi Umum 2018 Revisi 2](#)).

[Perubahan](#) materi atau hal lain yang dianggap penting pada pasal yang ditinjau di bawah ini ditandai dengan [teks warna biru](#).

3.1.3 PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

1) Galian yang Tidak Diukur untuk Pembayaran

Beberapa kategori pekerjaan galian dalam Kontrak tidak akan diukur dan dibayar menurut Seksi ini, pekerjaan tersebut dipandang telah dimasukkan ke dalam harga penawaran untuk berbagai macam bahan konstruksi yang dihampar di atas galian akhir, seperti pemasangan batu (stone masonry) dan gorong-gorong pipa. Jenis galian yang secara spesifik tidak dimasukkan untuk pengukuran dalam Seksi ini adalah:

- a) Galian di luar garis yang ditunjukkan dalam profil dan penampang melintang yang disetujui tidak akan dimasukkan dalam volume yang diukur untuk pembayaran kecuali bilamana:
 - i) Galian yang diperlukan untuk membuang bahan yang lunak atau tidak memenuhi syarat seperti yang disyaratkan dalam Pasal 3.1.2.1).b) di atas, atau untuk membuang batu atau bahan keras lainnya seperti yang disyaratkan dalam Pasal 3.1.2.1).c) di atas;
 - ii) Pekerjaan tambah sebagai akibat dari longsor lereng yang sebelumnya telah diterima oleh Pengawas Pekerjaan secara tertulis asalkan tindakan atau metode kerja Penyedia Jasa yang tidak sesuai dengan spesifikasi ini tidak memberikan kontribusi yang penting terhadap kelongsoran tersebut.
- b) Pekerjaan galian untuk selokan drainase dan saluran air, kecuali untuk galian batu, tidak akan diukur untuk pembayaran menurut Seksi ini. Pengukuran dan Pembayaran harus dilaksanakan menurut Seksi 2.1 dari Spesifikasi ini.
- c) Pekerjaan galian yang dilaksanakan untuk pemasangan gorong-gorong pipa dan kotak, tidak akan diukur untuk pembayaran, kompensasi dari pekerjaan ini dipandang telah dimasukkan ke dalam berbagai harga satuan penawaran untuk masing-masing bahan tersebut, sesuai dengan Seksi 2.3 dari Spesifikasi ini.
- d) Pekerjaan galian yang dilaksanakan untuk memperoleh bahan konstruksi dari sumber bahan (borrow pits) atau sumber lainnya di luar batas-batas daerah kerja tidak boleh diukur untuk pembayaran, biaya pekerjaan ini dipandang telah dimasukkan dalam harga satuan penawaran untuk timbunan atau bahan perkerasan.
- e) Pekerjaan galian dan pembuangan yang diuraikan dalam Pasal 3.1.2.1).a) selain untuk tanah, batu, perkerasan berbutir, tanah organik dan bahan perkerasan aspal lama, tidak akan diukur untuk pembayaran, kompensasi untuk pekerjaan ini telah dimasukkan dalam berbagai harga satuan penawaran yang untuk masing-masing operasi pembongkaran struktur lama sesuai dengan Seksi 7.15 dari Spesifikasi ini.
- f) Pekerjaan galian untuk pembuatan gigi bertangga untuk landasan suatu timbunan atau untuk penyiapan saluran-saluran untuk penimbunan, yang dilaksanakan sesuai dengan

Pasal 3.2.3.1.c) atau d), tidak boleh diukur untuk pembayaran, biaya untuk pekerjaan ini telah dianggap termasuk dalam harga satuan penawaran.

- g) Untuk Galian Struktur (dengan pengeringan/pengaman), jenis pengaman galian sesuai gambar atau atas perintah Pengawas Pekerjaan.

2) Pengukuran Galian untuk Pembayaran

- a) Pekerjaan galian di luar ketentuan seperti di atas harus diukur untuk pembayaran sebagai pembayaran dalam meter kubik bahan yang dipindahkan.

Dasar perhitungan kuantitas galian ini haruslah gambar penampang melintang profil tanah asli sebelum digali yang telah disetujui dan gambar pekerjaan galian akhir dengan garis, kelandaian dan elevasi yang disyaratkan atau diterima. Metode perhitungan haruslah metode luas ujung rata-rata, menggunakan penampang melintang pekerjaan secara umum dengan jarak tidak lebih dari 25 meter atau dengan jarak 50 meter untuk medan yang datar.

- b) Bilamana bahan dari hasil galian dinyatakan secara tertulis oleh Pengawas Pekerjaan dapat digunakan sebagai bahan timbunan, namun tidak digunakan oleh Penyedia Jasa sebagai bahan timbunan, maka volume bahan galian yang tidak terpakai ini dan terjadi semata-mata hanya untuk kenyamanan Penyedia Jasa dengan eksploitasi sumber bahan (borrow pits) tidak akan dibayar.

- c) Pekerjaan galian struktur yang diukur adalah volume dari prisma yang dibatasi oleh bidang-bidang sebagai berikut.

- Bidang atas adalah bidang horisontal seluas bidang dasar fondasi yang melalui titik terendah dari terain tanah asli. Di atas bidang horisontal ini galian anah diperhitungkan sebagai galian biasa atau galian batu sesuai dengan sifatnya.
- Bidang bawah adalah bidang dasar fondasi.
- Bidang tegak adalah bidang vertikal keliling fondasi.

Pengukuran volume tidak diperhitungkan di luar bidang-bidang yang diuraikan di atas atau sebagai pengembangan tanah selama pemancangan, tambahan galian karena kelongsoran, bergeser, runtuh atau karena sebab-sebab lain.

- d) Galian yang bahannya digunakan untuk timbunan, tanah gambut, tanah organik, tanah lunak, tanah ekspansif, tanah yang tidak dikehendaki, tanah tergumpal dan tanah dengan daya dukung sedang, jika tidak disebutkan lain dalam pasal-pasal yang sebelumnya, harus diukur untuk pembayaran sebagai Galian Biasa.

3) Dasar Pembayaran

Kuantitas galian yang diukur menurut ketentuan di atas, akan dibayar menurut satuan pengukuran dengan harga yang dimasukkan dalam Daftar Kuantitas dan Harga untuk masing-masing Mata Pembayaran yang terdaftar di bawah ini, di mana harga dan pembayaran tersebut merupakan kompensasi penuh untuk seluruh pekerjaan termasuk *cofferdam*, penyokong, pengaku dan pekerjaan yang berkaitan, dan biaya yang diperlukan dalam melaksanakan pekerjaan galian dan pembuangan bahan galian sebagaimana diuraikan dalam Seksi ini.

Nomor Mata Pembayaran	Uraian	Satuan Pengukuran
3.1.(1)	Galian Biasa	Meter Kubik
3.1.(2)	Galian Batu Lunak	Meter Kubik
3.1.(3)	Galian Batu	Meter Kubik
3.1.(4)	Galian Struktur dengan Kedalaman 0 - 2 M	Meter Kubik
3.1.(4a)	Galian Struktur dengan Kedalaman 0 - 2 M (dengan pengeringan/ <i>cofferdam</i> dan pengaman galian)	Meter Kubik
3.1.(5)	Galian Struktur dengan Kedalaman 2 - 4 M	Meter Kubik
3.1.(5a)	Galian Struktur dengan Kedalaman 2 - 4 M (dengan pengaman tebing galian)	Meter Kubik
3.1.(6)	Galian Struktur dengan Kedalaman 4 - 6 M	Meter Kubik
3.1.(6a)	Galian Struktur dengan Kedalaman 4 - 6 M (dengan pengaman tebing galian)	Meter Kubik
3.1.(7)	Galian Perkerasan Beraspal dengan Cold Milling Machine	Meter Kubik
3.1.(8)	Galian Perkerasan Beraspal tanpa Cold Milling Machine	Meter Kubik
3.1.(9)	Galian Perkerasan Berbutir	Meter Kubik
3.1.(10)	Galian Perkerasan Beton	Meter Kubik

Catatan : Penambahan mata pembayaran untuk memperjelas pada saat pembuatan HPS atau penawaran harga oleh Penyedia, bahwa pada galian struktur diperlukan pekerjaan tambahan pada galian struktur.

DIVISI 3
PEKERJAAN TANAH DAN GEOSINTETIK

Spesifikasi Umum Dinas PU BMCK Prov. Jateng	Sumber Dokumen *) (Spesifikasi Umum 2018 Rev.2)	Keterangan
SEKSI 3.2 TIMBUNAN	SEKSI 3.2 TIMBUNAN	Sumber dokumen dipakai utuh, tidak ada perubahan/penyesuaian.
SEKSI 3.3 PENYIAPAN BADAN JALAN	SEKSI 3.3 PENYIAPAN BADAN JALAN	
SEKSI 3.4 PEMBERSIHAN, PENGUPASAN, DAN PENEANGAN POHON	SEKSI 3.4 PEMBERSIHAN, PENGUPASAN, DAN PENEANGAN POHON	
SEKSI 3.5 GEOTEKSTIL	SEKSI 3.5 GEOTEKSTIL	

**) file/ softcopy agar diunduh/ download melalui laman/web atau aplikasi telegram sesuai penjelasan di muka.*



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH

SPEKIFIKASI UMUM

(Spesifikasi Teknik)

untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan

Edisi OKTOBER 2021

**DINAS PEKERJAAN UMUM BINA MARGA DAN CIPTA KARYA
PROVINSI JAWA TENGAH**

Jl. Madukoro Blok AA/BB Semarang Kode Pos 50144 Telepon. (024) 7608368

Faksimile: (024) 7613181 Laman <http://www.jatengprov.go.id>

Surat Elektronik dpubinmarcipka@jatengprov.go.id

SPEKIFIKASI UMUM

untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan

Berlaku di Lingkungan

**DINAS PEKERJAAN UMUM BINA MARGA DAN CIPTA KARYA
PROVINSI JAWA TENGAH**

Dengan diterbitkannya Spesifikasi Umum edisi ini maka
Spesifikasi Umum (versi Adenda) edisi sebelumnya sudah tidak berlaku.

Sumber Dokumen:

Spesifikasi Umum ini mengambil rujukan dari
Spesifikasi Umum 2018 untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan **Revisi 2**
(Surat Edaran Dirjen Bina Marga No. 16.1/SE/Db/2020, 27 Oktober 2020)
dengan penyesuaian pada beberapa Seksi.

UNDUH (*DOWNLOAD*) SUMBER DOKUMEN

Sumber Dokumen:

Sepesifikasi Umum Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan
Dinas PU Bina Marga dan Cipta Karya Prov. Jateng
mengambil rujukan dari **Spesifikasi Umum 2018** untuk
Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan **Revisi 2**.

Para pihak yang terkait dengan kontrak pekerjaan konstruksi
di lingkungan Dinas PU Bina Marga dan Cipta Karya Provinsi Jateng
agar mengunduh (*download*) sumber dokumen (**Spesifikasi Umum 2018**
untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan **Revisi 2**)
melalui :

- Untuk file tunggal berisi semua seksi/devisi:
<https://binamarga.pu.go.id/index.php/nspk/kriteria-spesifikasi-umum>
<https://binamarga.pu.go.id/index.php/nspk/detail/spesifikasi-umum-bina-marga-2018-untuk-pekerjaan-konstruksi-jalan-dan-jembatan-revisi-2>
Berdasarkan Surat Edaran Direktur Jenderal Bina Marga Nomor 16.1/SE/Db/2020 tentang Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan (Revisi 2)
- Untuk file per-seksi:
Apliasi Telegram, Chanel: Spesifikasi Umum BM 2018 Rev-2.
Catatan : apabila terdapat materi yang tidak lengkap atau tidak tepat pada file per-seksi, yang mengikat untuk dipakai adalah materi yang terdapat pada file tunggal (semua seksi dalam satu file).



DINAS PEKERJAAN UMUM
BINA MARGA DAN CIPTA KARYA
PROVINSI JAWA TENGAH

SPEKIFIKASI UMUM

untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan

Divisi

4

PEKERJAAN PREVENTIF

DIVISI 4
PEKERJAAN PREVENTIF

Spesifikasi Umum Dinas PU BMCK Prov. Jateng	Sumber Dokumen *) (Spesifikasi Umum 2018 Rev.2)	Kete- rangan #)
SEKSI 4.1 PENGABUTAN ASPAL EMULSI (FOG SEAL)	SEKSI 4.1 PENGABUTAN ASPAL EMULSI (FOG SEAL)	
SEKSI 4.2 LABURAN ASPAL (BURAS)	SEKSI 4.2 LABURAN ASPAL (BURAS)	
SEKSI 4.3 PEMELIHARAAN DENGAN LABURAN ASPAL SATU LAPIS (SINGLE CHIP SEAL)	SEKSI 4.3 PEMELIHARAAN DENGAN LABURAN ASPAL SATU LAPIS (SINGLE CHIP SEAL)	
SEKSI 4.4 LAPIS PENUTUP BUBUR ASPAL EMULSI (EMULSIFIED ASPHALT SLURRY SEAL)	SEKSI 4.4 LAPIS PENUTUP BUBUR ASPAL EMULSI (EMULSIFIED ASPHALT SLURRY SEAL)	
SEKSI 4.5 LAPIS PERMUKAAN MIKRO ASPAL EMULSI MODIFIKASI POLIMER (MICRO SURFACING)	SEKSI 4.5 LAPIS PERMUKAAN MIKRO ASPAL EMULSI MODIFIKASI POLIMER (MICRO SURFACING)	
SEKSI 4.6 LAPIS TIPIS ASPAL PASIR	SEKSI 4.6 LAPIS TIPIS ASPAL PASIR	
SEKSI 4.7 LAPIS TIPIS BETON ASPAL (LTBA) DAN STONE MATRIX ASPHALT TIPIS (SMA TIPIS)	SEKSI 4.7 LAPIS TIPIS BETON ASPAL (LTBA) DAN STONE MATRIX ASPHALT TIPIS (SMA TIPIS)	
SEKSI 4.8 PENAMBALAN DANGKAL PERKERASAN BETON SEMEN BERSAMBUNG TANPA TULANGAN	SEKSI 4.8 PENAMBALAN DANGKAL PERKERASAN BETON SEMEN BERSAMBUNG TANPA TULANGAN	
SEKSI 4.9 PENAMBALAN PENUH PERKERASAN BETON SEMEN BERSAMBUNG TANPA TULANGAN	SEKSI 4.9 PENAMBALAN PENUH PERKERASAN BETON SEMEN BERSAMBUNG TANPA TULANGAN	
SEKSI 4.10 PENAMBAHAN PENYALURAN BEBAN PADA PERKERASAN BETON SEMEN (DOWEL RETROFIT)	SEKSI 4.10 PENAMBAHAN PENYALURAN BEBAN PADA PERKERASAN BETON SEMEN (DOWEL RETROFIT)	

Spesifikasi Umum Dinas PU BMCK Prov. Jateng	Sumber Dokumen *) (Spesifikasi Umum 2018 Rev.2)	Kete- rangan #)
SEKSI 4.11 PENJAHITAN MELINTANG PADA PEMELIHARAAN PERKERASAN BETON SEMEN (CROSS STITCHING)	SEKSI 4.11 PENJAHITAN MELINTANG PADA PEMELIHARAAN PERKERASAN BETON SEMEN (CROSS STITCHING)	
SEKSI 4.12 PENUTUPAN ULANG SAMBUNGAN DAN PENUTUPAN RETAK PADA PERKERASAN BETON SEMEN (JOINT AND CRACK SEALINGS)	SEKSI 4.12 PENUTUPAN ULANG SAMBUNGAN DAN PENUTUPAN RETAK PADA PERKERASAN BETON SEMEN (JOINT AND CRACK SEALINGS)	
SEKSI 4.13 PENSTABILAN DAN PENGEMBALIAN ELEVASI PELAT BETON DENGAN CARA INJEKSI PADA PERKERASAN BETON SEMEN	SEKSI 4.13 PENSTABILAN DAN PENGEMBALIAN ELEVASI PELAT BETON DENGAN CARA INJEKSI PADA PERKERASAN BETON SEMEN	

**) file/ softcopy agar diunduh/ download melalui laman/web atau aplikasi telegram sesuai penjelasan di muka.*

≡) Sumber dokumen dipakai utuh, tidak ada perubahan/ penyesuaian.



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH

SPEKIFIKASI UMUM
(Spesifikasi Teknik)
untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan

Edisi OKTOBER 2021

**DINAS PEKERJAAN UMUM BINA MARGA DAN CIPTA KARYA
PROVINSI JAWA TENGAH**

Jl. Madukoro Blok AA/BB Semarang Kode Pos 50144 Telepon. (024) 7608368
Faksimile: (024) 7613181 Laman <http://www.jatengprov.go.id>
Surat Elektronik dpubinmarcipka@jatengprov.go.id

SPEKIFIKASI UMUM

untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan

Berlaku di Lingkungan

**DINAS PEKERJAAN UMUM BINA MARGA DAN CIPTA KARYA
PROVINSI JAWA TENGAH**

Dengan diterbitkannya Spesifikasi Umum edisi ini maka
Spesifikasi Umum (versi Adenda) edisi sebelumnya sudah tidak berlaku.

Sumber Dokumen:

Spesifikasi Umum ini mengambil rujukan dari
Spesifikasi Umum 2018 untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan **Revisi 2**
(Surat Edaran Dirjen Bina Marga No. 16.1/SE/Db/2020, 27 Oktober 2020)
dengan penyesuaian pada beberapa Seksi.

UNDUH (*DOWNLOAD*) SUMBER DOKUMEN

Sumber Dokumen:

Spesifikasi Umum Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan
Dinas PU Bina Marga dan Cipta Karya Prov. Jateng
mengambil rujukan dari **Spesifikasi Umum 2018** untuk
Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan **Revisi 2**.

Para pihak yang terkait dengan kontrak pekerjaan konstruksi
di lingkungan Dinas PU Bina Marga dan Cipta Karya Provinsi Jateng
agar mengunduh (*download*) sumber dokumen (**Spesifikasi Umum 2018**
untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan **Revisi 2**)
melalui :

- Untuk file tunggal berisi semua seksi/devisi:
<https://binamarga.pu.go.id/index.php/nspk/kriteria-spesifikasi-umum>
<https://binamarga.pu.go.id/index.php/nspk/detail/spesifikasi-umum-bina-marga-2018-untuk-pekerjaan-konstruksi-jalan-dan-jembatan-revisi-2>
Berdasarkan Surat Edaran Direktur Jenderal Bina Marga Nomor 16.1/SE/Db/2020 tentang Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan (Revisi 2)
- Untuk file per-seksi:
Apliasi Telegram, Chanel: Spesifikasi Umum BM 2018 Rev-2.
Catatan : apabila terdapat materi yang tidak lengkap atau tidak tepat pada file per-seksi, yang mengikat untuk dipakai adalah materi yang terdapat pada file tunggal (semua seksi dalam satu file).



DINAS PEKERJAAN UMUM
BINA MARGA DAN CIPTA KARYA
PROVINSI JAWA TENGAH

SPEKIFIKASI UMUM

untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan

Divisi

5

PERKERASAN BERBUTIR DAN PERKERASAN BETON SEMEN

DIVISI 5
PERKERASAN BERBUTIR DAN PERKERASAN BETON SEMEN

Spesifikasi Umum Dinas PU BMCK Prov. Jateng	Sumber Dokumen *) (Spesifikasi Umum 2018 Rev.2)	Keterangan
SEKSI 5.1 LAPIS FONDASI AGRGEGAT	SEKSI 5.1 LAPIS FONDASI AGRGEGAT	Sumber dokumen dipakai utuh, tidak ada perubahan penyesuaian.
SEKSI 5.2. PERKERASAN BERBUTIR TANPA PENUTUP ASPAL	SEKSI 5.2. PERKERASAN BERBUTIR TANPA PENUTUP ASPAL	

**) file/ softcopy agar diunduh/ download melalui laman/web atau aplikasi telegram sesuai penjelasan di muka.*

SEKSI 5.3 PERKERASAN BETON SEMEN

Spesifikasi Umum Dinas PU BMCK Prov. Jateng	Sumber Dokumen *) (Spesifikasi Umum 2018 Rev.2)	Keterangan
SEKSI 5.3 PERKERASAN BETON SEMEN	SEKSI 5.3 PERKERASAN BETON SEMEN	Sumber dokumen terdapat perubahan/ penyesuaian pada : Pasal 5.3.2 Bahan; Pasal 5.3.9 Toleransi Ketebalan; dan Pasal 5.3.10 Pengukuran dan Pembayaran

**) file/ softcopy agar diunduh/ download melalui laman/web atau aplikasi telegram sesuai penjelasan di muka.*

Selain yang disebut perubahan di bawah ini, tetapi dipakai ketentuan sesuai sumber dokumen rujukan (Spesifikasi Umum 2018 Revisi 2).

Perubahan materi atau hal lain yang dianggap penting pada pasal yang ditinjau di bawah ini ditandai dengan **teks warna biru**.

Spesifikasi Umum 2018 Revisi 2;

Seksi 5.3; Pasal 5.3.2. BAHAN

tidak dipakai/ dihapus dan diganti menjadi sebagai berikut.

5.3.2 BAHAN

1) Bahan Mutu Perkerasan Beton Semen

Bahan-bahan pembentuk beton yang digunakan untuk perkerasan beton semen harus sesuai dengan ketentuan Seksi 7.1 dari Spesifikasi ini, kecuali jika disebutkan lain dalam Seksi ini.

2) Agregat Halus untuk Perkerasan Beton Semen

Agregat halus harus memenuhi SNI 8321:2016 dan Pasal 7.1.2.3) dari Spesifikasi selain yang disebutkan di bawah ini. Agregat halus harus terdiri dari bahan yang bersih, keras, butiran yang tak dilapisi apapun dengan mutu yang seragam, dan harus :

- Mempunyai ukuran yang lebih kecil dari ayakan ASTM No. 4 (4,75mm).
- Sekurang-kurangnya terdiri dari 50% (terhadap berat) pasir alam.
- Jika dua jenis agregat halus atau lebih dicampur, maka agregat dari setiap sumber harus memenuhi ketentuan-ketentuan dalam Seksi ini.
- Setiap fraksi agregat halus buatan harus terdiri dari batu pecah yang memenuhi Pasal 5.3.2.3) dan haruslah bahan yang non-plastis jika diuji sesuai SNI 1966:2008.

Tabel 5.3.2.1) Sifat-sifat Agregat Halus

Sifat	Metoda Pengujian	Ketentuan
Berat Isi Lepas	SNI 03-4804-1998	minimum 1.200 kg/m ³
Penyerapan oleh Air	SNI 1969:2016	maksimum 5%

3) Agregat Kasar untuk Perkerasan Beton Semen

Agregat kasar harus memenuhi SNI 8321:2016 dan Pasal 7.1.2.3) dari Spesifikasi selain dari yang disebutkan di bawah ini.

Tabel 5.3.2.2) Sifat – Sifat Agregat Kasar

Sifat-sifat	Metoda Pengujian	Ketentuan
Kehilangan akibat Abrasi Los Angeles	SNI 2417:2008	tidak melampaui 40% untuk 500 putaran
Berat Isi Lepas	SNI 03-4804-1998	minimum 1.200 kg/m ³
Berat Jenis	SNI 1970:2016	minimum 2,1
Penyerapan oleh Air	SNI 1970:2016	<i>air cooled blast furnace slag</i> : maks. 6% lainnya: maks. 2,5%
Heutuk partikel pipih dan lonjong dengan rasio 3:1	SNI 8287: 2016	maksimum 25%
Bidang Pecah, tertahan ayakan No.4	SNI 7619:2012	minimum 95/90 ¹⁾

Catatan:

- 95/90 menunjukkan bahwa 95% agregat kasar mempunyai muka bidang pecah satu atau lebih dan 90% agregat kasar mempunyai muka bidang pecah dua atau lebih.

4) Semen dan Abu Terbang

Semen Portland Biasa (Ordinary Portland Cement, OPC) Tipe 1 atau Tipe 3, dan Semen Portland Pozolan (Portland Pozzolana Cement, PPC) yang digunakan dalam pekerjaan harus memenuhi Pasal 7.1.2.1) dari Spesifikasi ini. Selain PPC, blended cement lain seperti Semen Portland Slag (SPS) sesuai dengan SNI 6385:2016 juga dapat digunakan.

Bahan tambah mineral seperti abu terbang dan semen slag harus memenuhi Pasal 7.1.2.5) dari Spesifikasi ini.

Jika digunakan Abu Terbang maksimum yang dapat digunakan adalah 25 % dari berat bahan pengikat hanya untuk pemakaian Ordinary Portland Cement (OPC) Tipe I atau III dan tidak dapat digunakan untuk pemakaian semen Portland Pozzolana Cement (PPC) atau blended cement lainnya.

5) Air

Air harus memenuhi spesifikasi Pasal 7.1.2.2).

6) Baja Tulangan

Baja tulangan harus sesuai dengan ketentuan Seksi 7.3 dari Spesifikasi ini, dan detailnya tercantum dalam Gambar.

7) Membran Kedap Air

Membran yang kedap air di bawah perkerasan sebagai lapis pemisah harus berupa lembaran polyethene dengan tebal 125 mikron atau yang disetujui oleh Pengawas Pekerjaan. Bila diperlukan sambungan, maka harus dibuat tumpang tindih sekurang-kurangnya 300 mm.

8) Bahan Tambah

Bahan tambah kimiawi (admixture) yang digunakan harus memenuhi ketentuan Pasal 7.1.2.5) dari Spesifikasi ini. Bahan tambah yang mengandung calcium chloride, calcium formate, dan triethanolamine tidak boleh digunakan.

Kondisi berikut harus dipenuhi:

- Untuk kombinasi 2 (dua) atau lebih bahan tambahan, kompatibilas bahan tambahan tersebut harus dinyatakan dengan sertifikat tertulis dari pabriknya.
- Untuk campuran dengan abu terbang (fly ash) kurang dari 50 kg/m³, kontribusi alkali total (dinyatakan dengan Na₂O ekuivalen) dari semua bahan tambahan yang digunakan pada campuran tidak boleh melebihi 0,20 kg/m³.

Super plasticizer/wing range water reducer dapat digunakan atas persetujuan tertulis dari Pengawas Pekerjaan.

9) Bahan untuk Perawatan

Bahan membran untuk perawatan haruslah cairan berpigmen putih yang memenuhi SNI ASTM C309-2012 atau bahan/metoda lain yang disetujui Pengawas Pekerjaan. Bahan

membran tanpa warna atau bening tidak akan disetujui. Perawatan dengan menggunakan lembaran penutup harus memenuhi persyaratan dalam SNI 4817:2008

10) Bahan Penutup Sambungan (Joint Sealer) dan Bahan Pengisi Sambungan (Joint Filler)

- a) Bahan penutup yang dituang untuk sambungan harus memenuhi ketentuan SNI 03-4814-1998.
- b) Bahan pengisi yang dibentuk sebelumnya untuk sambungan harus memenuhi ketentuan-ketentuan AASHTO M33-99(2012), SNI 03-4432-1997, SNI 034815-1998, atau ASTM D2628-91(2016), sebagaimana yang disebutkan dalam Gambar atau oleh Pengawas Pekerjaan dan harus dilubangi untuk memberikan tempat untuk ruji jika disyaratkan dalam Gambar.

Bahan pengisi untuk setiap sambungan harus dikerjakan dalam selembat tunggal untuk lebar dan kedalaman yang diperlukan untuk sambungan kecuali jika disetujui lain oleh Pengawas Pekerjaan. Bilamana penggunaan lebih dari selembat disetujui untuk suatu sambungan, tepi-tepi lembaran harus dikat dengan rapat, dan dipasang dengan akurat terhadap bentuk, dengan cara distapler atau cara pengikat handal lainnya yang dapat diterima Pengawas Pekerjaan.

11) Beton

a) **Komposisi Campuran**

Persetujuan untuk komposisi campuran harus didasarkan pada hasil rancangan campuran di laboratorium yang menunjukkan pemenuhan terhadap kekuatan lentur pada umur yang disyaratkan, beserta hubungan terhadap kekuatan tekannya dan dilanjutkan dengan campuran percobaan lapangan (trial mix) yang dibuat oleh Penyedia Jasa sesuai ketentuan Pasal 7.1.3 dari spesifikasi ini.

Untuk menentukan rasio agregat kasar dan agregat halus, proporsi agregat halus harus dipertahankan seminimum mungkin. Akan tetapi, sekurang-kurangnya 40% agregat dalam campuran beton terhadap berat haruslah agregat halus yang didefinisikan sebagai agregat yang lolos ayakan 4,75 mm.

Agregat gabungan tidak boleh mengandung bahan yang lebih halus dari 0,075 mm sebesar 2% kecuali bahan pozolan. Penyedia Jasa boleh memilih agregat kasar sampai ukuran maksimum 38 mm, asalkan campuran tersebut tidak mengalami segregasi; kelecakan (workability) yang memadai untuk instalasi dan metode pelaksanaan yang digunakan dapat dicapai dan kerataan permukaan yang disyaratkan tetap dapat dipertahankan. Menurut pendapatnya, Pengawas Pekerjaan dapat meminta Penyedia Jasa untuk mengubah ukuran agregat kasar yang telah dipilih oleh Penyedia Jasa.

Tindakan-tindakan tambahan, termasuk mengganti atau menurunkan ukuran maksimum agregat, dapat dilakukan untuk mengendalikan segregasi dari beton dalam acuan gelincir (slip form) yang berasal oleh truk terakhir.

Ketika proporsi takaran yang sesuai telah diputuskan dan disetujui, proporsiproporsi tersebut hanya dapat diubah dengan persetujuan Pengawas Pekerjaan.

b) **Kadar Bahan Pengikat untuk Perkerasan Beton Semen**

Berat semen yang disertakan dalam setiap meter kubik beton yang digunakan untuk Perkerasan Beton Semen tidak boleh kurang dari jumlah semen untuk keperluan

pencapaian keawetan beton dan tidak lebih dari jumlah semen yang akan mengakibatkan temperatur beton yang tinggi saat proses pengikatan.

Ketentuan jumlah semen minimum dan jumlah semen maksimum harus tercantum dalam dokumen rancangan campuran beton sesuai dengan kondisi lingkungan pekerjaan dan disetujui oleh Pengawas Pekerjaan.

c) **Kekuatan**

Ketentuan minimum untuk kuat lentur pada umur 28 hari untuk Perkerasan Beton Semen diberikan dalam tabel berikut ini :

Tabel 5.3.2.3) Kuat Lentur Minimum untuk Perkerasan Beton Semen

Uraian	Metoda Pengujian	Nilai
Kuat Lentur pada umur 28 hari ⁽¹⁾ untuk Beton Percobaan Campuran ⁽²⁾ min. (MPa)	SNI 4431:2011	4,7 ⁽³⁾
Kuat Lentur pada umur 28 hari ⁽¹⁾ untuk pada Perkerasan Beton Semen ⁽²⁾ (pengendalian produksi) min. (MPa)	SNI 4431:2011	4,5 ⁽³⁾

Catatan :

- (1) : Beton untuk Perkerasan Beton Semen *Fast Track* hingga umur 8 jam dan 24 jam sesuai dengan mata pembayaran yang diuraikan pada Pasal 5.3.10.2)
- (2) : Ukuran balok uji 500 mm x 150 mm x 150 mm dengan jarak antar perletakan 450 mm dan masing-masing jarak kantilever 25 mm.
- (3) : Beton untuk Perkerasan Beton Semen dalam pekerjaan permanen harus memenuhi ketentuan kuat lentur minimum untuk Beton Perkerasan yang diberikan dalam Tabel 5.3.2.3). Target nilai kuat tekan minimum untuk pengendalian produksi dapat disesuaikan berdasarkan hubungan nilai kuat lentur dan kuat tekan yang dicapai untuk serangkaian pengujian yang tidak kurang dari 16 pengujian, 8 pengujian untuk kuat tekan dan 8 pengujian untuk kuat lentur pada rancangan yang disetujui. Penyesuaian Nilai Kuat Tekan minimum untuk pengendalian produksi yang diberikan dalam Tabel 5.3.2.3) akan mengikuti perintah atau persetujuan dari Pengawas Pekerjaan.

Pengawas Pekerjaan, menurut pendapatnya, pada setiap saat sebelum atau selama kegiatan pengecoran perkerasan beton, dapat mengoreksi komposisi campuran untuk menaikkan atau menurunkan target kekuatan minimum yang terjadi pada umur 7 hari. Nilai rata-rata kuat tekan rata-rata Lapis Fondasi Bawah Beton Kurus pada umur 28 hari yang diambil contohnya dari produksi harian harus memenuhi kekuatan 8 - 11 MPa.

d) **Keleccakan (Workability) untuk Perkerasan Beton Semen**

Keleccakan (Workability) beton segar harus ditentukan dengan mengukur slump sesuai dengan SNI 1972:2008. Penyedia Jasa harus mengusulkan slump untuk setiap campuran beton dengan rentang :

- 25 – 38 mm untuk beton yang akan dibentuk dengan acuan berjalan (slipform)
- 38 – 75 mm untuk beton yang akan dihampar secara manual (acuan-tetap)

Rasio air semen harus ditentukan dengan berdasarkan kebutuhan untuk mencapai kekuatan dan durabilitas beton. Nilai rasio air semen harus tercantum dalam dokumen rancangan campuran beton yang disetujui oleh Pengawas Pekerjaan.

e) **Keseragaman Campuran Beton**

Sifat-sifat campuran beton harus sesuai dengan tabel berikut ini :

Tabel 5.3.2.(4) Parameter Keseragaman Beton

Pengujian	Perbedaan Maksimum yang diizinkan pada Hasil Pengujian dari Benda Uji yang diambil dari Dua Lokasi dalam Takaran Beton
Berat per meter kubik yang dihitung berdasarkan bebas rongga udara (kg/m^3)	16
Kadar rongga udara, volume % dari beton	1
Slump (mm)	25
Kadar Agregat Kasar, berat porsi dari setiap benda uji yang tertahan ayakan No.4 (4,75 mm), %	6
Berat Isi mortar bebas udara (tidak kurang dari 3 silinder akan dicetak dan diuji untuk tiap-tiap benda uji) berdasarkan rata-rata dari pengujian semua benda uji yang akan dibandingkan, %	1,6
Kuat tekan rata-rata pada umur 7 hari untuk setiap benda uji, berdasarkan kuat rata-rata dari pengujian semua benda uji yang dibandingkan, %	7,5

f) **Pengambilan Benda Uji (Sampling)**

Untuk pengambilan benda uji berdasarkan produksi harian beton. Setiap hari produksi, dibuat sampel :

- a) **dua pasang benda uji balok** harus dicetak untuk pengujian **kuat lentur**, sepasang yang pertama untuk 7 hari dan sepasang lainnya pada umur 28 harin; dan
- b) **empat benda uji silinder** untuk pengujian **kuat tekan** pada umur 28 hari, dipakai apabila kuat lentur tidak mencapai 90% dari kuat lentur yang disyaratkan.

Bilamana hasil pengujian kuat lentur di atas <90% dari kuat lentur yang disyaratkan dalam Tabel 5.3.2.3) maka :

- dilakukan pengujian kuat tekan pada empat benda uji silinder tersebut di atas; atau
- pengambilan benda uji inti (core) di lapangan, minimum 4 benda uji, untuk pengujian kuat tekan dapat dilakukan.

Jika nilai rata-rata kuat tekan benda uji yang diperoleh ini mencapai kuat tekan yang diperoleh dari campuran beton yang sama, yang digunakan untuk pengujian kuat lentur sebelumnya (awal), maka produk beton ini dapat diterima untuk pembayaran.

Spesifikasi Umum 2018 Revisi 2;

Seksi 5.3; Pasal 5.3.9. TOLERANSI KETEBALAN PERKERASAN
tidak dipakai/ dihapus dan diganti menjadi sebagai berikut.

5.3.9 TOLERANSI KETEBALAN PERKERASAN

Tebal perkerasan beton aktual akan ditentukan dengan cara :

- mengukur perbedaan elevasi hasil survei sebelum dan sesudah perkerasan beton semen dicor. Bilamana setiap lokasi yang tebal betonnya berbeda dengan yang dihitung dari dua kali survei elevasi, Pengawas Pekerjaan dapat meminta pengambilan benda uji inti untuk menetapkan tebal beton aktual pada lokasi tersebut. Bilamana pengambilan benda uji inti ini diperlukan, tebal perkerasan pada lokasi ini ditentukan dari hasil rata-rata pengukuran dengan sigmat terhadap benda uji inti yang diambil sesuai dengan SNI 03-6969-2003; atau
- pengambilan benda uji inti (*core*) paling sedikit 2 (dua) benda uji inti pada luasan pengecoran dengan panjang maksimum 200 meter dan lebar sesuai lebar sekali pengecoran.



Dalam perhitungan tebal rata-rata perkerasan, pengukuran yang melampaui lebih dari 5 mm dari tebal yang disyaratkan akan dipandang sebagai tebal yang disyaratkan ditambah 5 mm.

Data individu (per-titik) yang akan dipakai untuk menghitung tebal rata-rata dengan ketentuan sbb.

Data tebal individu (titik)	Data untuk tebal rata-rata
▪ < tebal gambar	Semua data kondisi ini
▪ > tebal gambar, selisih $\leq 5\text{mm}$	Semua data kondisi ini
▪ > tebal gambar, selisih $> 5\text{mm}$	Data ybs + 5mm

- Lokasi yang kurang sempurna dengan kekurangan tebal yang $> 12,5$ mm akan dievaluasi oleh Pengawas Pekerjaan, dan jika keputusannya terhadap lokasi yang kurang sempurna ini memerlukan pembongkaran, maka perkerasan tersebut harus dibongkar dan diganti dengan beton yang tebalnya sesuai dengan yang ditunjukkan dalam Gambar.

Spesifikasi Umum 2018 Revisi 2;

Seksi 5.3; Pasal 5.3.10. PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN
tidak dipakai/ dihapus dan diganti menjadi sebagai berikut.

5.3.10 PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

1) Pengukuran untuk Pembayaran

- a) Kuantitas yang dibayar dengan mata pembayaran tersebut di bawah ini adalah jumlah meter kubik untuk semua pekerjaan beton.
Lebar yang diukur adalah dipilih yang terkecil antara lebar perkerasan yang dilaksanakan di lapangan, dengan Lebar perkerasan yang ditunjukkan dalam penampang melintang tipikal dalam gambar. Lokasi-lokasi tambahan seperti jalur ramp, atau sebagaimana diperintahkan tertulis oleh Pengawas Pekerjaan. **Panjang** haruslah sebagaimana yang **diukur** oleh Pengawas Pekerjaan, yaitu sepanjang garis sumbu setiap badan jalan. **Tebal** dipakai adalah tebal aktual terpasang di lapangan yang diterima.

Pengukuran baja tulangan diatur sebagai berikut:

- (1) Pada perkerasan beton semen dengan mata pembayaran "Perkerasan Beton Semen" (termasuk beton *fastrack*) dan "Perkerasan Beton Semen dengan Anyaman Tulangan Tunggal" (termasuk beton *fastrack*), pemakaian bahan baja tulangan (sambungan, ruji/*dowel*, batang pengikat/ *tie bar* dan baja tulangan lainnya) **tidak diukur terpisah untuk pembayaran**.
(2) Pada perkerasan beton semen dengan mata pembayaran "Beton untuk Perkerasan Beton Semen dengan **Tulangan Ganda**" (termasuk beton *fastrack*), pemakaian bahan baja tulangan (sambungan, ruji/*dowel*, batang pengikat/ *tie bar* dan baja tulangan lainnya) **harus diukur terpisah untuk pembayaran** dalam jumlah kilogram.
- b) Perkerasan hasil penghamparan percobaan yang dilaksanakan di luar daerah pekerjaan permanen tidak boleh diukur untuk pembayaran.
- c) Pengukuran pengurangan untuk pekerjaan yang tidak memenuhi pada Perkerasan Beton Semen harus dilakukan sesuai dengan berikut ini:

(1) **Ketebalan Kurang**

Ketebalan Perkerasan Beton Semen

Bilamana tebal aktual semua jenis perkerasan beton semen untuk setiap luasan yang ditinjau (dalam volume 1-3 lot atau pengecoran dalam 1 hari) terdapat kekurangan tebal tidak lebih dari 12,5 mm, maka kuantitas yang diperhitungkan sesuai dengan pengukuran aktual di lapangan. Bilamana kekurangan tebal perkerasan beton lebih dari 12,5 mm harus dilakukan perbaikan. Periksa tabel 5.3.10.1).

Tabel 5.3.10.1) Kekurangan Tebal Perkerasan Beton *)

Kekurangan tebal rata-rata ditentukan dengan benda uji inti atau survei elevasi dalam lot tersebut	Faktor Pembayaran (% Harga Satuan)
0 – 12,5 mm	100%
>12,5 mm	Harus diperbaiki

*) Kekurangan tebal terhadap tebal yang ditunjukkan dalam gambar.

Tebal aktual perkerasan beton semen dalam satu luasan yang tidak memenuhi syarat ketebalan, dapat dilakukan pembagian luasan menjadi **beberapa sub-luasan** sehingga terdapat sub-luasan yang memenuhi syarat ketebalan dan sub-luasan yang tidak memenuhi syarat ketebalan. Selanjutnya Pengawas Pekerjaan memutuskan sub-luasan yang tidak memenuhi syarat ketebalan tersebut dilakukan perbaikan.

□ Ketebalan Beton Struktur

Bilamana tebal aktual beton struktur untuk pelebaran jalan untuk setiap luasan yang ditinjau terdapat kekurangan tebal, maka kuantitas yang diperhitungkan sesuai dengan pengukuran aktual di lapangan.

Ketebalan yang kurang dari tebal rencana dapat diperbaiki dengan lapisan beton struktur atau penambahan tebal lapisan di atasnya.

Tidak ada pembayaran tambahan yang dilakukan atau tambahan kuantitas yang diukur untuk setiap tebal perkerasan yang melampaui tebal yang ditunjukkan dalam gambar.

(2) Kekuatan Kurang

□ Kekuatan Perkerasan Beton Semen

Jika kekuatan yang memenuhi perkerasan beton dalam setiap 1-3 lot atau 1 hari pengecoran tidak tercapai, tetapi semua aspek lainnya memenuhi spesifikasi, Pengawas Pekerjaan dapat menerima perkerasan beton tersebut dengan penyesuaian berikut:

- Jika kuat lentur dalam 28 hari untuk setiap lot <90% dari kuat lentur beton minimum yang disyaratkan maka lot yang diwakili pengujian balok ini **harus diperbaiki**.
- Beton dengan kuat lentur dalam 28 hari mulai 90% sampai dengan <100% dari kuat lentur beton minimum yang disyaratkan dapat diterima dengan Harga Satuan dikalikan Faktor Pembayaran sebesar 100% - (4% x penurunan setiap 0,1 MPa), kekurangan kekuatan tersebut diterapkan terhadap kuantitas aktual dalam lot tersebut. Periksa tabel 5.3.10.2).

Tabel 5.3.10.2) Faktor Pembayaran Kuat Lentur

Nilai FS (Syarat FS 4,5 MPa)		Nilai Pengurang HSP	Faktor Pembayaran (%HSP)
MPa	%FS		
$\geq 4,5$	$\geq 100\%FS$	0	100%
$\geq 4,4$ sd $< 4,5$	$\geq 98\%$ sd $< 100\%$	4%	96%
$\geq 4,3$ sd $< 4,4$	$\geq 96\%$ sd $< 98\%$	8%	92%
$\geq 4,2$ sd $< 4,3$	$\geq 93\%$ sd $< 96\%$	12%	88%
$\geq 4,1$ sd $< 4,2$	$\geq 91\%$ sd $< 93\%$	16%	84%
$\geq 4,05$ sd $< 4,1$	$\geq 90\%$ sd $< 91\%$	20%	80%

*) Catatan : HSP = Harga satuan pekerjaan

□ Kekuatan Beton Struktur

Jika kekuatan yang memenuhi perkerasan beton dalam setiap hari pengecoran tidak tercapai, tetapi semua aspek lainnya memenuhi spesifikasi, Pengawas Pekerjaan dapat, menurut pendapatnya menerima perkerasan beton tersebut dengan penyesuaian berikut:

- Jika kuat tekan dalam 28 hari untuk setiap hari pengecoran kurang dari 90% dari kuat tekan beton minimum yang disyaratkan maka lot yang diwakili pengujian silinder ini harus dibongkar dan diganti
- Beton dengan kuat tekan dalam 28 hari mulai 90% sampai dengan 100% dari kuat lentur beton minimum yang disyaratkan dapat diterima dengan pengurangan pembayaran sebesar 1,5% dari harga satuan untuk setiap pengurangan kekuatan sebesar 1% dari nilai kekuatan rencana. Periksa tabel 5.3.10.3).

(Nilai koreksi merujuk/analogi pada faktor koreksi yang diberlakukan pada Seksi 7.1. Beton dan Beton Kinerja Tinggi, pasal 7.1.7 Pengukuran dan Pembayaran)

Tabel 5.3.10.3) Faktor Pembayaran Beton Struktur

% f_c'	Nilai f_c' (MPa) *)	Faktor Pembayaran % Harga Satuan
100%	≥ 20	100,0%
99%	$\geq 19,8$ sd < 20	98,5%
98%	$\geq 19,6$ sd $< 19,8$	97,0%
97%	$\geq 19,4$ sd $< 19,6$	95,5%
96%	$\geq 19,2$ sd $< 19,4$	94,0%
95%	≥ 19 sd $< 19,2$	92,5%
94%	$\geq 18,8$ sd < 19	91,0%
93%	$\geq 18,6$ sd $< 18,8$	89,5%
92%	$\geq 18,4$ sd $< 18,6$	88,0%
91%	$\geq 18,2$ sd $< 18,4$	86,5%
90%	≥ 18 sd $< 18,2$	85,0%

*) untuk beton struktur dengan kuat tekan rencana 20 MPa.

(3) Ketebalan dan Kekuatan Kurang

Kriteria penerimaan pekerjaan untuk pembayaran dipengaruhi oleh ketebalan dan mutu bahan.

- Ketebalan yang tidak memenuhi syarat harus dilakukan perbaikan.
- Mutu beton yang kurang dari mutu yang direncanakan dan memenuhi syarat mutu minimum, harus dilakukan koreksi pembayaran melalui faktor koreksi harga satuan seperti pada tabel 5.3.10.2) dan tabel 5.3.10.3).

2) Pengukuran dari Pekerjaan yang Diperbaiki

Perbaikan Perkerasan Beton Semen dapat dilakukan dengan **melapis di atasnya dengan perkerasan beton semen atau campuran beraspal** dan harus mendapat persetujuan dari Pengawas Pekerjaan serta mengacu kepada standar, pedoman, dan manual yang berlaku, dan dilengkapi dengan Justifikasi Teknis. Jenis lapisan yang digunakan harus tercantum dalam Spesifikasi seperti Seksi 5.3 atau Seksi 6.3 atau lainnya. Perbaikan tersebut harus membuat perkerasan memiliki umur layanan minimum sesuai desain.

Pembayaran tambahan tidak akan diberikan untuk pekerjaan perbaikan tersebut atau kuantitas tambahan yang diperlukan untuk Perbaikan tersebut.

Bila Perbaikan telah diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan dan telah dilaksanakan serta diterima, maka jumlah volume yang diukur untuk pembayaran haruslah volume sesuai dengan Gambar.

3) Dasar Pembayaran

Kuantitas pekerjaan yang diterima sebagaimana disyaratkan di atas akan dibayar dengan pengaturan sebagai berikut.

- (1) Kuantitas **Perkerasan Beton Semen, Perkerasan Beton Semen dengan Anyaman Tulangan Tunggal dan Lapis Fondasi Bawah Beton Kurus** yang diterima ditentukan sebagaimana disyaratkan di atas akan dibayar dengan harga kontrak per meter kubik di mana harga dan pembayaran tersebut merupakan **kompensasi penuh** untuk pengadaan dan pengecoran semua bahan, termasuk, tidak dibatasi, beton semen portland, baja tulangan, acuan, ruji (*dowel*), batang pengikat (*tie bar*), bahan sambungan dan lembar membrane, panjang percobaan yang dilakukan di luar lokasi kegiatan, perawatan, pengambilan benda uji inti untuk penyesuaian harga akibat tebal yang kurang, dan semua bahan, pekerja, peralatan dan keperluan lainnya untuk menyelesaikan pekerjaan sebagaimana ditunjukkan dalam Gambar atau diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan.
- (2) Kuantitas **Perkerasan Beton Semen dengan Tulangan Ganda** yang diterima ditentukan sebagaimana disyaratkan di atas akan dibayar dengan harga kontrak per meter kubik di mana harga dan pembayaran tersebut merupakan kompensasi penuh untuk pengadaan dan pengecoran semua bahan, termasuk, tidak dibatasi, beton semen portland, acuan, bahan sambungan dan lembar membrane, panjang percobaan yang dilakukan di luar lokasi kegiatan, perawatan, pengambilan benda uji inti untuk penyesuaian harga akibat tebal yang kurang, dan semua bahan, pekerja, peralatan dan keperluan lainnya untuk menyelesaikan pekerjaan sebagaimana ditunjukkan dalam Gambar atau diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan. **Kuantitas baja tulangan,**

acuan, ruji (*dowel*), batang pengikat (*tie bar*) yang terdapat pada Perkerasan Beton Semen dengan Tulangan Ganda dilakukan pembayaran terpisah melalui mata pembayaran baja tulangan yang terdapat dalam Seksi ini.

- (3) Kuantitas beton struktur untuk pelebaran jalan yang diterima ditentukan sebagaimana disyaratkan di atas akan dibayar dengan harga kontrak per meter kubik di mana harga dan pembayaran tersebut merupakan kompensasi penuh untuk pengadaan dan pengecoran semua bahan, termasuk, tidak dibatasi, beton semen portland, acuan, perawatan, dan semua bahan, pekerja, peralatan dan keperluan lainnya untuk menyelesaikan pekerjaan sebagaimana ditunjukkan dalam Gambar atau diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan.
- (4) Kuantitas baja tulangan yang diterima ditentukan sebagaimana disyaratkan di atas akan dibayar dengan harga kontrak per kilogram di mana harga di mana pembayaran tersebut merupakan kompensasi penuh untuk pemasokan, pembuatan dan pemasangan bahan, termasuk semua pekerja, peralatan, perkakas, pengujian dan pekerjaan pelengkap lain untuk menghasilkan pekerjaan yang memenuhi ketentuan.

Jumlah penyesuaian akibat kuantitas dan kualitas akan dihitung oleh Pengawas Pekerjaan untuk setiap lot Perkerasan Beton Semen yang mengacu pada kekuatan dan/atau tebal yang disyaratkan. Jumlah dari semua penyesuaian tersebut akan ditetapkan dan tercakup dalam Sertifikat Pembayaran sebagai pengurangan terhadap mata pembayaran terkait.

Nomor Mata Pembayaran	Uraian	Satuan Pengukuran
5.3.(1a)	Perkerasan Beton Semen	Meter Kubik
5.3.(1b)	Perkerasan Beton Semen Fast Track hingga 8 jam	Meter Kubik
5.3.(1c)	Perkerasan Beton Semen Fast Track 24 jam	Meter Kubik
5.3.(2a)	Perkerasan Beton Semen dengan Anyaman Tulangan Tunggal	Meter Kubik
5.3.(2b)	Perkerasan Beton Semen Fast Track hingga 8 jam dengan Anyaman Tulangan Tunggal	Meter Kubik
5.3.(2c)	Perkerasan Beton Semen Fast Track 24 jam dengan Anyaman Tulangan Tunggal	Meter Kubik
5.3.(3)	Lapis Fondasi Bawah Beton Kurus	Meter Kubik
5.3.(4a)	Beton untuk Perkerasan Beton Semen dengan Tulangan Ganda	Meter Kubik
5.3.(4b)	Beton untuk Perkerasan Beton Semen dengan Tulangan Ganda (Fast Track 8 jam)	Meter Kubik
5.3.(4c)	Beton untuk Perkerasan Beton Semen dengan Tulangan Ganda (Fast Track 24 jam)	Meter Kubik
5.3.(5)	Baja Tulangan Polos - BjTP-280	Kilogram
5.3.(6)	Baja Tulangan Sirip - BjTS 280	Kilogram
5.3.(7)	Beton Struktur f_c 20 MPa	Meter Kubik
5.3.(8)	Beton Struktur f_c 25 MPa	Meter Kubik

Catatan : Mata pembayaran dengan teks warna biru adalah mata pembayaran tambahan terhadap sumber dokumen (Spek Umum 2018 Revisi 2).

**SPEKIFIKASI KHUSUS
PERKERASAN BETON SEMEN DENGAN SERAT BAJA (*STEEL FIBER*)**

DAFTAR ISI

SEKSI 5.3.(4d)	PERKERASAN BETON SEMEN DENGAN SERAT BAJA (<i>STEEL FIBER</i>)	1
5.3.(4d).1	UMUM	1
5.3.(4d).2	BAHAN	3
5.3.(4d).3	PERALATAN	9
5.3.(4d).4	SAMBUNGAN (<i>JOINTS</i>)	11
5.3.(4d).5	PELAKSANAAN	14
5.3.(4d).6	PANJANG PERCOBAAN	19
5.3.(4d).7	PERLINDUNGAN TERHADAP PERKERASAN	20
5.3.(4d).8	PEMBUKAAN TERHADAP LALU LINTAS	20
5.3.(4d).9	TOLERANSI KETEBALAN PERKERASAN DAN KERATAAN PERKERASAN	20
5.3.(4d).10	PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN	21

SPEKIFIKASI KHUSUS

SEKSI 5.3.(4d)

PERKERASAN BETON SEMEN DENGAN SERAT BAJA (*STEEL FIBER*)

5.3.(4d).1

UMUM

1) Uraian

Pekerjaan ini meliputi pembuatan Perkerasan Beton Semen (Perkerasan Kaku) dengan Serat Baja (*Steel Fiber*) yang dilaksanakan sesuai dengan dengan ketebalan dan bentuk penampang melintang seperti yang ditunjukkan dalam Gambar atau sebagaimana diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan.

2) Pekerjaan Seksi Lain Yang Berkaitan Dengan Seksi Ini

a)	Manajemen dan Keselamatan Lalu Lintas	:	Seksi 1.8
b)	Kajian Teknis Lapangan	:	Seksi 1.9
c)	Bahan dan Penyimpanan	:	Seksi 1.11
d)	Pengamanan Lingkungan Hidup	:	Seksi 1.17
e)	Keselamatan dan Kesehatan Kerja	:	Seksi 1.19
f)	Manajemen Mutu	:	Seksi 1.21
g)	Lapis Pondasi Agregat	:	Seksi 5.1
h)	Lapis Pondasi Semen Tanah	:	Seksi 5.4
i)	Lapis Pondasi Agregat Semen (CTB dan CTSB)	:	Seksi 5.5
j)	Beton	:	Seksi 7.1
k)	Baja Tulangan	:	Seksi 7.3

3) Toleransi Dimensi

- a) Ketentuan yang disyaratkan dalam Pasal 5.3.5 (12) harus digunakan.
- b) Ketentuan yang disyaratkan dalam Pasal 5.3.9 harus digunakan.

4) Standar Rujukan

Ketentuan yang disyaratkan dalam Pasal 7.1.1.6 dari Spesifikasi ini harus digunakan.

Standar Nasional Indonesia (SNI) :

SNI 03-2460-1991	:	Spesifikasi Abu Terbang Sebagai Bahan Tambahan Untuk Campuran Beton
SNI 03-4432-1997	:	Spesifikasi Karet Spon Sebagai Bahan Pengisi Siar Muai Pada Perkerasan Beton dan Konstruksi Bangunan
SNI 03-4433-1997	:	Spesifikasi Beton Siap Pakai
SNI 03-4804-1998	:	Metode Pengujian Berat Isi dan Rongga Udara Dalam Agregat
SNI 03-4810-1998	:	Metode Pembuatan dan Perawatan Benda Uji Beton di Lapangan
SNI 03-4814-1998	:	Spesifikasi Bahan Penutup Sambungan Beton Tipe Elastis Tuang Panas
SNI 03-4815-1998	:	Spesifikasi Pengisi Siar Muai Siap Pakai Untuk Perkerasan Bangunan Beton
SNI 03-6820-2002	:	Spesifikasi Agregat Halus Untuk Pekerjaan Adukan dan

	Plesteran Dengan Bahan Dasar Semen
SNI 03-6827-2002	: Metode pengujian waktu ikat awal semen portland dengan menggunakan alat vicat untuk pekerjaan sipil
SNI 03-6969-2003	: Metode Pengujian untuk Pengukuran Panjang Beton Inti Hasil Pengeboran
SNI 15-2049-2004	: Semen Portland
SNI 15-0302-2004	: Semen Portland Pozzolan
SNI 15-7064-2004	: Semen Portland Komposit
SNI 1966 : 2008	: Cara Uji Penentuan Batas Plastis dan Indeks Plastisitas Tanah
SNI 1969 : 2008	: Cara Uji Berat Jenis Penyerapan Air Agregat Kasar
SNI 1970 : 2008	: Cara Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus
SNI 1972 : 2008	: Cara Uji Slump Beton
SNI 2417 : 2008	: Cara Uji Keausan Agregat dengan Mesin Abrasi Los Angeles
SNI 1974 : 2011	: Cara Uji Kuat Tekan Beton
SNI 4431 : 2011	: Metode Pengujian Kuat Lentur Beton Normal Dengan Dua Titik Pembebanan
SNI 7619 : 2012	: Metode Uji Penentuan Persentase Butir Pecah pada Agregat Kasar

AASHTO :

AASHTO M33-99 (2003)	: Standard Specification for Preformed Expansion Joint Filler for Concrete.
AASHTO M80-87 (2003)	: Standard Specification for Coarse Aggregate for Portland Cement Concrete.
AASHTO M148-05	: Standard Specification for Liquid Membrane Forming Compounds for Curing Concrete.
AASHTO M194-06	: Standard Specification for Chemical Admixtures for Concrete.
AASHTO M220-84(2003)	: Standard Specification for Preformed Polychloroprene Elastomeric Joint Seals for Concrete Pavements.
AASHTO M31	: Standard Specification for Deformed and Plain Carbon-Steel Bars for Concrete Reinforcement.
AASHTO M55	: Standard Method Of Test For Steel Welded Wire Reinforcement, Plain, For Concrete.

ASTM :

ASTM D 4791	: Standard Test Method for Flat Particles, Elongated Particles, or Flat and Elongated Particles in Coarse Aggregate.
-------------	--

Lain-lain:

ASTM A820
Pd T-14-2003

5) Pengajuan Kesiapan Kerja

Penyedia Jasa harus mengajukan rincian proposal Rencana Pengendalian Mutu untuk aspek pekerjaan ini sesuai dengan Seksi 1.21 dari Spesifikasi dan juga semua ketentuan yang disyaratkan dalam Pasal 7.1.1.(7)(a), (b), (c), dan (e) dari Spesifikasi ini.

6) Cuaca Yang Dijinkan Untuk Bekerja

Ketentuan yang disyaratkan dalam Pasal 7.1.1.(9) dari Spesifikasi ini harus digunakan.

7) Perbaikan Terhadap Perkerasan Beton Semen Yang Tidak Memenuhi Ketentuan

Ketentuan yang disyaratkan dalam Pasal 7.1.1.(10) dari Spesifikasi ini harus digunakan.

8) Jadwal Kerja dan Pengendalian Lalu Lintas

- a) Ketentuan yang disyaratkan dalam Pasal 5.5.8 harus digunakan.
- b) Pengendalian Lalu Lintas harus memenuhi ketentuan Seksi 1.8, Manajemen dan Keselamatan Lalu Lintas.

9) Pemasokan Beton Campuran Siap Pakai (*Ready Mix*)

Beton yang dipasok sebagai Campuran Siap Pakai (*Ready Mix*) oleh pemasok yang berada di luar proyek harus memenuhi ketentuan SNI 03-4433-1997. Kecuali disebutkan lain dalam Kontrak maka "pembeli" dalam SNI 03-4433-1997 haruslah Penyedia Jasa. Syarat-syarat Umum dari Kontrak dan ketentuan-ketentuan dari Spesifikasi Seksi 5.3 akan didahulukan dari pada SNI 03-4433-1997. Penerapan SNI 03-4433-1997 tidak membebaskan Penyedia Jasa dari setiap kewajibannya dalam Kontrak ini.

Untuk menjaga kualitas dan kontinuitas produksi beton, Penyedia harus menyediakan fasilitas peralatan *Batching Plant* dengan jarak maksimal 15 km dari lokasi pekerjaan atau sesuai dengan petunjuk Direksi Pekerjaan.

5.3.(4d).2 BAHAN

1) Mutu Perkerasan Beton Semen

Bahan pokok untuk mutu perkerasan beton semen harus sesuai dengan ketentuan Seksi 7.1 dari Spesifikasi ini, kecuali jika disebutkan lain dalam Seksi ini.

2) Agregat Halus untuk Perkerasan Beton Semen

Agregat halus harus memenuhi SNI 03-6820-2002 dan Pasal 7.1.2.(3) dari Spesifikasi selain yang disebutkan di bawah ini. Agregat halus harus terdiri dari bahan yang bersih, keras, butiran yang tak dilapisi apapun dengan mutu yang seragam, dan harus :

- a) Mempunyai ukuran yang lebih kecil dari ayakan ASTM No. 4 (4,75mm).
- b) Sekurang-kurangnya terdiri dari 50% (terhadap berat) pasir alam.
- c) Jika dua jenis agregat halus atau lebih dicampur, maka setiap sumber harus memenuhi ketentuan-ketentuan dalam Seksi ini.
- d) Setiap fraksi agregat halus buatan harus terdiri dari batu pecah yang memenuhi Pasal 5.3.2.(3) dan haruslah bahan yang non-plastis jika diuji sesuai SNI 1966 : 2008.

Tabel 5.3.2 (1) Sifat-sifat Agregat Halus

Sifat	Ketentuan	Metoda Pengujian
Berat Isi Lepas	minimum 1.200 kg m ³	SNI 03-4804-1998
Penyerapan oleh Air	maksimum 5%	SNI 1969 : 2008

3) Agregat Kasar untuk Perkerasan Beton Semen

Agregat kasar harus memenuhi AASHTO M80 dan Pasal 7.1.2.(3) dari Spesifikasi selain dari yang disebutkan di bawah ini. Ampas besi dari tungku sembur yang didinginkan dengan udara dapat digunakan tetapi ampas besi dari pabrik baja tidak dapat digunakan.

Tabel 5.3.2.(2) Sifat – Sifat Agregat Kasar

Sifat	Ketentuan	Metoda Pengujian
Kehilangan akibat Abrasi Los Angeles	tidak melampaui 35 % untuk 500 putaran	SNI 2417 : 2008
Berat Isi Lepas	minimum 1.200 kg/m ³	SNI 03-4804-1998
Berat Jenis	minimum 2,1	SNI 1970 : 2008
Penyerapan oleh Air	ampas besi: maks 6% lainnya: maks. 2,5%	SNI 1970 : 2008
Bentuk partikel pipih dan lonjong dengan rasio 3:1	masing-masing maks 25%	ASTM D-4791
Bidang Pecah (2 atau lebih)	minimum 80%	SNI 7619 : 2012

4) Semen dan Abu Terbang

Semen harus memenuhi Spesifikasi Pasal 7.1.2.(1)

Abu Terbang harus memenuhi SNI 03-2460-1991.

Abu Terbang maksimum yang dapat digunakan adalah 25 % dari berat bahan pengikat hanya untuk pemakaian *Ordinary Portland Cement (OPC)* Tipe 1 dan tidak dapat digunakan untuk pemakaian semen tipe *Portland Composite Cement (PCC)* dan *Portland Pozzolana Cement (PPC)*.

5) Air

Air harus memenuhi spesifikasi Pasal 7.1.2.(2).

Perbandingan air dan semen untuk agregat kering didasarkan pada persyaratan kekuatan beton, tetapi tidak boleh lebih dari 0,40 berat total semen atau sesuai dengan petunjuk Direksi Pekerjaan.

6) Serat Baja (Steel Fiber)

Persyaratan Teknis Steel Fiber

- (a) Steel fiber yang digunakan harus memenuhi standar AS-00013 dan EN 14889-1 / ASTM A 820 / ISO 13270 – class A, serta berlabel CE
- (b) Performa steel fiber yang digunakan adalah sebagai berikut :
 - o Material Propertis
 - Kuat Tarik : $1.600 \pm 15\% \text{ N/mm}^2$
 - Young modulus : 200.000 N/mm^2
 - o Geometri
 - Type : 4D 65/60 BG
 - Panjang : 60 mm
 - Diameter : 0,90 mm
 - Aspek rasio (panjang/diameter) : 65
- (c) Steel fiber harus diproduksi di Indonesia dan Pabriknya ada di Indonesia
- (d) Steel fiber harus disertai dengan kalkulasi struktur dari pihak produsen
- (e) Jenis steel fiber yang dapat digunakan, dapat dipilih salah satu dari :
 - 1) Lurus
 - 2) Bergelombang
 - 3) Berkait pada kedua ujungnya
- (f) Kadar atau jumlah serat fiber dalam campuran beton, sesuai dengan hasil JMF yang telah disetujui Direksi Pekerjaan, namun di lapangan tetap dilakukan uji coba, bahwa jumlah steel fibers ditentukan berdasarkan hasil uji coba tentang homogenitas, tingkat kerataan sebaran fiber pada seluruh bagian beton dan tingkat kemudahan pelaksanaan di lapangan (*workability*). Namun demikian jumlah paling sedikit *steel fibers* dalam campuran beton tidak boleh kurang dari 15-20 Kg m³

7) Membran Kedap Air

Membran yang kedap air di bawah perkerasan harus berupa lembaran polyethene dengan tebal 125 mikron. Bila diperlukan sambungan, maka harus dibuat tumpang tindih sekurang-kurangnya 300 mm.

8) Bahan Tambah

Bahan Tambahan kimiawi yang digunakan harus sesuai dengan AASHTO M194-06. Bahan tambahan yang mengandung calcium chloride, calcium formate, dan triethanolamine tidak boleh digunakan.

Kondisi berikut harus dipenuhi:

- a) Untuk kombinasi 2 (dua) atau lebih bahan tambahan, kompatibilas bahan tambahan tersebut harus dinyatakan dengan sertifikat tertulis dari produser.
- b) Untuk campuran dengan fly ash kurang dari 50 kg m³, kontribusi alkali total (dinyatakan dengan Na₂O ekuivalen) dari semua bahan tambahan yang digunakan pada campuran tidak boleh melebihi 0,20 kg m³.

Super plasticizer/hinge range water reducer dapat digunakan atas persetujuan tertulis dari Direksi Pekerjaan.

9) Bahan untuk Perawatan

Bahan Membran untuk Perawatan haruslah cairan berpigmen putih yang memenuhi AASHTO M148 atau bahan lain yang disetujui Direksi Pekerjaan. Bahan membran tanpa warna atau bening tidak akan disetujui.

10) Bahan Penutup Sambungan (*Joint Sealer*) dan Bahan Pengisi Sambungan (*Joint Filler*)

- a) Bahan penutup yang dituang untuk sambungan harus memenuhi ketentuan SNI 03-4814-1998 dan AASHTO M 173.
- b) Bahan pengisi yang dibentuk sebelumnya untuk sambungan harus memenuhi ketentuan-ketentuan AASHTO M33, AASHTO M 153, AASHTO M 213, SNI 03-4432-1997, SNI 03-4815-1998, atau AASHTO M220, sebagaimana yang disebutkan dalam Gambar atau oleh Direksi Pekerjaan dan harus dilubangi untuk memberikan tempat untuk ruji jika disyaratkan dalam Gambar. Bahan pengisi untuk setiap sambungan harus dikerjakan dalam selembat tunggal untuk lebar dan kedalaman yang diperlukan untuk sambungan kecuali jika disetujui lain oleh Direksi Pekerjaan. Bilamana penggunaan lebih dari selembat disetujui untuk suatu sambungan, tepi-tepi lembaran harus dikat dengan rapat, dan dipasang dengan akurat terhadap bentuk, dengan cara distapler atau cara pengikat handal lainnya yang dapat diterima Direksi Pekerjaan.

11) Beton

a) Bahan Pokok Campuran

Persetujuan untuk proporsi bahan pokok campuran harus didasarkan pada hasil percobaan campuran (*trial mix*) yang dibuat oleh Penyedia Jasa sesuai ketentuan Seksi 7.1 dari spesifikasi ini.

Agregat kasar dan halus harus sesuai dengan ketentuan Seksi 7.1 dari Spesifikasi ini. Untuk menentukan rasio agregat kasar dan agregat halus, proporsi agregat halus harus dipertahankan seminimum mungkin. Akan tetapi, sekurang-kurangnya 40% agregat dalam campuran beton terhadap berat haruslah agregat halus yang didefinisikan sebagai agregat yang lolos ayakan 4,75 mm.

Agregat gabungan tidak boleh mengandung bahan yang lebih halus dari 0,075 mm sebesar 2% kecuali bahan pozolan. Penyedia Jasa boleh memilih agregat kasar sampai ukuran maksimum 38 mm, asalkan : campuran tersebut tidak mengalami segregasi; kelécakan yang memadai untuk instalasi yang digunakan dapat dicapai dan kerataan permukaan yang disyaratkan tetap dapat dipertahankan. Menurut pendapatnya, Direksi Pekerjaan dapat meminta Penyedia Jasa untuk mengubah ukuran agregat kasar yang telah dipilih oleh Penyedia Jasa.

Tindakan-tindakan tambahan, termasuk penurunan ukuran maksimum agregat, dapat dilakukan untuk mengendalikan segregasi dari beton dalam acuan gelincir (*slip form*) yang berasal oleh truk terakur.

Ketika proporsi takaran yang sesuai telah diputuskan dan disetujui, proporsi-proporsi tersebut hanya dapat diubah dengan persetujuan Direksi Pekerjaan.

b) Kadar Bahan Pengikat untuk Perkerasan Beton Semen

Berat semen yang disertakan dalam setiap meter kubik beton yang terpadatkan untuk Perkerasan Beton Semen tidak boleh kurang dari jumlah semen untuk keperluan pencapaian durabilitas beton dan tidak lebih dari jumlah semen yang akan mengakibatkan suhu beton yang tinggi. Ketentuan jumlah semen minimum dan jumlah semen maksimum harus tercantum dalam dokumen rancangan campuran beton sesuai dengan kondisi lingkungan pekerjaan dan disetujui oleh Pengguna Jasa.

c) Pencampuran Serat Baja (Steel Fiber) di Batching Plant

1. Siapkan saluran (talang) untuk menuang Serat Baja (*Steel Fiber*) ke *conveyor belt* sesuai dengan petunjuk Direksi Pekerjaan;
2. Pada saat agregat (kerikil atau pasir) bergerak di atas *conveyor belt* tuangkan Serat Baja (*Steel Fiber*) melalui saluran (talang) yang disediakan;
3. Kecepatan menuang Serat Baja (*Steel Fiber*) adalah maksimal 40 kg/menit;
4. Tuangkan Serat Baja (*Steel Fiber*) sesuai kadar dosis yang dibutuhkan;
5. Setelah Serat Baja (*Steel Fiber*) selesai dituang, lakukan pencampuran beton di *batching plant* seperti biasanya;
6. Sebaiknya pencampuran Serat Baja (*Steel Fiber*) di *batching plant* dilakukan pada jarak *batching plant* dengan lokasi pekerjaan yang berdekatan karena penambahan Serat Baja (*Steel Fiber*) akan mempercepat penurunan *slump* pada saat perjalanan.

d) Kekuatan

Ketentuan minimum untuk kuat lentur pada umur 28 hari untuk Perkerasan Beton Semen diberikan dalam tabel berikut ini :

Tabel 5.3.2 (3) Kuat Lentur Minimum untuk Perkerasan Beton Semen

Uraian	Syarat Kuat Lentur (kg/cm ² , MPa)
Beton Percobaan Campuran	F _s 47 untuk 28 hari
Perkerasan Beton Semen (pengendalian produksi)	F _s 45 untuk 28 hari
Metoda Pengujian	SNI 03-4431-1997
Ukuran Benda Uji	Balok 500x150x150 mm

Catatan :

- (1) Beton untuk Perkerasan Beton Semen dalam pekerjaan permanen harus memenuhi ketentuan kuat lentur minimum untuk Beton Perkerasan yang diberikan dalam Tabel 5.3.2(3). Nilai kuat tekan minimum untuk produksi dapat disesuaikan berdasarkan perbandingan nilai kuat lentur dan kuat tekan yang dicapai untuk serangkaian pengujian yang tidak kurang dari 16 pengujian kuat tekan dan kuat lentur pada rancangan yang disetujui. Penyediaan Nilai Kuat Tekan minimum untuk pengendalian produksi yang diberikan dalam Tabel 5.3.2 (3) akan mengikuti perintah atau persetujuan dari Direksi Pekerjaan.
- (2) Kuat lentur F_s 45 MPa setara dengan kuat tekan minimal 400 kg/cm²

Untuk kekuatan yang terjadi pada 7 hari, sementara disyaratkan 80% dari kuat lentur lapangan yang terjadi. Direksi Pekerjaan dapat, menurut pendapatnya, pada setiap saat sebelum atau selama operasi beton perkerasan, menaikkan atau menurunkan kekuatan minimum yang terjadi pada umur 7 hari.

e) Konsistensi untuk Perkerasan Beton Semen

Konsistensi beton harus ditentukan dengan mengukur slump sesuai dengan SNI 1972 : 2008. Penyedia Jasa harus mengusulkan *slump* untuk setiap campuran beton dengan rentang :

- 20 – 50 mm untuk beton yang akan dibentuk dengan acuan berjalan (*slipform*)
- 50 – 75 mm untuk beton yang akan dihampar secara manual (acuan-tetap)

Rasio air bebas - semen untuk kondisi agregat jenuh kering permukaan harus ditentukan dengan berdasarkan kebutuhan untuk mencapai kekuatan dan durabilitas beton. Nilai rasio air bebas-semen harus tercantum dalam dokumen rancangan campuran beton yang disetujui oleh Pengguna Jasa.

f) Keseragaman Campuran Beton

Sifat-sifat campuran beton harus sesuai dengan tabel berikut ini :

Tabel 5.3.2.(4) Parameter Keseragaman Beton

Pengujian	Ketentuan, Ditunjukkan sebagai Perbedaan Maksimum yang diijinkan pada Hasil Pengujian dari Benda Uji yang diambil dari Dua Lokasi dalam Takaran Beton
Berat per meter kubik yang dihitung berdasarkan bebas rongga udara (kg/m ³)	16
Kadar rongga udara, volume % dari beton	1
Slump (mm)	25
Kadar Agregat Kasar, berat porsi dari setiap benda uji yang tertahan ayakan No.4 (4,75 mm), %	6
Berat Isi mortar bebas udara (tidak kurang dari 3 silinder akan dicetak dan diuji untuk tiap-tiap benda uji) berdasarkan rata-rata dari pengujian semua benda uji yang akan dibandingkan, %	1,6
Kuat tekan rata-rata pada umur 7 hari untuk setiap benda uji, berdasarkan kuat rata-rata dari pengujian semua benda uji yang dibandingkan, %	7,5

g) Pengambilan Benda Uji (Sampling)

Untuk tujuan dari Pasal 5.3.2 dan Pasal 5.3.10 ini, suatu lot akan didefinisikan sebagai sampai 50 m untuk yang dibentuk dengan acuan bergerak dan sampai 30 m untuk yang dibentuk dengan acuan tetap.

Untuk setiap lot, dua pasang benda uji balok harus dicetak untuk pengujian kuat lentur, sepasang yang pertama untuk 7 hari dan sepasang lainnya pada umur 28 hari.

Bilamana hasil pengujian kuat lentur diatas tidak mencapai 90% dari kuat lentur yang disyaratkan dalam Tabel 5.3.2.(3) maka pengambilan benda uji inti (*core*) di lapangan, minimum 4 benda uji, untuk pengujian kuat tekan dapat dilakukan. Jika kuat tekan benda uji inti (*core*) yang diperoleh ini mencapai kuat tekan yang diperoleh dari campuran beton yang sama, yang digunakan untuk pengujian kuat lentur sebelumnya, maka produk beton ini dapat diterima untuk pembayaran.

Untuk mendapatkan dan mengetahui hasil campuran (homogenitas) yang baik, Serat Baja (*Steel Fiber*) dalam campuran beton dilakukan pengambilan dua (2) buah sample uji kubus sebelum dituangkan air, kemudian diekstrak untuk mengetahui kadar/ dosis Serat Baja (*Steel Fiber*) dengan berat rata-rata sesuai dengan dosis yang telah ditentukan dan atas persetujuan Direksi Pekerjaan.

5.3.(4d).3

PERALATAN

1) Umum

Peralatan harus memenuhi ketentuan dalam Seksi 7.1 dari Spesifikasi ini. Penghamparan dapat dilakukan baik dengan menggunakan acuan bergerak (*slip form*) maupun acuan tetap (*fixed form*).

2) Mesin Penghampar dan Pembentuk (*Spreading and Finishing Machines*)

Mesin penghampar harus dirancang sedemikian hingga dapat mengurangi segregasi pada campuran beton. Mesin pembentuk (*finishing machines*) harus dilengkapi dengan sepatu melintang (*transverse screeds*) yang dapat bergerak bolak-balik (*oscillating type*) atau alat lain yang serupa untuk memadatkan (*striking off*) beton sebagaimana disyaratkan dalam Pasal 5.3.5 dari Spesifikasi ini.

3) Apabila menggunakan perancah berjalan (*slipform concrete paver*).

Mesin perkerasan beton harus merupakan satu unit mesin yang mempunyai fungsi menghampar, meratakan, memadatkan dan membentuk perkerasan sekaligus memberi arah dan mengatur elevasi sesuai kebutuhan dalam sekali gerak maju dan hasil pekerjaan harus mempunyai nilai IRI maksimal 4%.

Jenis mesin harus jenis perancah berjalan (*slipform paver*) dilengkapi sensor arah gerak (*steering sensors*), sensor elevasi (*level control sensors*) masing-masing depan dan belakang pada kedua sisi, dan sensor kelandaian – kemiringan (*slope sensor*) yang seluruh sensor ini dikendalikan secara komputer (*computerized control*).

Secara umum alat ini harus dilengkapi dengan :

- Auger yang dapat menyebarkan adukan beton secara merata ke seluruh bagian lebar perkerasan.
- Screed yang mengatur masukan beton ke dalam cetakan (*mold*).
- Vibrator dengan jumlah cukup untuk menjamin keseragaman dan konsolidasi seluruh campuran beton dan ditempatkan pada selebar cetakan (*mold*) dengan frekuensi 160-200 Hertz yang kedudukannya harus lentur agar tetap berfungsi walaupun harus menyentuh tulangan.
- *Mold* (*slipform pan / finishing pan*) pembentuk perkerasan harus terbuat dari baja berkualitas sangat tinggi dan bentuknya harus menjamin agar beton yang dibentuk tidak terseret dan menghasilkan beton yang padat.
- Super smoother / float pan finisher – penempa akhir yang menghaluskan – meratakan permukaan akhir perkerasan dan bergerak secara oskilasi.
- Tie bar inserter (*penyisip tie bar*) secara otomatis pada jarak tertentu menyisipkan tie bar pada sambungan memanjang.
- Dowel inserter (*penyisip dowel*) untuk menyisipkan dowel secara otomatis ke dalam perkerasan beton yang sedang dalam proses penyebaran/pemadatan pada interval jarak yang diinginkan dan sejajar dengan arah pergerakan mesin.

4) Kendaraan Pengangkut

Penghantar jenis agitator (penggoyang bolak-balik) atau pencampur harus mampu menuangkan beton dengan konsistensi adukan yang disyaratkan. Beton untuk yang dibentuk dengan acuan bergerak dapat diangkut dengan *dump truck* sesuai persetujuan Direksi Pekerjaan. Campuran beton yang diangkut dengan *dump truck* harus dirancang khusus untuk tujuan ini.

5) Pencampuran Beton

Pemasokan Beton Siap Pakai diijinkan untuk penghamparan dengan acuan tetap (*fixed form*) sesuai dengan hasil demonstrasi yang dilakukan oleh Penyedia Jasa bahwa kecepatan penghantaran, mutu, dan kesinambungan yang disyaratkan dapat dipenuhi oleh pemasok beton siap pakai. Alat pencampur tetap (*stationary mixer*) yang mempunyai kapasitas gabungan tidak kurang dari 60 meter kubik per jam harus dilengkapi penghampar dengan acuan bergerak kecuali jika dapat ditunjukkan bahwa kecepatan penghantaran, mutu, dan kesinambungan yang disyaratkan dapat dipenuhi oleh pemasok beton siap pakai.

6) Vibrator (Penggetar)

Vibrator, untuk menggetarkan seluruh lebar perkerasan beton, dapat berupa jenis "*surface pan*" atau jenis "*internal*" dengan tabung celup (*immersed tube*) atau "*multiple spuds*". Vibrator dapat dipasang pada mesin penghampar atau mesin pembentuk, atau dapat juga dipasang pada kendaraan (peralatan) khusus. Vibrator tidak boleh menyentuh sambungan, perlengkapan untuk memindahkan beban (*load transfer devices*), tanah dasar dan acuan (*form*) samping. Frekuensi vibrator "*surface pan*" tidak boleh kurang dari 3500 impuls per menit (58 Hz), dan Frekuensi vibrator internal tidak boleh kurang dari 5000 impuls per menit (83 Hz) untuk vibrator tabung dan tidak kurang dari 7000 impuls per menit (117Hz) untuk "*vibrator spud*".

Bila *vibrator spud*, baik dioperasikan dengan tangan maupun dipasang pada mesin penghampar (*spreader*) atau pembentuk (*finishing*), yang digunakan di dekat acuan, frekuensinya tidak boleh kurang dari 3500 impuls per menit (58 Hz).

7) Gergaji Beton

Bilamana sambungan yang dibentuk dengan penggergajian (*saw joints*) disyaratkan, Penyedia Jasa harus menyediakan peralatan gergaji dalam jumlah dan kapasitas yang memadai dan mampu menyelesaikan penggergajian dengan tepi pisau berintan yang didinginkan dengan air atau dengan gurinda (*abrasive wheel*) sesuai ukuran yang ditentukan. Penyedia Jasa harus menyediakan paling sedikit 1 gergaji yang siap pakai (*standby*). Sebuah pisau gergaji cadangan harus disediakan di tempat kerja setiap saat selama operasi penggergajian. Penyedia Jasa harus menyediakan fasilitas penerangan yang memadai untuk penggergajian di malam hari. Seluruh peralatan ini harus berada di tempat kerja sebelum dan selama pekerjaan perkerasan beton.

8) Acuan

Acuan samping yang lurus harus terbuat dari logam dengan ketebalan tidak kurang dari 5 mm dan harus disediakan dalam ruas-ruas dengan panjang tidak kurang dari 3 m. Acuan ini sekurang-kurangnya mempunyai kedalaman sama dengan ketebalan perkerasan jalan tanpa adanya sambungan horisontal, dan lebar dasar acuan tidak kurang dari kedalamannya. Acuan yang dapat disesuaikan (fleksibel) atau lengkung dengan radius yang sesuai harus digunakan untuk tikungan dengan radius 30,0 m atau kurang. Acuan yang dapat disesuaikan (fleksibel) atau lengkung harus dirancang sedemikian hingga dapat diterima oleh Direksi Pekerjaan. Acuan harus dilengkapi dengan sarana yang memadai untuk keperluan pemasangan, sehingga bila telah terpasang acuan tersebut dapat menahan, tanpa

adanya lentingan atau penurunan, segala benturan dan getaran dari alat pemadat dan pembentuk. Batang flens (*flange braces*) harus dilebihkan keluar dari dasar tidak kurang dari 2/3 tinggi acuan. Acuan yang permukaan atasnya miring, bengkok, terpuntir atau patah harus disingkirkan dari tempat pekerjaan. Acuan bekas yang diperbaiki tidak boleh digunakan sebelum diperiksa dan disetujui oleh Direksi Pekerjaan. Permukaan atas acuan tidak boleh berbeda lebih dari 3 mm dalam 3 meter dan pada kaki tegaknya tidak boleh lebih dari 6 mm. Acuan ini harus dilengkapi juga dengan pengunci ujung-ujung bagian yang bersambungan.

5.3.(4d).4

SAMBUNGAN (*JOINTS*)

Sambungan harus dibuat dengan tipe, ukuran dan pada lokasi seperti yang ditentukan dalam Gambar. Semua sambungan harus dilindungi agar tidak kemasukan bahan yang tidak dikehendaki sebelum ditutup dengan bahan pengisi.

Sambungan memanjang dari Lapis Pondasi Bawah Beton Kurus harus digeser sekurang-kurangnya 20 cm dari sambungan memanjang dari perkerasan beton yang dikerjakan.

Sambungan konstruksi melintang dari Lapis Pondasi Bawah Beton Kurus harus dibentuk pada akhir kegiatan harian dan harus membentuk permukaan melintang yang benar-benar tegak.

1) Sambungan Memanjang untuk Perkerasan Beton Semen

Batang baja ulir dengan panjang, ukuran, dan jarak seperti yang disyaratkan harus diletakkan tegak lurus dengan sambungan memanjang memakai peralatan mekanis atau dipasang dengan besi penahan (*chair*) atau penahan lainnya yang disetujui untuk mencegah pergeseran. Batang pengikat (*tie bars*) tersebut tidak boleh dicat atau dilapisi aspal atau bahan lain atau dimasukkan dalam tabung atau *sleeves* kecuali untuk keperluan sambungan pada pelebaran lanjutan. Bilamana ditunjukkan dalam Gambar dan bila lajur perkerasan yang bersebelahan dilaksanakan terpisah, acuan samping terbuat dari baja harus digunakan untuk membentuk lidah dan alur (*keyway*) sepanjang sambungan konstruksi. Baja pengikat, kecuali yang terbuat dari baja rel, dapat dibengkokkan dengan sudut tegak terhadap acuan dari lajur pertama yang dilaksanakan dan diluruskan kembali sampai posisi tertentu sebelum beton lajur yang bersebelahan dihamparkan atau sebagai pengganti baja pengikat yang dibengkokkan dapat digunakan 2 batang baja pengikat yang disambung.

Sambungan memanjang acuan (*longitudinal form joint*) terdiri dari lidah dan alur yang tegak lurus permukaan tepi perkerasan. Sambungan tersebut harus dibentuk dengan peralatan secara mekanis maupun secara manual sampai memenuhi ukuran dan garis yang ditunjukkan dalam Gambar, sewaktu beton masih dalam tahap plastis. Alur ini harus diisi dengan bahan pracetak yang memanjang atau diisi dengan bahan penutup yang ditentukan.

Sambungan memanjang tengah (*longitudinal centre joint*) harus dibuat sedemikian rupa sehingga ujungnya berhubungan dengan sambungan melintang (*transverse joint*), bila ada.

Sambungan memanjang hasil penggergajian (*longitudinal sawn joint*) harus dilakukan dengan pemotong beton yang disetujui sampai kedalaman, lebar dan garis yang ditunjukkan dalam Gambar. Garis bantu atau alat bantu harus digunakan untuk menjamin hasil pemotongan sambungan memanjang sesuai dengan garis yang ditunjukkan dalam Gambar, dan harus digergaji sebelum berakhirnya masa perawatan beton, atau segera sesudahnya sebelum peralatan atau kendaraan diperbolehkan melintasi perkerasan beton baru tersebut. Daerah yang harus digergaji harus dibersihkan dan jika perlu sambungan tersebut harus segera diisi dengan bahan penutup (*sealer*).

Sambungan memanjang tipe sisipan permanen (*longitudinal permanent insert type joint*) harus dibentuk dengan memasang bahan lentur yang memanjang (*strip*) yang tidak bereaksi secara kimiawi dengan bahan-bahan kimia dalam beton. Lebar bahan memanjang (*strip*) ini harus cukup untuk membentuk bidang yang diperlemah dengan kedalaman yang ditunjukkan dalam Gambar. Sambungan dengan tipe bidang yang diperlemah (*weaken plane type joint*) tidak perlu dipotong (digergaji). Ketebalan bahan memanjang (*strip*) tidak boleh kurang dari 0,5 mm dan harus disisipkan memakai peralatan mekanik sehingga bahan dapat dipasang secara menerus (tidak terputus). Bagian permukaan bahan memanjang harus atas ditempatkan di bawah permukaan perkerasan yang telah selesai sebagaimana ditunjukkan dalam Gambar.

Bahan memanjang (*strip*) yang disisipkan ini tidak boleh dibentuk ulang dari posisi vertikal selama pemasangan atau karena operasi pekerjaan penyelesaian yang dilaksanakan pada beton. Alinyemen sambungan harus sejajar dengan garis sumbu jalan dan harus bebas dari ketidakteraturan setempat. Alat pemasangan mekanik harus menggetarkan beton selama bahan memanjang tersebut disisipkan, sedemikian rupa agar beton yang tergetar kembali rata sepanjang tepi bahan memanjang (*strip*) tersebut tanpa menimbulkan segregasi atau rongga udara.

2) Sambungan Ekspansi Melintang (*Transverse Expansion Joint*)

Filler (bahan pengisi) untuk sambungan ekspansi (*expansion joint filler*) harus menerus dari acuan ke acuan, dibentuk sampai tanah dasar dan dibentuk pada lidah alur sepanjang acuan. Filler sambungan pracetak (*preform joint filler*) harus disediakan dengan panjang sama dengan lebar satu lajur. Filler yang rusak atau yang sudah diperbaiki tidak boleh digunakan, kecuali bila disetujui Direksi Pekerjaan.

- 3) Filler sambungan ini harus ditempatkan pada posisi vertikal. Alat bantu atau pemegang yang disetujui harus digunakan untuk menjaga agar filler tetap pada garis dan alinyemen yang semestinya, selama penghamparan dan penyelesaian pekerjaan beton. Sambungan yang telah selesai tidak boleh berbeda lebih dari 5 mm pada alinemen horisontal terhadap suatu garis lurus. Bila filler sambungan adalah bagian-bagian yang dirakit, maka diantara unit-unit yang bersebelahan tidak boleh terdapat celah. Sumbat atau gumpalan beton tidak diperkenankan di manapun dalam rongga ekspansi.

4) Sambungan Susut Melintang (*Transverse Contraction Joint*)

Sambungan ini terdiri dari bidang yang diperlemah dengan membentuk atau membuat alur dengan pemotongan pada permukaan perkerasan, disamping itu bilamana ditunjukkan dalam Gambar juga harus mencakup perlengkapan untuk memindahkan beban (*load transfer assemblies*).

a) Sambungan Susut Lajur Melintang (*Transverse Strip Contraction Joints*)

Sambungan ini harus dibentuk dengan memasang bagian lajur melintang (*strip*) sebagaimana ditunjukkan Gambar.

b) Alur yang Dibentuk (*Formed Grooves*)

Alur ini harus dibuat dengan menekankan perlengkapan yang disetujui ke dalam beton yang masih plastis. Perlengkapan tersebut harus tetap di tempat sekurang-kurangnya sampai beton mencapai tahap pengerasan awal, dan kemudian harus dilepas tanpa merusak beton di dekatnya, kecuali bilamana perlengkapan tersebut memang dirancang untuk tetap terpasang pada sambungan.

c) Sambungan Susut Gergajian (*Sawn Contraction Joint*)

Sambungan ini harus dibentuk dengan membuat alur dengan gergaji beton pada permukaan perkerasan dengan lebar, kedalaman, jarak dan garis sesuai dengan yang ditunjukkan dalam Gambar. Setelah setiap sambungan digergaji, bekas gergajian dan permukaan beton yang bersebelahan harus dibersihkan.

Penggergajian untuk membentuk sambungan harus dilakukan sesegera mungkin setelah beton cukup mengeras agar penggergajian dapat dilakukan dengan hasil yang rapih tanpa menimbulkan keretakan, dan umumnya tidak kurang dari 4 jam tetapi dalam segala hal tidak lebih dari 10 jam setelah pemadatan akhir beton, diambil mana yang lebih pendek waktunya. Semua sambungan harus dibentuk dengan pemotongan sebelum terjadi retak susut yang tidak terkendali. Bila perlu, operasi penggergajian harus dilakukan siang dan malam dalam cuaca apapun. Penggergajian untuk membentuk sambungan harus ditangguhkan bilamana keretakan terjadi pada atau dekat lokasi gergajian pada saat sebelum digergaji. Penggergajian untuk membentuk sambungan tidak boleh dilanjutkan bilamana keretakan meluas di depan gergaji. Bilamana terjadi kondisi ekstrim sedemikian hingga tidaklah praktis untuk mencegah keretakan dengan penggergajian yang lebih dini, alur sambungan kontraksi harus dibuat sebelum beton mencapai pengerasan tahap awal sebagaimana disebutkan diatas. Secara umum, setiap sambungan harus dibentuk dengan penggergajian yang berurutan dan teratur.

d) Sambungan Susut Melintang yang Dibentuk Dengan Acuan (*Transverse Formed Contraction Joints*)

Sambungan ini harus memenuhi ketentuan Pasal 5.5.4.(1) untuk sambungan memanjang yang dibentuk dengan acuan (*longitudinal formed joints*).

e) Sambungan Konstruksi Melintang (*Transverse Construction Joints*)

Sambungan ini harus dibuat bila pekerjaan beton berhenti lebih dari 30 menit. (sebelum terjadinya pengikatan awal). Sambungan konstruksi melintang tidak boleh dibuat pada jarak kurang dari 1,8 meter dari sambungan muai, sambungan susut, atau bidang yang diperlemah lainnya. Bilamana dalam waktu penghentian tersebut campuran beton belum cukup untuk membuat perkerasan sepanjang minimum 1,8 meter, maka kelebihan beton pada sambungan sebelumnya harus dipotong dan dibuang sesuai dengan yang diperintahkan Direksi Pekerjaan. Dalam segala hal sambungan konstruksi melintang tidak boleh kurang dari sepertiga panjang segmen.

5) Perlengkapan Pemandahan Beban (*Load Transfer Devices*)

Bila digunakan dowel, maka harus dipasang sejajar dengan permukaan dan garis sumbu perkerasan beton, dengan memakai penahan atau perlengkapan logam lainnya yang dibiarkan tertinggal dalam perkerasan.

Ujung dowel harus dipotong dengan rapi agar permukaannya rata. Bagian setiap dowel yang diberi pelumas sebagaimana yang ditunjukkan dalam Gambar, harus dilapisi sampai merata dengan bahan aspal atau bahan pelumas yang disetujui, agar bagian dowel tersebut tidak ada melekat pada beton. Penutup (selubung) dowel dari PVC atau logam yang disetujui Direksi Pekerjaan, harus dipasang pada setiap batang dowel hanya digunakan dengan sambungan ekspansi. Penutup atau selubung tersebut harus berukuran pas dengan dowel dan ujungnya yang tertutup harus kedap air.

Sebagai pengganti rakitan dowel pada sambungan kontraksi, batang dowel bisa diletakkan dalam seluruh ketebalan perkerasan dengan perlengkapan mekanik yang disetujui Direksi Pekerjaan.

Sebelum menghampar beton, toleransi alinyemen dari masing-masing dowel pada lokasi manapun sebagaimana yang diukur pada rakitan dowel haruslah ± 2 mm untuk dua per tiga jumlah dowel dalam sambungan, ± 4 mm untuk satu dari sisa sepertiga jumlah dowel dalam sambungan, dan ± 2 mm antar dowel yang berdampingan dalam

arah vertikal maupun horisontal. Pada saat pengecoran posisi dowel harus bisa dijamin tidak berubah.

6) Penutup Sambungan (*Sealing Joint*)

Sambungan harus ditutup, dengan bahan penutup yang memenuhi Pasal 5.3.2 (9) dari Spesifikasi ini, segera mungkin setelah periode perawatan beton berakhir dan sebelum perkerasan dibuka untuk lalu lintas, termasuk peralatan Penyedia Jasa. Sebelum ditutup, setiap sambungan harus dibersihkan dari bahan yang tidak dikehendaki, termasuk bahan perawatan (*membrane curing compound*) dan permukaan sambungan harus bersih dan kering ketika diisi dengan bahan penutup.

Bahan penutup (*joint sealer*) yang digunakan pada setiap sambungan harus memenuhi detail yang ditunjukkan dalam Gambar atau sebagaimana yang diperintahkan Direksi Pekerjaan.

Bahan penutup yang digunakan secara panas harus diaduk selama pemanasan untuk mencegah terjadinya pemanasan setempat yang berlebihan. Penuangan harus dilakukan sedemikian hingga bahan penutup tersebut tidak tumpah pada permukaan beton yang terekspos. Setiap kelebihan bahan penutup pada permukaan beton harus segera disingkirkan dan permukaan perkerasan dibersihkan. Penggunaan pasir atau bahan lain sebagai bahan peresap terhadap bahan penutup ini tidak diperkenankan.

5.3.(4d).5

PELAKSANAAN

1) Umum

Sebelum mulai pekerjaan beton semua pekerjaan lapis pondasi bawah, selongsong (*ducting*) dan kerb yang berdekatan harus sudah selesai dan disetujui Direksi Pekerjaan.

Survei elevasi harus dilakukan pada lapis pondasi bawah dan setiap lokasi yang lebih tinggi 5 mm dari elevasi rancangan harus diperbaiki sebelum dilakukannya setiap pekerjaan berikutnya.

2) Acuan dan Alat Pengendali Elevasi

Acuan dan alat pengendali elevasi (jenis kawat atau lainnya) harus dipasang secukupnya di muka bagian perkerasan yang sedang dilaksanakan agar diperoleh kinerja dan persetujuan atas semua operasi yang diperlukan pada atau berdekatan dengan garis-garis acuan. Acuan harus dipasang pada tempatnya dengan menggunakan sekurang-kurangnya 3 paku untuk setiap ruas sepanjang 3 m. Sebuah paku harus diletakkan pada setiap ujung sambungan. Bagian-bagian acuan harus kokoh dan tidak goyah. Perbedaan permukaan acuan dari garis yang sebenarnya tidak boleh lebih dari 5 mm. Acuan harus dibuat sedemikian rupa sehingga tahan, tanpa terlihat adanya lentingan atau penurunan, terhadap benturan dan getaran dari peralatan pemadat dan penyelesaian. Acuan harus bersih dan dilapisi pelumas sebelum beton dihamparkan. Ceceran beton yang tertumpah pada permukaan beton yang telah selesai dihampar harus disingkirkan dengan cara yang disetujui.

Alinyemen dan elevasi kelandaian acuan harus diperiksa dan bila perlu diperbaiki oleh Penyedia Jasa segera sebelum beton dicor. Bilamana acuan berubah posisinya atau kelandaianannya tidak stabil, maka harus diperbaiki dan diperiksa ulang.

Bagian atas acuan dan alat pengendali elevasi harus dipasang dengan toleransi elevasi tidal melampaui -10 mm sampai + 10 mm relatif terhadap rancangan elevasi permukaan yang telah selesai. Lagipula, acuan dan alat pengendali elevasi harus dipasang sedemikian hingga tidak ada satu titikpun pada ketebalan pelat beton yang setelah pengecoran dan pemadatan akan kurang dari tebal rancangan.

3) Pengecoran Beton

Beton harus dicor dengan ketebalan sedemikian rupa sehingga pekerjaan pemindahan sedapat mungkin dihindari. Kecuali truk pencampur, truk pengaduk, atau alat angkutan lainnya yang dilengkapi dengan alat penumpah beton tanpa menimbulkan segregasi bahan, beton harus dituangkan ke dalam alat penghampar dan dihamparkan secara mekanis sedemikian rupa untuk mencegah segregasi. Penghamparan harus dilakukan secara menerus di antara sambungan melintang tanpa sekatan sementara. Penghamparan secara manual diperlukan harus dilakukan dengan memakai sekop bukan perlengkapan perata (*rakes*). Pekerja tidak boleh menginjak hamparan beton yang masih baru dengan memakai sepatu yang dilekati oleh tanah atau kotoran lainnya.

Bilamana beton yang dicor bersambungan dengan lajur perkerasan yang telah selesai terlebih dahulu, dan peralatan mekanik harus dioperasikan di atas lajur tersebut, kekuatan beton lajur itu harus sudah mencapai sekurang-kurangnya 90% dari kekuatan yang ditentukan untuk beton 28 hari. Bilamana hanya peralatan penyelesaian yang akan melewati lajur yang ada, penghamparan pada lajur yang bersebelahan dapat dilakukan setelah umur beton tersebut mencapai 3 hari.

Beton harus dipadatkan secara merata pada tepi dan sepanjang acuan, sepanjang dan pada kedua sisi setiap sambungan, dengan menggunakan vibrator yang dimasukkan ke dalam beton. Vibrator tidak boleh menyentuh langsung perlengkapan sambungan atau sisi acuan. Vibrator tidak boleh digunakan lebih dari 5 detik pada setiap tempat.

Beton harus dituangkan sedekat mungkin dengan sambungan ekspansi dan sambungan kontraksi tanpa merusaknya, tetapi tidak dituangkan langsung dari corong curah atau penampung (*hopper*) ke arah perlengkapan sambungan kecuali jika penampung (*hopper*) tersebut telah ditempatkan sedemikian rupa sehingga penumpahan beton tidak menggeser posisi sambungan.

Ceceran beton yang tertumpah pada permukaan beton yang telah selesai dihampar harus disingkirkan dengan cara yang disetujui.

4) Penyelesaian dengan Mesin

Beton harus didistribusi atau disebar sesegera mungkin setelah beton dicor, dibentuk dan diratakan dengan mesin pembentuk (*finishing machine*). Mesin harus melintas setiap bagian permukaan jalan beberapa kali dengan interval yang diperlukan untuk memperoleh kepadatan yang sebagaimana mestinya dan menghasilkan tekstur permukaan yang rata. Operasi yang berlebihan diatas permukaan beton harus dihindarkan. Bagian atas acuan harus tetap bersih dan gerakan mesin di atas acuan harus dijaga agar jangan sampai bergetar, goyah atau getaran lainnya yang cenderung mempengaruhi presisi akhir.

Pada lintasan pertama mesin pembentuk (*finishing machine*), beton di depan screed harus dibuat rata pada keseluruhan jalur yang dikerjakan.

5) Penyelesaian Dengan Tangan

Bila perkerasan beton relatif kecil atau bentuknya tidak beraturan, atau dengan persetujuan Direksi Pekerjaan jika tempat kerja sangat terbatas untuk dilaksanakan dengan metode seperti yang disebutkan dalam Pasal 5.3.5.5 di atas, beton harus didistribusi dan dihampar dengan tangan tanpa segregasi atau pra-pemadatan.

Beton yang dipadatkan dengan balok vibrator harus digetar sampai level tertentu sehingga setelah kandungan udara dibuang melalui pemadatan, permukaan beton lebih tinggi dari pada acuan samping. Beton harus dipadatkan dengan balok pemadat dari baja atau dari kayu keras beralas baja dengan lebar tidak kurang dari 75 mm, tinggi tidak kurang dari 225 mm, dan daya penggerakannya tidak kurang dari 250 watt per meter lebar perkerasan beton. Balok diangkat dan digerakkan maju sedikit demi sedikit dengan jarak tidak lebih dari lebar balok. Sebagai alternatif, pemadat vibrasi berbalok ganda dengan daya yang sama dapat juga digunakan. Bilamana ketebalan beton melebihi 200 mm, atau bila diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan, untuk menyempurnakan pemadatan dapat dilakukan vibrasi internal tambahan pada seluruh lebar perkerasan. Setelah setiap 1,5 m panjang perkerasan beton dipadatkan, balok vibrasi harus dikembalikan sejarak 1,5 m untuk mengulang lagi dengan pelan-pelan pada permukaan yang sudah dipadatkan itu untuk memperhalus permukaan.

Permukaan beton kemudian harus diratakan dengan paling sedikit 2 kali lintasan mistar lurus pengupas dengan panjang pisau tidak kurang dari 1,8 m. Bilamana permukaan beton koyak karena mistar lurus (*straight-edge*), karena permukaan tidak rata, balok vibrasi harus digunakan lagi, lalu diikuti lagi dengan mistar lurus pengupas.

6) Penyetrika (*Floating*)

Setelah dibentuk dan dipadatkan, selanjutnya beton harus diperhalus, diperbaiki dan dipadatkan lagi dengan bantuan alat-alat penyetrika, dengan salah satu metode berikut ini:

a) Metoda Manual

Penyetrika memanjang yang dioperasikan manual dengan panjang tidak kurang dari 350 mm dan lebar tidak kurang dari 150 mm, dilengkapi dengan pengaku agar tidak melentur atau melengkung. Penyetrika memanjang dioperasikan dari atas jembatan yang dipasang membentang di kedua sisi acuan tapi tanpa menyentuh beton, digerakkan seperti gerakan menggergaji, sementara penyetrika selalu sejajar dengan garis sumbu jalan (*centreline*), dan bergerak berangsur-angsur dari satu sisi perkerasan ke sisi lain. Gerakan maju sepanjang garis sumbu jalan harus berangsur-angsur dengan pergeseran tidak lebih dari setengah panjang penyetrika. Setiap kelebihan air atau cairan harus dibuang ke luar sisi acuan pada setiap lintasan.

b) Metoda Mekanik

Penyetrika mekanik harus dari rancangan yang disetujui Direksi Pekerjaan dan harus dalam keadaan dapat dioperasikan dengan baik. Penyetrika harus disesuaikan dengan akurat terhadap punggung jalan yang dikehendaki dan disesuaikan dengan mesin penyelesaian melintang (*transverse finishing machine*).

Sebagai alternatif dari penyetrikan mekanis yang disebutkan diatas, Penyedia Jasa dapat menggunakan mesin yang mencakup pemotong, penyetrikan dan penghalus, yang dipasang pada dan dikendalikan melalui rangka yang kaku. Rangka ini dijalankan dengan alat beroda 4 atau lebih, yang bertumpu pada acuan samping.

Bilamana diperlukan, setelah penyetrikan dengan salah satu metode di atas, untuk menutup dan menghaluskan lubang-lubang pada permukaan beton dapat digunakan penyetrikan dengan tangkai yang panjang, dengan panjang pisau tidak kurang dari 1,5 m dan lebar 150 mm. Penyetrikan bertangkai ini tidak boleh digunakan pada seluruh permukaan beton sebagai pengganti atau pelengkap salah satu metode penyetrikan di atas. Bila pembentukan dan pemadatan dikerjakan tangan dan punggung jalan tidak mungkin dikerjakan dengan penyetrikan longitudinal, permukaan harus digaru secara melintang dengan penyetrikan bertangkai. Perhatian khusus harus diberikan pada punggung jalan selama operasi penyetrikan ini. Setelah penyetrikan, setiap kelebihan air dan sisa beton yang ada di permukaan harus dibuang dari permukaan perkerasan dengan mistar lurus pengupas sepanjang 3,0 m atau lebih. Setiap geseran harus dilintasi lagi dengan setengah panjang mistar lurus pengupas.

7) Memperbaiki Permukaan

Setelah penyetrikan selesai dan kelebihan air dibuang, sementara beton masih plastis, bagian-bagian yang ambles harus segera diisi dengan beton baru, dibentuk, dipadatkan dan diselesaikan (*finishing*) lagi. Lokasi yang menonjol harus dipotong dan diselesaikan (*finishing*) lagi. Perhatian khusus harus diberikan untuk memastikan bahwa permukaan sambungan memenuhi kerataan yang disyaratkan. Perbaikan permukaan harus dilanjutkan sampai seluruh permukaan didapati bebas dari perbedaan tinggi pada permukaan dan perkerasan beton memenuhi kelandaian dan penampang melintang yang diperlukan.

Perbedaan tinggi permukaan menurut pengujian mistar lurus (*straightedge*) tidak boleh melebihi toleransi yang ditentukan dalam Pasal 5.3.5.(12) dari Spesifikasi ini.

8) Membentuk Tepian

Segera setelah beton dibentuk dan dipadatkan, tepi perkerasan beton di sepanjang acuan dan pada sambungan harus diselesaikan dengan perkakas (*edging tool*) untuk membentuk permukaan seperempat lingkaran yang halus dengan radius tertentu, bilamana tidak ditentukan lain pada Gambar, adalah 12 mm.

9) Penyelesaian Permukaan

Setelah sambungan dan tepian selesai dikerjakan, dan sebelum bahan perawatan pada permukaan perkerasan beton digunakan, permukaan beton harus dikasarkan dengan disikat tegak lurus dengan garis sumbu (*centreline*) jalan.

Pengkasaran ini dilakukan dengan menggunakan sikat kawat dengan lebar tidak kurang dari 450 mm. Sikat tersebut harus terdiri dari dua baris kawat dengan panjang kawat 100 mm dan ukuran kawat per 32 gauge serta jarak kawat dari as ke as adalah 25 mm. Kedua baris kawat harus mempunyai susunan berselang-seling (*zig-zag*) sehingga jarak kawat pada baris kedua dengan kawat pada baris pertama adalah 12,5 mm. Masing-masing baris harus mempunyai 14 kawat dan harus diganti bila panjang kawat terpendek telah mencapai 90 mm. Kedalaman tekstur rata-rata tidak boleh kurang dari 3mm.

10) Survei Elevasi Permukaan

Dalam 24 jam setelah pengecoran, Penyedia Jasa harus melakukan survei elevasi permukaan dari lapis permukaan dan tebal lapisan.

Elevasi setiap titik dari lapis permukaan Perkerasan Beton Semen juga tidak boleh berbeda lebih dari 10 mm dibawah atau 10 mm diatas elevasi rancangan (-10, +10 mm).

11) Menguji Permukaan

Begitu beton mengeras, permukaan Perkerasan Beton Semen harus diuji dengan memakai mistar lurus (*straight-edges*) sepanjang 3,0 m. Lokasi yang menunjukkan ketinggian lebih dari 3 mm tapi tidak lebih dari 12,5 mm sepanjang 3,0 m, itu harus ditandai dan segera diturunkan elevasinya dengan gurinda yang telah disetujui, sampai elevasinya tidak melampaui 3 mm bilamana diuji ulang dengan mistar lurus sepanjang 3,0 m. Bilamana penyimpangan penampang melintang terhadap yang semestinya melampaui 12,5 mm, perkerasan beton harus dibongkar dan diganti oleh Penyedia Jasa atas biaya sendiri.

Setiap lokasi atau ruas yang dibongkar tidak boleh kurang dari 3,0 m panjangnya atau tidak boleh kurang dari lebar lajur yang terkena pembongkaran. Bilamana diperlukan dalam membongkar dan mengganti suatu bagian perkerasan, setiap bagian yang tersisa dari pembongkaran perkerasan beton dekat sambungan yang panjangnya kurang dari 3,0 m, harus ikut dibongkar dan diganti.

12) Perawatan (*Curing*)

Permukaan Perkerasan Beton Semen yang terekspos harus segera dirawat dengan penyemprotan bahan perawatan yang disetujui, sesuai dengan Pasal 5.3.2.(8) dari Spesifikasi ini, disemprot segera setelah permukaan tersebut selesai dikasarkan dengan sikat sesuai dengan kondisi berikut ini :

- a) Bahan perawatan harus dalam bentuk lapisan yang menerus dan tak terputus, dan disemprotkan dengan merata dalam 2 kali penyemprotan :
 - i) Pertama-tama dalam waktu 15 menit setelah kondisi air permukaan "tidak begitu mengkilap", dan
 - ii) Yang kedua 10 sampai 30 menit setelah itu atau sebagaimana disarankan pabrik pembuatnya.
- b) Pada permukaan dengan acuan tetap, penyemprotan pertama haruslah dalam 30 menit setelah penggarukan dan yang kedua haruslah 15 sampai 45 menit sesudahnya.
- c) Alat penyemprot yang dapat beroperasi penuh merupakan prasyarat untuk penghamparan perkerasan.
- d) Masing-masing penyemprotan harus dengan kadar yang sesuai dengan sertifikat pengujian untuk perawatan yang efisien, harus memenuhi nilai minimum 0,20 ltr/m², kecuali bahwa:

Untuk lokasi yang disemprot selain dengan alat penyemprot mekanik, kadar penyemprotan harus lebih tinggi 25% dari kadar yang disebutkan dalam sertifikat pengujian untuk perawatan yang efisien, harus memenuhi nilai minimum 0,20 ltr/m. Lokasi ini termasuk permukaan untuk sambungan dan ruas-ruas dengan tepi acuan bergerak yang ditunjang oleh acuan sementara pada saat penyemprotan awal.

- e) Setiap ruas yang penyemprotannya tidak memenuhi syarat harus disemprot ulang dalam waktu 6 (enam) jam dengan kadar penyemprotan yang telah diuji tidak kurang dari kekurangan dua kali penyemprotan semula.
- f) Lapisan perawatan harus dipertahankan utuh dalam bentuk selaput (*membrane*) yang menerus dan tidak patah sampai kekuatan lapangan sebesar 300 kg/cm² dicapai. Setiap kerusakan selaput perawatan (*curving membrane*) harus diperbaiki dengan penyemprotan manual pada lokasi yang cacat.

Sebagai tambahan, apabila melakukan penghamparan pada segmen baru baik arah melintang atau arah memanjang, maka pada perkerasan beton yang telah dicor sebelumnya dengan umur kurang dari 7 hari harus dilakukan penyemprotan ulang minimum 2 m pada sisi yang bersebelahan baik melintang atau memanjang, dan dapat diperluas pada lokasi yang sering dilalui orang selama pengecoran pada sambungan konstruksi.

13) Membongkar Acuan

Kecuali bila ditentukan lain, acuan tidak boleh dibongkar dari beton yang baru dicor sebelum mencapai waktu paling sedikit 12 jam. Acuan harus dibongkar dengan hati-hati agar tidak rusak perkerasan beton. Setelah acuan dibongkar, bagian sisi perkerasan beton harus dirawat (*curting*) sesuai dengan Pasal 5.3.5.(13) diatas.

Lokasi keropos yang kecil harus dibersihkan, dibasahi dan ditambal dengan adukan semen kental dengan perbandingan 1 semen dan 2 agregat halus. Penambalan tidak boleh dilakukan sampai lokasi yang keropos diperiksa dan metoda penambalan disetujui Direksi Pekerjaan.

Lokasi yang banyak keroposnya dianggap pekerjaan yang cacat mutu dan harus dibongkar dan diganti. Setiap lokasi atau ruas yang dibongkar tidak boleh kurang dari 3,0 m panjangnya atau kurang dari lebar seluruh lajur yang terkena pembongkaran. Bilamana diperlukan dalam membongkar dan mengganti suatu bagian perkerasan, setiap bagian yang tersisa dari pembongkaran perkerasan beton dekat sambungan yang panjangnya kurang dari 3,0 m, harus ikut dibongkar dan diganti.

5.3.(4d).6 PANJANG PERCOBAAN

Penyedia Jasa harus menyediakan instalasi, peralatan dan menunjukkan metode pelaksanaan pekerjaan dengan melakukan percobaan penghamparan dengan panjang tidak kurang dari 30 m di lokasi yang ditunjuk oleh Direksi Pekerjaan. Percobaan tambahan dapat diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan, bilamana percobaan pertama dinilai tidak memenuhi ketentuan.

Setelah percobaan pertama disetujui oleh Direksi Pekerjaan, maka percobaan sepanjang minimum 150 m tetapi tidak lebih dari 300 m harus dilakukan di daerah kerja permanen. Pekerjaan ini harus menunjukkan seluruh aspek pekerjaan dan harus mencakup setiap tipe sambungan yang digunakan dalam Pekerjaan.

Penyedia Jasa harus menyerahkan kepada Direksi Pekerjaan, paling lambat satu bulan sebelum tanggal pelaksanaan percobaan pertama, uraian terinci tentang instalasi, peralatan dan metode pelaksanaan pekerjaan. Perubahan pada instalasi tidak diperkenankan baik selama percobaan penghamparan ini atau bila perkerasan beton sedang dihampar di daerah kerja permanen.

Penyedia Jasa tidak boleh melanjutkan menghamparkan perkerasan beton sebagai pekerjaan permanen sebelum mendapat persetujuan terhadap hasil percobaan, atau mendapat ijin dari Direksi Pekerjaan untuk melaksanakan percobaan penghamparan lanjutan.

Agar percobaan penghamparan lanjutan disetujui, panjang jalan harus memenuhi Spesifikasi tanpa ada pekerjaan perbaikan.

Bilamana hasil percobaan penghamparan lanjutan tidak memenuhi Spesifikasi, Penyedia Jasa harus menyiapkan lokasi percobaan yang lain. Percobaan penghamparan yang memenuhi Spesifikasi harus dibongkar, kecuali bila ditentukan lain oleh Direksi Pekerjaan.

Percobaan penghamparan di luar lokasi kerja permanen mungkin tidak diperlukan bilamana jumlah pekerjaan perkerasan beton sangat terbatas, seperti di tempat pemberhentian bus dan sebagainya. Kebutuhan percobaan penghamparan semata-mata atas petunjuk Direksi Pekerjaan.

5.3.(4d).7

PERLINDUNGAN TERHADAP PERKERASAN

Penyedia Jasa harus melindungi perkerasan dan perlengkapannya dari lalu lintas umum dan lalu lintas proyek. Perlindungan ini meliputi penyediaan tenaga pengatur lalu lintas, pemasangan dan pemeliharaan rambu peringatan, lampu penerangan, jembatan diatas perkerasan beton, atau jalan alih, dan sebagainya.

Setiap kerusakan pada perkerasan, yang terjadi sebelum persetujuan akhir, harus diperbaiki atau diganti, sebagaimana yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan.

5.3.(4d).8

PEMBUKAAN TERHADAP LALU LINTAS

Direksi Pekerjaan harus menentukan kapan Perkerasan Beton Semen dapat dibuka untuk lalu lintas. Perkerasan beton tidak boleh dibuka untuk lalu lintas sebelum hasil pengujian terhadap benda uji yang dicetak dan dirawat sesuai dengan SNI 03-4810- 1998 mencapai 90% kuat lentur minimum sebesar 45 kg/cm². Sebelum dibuka untuk lalu lintas, perkerasan beton harus dibersihkan dan penutup (*sealing*) sambungan harus telah selesai dikerjakan.

5.3.(4d).9

TOLERANSI KETEBALAN PERKERASAN DAN KERATAAN PERKERASAN

Tebal perkerasan beton aktual umumnya akan ditentukan dengan perbedaan elevasi hasil survei sebelum dan sesudah perkerasan beton semen dicor. Bilamana setiap lokasi yang tebal betonnya berbeda dengan yang dihitung dari dua kali survei elevasi, Direksi pekerjaan dapat meminta pengambilan benda uji inti untuk menetapkan tebal beton aktual pada lokasi tersebut. Bilamana pengambilan benda uji inti ini diperlukan, tebal perkerasan pada lokasi ini ditentukan dari hasil rata-rata pengukuran dengan sigmat terhadap benda uji inti yang diambil sesuai dengan SNI 03-6969-2003.

Dalam perhitungan tebal rata-rata perkerasan, pengukuran yang melampaui lebih dari 5 mm dari tebal yang disyaratkan akan dipandang sebagai tebal yang disyaratkan ditambah 5 mm.

Lokasi yang kurang sempurna dengan kekurangan tebal yang lebih dari 12,5 mm akan dievaluasi oleh Direksi Pekerjaan, dan jika keputusannya terhadap lokasi yang kurang sempurna ini memerlukan pembongkaran, maka perkerasan tersebut harus dibongkar dan diganti dengan beton yang tebalnya sesuai dengan yang ditunjukkan dalam Gambar.

Dalam hal kerataan hasil pekerjaan perkerasan beton semen yang tidak memenuhi persyaratan toleransi kerataan atau mempunyai nilai IRI (International Roughness Index) lebih dari 4%, maka Penyedia wajib melakukan pelapisan menggunakan lapisan AC leveling dengan ketebalan minimal 4,0 cm dan tidak ada pembayaran tambahan untuk pekerjaan lapisan AC leveling tersebut. Lokasi dan tata cara pelapisan AC leveling harus mendapat persetujuan dari Direksi Pekerjaan.

5.3.(4d).10 PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

1) Pengukuran untuk Pembayaran

Kuantitas yang dibayar dengan mata pembayaran tersebut di bawah ini adalah jumlah meter kubik Perkerasan Beton Semen, Perkerasan Beton Semen dengan **Serat Baja (Steel Fiber)** dan Penyesuaian Harga pada pekerjaan yang telah selesai di tempat untuk pekerjaan permanen dan disetujui. Lebar yang diukur adalah lebar perkerasan yang ditunjukkan dalam penampang melintang tipikal dalam Gambar. Lokasi-lokasi tambahan seperti jalur *ramp*, atau sebagaimana diperintahkan tertulis oleh Direksi Pekerjaan. Panjang haruslah sebagaimana yang ditunjukkan dalam Gambar atau sebagaimana yang diukur oleh Direksi Pekerjaan, yaitu sepanjang garis sumbu setiap badan jalan. Tebal haruslah tebal aktual yang diterima.

Kuantitas baja tulangan, acuan, ruji (*dowel*), batang pengikat (*tie bar*) yang terdapat pada Perkerasan Beton Semen dengan Serat Baja (*Fiber Steel*) dilakukan pembayaran terpisah melalui mata pembayaran baja tulangan yang terdapat dalam Seksi ini.

Perkerasan hasil percobaan penghamparan yang dilaksanakan di luar daerah pekerjaan permanen tidak boleh diukur untuk pembayaran.

Pengukuran pengurangan untuk pekerjaan yang tidak memenuhi pada Perkerasan Beton Semen Portland harus dilakukan sesuai dengan berikut ini:

a) Ketebalan Kurang

Bilamana tebal rata-rata Perkerasan Beton Semen untuk setiap lot tebalnya kurang sampai lebih dari 5 mm, tetapi tidak lebih dari 12,5 mm, suatu pemotongan akan dilakukan, ditentukan sebagai produksi dari kuantitas rancangan Perkerasan Beton Semen atau Perkerasan Beton Semen dengan **Serat Baja (Steel Fiber)** pada lot ini, pengurangan kuantitas sesuai dengan pengukuran aktual di lapangan dan pengurangan harga satuan dilakukan dengan Tabel berikut ini:

Tabel 5.3.10.(1) Kekurangan Tebal Perkerasan Beton

Kekurangan Tebal rata-rata ditentukan dengan benda uji inti atau survey elevasi dalam lot tersebut	Pengurangan (persen Harga Satuan)
0 to 5 mm	0 persen
6 to 8 mm	20 persen
9 to 10 mm	28 persen
11 to 12,5 mm	32 persen
>12,5 mm	Baik dibongkar maupun ditinggal tanpa pembayaran

Bilamana kekurangan tebal perkerasan lebih dari 12,5 mm dan ditetapkan oleh Direksi Pekerjaan bahwa lokasi yang kurang sempurna tersebut tidak perlu dibongkar dan diganti, maka tidak ada pembayaran untuk lokasi yang ditinggal.

Tidak ada pembayaran tambahan yang dilakukan atau tambahan kuantitas yang diukur untuk setiap tebal perkerasan yang melampaui tebal yang ditunjukkan dalam Gambar.

b) Kekuatan Kurang

Jika kekuatan yang memenuhi perkerasan beton dalam setiap lot tidak tercapai, tetapi semua aspek lainnya memenuhi spesifikasi, Direksi Pekerjaan dapat, menurut pendapatnya menerima perkerasan beton tersebut dengan penyesuaian berikut :

Jika kuat lentur dalam 28 hari untuk setiap lot kurang dari 90% dari kuat lentur beton minimum yang disyaratkan maka lot yang diwakili pengujian balok ini harus dibongkar dan diganti.

Beton dengan kuat lentur dalam 28 hari antara 90 dan 100% dari kuat lentur beton minimum yang disyaratkan dapat diterima dengan pengurangan 4% Harga Satuan untuk Perkerasan Beton Semen untuk setiap 1 kg/cm (0,1 MPa) atau bagian daripadanya, kekurangan kekuatan terhadap kekuatan rancangan dalam lot tersebut terhadap Harga Satuan.

c) Ketebalan dan Kekuatan Kurang

Bilamana ketebalan dan kekuatan perkerasan beton kurang dari yang disyaratkan tetapi masih dalam batas-batas toleransi sesuai Pasal 5.3.10.(1).(a) dan 5.3.10.(1).(b) maka pengurangan pembayaran dilakukan sesuai Tabel 5.3.10.(1) dikalikan dengan faktor pengurangan kekuatan sebagaimana Pasal 5.3.10.(1).(b)

2) Dasar Pembayaran

a) Umum

Kuantitas Perkerasan Beton Semen, Perkerasan Beton Semen dengan Serat Baja (Steel Fiber) yang diterima ditentukan sebagaimana disyaratkan diatas akan dibayar dengan harga kontrak per meter kubik dimana harga dan pembayaran tersebut merupakan kompensasi penuh untuk pengadaan dan pengecoran semua bahan, beton semen portland, bahan sambungan dan lembar *membrane*, panjang percobaan yang dilakukan, pengambilan benda uji inti untuk penyesuaian harga, dan semua bahan, pekerja, peralatan dan keperluan lainnya untuk menyelesaikan pekerjaan sebagaimana ditunjukkan dalam Gambar atau diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan,

b) Penyesuaian Harga

Jumlah penyesuaian akan dihitung oleh Direksi Pekerjaan untuk setiap lot Perkerasan Beton Semen yang tunduk terhadap kekuatan dan tebal yang disyaratkan. Jumlah dari semua penyesuaian tersebut akan ditetapkan dan tercakup dalam Sertifikat Pembayaran sebagai pengurangan terhadap mata pembayaran terkait.

Nomor Mata Pembayaran	Uraian	Satuan Pengukuran
5.3.(4d).	Perkerasan Beton Semen dengan <u>Serat Baja (Steel Fiber)</u>	Meter Kubik

Menyetujui

Kepala Dinas Pekerjaan Umum Bina Marga dan
Cipta Karya
Provinsi Jawa Tengah



Dr. Ir. AR. HANUNG TRIYONO, M.Si
Pembina Utama Muda

DIVISI 5

Spesifikasi Umum Dinas PU BMCK Prov. Jateng	Sumber Dokumen *) (Spesifikasi Umum 2018 Rev.2)	Keterangan
SEKSI 5.4 STABILISASI TANAH (SOIL STABILIZATION)	SEKSI 5.4 STABILISASI TANAH (SOIL STABILIZATION)	Sumber dokumen dipakai utuh, tidak ada perubahan penyesuaian.
SEKSI 5.5 LAPIS FONDASI AGREGAT SEMEN (CTB dan CTSB)	SEKSI 5.5 LAPIS FONDASI AGREGAT SEMEN (CTB dan CTSB)	

**) file/ softcopy agar diunduh/ download melalui laman/web atau aplikasi telegram sesuai penjelasan di muka.*

SEKSI 5.6 LAPIS FONDASI FABA DENGAN SEMEN

5.6.1 UMUM

1) Uraian

Pekerjaan ini mencakup pembuatan lapis fondasi perkerasan jalan dengan memanfaatkan *fly ash* bersama sama dengan *bottom ash* (FABA) yang distabilisasi dengan semen, termasuk pencampuran, penghambaran, pembentukan, pemadatan, perawatan dan penyelesaian akhir, semuanya sesuai dengan ketentuan dari Spesifikasi Umum dan memenuhi garis ketinggian, dimensi dan penampang memanjang seperti ditunjukkan dalam gambar.

FABA yang dimaksud dalam spesifikasi ini adalah abu hasil pembakaran batu bara yang digunakan sebagai energi atau bahan bakar yang memenuhi spesifikasi ini.

Fly ash adalah abu yang berterbangan di atas tungku pembakaran batubara, sedangkan *Bottom Ash* adalah merupakan hasil pembakaran batubara yang mengendap di tungku pembakaran batubara.

2) Pekerjaan Seksi Lain Yang Berkaitan Dengan Spesifikasi Khusus ini

Ketentuan Pasal 5.4.1.2) dari Spesifikasi Umum harus berlaku.

3) Toleransi Dimensi dan Elevasi

- a) Toleransi ukuran untuk pekerjaan persiapan badan jalan dan lapis fondasi bawah (jika ada) harus sesuai dengan ketentuan dalam Pasal 3.3.1.3) dan 5.1.1.3) dari Spesifikasi Umum yang berlaku.
- b) Tebal dari Lapis Fondasi Semen dengan FABA harus mendekati tebal rancangan dan tidak boleh menyimpang lebih dari 2 cm dari tebal rancangan.
- c) Permukaan akhir Lapis Fondasi FABA dengan Semen harus mendekati elevasi rancangan dan tidak boleh kurang 1 cm di bawah elevasi rancangan.
- d) Pada permukaan Lapis Fondasi FABA dengan Semen tidak boleh terdapat ketidakrataan yang dapat menampung air dan semua permukaan harus sesuai dengan yang ditunjukkan dalam Gambar.

4) Standar Rujukan

Ketentuan Pasal 5.4.1.4) dari Spesifikasi Umum harus berlaku.

5) Pengajuan Kesiapan Kerja

Ketentuan Pasal 5.4.1.5) dari Spesifikasi Umum harus berlaku.

6) Cuaca Yang Diijinkan untuk Bekerja

Ketentuan Pasal 5.4.1.6) dari Spesifikasi Umum harus berlaku.

7) Perbaikan Terhadap Lapis Fondasi FABA Semen yang Tidak Memenuhi Ketentuan

Ketentuan Pasal 5.4.1.7) dari Spesifikasi Umum harus berlaku.

8) Pengembalian Bentuk Pekerjaan setelah Pengujian

Ketentuan Pasal 5.4.1.8) dari Spesifikasi Umum harus berlaku.

9) Jadwal Kerja dan Pengendalian Lalu lintas

- a) Setelah kekuatan terpenuhi (pada umumnya 7 hari setelah penghambaran Lapis Fondasi FABA dengan Semen), penghambaran lapis penutup harus dilaksanakan.
- b) Pengendalian Lalu Lintas harus memenuhi ketentuan Seksi 1.8 dari Spesifikasi Umum.

5.6.2 BAHAN

1) Semen Portland

Ketentuan Pasal 5.4.2.1) dari Spesifikasi Umum harus berlaku.

2) Air

Ketentuan Pasal 5.4.2.2) dari Spesifikasi Umum harus berlaku.

3) FABA

- a) *Fly ash* dan *Bottom ash* yang digunakan untuk Lapis Fondasi FABA dengan Semen harus 100% lolos ayakan 25 mm (1") untuk *bottom ash* dan ayakan 0,425mm (no: 40) untuk *fly ash* yang diuji dengan SNI ASTM C117:2012.

Fly ash yang digunakan untuk lapis fondasi ini adalah Kelas C dan Kelas F dengan kadar air maksimal adalah 3% serta kadar karbon maksimal 6% sesuai SNI 2640:2014

- b) Untuk menjamin material yang digunakan lolos ayakan 25 mm untuk *bottom ash*, dan lolos ayakan 0,425mm untuk *fly ash*, maka sebelum diangkut dan dihamparkan di lapangan, FABA tersebut harus dipisahkan atau diayak terlebih dahulu.
- c) FABA yang sifat-sifatnya tidak memenuhi ketentuan yang disyaratkan sesuai a) di atas belum tentu akan ditolak jika campuran tersebut dapat menunjukkan bahwa kekuatan Lapis Fondasi FABA dengan Semen memenuhi persyaratan sesuai Tabel 5.6.3. (1).

5.6.3 CAMPURAN

1) Komposisi Umum untuk Campuran

Campuran untuk Lapis Fondasi FABA Semen terdiri dari *fly ash*, *bottom ash*, semen, dan air yang telah disetujui. Kadar semen harus ditentukan berdasarkan percobaan laboratorium dan percobaan lapangan (*field trials*), tetapi harus dalam rentang kadar semen 3% – 8% dari berat kering oven material FABA (sebelum dicampur dengan semen). Kadar air optimum harus ditentukan berdasarkan percobaan laboratorium.

2) Rancangan Campuran

- a) Penyedia Jasa harus melakukan percobaan campuran (*mix design*) di laboratorium di bawah pengawasan Pengawas Pekerjaan, untuk menentukan:
- (i) Komposisi *fly ash* dan *bottom ash* dalam campuran untuk mencapai nilai UCS target pada umur 7 hari. Komposisi campuran *fly ash* dan *bottom ash* yang dicoba di laboratorium dimulai dari komposisi 50% *fly ash* dan 50% *bottom ash*, kemudian dicoba komposisi lainnya dengan menambah persentase *bottom ash* dan mengurangi persentase *fly ash* sampai diperoleh komposisi paling efektif dengan hasil nilai UCS yang disyaratkan. Untuk efektifitas kekuatan dan kadar semen, maka Lapis Fondasi FABA semen tidak boleh menggunakan 100% *fly ash* atau 100% *bottom* saja.
 - (ii) Kadar semen yang dibutuhkan untuk menghasilkan kuat tekan bebas (*unconfined compressive strength*, UCS) campuran untuk Lapis Fondasi FABA dengan Semen sesuai yang ditentukan.
 - (iii) Kadar air optimum (*optimum moisture content*, OMC) dan kepadatan kering maksimum (*maximum dry density*, MDD) yang diperlukan untuk pengendalian pematatan di lapangan.
- b) Prosedur untuk rancangan campuran mengikuti langkah-langkah sesuai Lampiran A dalam Spesifikasi Khusus ini. Ketentuan kekuatan campuran mengacu pada Tabel 5.6.3. (1)

Tabel 5.6.3. (1) Persyaratan UCS Lapis Fondasi FABA dengan Semen

Pengujian	UCS (umur 7 hari)			Metode Pengujian
	Minimum	Target	Maksimum	
UCS, kg/cm ²	20	24	35	SNI 6887:2012

5.6.4 PERCOBAAN LAPANGAN (FIELD TRIALS)

1) Percobaan Lapangan untuk Campuran Terpilih

- a) Untuk usulan baru dari setiap jenis FABA yang akan digunakan, rancangan campuran dalam pasal 5.6.2 harus diuji coba di lapangan minimum 50 m atau sesuai instruksi Pengawas Pekerjaan.
- b) Lajur percobaan ini dapat diterapkan di luar lapangan (kegiatan pekerjaan) atau, bilamana atas permintaan Penyedia Jasa dan disetujui oleh Pengawas Pekerjaan, berdasarkan hasil pengujian laboratorium yang memuaskan atas sifat-sifat campuran yang diusulkan, dapat diterapkan pada bagian dari pekerjaan tersebut.
- c) Akan tetapi, bilamana percobaan lapangan ini dalam segala hal tidak menunjukkan kinerja yang memuaskan, atau bilamana Lapis Fondasi FABA dengan Semen yang dihampar ini dalam segala hal tidak memenuhi ketentuan yang diyaratkan dalam spesifikasi ini, maka lajur percobaan harus diingkirkan seluruhnya dari jalan tersebut dan tanah dasarnya harus diperbaiki lagi untuk penyiapan badan jalan. Bilamana Pengawas Pekerjaan menerima lajur percobaan ini sebagai bagian dari Pekerjaan, Lapis Fondasi FABA dengan Semen ini akan diukur dan dibayar sebagai bagian dari Pekerjaan. Tidak ada pembayaran untuk lajur percobaan yang dilaksanakan di luar lapangan (kegiatan pekerjaan).
- d) Jika Pengawas Pekerjaan menyetujui lajur percobaan untuk digabungkan sebagai bagian dari Pekerjaan, Lapis Fondasi FABA dengan Semen tersebut harus diukur dan dihitung sebagai bagian dari pekerjaan. Semua tahap pelaksanaan, masa perawatan dan pengujian dari lajur percobaan akan diawasi dengan cermat oleh Pengawas Pekerjaan, yang dapat meminta variasi prosedur kerja atau jumlah dan jenis dari pengujian yang menurut pendapatnya diperlukan untuk memperoleh informasi yang bermanfaat semaksimal mungkin dari percobaan ini. Pemeriksaan selama percobaan harus termasuk, tetapi tidak terbatas pada, penentuan yang berikut ini:
 - i) Kecocokan, efisiensi, dan keefektifan umum dari cara dan peralatan yang diusulkan oleh Penyedia Jasa, ditentukan dalam hal kecepatan dan seluruh kemampuan dan keberhasilan dalam melaksanakan percobaan ini.
 - ii) Keseragaman campuran yang diperoleh dari teknik pennebaran dan pencampuran yang dilakukan, ditentukan sesuai 5.6.5
 - iii) Keefektifan dan keseragaman pemadatan dan penggilasan, ditentukan dengan melakukan pengujian kepadatan lapangan dengan alat konus pasir, segera setelah setiap kali atau beberapa kali dilintasi oleh alat pemadat, untuk mendapatkan hubungan antara jumlah lintasan dan kepadatan yang dicapai.
 - iv) Ketebalan gembur campuran FABA semen yang akan menghasilkan tebal padat sesuai rancangan ditentukan dengan menggali lubang atau parit sampai dasar campuran yang telah dipadatkan tersebut dan diukur ketebalannya dengan alat pengukur ketebalan yang sesuai atau dengan melakukan pengukuran elevasi permukaan sebelum dan sesudah penghamparan dan pemadatan campuran.
 - v) Rancangan campuran FABA, semen dan air yang memadai, ditentukan dengan mengadakan pengujian UCS pada umur 7 hari terhadap contoh yang diambil dari campuran sebelum dipadatkan atau sesuai instruksi Pengawas Pekerjaan.
 - vi) Batas-batas praktis kepadatan dan kadar air untuk pengendalian pemadatan didapat dari rancangan campuran di laboratorium, ditentukan dengan melakukan pengujian kepadatan dan kadar air lapangan segera setelah campuran selesai dipadatkan dan membandingkan hasilnya dengan batas-batas yang diusulkan.
 - vii) Kebutuhan dan cara yang paling tepat untuk pengendalian keretakan selama masa perawatan adalah dengan melakukan penggilasan, tambahan untuk meretakkannya dengan sengaja sehingga akan mengurangi dampak potensial retak pada perkerasan dengan cara menyediakan retak-retak kecil yang jaraknya dekat satu sama lainnya.

- viii) Cara perawatan Lapis Fondasi FABA dengan Semen yang sesuai, ditentukan dengan cara visual pada permukaan lajur percobaan dan kecepatan hilangnya air yang dapat ditentukan dengan pengujian kadar air.
- e) Berdasarkan data yang diperoleh dari lajur percobaan dan tidak lebih cepat dari 7 hari setelah lajur percobaan dihampar, Pengawas Pekerjaan dapat memberikan persetujuan kepada Penyedia Jasa untuk meneruskan seperti yang direncanakan, atau persetujuan untuk meneruskannya dengan modifikasi apapun terhadap rancangan campuran atau prosedur pelaksanaan yang dianggap perlu, atau Pengawas Pekerjaan dapat menolak untuk meneruskannya dan sebaliknya memerintahkan Penyedia Jasa untuk melaksanakan percobaan lanjutan dengan bahan yang diusulkan, atau mengusulkan pemakaian jenis material FABA lainnya.

5.6.5 PENGHAMPARAN DAN PENCAMPURAN

1) Penyiapan Permukaan Badan Jalan

- a) Apabila Lapis Fondasi FABA dengan Semen dihamparkan di atas Lapis Tanah Dasar (*Sub-grade*), permukaan Lapis Tanah Dasar tersebut harus sesuai dengan Spesifikasi Umum Seksi 3.3 termasuk elevasi seperti yang ditunjukkan dalam gambar rencana.
- b) Apabila Lapis Fondasi FABA dengan Semen dihamparkan di atas Lapis Fondasi Bawah (*Sub Base*), permukaan Lapis Fondasi Bawah tersebut harus sesuai dengan Spesifikasi Umum Seksi 5.1, termasuk elevasi seperti ditunjukkan dalam gambar rencana.
- c) Permukaan lapisan dasar untuk Lapis Fondasi FABA dengan Semen harus dibersihkan dari bahan yang tidak diinginkan dan kemudian digilas. Setiap ketidakrataan atau ambias yang terjadi pada permukaan lapisan dasar selama pemadatan harus diperbaiki dengan menggemburkan lokasi tersebut dan menambah, membuang atau mengganti bahan, menyesuaikan kadar air jika diperlukan, dan memadatkannya kembali supaya permukaannya halus dan rata.
- d) Setiap lokasi tanah dasar yang menjadi lumpur, pecah-pecah atau lepas karena cuaca atau kerusakan lainnya sebelum dimulai penghamparan Lapis Fondasi FABA dengan Semen harus diperbaiki sampai memenuhi Spesifikasi dengan biaya Penyedia Jasa sendiri.

2) Pemilihan Cara untuk Pencampuran

- a) Pencampuran FABA, semen, dan air dilakukan dengan cara pencampuran di tempat (*mix in place*) atau instalasi pencampur terpusat (*central plant*), kecuali kalau diperintahkan lain oleh Pengawas Pekerjaan.
- b) Untuk alat pencampuran di tempat ketentuan Pasal 5.4.5.2. b) dari Spesifikasi Umum harus berlaku.

3) Penghamparan dan Pencampuran Langsung di Tempat (*Mix-In Place*)

- a) *Fly ash* dan *bottom ash* dengan komposisi yang diterima dan disetujui berdasarkan hasil pengujian laboratorium telah dicampur di lokasi unit penghasil FABA.
- b) Campuran material FABA yang digunakan harus ditempatkan dan dihampar di atas permukaan badan jalan yang telah disiapkan dan dibentuk dengan salah satu metode yang disetujui yang tidak menyebabkan segregasi pada partikel agregat kasar dan halus.
- c) Semen harus dihampar merata di atas permukaan material FABA dengan pemasok mekanis terkendali (*cement spreader*) dalam satu pengoperasian atau dihampar secara manual apabila menggunakan semen dalam kemasan kantong. Jumlah kuantitas semen yang dihampar tersebut harus telah mendapat persetujuan dari Pengawas Pekerjaan. Segala jenis peralatan yang digunakan saat proses penghamparan dan pencampuran tidak diperkenankan melintasi hamparan semen yang masih segar sampai operasi pencampuran selesai dikerjakan.

- d) Air dapat ditambahkan selama atau setelah proses pencampuran material FABA dengan semen. Air yang ditambahkan tersebut harus didistribusi secara merata terhadap seluruh campuran dan harus berada dalam rentang yang ditetapkan oleh Pengawas Pekerjaan untuk meyakinkan bahwa seluruh pemadatan dapat dilakukan. Kadar air yang digunakan minimum 2 % di bawah kadar air optimum untuk pemadatan.
 - e) Alat pencampur harus dijalankan sedemikian hingga tebal Lapis Fondasi FABA dengan Semen dapat memenuhi seluruh tebal rancangan. Pencampuran harus dilakukan dengan alat pencampur yang berpenggerak sendiri (*self propelled rotary mixer*) atau *reclaimer*. Pencampuran dengan peralatan lain termasuk motor grader, alat pembentuk (*profiler*), pembajak berputar (*rotary hoe*) dan jenis peralatan pertanian lainnya tidak diperkenankan.
 - f) Dua lintasan alat pencampur dapat diberikan untuk memperoleh campuran semen yang rata pada seluruh ketebalan lapisan.
 - g) Pencampuran harus dilakukan pada lajur kerja dari sisi perkerasan yang lebih rendah menuju sisi yang lebih tinggi, dengan tumpang tindih (*overlap*) yang cukup untuk memastikan keseragaman dan tanpa material yang tak tercampur pada lajur yang terkait. Lapisan yang dicampur ini harus 0,5 m lebih lebar dari perkerasan aspal pada setiap sisi tepi perkerasan.
- 4) Penghamparan dan Pencampuran Menggunakan Instalasi Terpusat (*Central Plant*) untuk Lapis Fondasi FABA dengan Semen
- a) Pencampuran FABA dengan semen dan air dilakukan di luar lokasi pekerjaan, sehingga material yang telah dicampur dibawa ke lokasi untuk dihampar dan dipadatkan. Waktu pengangkutan dari lokasi pencampuran ke lokasi penghamparan harus mempertimbangkan waktu pengikatan semen.
 - b) Jumlah dan kapasitas kendaraan pengangkut bahan campuran harus disesuaikan dengan hasil campuran yang dihasilkan instalasi pencampur dan kecepatan pelaksanaan yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan sesuai dengan jadwal yang ditentukan.
 - c) Campuran harus dihampar di atas tanah dasar yang sudah dilembabkan dengan tebal lapisan yang seragam dan harus dihampar dengan mesin penghamparan (*paving machine*) atau kotak penyebar (*spreader box*) yang dijalankan secara mekanis yang dapat meratakan campuran dengan ketebalan yang merata. Bahan harus dihampar sedemikian hingga setelah dipadatkan mencapai tebal lapisan yang dirancang, dalam toleransi yang disyaratkan menurut 5.6.3.

5.6.6 PEMADATAN DAN PERAWATAN

1) Pemadatan

- a) Pemadatan harus mulai dilaksanakan sesegera mungkin (paling lambat 30 menit) dan harus selesai dalam waktu 60 menit setelah semen dicampur dengan air atau paling lambat sesuai dengan hasil pengujian waktu ikat awal semen menurut SNI 03-6827-2002.
- b) Kepadatan Lapis Fondasi FABA dengan Semen setelah pemadatan akhir harus lebih besar atau sama dengan 97% dari MDD dengan kadar air maksimum 2% di bawah OMC, dan keseragaman kepadatan yang dinyatakan dengan faktor keseragaman lendutan tidak boleh lebih dari 30%.
- c) Untuk lapisan yang lebih dalam dari 20 cm, maka harus dilakukan 2 kali pengujian kepadatan lapangan dengan alat konus pasir untuk masing-masing lokasi (pada dua titik berdekatan) dengan bagian atas 15 cm dan bagian bawah 15 cm. Upaya pemadatan harus disesuaikan untuk mencapai pemadatan seluruh tebal yang memuaskan. Pada setiap lokasi pengujian kepadatan lapangan dengan alat konus pasir, perlu dilakukan pengujian lapangan dengan alat LWD.

- d) Pemadatan awal harus dilakukan dengan alat pemadat roda besi halus tanpa digetar sebanyak 1 – 2 lintasan untuk meratakan permukaan campuran Lapis Fondasi FABA dengan semen. Setelah pemadatan awal, pemadatan harus dilanjutkan dengan alat pemadat getar beroda besi (*vibratory steel-wheel rollers*) dengan kapasitas sebagaimana yang disetujui oleh Pengawas Pekerjaan. Pemakaian alat pemadat lain dapat digunakan atas persetujuan Pengawas Pekerjaan.
- e) Untuk penghalusan permukaan hampan, pemadatan akhir dapat diselesaikan dengan penggilas beroda besi halus tanpa getar (*smooth drum*) atau penggilas roda karet (*pneumatic tyre roller*). Pada umumnya untuk pemadatan akhir ini perlu disertai penyemprotan sedikit air untuk membasahi permukaan yang kering selama operasi pemadatan sebelumnya.

2) Perawatan

Ketentuan Pasal 5.4.5.(6) dari Spesifikasi Umum harus berlaku

5.6.7 PENGENDALIAN MUTU

1) Umum

Penyedia Jasa harus menyediakan laboratorium lapangan dan semua peralatan yang diperlukan untuk melakukan pengujian terhadap proses dan hasil pelaksanaan. Prosedur dan frekuensi pengujian pengendalian mutu harus sudah tercakup dalam Rencana Pengendalian Mutu dari Penyedia Jasa dan sudah mendapat persetujuan dari Pengawas Pekerjaan.

2) Pengendalian Kadar Air untuk Operasi Pencampuran di Tempat

Ketentuan Pasal 5.4.6.2) dari Spesifikasi Umum harus berlaku

3) Pengendalian Jumlah Semen Tertebat untuk Pencampuran di Tempat

Ketentuan Pasal 5.4.6.3) dari Spesifikasi Umum harus berlaku

4) Pengendalian Pencampuran dan Pemadatan

- a) Setelah pencampuran FABA dengan semen atau sebelum pemadatan dimulai, harus dilakukan pemeriksaan keseragaman pencampuran dengan cara menggali lubang atau parit sampai dasar lapisan yang distabilisasi dan diperiksa campuran yang tersingkap secara visual. Campuran yang baik menunjukkan warna dan tekstur yang seragam dari permukaan sampai dasar, sedangkan campuran yang berlapis-lapis menunjukkan campuran belum seragam, sehingga harus dilakukan perbaikan sebelum pemadatan dilakukan. Lokasi yang dipilih untuk pemeriksaan keseragaman pencampuran harus bertepatan dengan penampang melintang yang dipantau dengan survei elevasi permukaan, paling kurang pada dua lokasi disetiap ruas pekerjaan per hari dengan interval satu dengan lainnya tidak lebih dari 200 m.
- b) Contoh campuran yang telah menunjukkan warna yang seragam segera diambil dan harus dimasukkan ke dalam kantong plastik yang kedap atau tempat penyimpanan lainnya dan ditutup rapat untuk dibawa ke laboratorium lapangan dimana contoh-contoh ini (tanpa ditunggu lagi, untuk menjaga kehilangan air) akan digunakan untuk penentuan kepadatan campuran yang selanjutnya digunakan sebagai acuan untuk pembuatan benda uji UCS. Pengambilan contoh tersebut harus dilaksanakan sesegera mungkin, untuk mengurangi keterlambatan dimulainya pemadatan dan penggilsan.
- c) Kecuali diperintahkan lain oleh Pengawas Pekerjaan, untuk setiap lokasi, dua benda uji harus disiapkan untuk pengujian kepadatan sesuai SNI 1743:2008 dan dua benda uji untuk pengujian UCS sesuai SNI 6887:2012.
- d) Kepadatan lapangan campuran FABA dengan semen harus diuji dengan alat konus pasir sesuai SNI 2828:2011 pada lokasi yang sama dengan lokasi pengambilan contoh campuran untuk pengujian kepadatan dan UCS sesuai butir a) di atas. Pengujian untuk menentukan

keseragaman kepadatan dapat dilakukan dengan alat LWD sesuai Pd 03-2016-B (prosedur LWD ditunjukkan dalam Lampiran 3.2.B Spesifikasi Umum bilamana diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan.

- e) Hasil pengujian kepadatan (dinyatakan dengan kepadatan kering) dan kadar air lapangan harus dibandingkan dengan MDD dan OMC hasil pengujian laboratorium, untuk menentukan persentase kepadatan yang dicapai di lapangan dan menentukan apakah pengendalian kadar air di lapangan cukup memadai.

5) Pengendalian Kekuatan

- a) Setelah pencetakan benda uji untuk pengujian UCS yang diuraikan pada Pasal 5.6.3 benda uji harus dirawat dengan kelembaban yang tinggi di dalam kantong plastik yang ditutup rapat. Pengujian UCS dilakukan pada umur 7 hari setelah pencetakan benda uji seperti yang diuraikan pada Lampiran A dari Spesifikasi Khusus ini.
- b) Nilai rata-rata UCS dari empat benda uji (dari dua lokasi) harus dibandingkan dan harus sesuai dengan nilai UCS sesuai yang disyaratkan pada Tabel 5.6.3. (1)

6) Pemantauan Ketebalan

- a) Ketebalan Lapis Fondasi FABA dengan Semen yang telah selesai dipadatkan harus dipantau oleh Penyedia Jasa, di bawah pengawasan Pengawas Pekerjaan, pada interval 50 m di sepanjang Lapis Fondasi FABA Semen dengan cara mengukur elevasi permukaan sebelum dan setelah penghamparan.
- b) Ketebalan Lapis Fondasi FABA dengan Semen yang telah selesai dipadatkan harus ditentukan dan dipantau sebagai perbedaan tinggi permukaan sebelum dan sesudah penghamparan Lapis Fondasi FABA dengan Semen, pada titik-titik penampang melintang setiap 50 m sepanjang kegiatan pekerjaan.
- c) Apabila ketebalan Lapis Fondasi FABA dengan Semen sesuai hasil pengukuran elevasi permukaan sebelum dan sesudah penghamparan Lapis Fondasi FABA dengan Semen seperti langkah yang dijelaskan pada butir b) di atas meragukan, maka pada titik-titik yang sama dengan pengukuran elevasi, Penyedia Jasa dengan diawasi Pengawas Pekerjaan dapat menggali lubang uji sampai dasar Lapis Fondasi FABA dengan Semen, selanjutnya kedalaman lubang uji tersebut diukur untuk menentukan tebal padat Lapis Fondasi FABA dengan Semen.

5.6.8 **PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN**

1) Pengukuran untuk Pembayaran

- a) Kuantitas Lapis Fondasi FABA dengan Semen yang diukur untuk pembayaran haruslah jumlah meter kubik pekerjaan yang telah selesai dan diterima, dihitung dari perkalian Panjang ruas yang diukur, lebar rata-rata yang diterima dan tebal rata-rata yang diterima. Pengukuran harus dilaksanakan oleh Penyedia Jasa dan diawasi oleh Pengawas Pekerjaan.
- b) Kuantitas Lapis Fondasi FABA dengan Semen yang diterima untuk pengukuran harus tidak termasuk daerah-daerah dimana Lapis Fondasi FABA dengan Semen tidak memenuhi kekuatan yang diyaratkan atau disetujui, atau mengandung bahan yang lepas atau bahan yang tersegregasi atau bahan yang merugikan.
- c) Kuantitas semen tidak diukur tersendiri untuk pembayaran dan harus termasuk dalam bahan-bahan yang digunakan untuk pekerjaan Lapis Fondasi FABA dengan Semen.
- d) Pengukuran pengurangan untuk pekerjaan yang tidak memenuhi ketebalan dan/atau kepadatan Lapis Fondasi FABA dengan Semen harus dilakukan sesuai dengan ketentuan berikut ini:

i) Ketebalan kurang

Bilamana tebal rata-rata Lapis Fondasi FABA dengan Semen untuk suatu segmen tebalnya kurang dari toleransi yang disyaratkan, maka pekerjaan tersebut harus diperbaiki kecuali Pengawas Pekerjaan dapat menerima pekerjaan tersebut dengan harga satuan dikalikan dengan Faktor Pembayaran sesuai Tabel 5.6.8 (1)

Tabel 5.6.8 (1) Faktor Pembayaran Harga Satuan Lapis Fondasi FABA dengan Semen dengan ketebalan kurang Kekurangan Tebal (cm)

Kekurangan Tebal (cm)	Faktor Pembayaran (%Harga satuan)
0,0 - 1,0	100%
> 1,0 - 2,0	90% atau diperbaiki
> 2,0 - 3,0	80% atau diperbaiki
> 3,0	Harus diperbaiki

ii) Kepadatan kurang

Bilamana kepadatan rata-rata Lapis Fondasi FABA dengan Semen tidak tercapai tetapi semua sifat-sifat bahan yang disyaratkan memenuhi ketentuan yang disyaratkan dalam Spesifikasi ini, maka pekerjaan tersebut harus diperbaiki kecuali Pengawas Pekerjaan dapat menerima pekerjaan tersebut dengan harga satuan dikalikan dengan Faktor Pembayaran sesuai Tabel 5.6.8 (2)

Tabel 5.6.8 (2) Faktor Pembayaran Harga Satuan Lapis Fondasi FABA dengan Semen dengan kepadatan kurang

Kepadatan	Faktor Pembayaran (%Harga satuan)
97 %	100%
96 - <97 %	90% atau diperbaiki
95 - <96 %	80% atau diperbaiki
< 95 %	Harus diperbaiki

iii) Ketebalan dan Kepadatan kurang

Bilamana ketebalan dan kepadatan Lapis Fondasi FABA dengan Semen kurang dari yang disyaratkan tetapi masih dalam batas-batas toleransi sesuai Pasal 5.6.8.1.d.i) dan Pasal 5.6.8.1.d.ii), maka pembayaran dilakukan dengan mengalikan harga satuan dengan Faktor Pembayaran yang tercantum dalam Tabel 5.6.8(1) dan Tabel 5.6.8 (2) dari Spesifikasi ini.

2) Pembayaran Perbaikan Pekerjaan

Bila perbaikan telah diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan dan telah diterima maka jumlah volume yang diukur untuk pembayaran haruslah volume sesuai dengan Gambar.

3) Dasar Pembayaran

Kuantitas Lapis Fondasi FABA dengan Semen yang disetujui dapat dibayar dengan Harga Kontrak persatuan pengukuran untuk pembayaran yang ditunjukkan di bawah ini dan dalam Daftar Kuantitas dan Harga. Harga tersebut sudah harus termasuk untuk seluruh bahan, pekerja, peralatan, perkakas, pengujian dan pekerjaan kecil lainnya untuk penyelesaian pekerjaan yang memenuhi ketentuan yang disyaratkan.

Jumlah penyesuaian akibat kuantitas dan kualitas akan dihitung oleh Pengawas Pekerjaan untuk setiap segmen Lapis Fondasi FABA dengan Semen yang mengacu pada tebal dan/atau kepadatan yang disyaratkan. Jumlah dari semua penyesuaian tersebut akan ditetapkan dan tercakup dalam Sertifikat Pembayaran sebagai pengurangan terhadap mata pembayaran terkait.

Nomor Mata Pembayaran	Uraian	Satuan Pengukuran
5.6	Lapis Fondasi FABA dengan Semen	Meter Kubik

LAMPIRAN A (FABA)

PROSEDUR RANCANGAN CAMPURAN (MIX DESIGN)

Prosedur untuk rancangan campuran (*mix design*) Lapis Fondasi FABA dengan Semen ini mencakup langkah-langkah berikut ini:

- a) Tentukan sifat material FABA, mencakup tetapi tidak terbatas pada batas cair sesuai SNI 1967:2008, batas plastis dan indeks plastisitas sesuai SNI 1966:2008, dan gradasi sesuai SNI ASTM C-136:2012. Hasil pengujian harus memenuhi ketentuan Pasal 5.6.2.3.a.
- b) Persentase kadar semen yang digunakan dengan mengacu pada Pasal 5.6.3.1) yaitu 3%- 8%.
- c) Tentukan hubungan antara kadar air dan kepadatan kering sesuai SNI 1743:2008 metode D dengan menggunakan bahan pengganti untuk ukuran material FABA tertahan ayakan 19 mm (3/4"). Gambarkan hasil dari pengujian tersebut dalam bentuk kurva halus. Puncak dari setiap kurva halus menyatakan kepadatan kering maksimum (*maximum dry density, MDD*) dan kadar air pada kepadatan kering maksimum menyatakan kadar air optimum (*optimum moisture content, OMC*) untuk setiap kadar semen yang digunakan. Penentuan OMC dan MDD dimaksudkan sebagai acuan untuk mempersiapkan benda uji UCS.
- d) Lakukan serangkaian pengujian UCS campuran material FABA dengan semen (kadar semen sesuai langkah b)). Untuk pengujian UCS tersebut, campurkan material FABA yang telah disiapkan sesuai SNI 1743:2008 metode D dengan semen sesuai yang diperlukan sesuai b) dan air sampai mencapai OMC sesuai c), dan segera setelah pencampuran, contoh campuran dipadatkan di dalam cetakan silinder berukuran diameter minimum 70 mm dengan tinggi 2 kali diameter. Pematatan dilakukan sedemikian sehingga menghasilkan MDD sesuai c). Selanjutnya, keluarkan benda uji dari dalam cetakannya dan benda uji diperam (*cured*) selama 7 hari pada kondisi lembab. Setelah diperam, lakukan pengujian UCS sesuai SNI 6887:2022. Gambarkan hasilnya dalam bentuk kurva halus hubungan antara kadar semen dan UCS, dan dari kurva tersebut pilihlah kadar semen yang menghasilkan UCS sesuai target, yaitu 25 kg/cm² seperti ditunjukkan pada Tabel 5.6.3 (1).
- e) Tentukan OMC dan MDD untuk campuran FABA dengan semen dari kadar semen yang dipilih, untuk pengendalian pematatan campuran di lapangan. Apabila penentuan OMC dan MDD untuk mempersiapkan benda uji UCS dilakukan untuk setiap variasi kadar semen maka gambarkan dalam bentuk kurva halus hubungan antara kadar semen dengan OMC maupun MDD, dan dari kurva halus tersebut, tentukan OMC dan MDD dari kadar semen yang dipilih.

LAMPIRAN B (FABA)

PERHITUNGAN KESERAGAM PEMADATAN DENGAN MENGGUNAKAN DATA LENDUTAN HASIL PENGUJIAN LWD

Pengujian kepadatan lapangan Lapis Fondasi FABA dengan Semen dengan menggunakan alat kerucut pasir (sand cone) dilakukan dalam jarak yang cukup panjang, yaitu sampai 200 m. Oleh karena itu diperlukan pengujian dengan alat LWD untuk mengetahui keragaman kepadatan di sepanjang 200 m tersebut, yaitu berdasarkan lendutan hasil pengujian dengan alat LWD dengan interval maksimum 25 m. Keseragaman pemadatan haruslah baik, mempunyai rentang faktor keseragaman lendutan maksimum 30%, dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

$$FK = \frac{s}{d_R} \times 100\% < FK \text{ ijin}$$

Keterangan:

FK = faktor keseragaman

FK ijin = faktor keseragaman yang diijinkan (= 30%)

d_R = lendutan rata-rata pada satu seksi jalan

$$= \frac{\sum_1^{n_s} d}{n_s}$$

s = deviasi

$$= \sqrt{\frac{n_s(\sum_1^{n_s} d^2) - (\sum_1^{n_s} d)^2}{n_s(n_s-1)}}$$

d = nilai lendutan tiap titik pemeriksaan pada suatu seksi jalan

n_s = jumlah titik pemeriksaan pada suatu seksi jalan



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH

SPESIFIKASI UMUM

(Spesifikasi Teknik)

untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan

Edisi OKTOBER 2021

DINAS PEKERJAAN UMUM BINA MARGA DAN CIPTA KARYA
PROVINSI JAWA TENGAH

Jl. Madukoro Blok AA/BB Semarang Kode Pos 50144 Telepon. (024) 7608368

Faksimile. (024) 7613181 Laman <http://www.jatengprov.go.id>

Surat Elektronik dpubinmarcipka@jatengprov.go.id

SPEKIFIKASI UMUM

untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan

Berlaku di Lingkungan

**DINAS PEKERJAAN UMUM BINA MARGA DAN CIPTA KARYA
PROVINSI JAWA TENGAH**

Dengan diterbitkannya Spesifikasi Umum edisi ini maka
Spesifikasi Umum (versi Adenda) edisi sebelumnya sudah tidak berlaku.

Sumber Dokumen:

Spesifikasi Umum ini mengambil rujukan dari
Spesifikasi Umum 2018 untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan **Revisi 2**
(Surat Edaran Dirjen Bina Marga No. 16.1/SE/Db/2020, 27 Oktober 2020)
dengan penyesuaian pada beberapa Seksi.

UNDUH (*DOWNLOAD*) SUMBER DOKUMEN

Sumber Dokumen:

Spesifikasi Umum Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan
Dinas PU Bina Marga dan Cipta Karya Prov. Jateng
mengambil rujukan dari **Spesifikasi Umum 2018** untuk
Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan **Revisi 2**.

Para pihak yang terkait dengan kontrak pekerjaan konstruksi
di lingkungan Dinas PU Bina Marga dan Cipta Karya Provinsi Jateng
agar mengunduh (*download*) sumber dokumen (**Spesifikasi Umum 2018**
untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan **Revisi 2**)
melalui :

- Untuk file tunggal berisi semua seksi/devisi:
<https://binamarga.pu.go.id/index.php/nspk/kriteria-spesifikasi-umum>
<https://binamarga.pu.go.id/index.php/nspk/detail/spesifikasi-umum-bina-marga-2018-untuk-pekerjaan-konstruksi-jalan-dan-jembatan-revisi-2>
Berdasarkan Surat Edaran Direktur Jenderal Bina Marga Nomor 16.1/SE/Db/2020 tentang Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan (Revisi 2)
- Untuk file per-seksi:
Apliasi Telegram, Chanel: Spesifikasi Umum BM 2018 Rev-2.
Catatan : apabila terdapat materi yang tidak lengkap atau tidak tepat pada file per-seksi, yang mengikat untuk dipakai adalah materi yang terdapat pada file tunggal (semua seksi dalam satu file).



DINAS PEKERJAAN UMUM
BINA MARGA DAN CIPTA KARYA
PROVINSI JAWA TENGAH

SPEKIFIKASI UMUM

untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan

Divisi

6

**PERKERASAN
ASPAL**

DIVISI 6 PERKERASAN ASPAL

Spesifikasi Umum Dinas PU BMCK Prov. Jateng	Sumber Dokumen *) (Spesifikasi Umum 2018 Rev.2)	Keterangan
SEKSI 6.1 LAPIS RESAP PENGIKAT DAN LAPIS PEREKAT	SEKSI 6.1 LAPIS RESAP PENGIKAT DAN LAPIS PEREKAT	Sumber dokumen dipakai utuh, tidak ada perubahan/penyesuaian.
SEKSI 6.2. LABURAN ASPAL SATU LAPIS (BURTU) DAN LABURAN ASPAL DUA LAPIS (BURDA)	SEKSI 6.2. LABURAN ASPAL SATU LAPIS (BURTU) DAN LABURAN ASPAL DUA LAPIS (BURDA)	

**) file/ softcopy agar diunduh/ download melalui laman/web atau aplikasi telegram sesuai penjelasan di muka.*

SEKSI 6.3 CAMPURAN BERASPAL PANAS

Spesifikasi Umum Dinas PU BMCK Prov. Jateng	Sumber Dokumen *) (Spesifikasi Umum 2018 Rev.2)	Keterangan
SEKSI 6.3 CAMPURAN BERASPAL PANAS	SEKSI 6.3 CAMPURAN BERASPAL PANAS	Sumber dokumen terdapat perubahan/ penyesuaian pada : pasal 6.3.1 Umum; pasal 6.3.7. Pengendalian Mutu; dan pasal 6.3.8 Pengukuran dan Pembayaran.

**) file/ softcopy agar diunduh/ download melalui laman/web atau aplikasi telegram sesuai penjelasan di muka.*

Selain yang disebut perubahan di bawah ini, tetapi dipakai ketentuan sesuai sumber dokumen rujukan ([Spesifikasi Umum 2018 Revisi 2](#)).

[Perubahan](#) materi atau hal lain yang dianggap penting pada pasal yang ditinjau di bawah ini ditandai dengan [teks warna biru](#).

6.3.1 UMUM

1) Uraian

Pekerjaan ini mencakup pengadaan lapisan padat yang awet berupa lapis perata, lapis fondasi, lapis antara atau lapis aus campuran beraspal panas yang terdiri dari agregat, bahan aspal, bahan anti pengelupasan dan bahan tambah atau stabilizer untuk Stone Matrix Asphalt (SMA), yang dicampur secara panas di pusat instalasi pencampuran, serta menghampar dan memadatkan campuran tersebut di atas fondasi atau permukaan jalan yang telah disiapkan sesuai dengan Spesifikasi ini dan memenuhi garis, ketinggian dan potongan memanjang yang ditunjukkan dalam Gambar.

Semua campuran dirancang dalam Spesifikasi ini untuk menjamin bahwa asumsi rancangan yang berkenaan dengan kadar aspal, rongga udara, stabilitas, kelenturan dan keawetan sesuai dengan lalu-lintas rencana.

2) Jenis Campuran Beraspal

Jenis campuran dan ketebalan lapisan harus seperti yang ditentukan pada Gambar.

a) Stone Matrix Asphalt (SMA)

Stone Matrix Asphalt selanjutnya disebut SMA, terdiri dari tiga jenis: SMA Tipis; SMA Halus dan SMA Kasar, dengan ukuran partikel maksimum agregat masing-masing campuran adalah 12,5 mm, 19 mm, 25 mm. Setiap campuran SMA yang menggunakan bahan aspal modifikasi disebut masing-masing sebagai SMA Tipis Modifikasi, SMA Halus Modifikasi dan SMA Kasar Modifikasi.

Mata Pembayaran SMA-Halus dan SMA-Kasar diuraikan dalam Seksi 6.3 ini, sedangkan Mata Pembayaran SMA-Tipis yang digunakan untuk pekerjaan pemeliharaan diuraikan dalam Seksi 4.7 dari Spesifikasi ini.

b) Lapis Tipis Aspal Beton (Hot Rolled Sheet, HRS)

Lapis Tipis Aspal Beton (Laston) yang selanjutnya disebut HRS, terdiri dari dua jenis campuran, HRS Fondasi (HRS-Base) dan HRS Lapis Aus (HRS Wearing Course, HRS-WC) dan ukuran maksimum agregat masing-masing campuran adalah 19 mm. HRS-Base mempunyai proporsi fraksi agregat kasar lebih besar daripada HRS-WC.

Untuk mendapatkan hasil yang memuaskan, maka campuran harus dirancang sampai memenuhi semua ketentuan yang diberikan dalam Spesifikasi dengan kunci utama yaitu gradasi yang benar-benar senjang

c) Lapis Aspal Beton (Asphalt Concrete, AC)

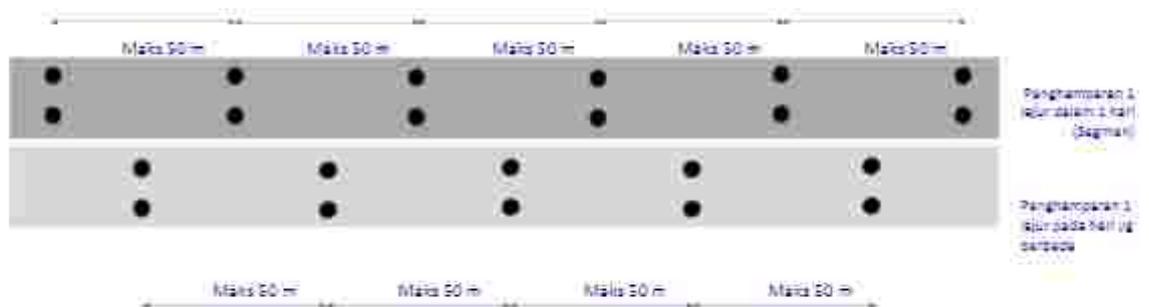
Lapis Aspal Beton (Laston) yang selanjutnya disebut AC, terdiri dari tiga jenis: AC Lapis Aus (AC-WC); AC Lapis Antara (AC-BC) dan AC Lapis Fondasi (AC-Base), dengan ukuran maksimum agregat masing-masing campuran adalah 19 mm, 25,4 mm, 37,5 mm. Setiap jenis campuran AC yang menggunakan bahan aspal modifikasi disebut masing-masing sebagai AC-WC Modifikasi, AC-BC Modifikasi, dan AC-Base Modifikasi.

3) Pekerjaan Seksi Lain Yang Berkaitan Dengan Seksi Ini

a) Manajemen dan Keselamatan Lalu Lintas	: Seksi 1.8
b) Kajian Teknis Lapangan	: Seksi 1.9
c) Bahan dan Penyimpanan	: Seksi 1.11
d) Pengamanan Lingkungan Hidup	: Seksi 1.17
e) Keselamatan dan Kesehatan Kerja	: Seksi 1.19
f) Manajemen Mutu	: Seksi 1.21
g) Perkerasan Jalan Beraspal dengan Pengabutan Aspal Emulsi (Fog Seal)	: Seksi 4.1
h) Laburan Aspal (Buras)	: Seksi 4.2
i) Bahu Jalan Lapis Tipis Aspal Pasir (Latasir)	: Seksi 4.6
j) Lapis Tipis Beton Aspal (LTBA) dan Stone Matrix Asphalt Tipis (SMA Tipis)	: Seksi 4.7
k) Lapis Fondasi Agregat	: Seksi 5.1
l) Perkerasan Beton Semen	: Seksi 5.3
m) Stabilisasi Tanah (Soil Stabilization)	: Seksi 5.4
n) Lapis Fondasi Agregat Semen	: Seksi 5.5
o) Lapis Resap Pengikat dan Lapis Perekat	: Seksi 6.1
p) Laburan Aspal Satu Lapis (BURTU) dan Laburan Aspal Dua Lapis (BURDA)	: Seksi 6.2
q) Pemeliharaan Jalan	: Seksi 10.1

4) Tebal Lapisan dan Toleransi

- a) Tebal setiap lapisan campuran beraspal bukan perata harus diperiksa dengan benda uji inti (*core*) perkerasan yang diambil oleh Penyedia Jasa sesuai petunjuk Pengawas Pekerjaan. Benda uji inti (*core*) paling sedikit harus diambil dua titik pengujian yang mewakili per penampang melintang per lajur secara acak sebagaimana yang diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan dengan jarak memanjang antar penampang melintang yang diperiksa tidak lebih dari 50 m. Pada lajur lainnya yang dilaksanakan pada hari yang berbeda, pengambilan benda uji inti pada penampang melintang yang berbeda.



Gambar : Ilustrasi titik pengambilan benda uji inti (*core*)

- b) Tebal aktual hamparan lapis beraspal yang diperhitungkan untuk **menghitung volume pekerjaan** dapat dijelaskan sebagai berikut :
- Tebal aktual diperhitungkan untuk setiap sub-segmen (=pias).
 - Tebal aktual setiap sub-segmen (=pias) adalah **tebal rata-rata dari semua benda uji inti (core)** yang diambil pada pias / sub-segmen tersebut, sekurang-kurangnya terdapat 4 (empat) benda uji inti.
 - Semua benda uji inti (*core*) tersebut tidak dibedakan ketebalannya, baik lebih atau kurang dari tebal yang ditunjukkan dalam gambar.
 - Tebal setiap benda uji inti (*core*) tidak diberlakukan syarat toleransi yang ditunjukkan pada pasal 6.3.1.4.f).
 - Tebal aktual setiap pias (= sub-segmen) harus memenuhi syarat toleransi yang ditunjukkan pada pasal 6.3.1.4.f).
 - Luasan setiap pias (=sub-segmen) terdiri dari panjang (= jarak antara 2 penampang melintang yang terdapat titik pengambilan benda uji inti, maksimum 50 meter) dan lebar (= lebar lajur penghamparan).



Gambar : Ilustrasi tebal aktual untuk menghitung volume pekerjaan

- c) Segmen adalah panjang hamparan yang dilapis dalam satu kali produksi AMP dalam satu hari pada satu hamparan.
- d) Tebal aktual hamparan lapisan beraspal bukan merata, mendekati tebal rancangan sepraktis mungkin sebagaimana yang ditunjukkan dalam Gambar. Pengawas Pekerjaan, menurut pendapatnya, dapat menyetujui dan menerima tebal aktual hamparan lapis pertama yang kurang dari tebal rancangan yang ditentukan dalam Gambar karena adanya perbaikan bentuk.
- e) Bilamana campuran beraspal yang dihampar tidak memenuhi tebal yang ditunjukkan dalam Gambar dengan toleransi yang ditunjukkan pada Pasal 6.3.1.4.f), maka kekurangan tebal ini dapat diperbaiki dengan penyesuaian tebal dari lapis berikutnya atau dipotong pembayarannya sesuai dengan Pasal 6.3.8.1).j).
- f) Toleransi tebal untuk tiap lapisan campuran beraspal yang mencakup semua campuran aspal panas yang menggunakan aspal tipe I (Pen. 60-70) maupun tipe II (aspal modifikasi), semua campuran aspal hangat, semua campuran aspal panas dengan asbuton:
- Stone Matrix Asphalt Tipis : - 2,0 mm
 - Stone Matrix Asphalt Halus : - 3,0 mm
 - Stone Matrix Asphalt Kasar : - 3,0 mm
 - Laston Lapis Aus : - 3,0 mm
 - Laston Lapis Fondasi : - 3,0 mm
 - Laston Lapis Aus : - 3,0 mm

- Laston Lapis Antara : - 4,0 mm
- Laston Lapis Fondasi : - 5,0 mm

Tabel 6.3.1.1) Tebal Nominal Minimum Campuran Beraspal

Jenis Campuran		Simbol	Tebal Nominal Minimum	Toleransi
<i>Stone Matrix Asphalt - Tipis</i>		SMA Tipis	3,0 cm	-2,0 mm
<i>Stone Matrix Asphalt - Halus</i>		SMA Halus	4,0 cm	-3,0 mm
<i>Stone Matrix Asphalt -Kasar</i>		SMA Kasar	5,0 cm	
Lataston	Lapis Aus	HRS-WC	3,0 cm	
	Lapis Fondasi	HRS-Base	3,5 cm	
Laston	Lapis Aus	AC-WC	4,0 cm	-4,0 mm
	Lapis Antara	AC-BC	5,0 cm	
	Lapis Aus	AC-Base	7,5 cm	-5,0 mm

- g) Untuk semua jenis campuran, berat aktual campuran beraspal yang dihampar harus dipantau dengan menimbang setiap muatan truk yang meninggalkan pusat instalasi pencampur aspal. Untuk setiap ruas pekerjaan yang diukur untuk pembayaran, bilamana berat aktual bahan terhampar yang dihitung dari timbangan adalah kurang ataupun lebih lima persen dari berat yang dihitung dari ketebalan rata-rata benda uji inti (core), maka Pengawas Pekerjaan harus mengambil tindakan untuk menyelidiki sebab terjadinya selisih berat ini sebelum menyetujui pembayaran bahan yang telah dihampar. Investigasi oleh Pengawas Pekerjaan dapat meliputi, tetapi tidak terbatas pada hal-hal berikut ini :
- i) Memerintahkan Penyedia Jasa untuk lebih sering mengambil atau lebih banyak mengambil atau mencari lokasi lain benda uji inti (core);
 - ii) Memeriksa peneraan dan ketepatan timbangan serta peralatan dan prosedur pengujian di laboratorium.
 - iii) Memperoleh hasil pengujian laboratorium yang independen dan pemeriksaan kepadatan campuran beraspal yang dicapai di lapangan.
 - iv) Menetapkan suatu sistem perhitungan dan pencatatan truk secara terinci. Biaya untuk setiap penambahan atau meningkatnya frekuensi pengambilan benda uji inti (core), untuk survei geometrik tambahan ataupun pengujian laboratorium, untuk pencatatan muatan truk, ataupun tindakan lainnya yang dianggap perlu oleh Pengawas Pekerjaan untuk mencari penyebab dilampauinya toleransi berat harus ditanggung oleh Penyedia Jasa sendiri.
- h) Perbedaan kerataan permukaan lapisan aus (SMA-Halus, SMA-Halus Modifikasi, SMA-Kasar, SMA-Kasar Modifikasi, HRS-WC, AC-WC dan ACWC Modifikasi) yang telah selesai dikerjakan, harus memenuhi berikut ini:
- i) Kerataan Melintang
Bilamana diukur dengan mistar lurus sepanjang 3 m yang diletakkan tepat di atas permukaan jalan tidak boleh melampaui 5 mm untuk lapis aus dan lapis antara atau 10 mm untuk lapis fondasi. Perbedaan setiap dua titik pada setiap penampang melintang tidak boleh melampaui 5 mm dari elevasi yang dihitung dari penampang melintang yang ditunjukkan dalam Gambar.
 - ii) Kerataan Memanjang

Setiap ketidakrataan individu tidak boleh melampaui 5 mm bila diukur dengan Roll Profilometer atau alat lain yang disetujui Pengawas Pekerjaan.

- i) Bilamana campuran beraspal dihamparkan sebagai lapis perata maka lapis perata untuk perbaikan bentuk ini harus diaplikasikan bersama-sama dengan sebagian atau seluruh tebal pelapisan (*overlay*) untuk perkuatan (*strengthening*) sebagaimana yang ditunjukkan dalam Gambar atau sebagaimana yang diperintahkan Pengawas Pekerjaan. Tebal lapis perata tidak boleh melebihi 2,5 kali tebal nominal yang diberikan dalam Tabel 6.3.1.1) dan tidak boleh kurang dari diameter maksimum partikel yang digunakan kecuali aplikasi perataan setempat (*spot levelling*) secara manual yang disetujui oleh Pengawas Pekerjaan.

5) Standar Rujukan

Standar Nasional Indonesia :

- | | | |
|---------------------|---|--|
| SNI ASTM C117-2012 | : | Metode uji bahan yang lebih halus dari saringan 75 μm (No. 200) dalam agregat mineral dengan pencucian (ASTM C117-2004, IDT). |
| SNI ASTM C136-2012 | : | Metode uji untuk analisis saringan agregat halus dan agregat kasar (ASTM C 136-06, IDT). |
| SNI ASTM D6521-2012 | : | Tata cara percepatan pelapukan aspal menggunakan tabung bertekanan (<i>Pressure Aging Vessel, PAV</i>) (ASTM D6521-04, IDT) |
| SNI 1969-2016 | : | Cara uji berat jenis dan penyerapan air agregat kasar. |
| SNI 1970-2016 | : | Cara uji berat jenis dan penyerapan air agregat halus. |
| SNI 2417-2008 | : | Cara uji keausan agregat dengan mesin abrasi Los Angeles. |
| SNI 2432-2011 | : | Cara uji daktilitas aspal. |
| SNI 2433-2011 | : | Cara uji titik nyala dan titik bakar aspal dengan alat cleveland open cup. |
| SNI 2434-2011 | : | Cara uji titik lembek aspal dengan alat cincin dan bola (<i>ring and ball</i>). |
| SNI 2438-2015 | : | Cara uji kelarutan aspal. |
| SNI 2439-2011 | : | Cara uji penyelimutan dan pengelupasan pada campuran agregat-aspal. |
| SNI 2441-2011 | : | Cara uji berat jenis aspal keras. |
| SNI 2456-2011 | : | Cara uji penetrasi aspal. |
| SNI 06-2440-1991 | : | Metode pengujian kehilangan berat minyak dan aspal dengan cara A. |
| SNI 06-2489-1991 | : | Pengujian campuran beraspal dengan alat Marshall. |
| SNI 3407-2008 | : | Cara uji sifat kekekalan agregat dengan cara perendaman menggunakan larutan natrium sulfat atau magnesium sulfat. |
| SNI 3423-2008 | : | Cara uji analisis ukuran butir tanah. |
| SNI 03-3426-1994 | : | Tata cara survai kerataan permukaan perkerasan jalan dengan alat ukur kerataan naasra. |
| SNI 03-3640-1994 | : | Metode pengujian kadar beraspal dengan cara ekstraksi menggunakan alat soklet. |
| SNI 4141-2015 | : | Metode uji gumpalan lempung dan butiran mudah pecah dalam agregat (ASTM C142-04, IDT). |

SNI 03-4428-1997	:	Metode pengujian agregat halus atau pasir yang mengandung bahan plastik dengan cara setara pasir.
SNI 06-6399-2000	:	Tata cara pengambilan contoh aspal.
SNI 06-6442-2000	:	Metode pengujian sifat reologi aspal dengan alat reometer geser dinamis (RGD).
SNI 6721:2012	:	Metode pengujian kekentalan aspal cair dan aspal emulsi dengan alat saybolt.
SNI 03-6723-2002	:	Spesifikasi bahan pengisi untuk campuran beraspal.
SNI 6753:2015	:	Cara uji ketahanan campuran beraspal panas terhadap kerusakan akibat rendaman.
SNI 03-6757-2002	:	Metode pengujian berat jenis nyata campuran beraspal dipadatkan menggunakan benda uji kering permukaan jenuh.
SNI 03-6819-2002	:	Spesifikasi agregat halus untuk campuran perkerasan beraspal.
SNI 03-6835-2002	:	Metode pengujian pengaruh panas dan udara terhadap lapisan tipis aspal yang diputar.
SNI 03-6877-2002	:	Metode pengujian kadar rongga agregat halus yang tidak dipadatkan.
SNI 6889:2014	:	Tata cara pengambilan contoh uji agregat (ASTM D75/D75M-09, IDT).
SNI 03-6893-2002	:	Metode pengujian berat jenis maksimum campuran beraspal.
SNI 03-6894-2002	:	Metode pengujian kadar aspal dan campuran beraspal dengan cara sentrifus.
SNI 7619:2012	:	Metode uji penentuan persentase butir pecah pada agregat kasar.
SNI 8287: 2016	:	Metode uji kuantitas butiran pipih, lonjong atau pipih dan lonjong dalam agregat kasar (ASTM D 4791-10, MOD)
AASHTO :		
AASHTO R46-08(2012)	:	<i>Designing Stone Matrix Asphalt (SMA).</i>
AASHTO T195-11(2015)	:	<i>Determining Degree of Particle Coating of Asphalt Mixtures</i>
AASHTO T283-14	:	<i>Resistance of Compacted Asphalt Mixtures to Moisture Induced Damage</i>
AASHTO T301-13	:	<i>Elastic Recovery Test of Bituminous Materials By Means of a Ductilometer</i>
AASHTO T305-14	:	<i>Determination of Drained Characteristics in Uncompacted Asphalt Mixtures.</i>
AASHTO M303-89(2014)	:	<i>Lime for Asphalt Mixtures</i>
AASHTO M325-08(2012)	:	<i>Stone Matrix Asphalt (SMA).</i>
ASTM :		
ASTM D664-17	:	<i>Standard Test Method for Acid Number of Petroleum Products by Potentiometric Titration</i>
ASTM D2073-07	:	<i>Standard Test Methods for Total, Primary, Secondary, and Tertiary Amine Values of Fatty Amines by Alternative Indicator Method</i>
ASTM D2170-10	:	<i>Standard Test Method for Kinematic Viscosity of Asphalts (Bitumens)</i>

ASTM D3625/3625M-12	:	<i>Standard Practice for Effect of Water on Bituminous Coated Aggregate Using Boiling Water</i>
ASTM D5581-07a(2013)	:	<i>Standard Test Method for Resistance to Plastic Flow of Bituminous Mixtures Using Marshall Apparatus (6 inch Diameter Specimen).</i>
ASTM D5976-00 Part 6.01	:	<i>Standard Specification for Type I Polymer Modified Asphalt Cement for Use in Pavement Construction</i>
ASTM D6926-16	:	<i>Standard Practice for Preparation of Bituminous Specimens using Marshall Apparatus</i>
ASTM D6927-15	:	<i>Standard Test Methods for Marshall Stability and Flow of Bituminous Mixtures</i>
British Standard (BS):		
BS EN 12697-32:2003	:	<i>Bituminous mixtures. Test methods for hot mix asphalt. Laboratory compaction of bituminous mixtures by vibratory compactor.</i>
Japan Road Association (JRA):		
JRA (2005)	:	<i>Technical Guideline for Pavement Design and Construction.</i>

6) Pengajuan Kesiapan Kerja

Sebelum dan selama pekerjaan, Penyedia Jasa harus menyerahkan kepada Pengawas Pekerjaan :

- a) Contoh dari seluruh bahan yang disetujui untuk digunakan, yang disimpan oleh Pengawas Pekerjaan selama masa Kontrak untuk keperluan rujukan;
- b) Setiap bahan aspal yang diusulkan Penyedia Jasa untuk digunakan, berikut keterangan asal sumbernya bersama dengan data pengujian sifat-sifatnya, baik sebelum maupun sesudah Pengujian Penuaan Aspal (RTFOT sesuai dengan SNI 03-6835-2002 atau TFOT sesuai dengan SNI 06-2440-1991);
- c) Laporan tertulis yang menjelaskan sifat-sifat hasil pengujian dari seluruh bahan, seperti disyaratkan dalam Pasal 6.3.2;
- d) Laporan tertulis setiap pemasokan aspal beserta sifat-sifat bahan seperti yang disyaratkan dalam Pasal 6.3.2.6);
- e) Hasil pemeriksaan peralatan laboratorium dan pelaksanaan;
- f) Rumusan campuran kerja (Job Mix Formula, JMF) dan data pengujian yang mendukungnya; seperti yang disyaratkan dalam Pasal 6.3.3, dalam bentuk laporan tertulis;
- g) Pengukuran pengujian permukaan seperti disyaratkan dalam Pasal 6.3.7.1) dalam bentuk laporan tertulis;
- h) Laporan tertulis mengenai kepadatan dari campuran yang dihampar, seperti yang disyaratkan dalam Pasal 6.3.7.2); i) Data pengujian laboratorium dan lapangan seperti yang disyaratkan dalam Pasal 6.3.7.4) untuk pengendalian harian terhadap takaran campuran dan mutu campuran, dalam bentuk laporan tertulis; j) Catatan harian dari seluruh muatan truk yang ditimbang di alat penimbang, seperti yang disyaratkan dalam Pasal 6.3.7.5); k) Catatan tertulis mengenai pengukuran tebal lapisan dan dimensi perkerasan seperti yang disyaratkan dalam Pasal 6.3.8.

7) Kondisi Cuaca Yang Dizinkan Untuk Bekerja

Campuran hanya bisa dihampar bila permukaan yang telah disiapkan keadaan kering dan diperkirakan tidak akan turun hujan.

8) Perbaikan Pada Campuran beraspal Yang Tidak Memenuhi Ketentuan

Bilamana persyaratan kerataan hasil hamparan tidak terpenuhi atau bilamana benda uji inti dari lapisan beraspal dalam satu sub-segmen tidak memenuhi persyaratan tebal sebagaimana ditetapkan dalam spesifikasi ini, maka panjang yang tidak memenuhi syarat harus diperbaiki sebagaimana yang disyaratkan dalam Pasal 6.3.1.4).e) dengan jenis campuran yang sama panjang yang tidak memenuhi syarat ditentukan dengan benda uji tambahan sebagaimana diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan dan selebar satu hamparan.

9) Pengembalian Bentuk Pekerjaan Setelah Pengujian

Seluruh lubang uji yang dibuat dengan mengambil benda uji inti (core) atau lainnya harus segera ditutup kembali dengan bahan campuran beraspal oleh Penyedia Jasa dan dipadatkan hingga kepadatan serta kerataan permukaan sesuai dengan toleransi yang diperkenankan dalam Seksi ini.

10) Lapisan Perata

Setiap jenis campuran dapat digunakan sebagai lapisan perata dengan tebal yang bervariasi dalam suatu rentang sebagaimana yang ditunjukkan dalam Gambar.

KONTRIBUSI TEBAL KEDUA LAPISAN

Berikut adalah informasi tambahan yang disarikan dari Seksi 6.3, pasal 6.3.1. Umum; 4) Tebal Lapisan dan Toleransi, huruf e)

e) *Bilamana campuran beraspal yang dihampar tidak memenuhi tebal yang ditunjukkan dalam Gambar dengan toleransi yang ditunjukkan pada Pasal 6.3.1.4).f), maka kekurangan tebal ini dapat diperbaiki dengan penyesuaian tebal dari lapis berikutnya atau dipotong pembayarannya sesuai dengan Pasal 6.3.8.1).j).*

- Tebal diterima (Lapis Bukan Leveling):

Lapisan	Tebal Nominal Minimal	Toleransi	Selisih Ketebalan dapat diterima *)	Tebal Minimum Dapat diterima
AC-WC	4 cm	-3 mm	- 9 mm	3,1 cm
AC-BC	6 cm	-4 mm	- 12 mm	4,8 cm
AC-Base	7,5 cm	-5 mm	- 15 mm	6 cm

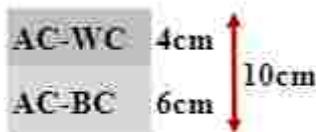
*) Untuk dapat diterima, selisih ketebalan $\leq 3x$ Toleransi.

- Kontribusi tebal lapis berikutnya terhadap kekurangan tebal lapis sebelumnya:

Lapis	Tebal Nominal Min.	Toleransi	Ketebalan Kedua Lapisan	
			AC-WC dg AC-BC	AC-BC dg AC-Base
AC-WC	4 cm	3 mm	$\geq 9,3$ cm	---
AC-BC	6 cm	4 mm		$\geq 12,6$ cm
AC-Base	7,5 cm	5 mm	---	

Contoh Kasus : AC-BC (rencana 6cm) dan AC-WC (rencana 4cm)

Rencana



Realisasi



Perbaikan

Spek 2018 Rev-2

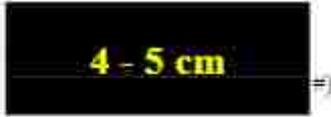


*) selisih dg tebal rencana \leq jumlah kedua toleransi

STRENGTHENING LEVELING + OVERLAY

Berikut adalah informasi tambahan yang disarikan dari Seksi 6.3, pasal 6.3.1. Umum; 4) Tebal Lapisan dan Toleransi, huruf i)

- i) *Bilamana campuran beraspal dihamparkan sebagai lapis perata maka lapis perata untuk perbaikan bentuk ini harus diaplikasikan bersama-sama dengan sebagian atau seluruh tebal pelapisan (overlay) untuk perkuatan (strengthening) sebagaimana yang ditunjukkan dalam Gambar atau sebagaimana yang diperintahkan Pengawas Pekerjaan. Tebal lapis perata tidak boleh melebihi 2,5 kali tebal nominal yang diberikan dalam Tabel 6.3.1.1) dan tidak boleh kurang dari diameter maksimum partikel yang digunakan kecuali aplikasi perataan setempat (spot levelling) secara manual yang disetujui oleh Pengawas Pekerjaan.*

KEBUTUHAN LAPANGAN Contoh AC-WC	PELAKSANAAN LAP. SPEK SEBELUMNYA (Tidak berlaku)	PELAKSANAAN LAP. SPEK 2018 Revisi 2 (Berlaku)
AC-WC  4 cm AC-WC L  0 - 1 cm §)	Hiasan II  4 cm Hiasan I  1,9 s/d 2,9 cm *)	 4 - 5 cm =)
§) Nilai tebal AC-WC L hanya contoh, bukan ketentuan.	*) Syarat tebal AC-WC L $\geq 1,9m$ (sesuai max size butir). Tebal maks: 2,5x Nominalnya	=) Leveling + Lapis overlay dihampar bersama-sama untuk tujuan strengthening

Spesifikasi Umum 2018 Revisi 2;

Seksi 6.3; Pasal 6.3.7. Pengendalian Mutu dan Pemeriksaan di Lapangan; tidak dipakai/ dihapus dan diganti menjadi sebagai berikut.

6.3.7 PENGENDALIAN MUTU DAN PEMERIKSAAN DI LAPANGAN

1) Pengujian Permukaan Perkerasan

- a) Permukaan perkerasan harus diperiksa dengan mistar lurus sepanjang 3 m, yang disediakan oleh Penyedia Jasa, dan harus dilaksanakan tegak lurus dan sejajar dengan sumbu jalan sesuai dengan petunjuk Pengawas Pekerjaan untuk memeriksa seluruh permukaan perkerasan. Toleransi harus sesuai dengan ketentuan dalam Pasal 6.3.1.4.f).
- b) Pengujian untuk memeriksa toleransi kerataan yang disyaratkan harus dilaksanakan segera setelah pemadatan awal, penyimpangan yang terjadi harus diperbaiki dengan membuang atau menambah bahan sebagaimana diperlukan. Selanjutnya pemadatan dilanjutkan seperti yang dibutuhkan. Setelah penggilasan akhir, kerataan lapisan ini harus diperiksa kembali dan setiap ketidak-rataan permukaan yang melampaui batas-batas yang disyaratkan dan setiap lokasi yang cacat dalam tekstur, pemadatan atau komposisi harus diperbaiki sebagaimana yang diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan.
- c) Kerataan permukaan perkerasan
 - i) Kerataan permukaan lapis perkerasan penutup atau lapis aus segera setelah pekerjaan selesai harus diperiksa kerataannya dengan menggunakan alat ukur kerataan NAASRA-Meter sesuai SNI 033426-1994, dengan International Roughness Index (IRI).
 - ii) Cara pengukuran/pembacaan kerataan harus dilakukan setiap interval 100 m.

2) Ketentuan Kepadatan

- a) Kepadatan semua jenis campuran beraspal (mencakup semua campuran aspal panas yang menggunakan aspal tipe I (Pen.60-70) maupun tipe II (aspal modifikasi), semua campuran aspal hangat, semua campuran aspal panas dengan asbuton) yang telah dipadatkan, seperti yang ditentukan dalam SNI 036757-2002, tidak boleh kurang dari 97% dari Kepadatan Standar Kerja (Job Standard Density) untuk HRS dan 98% untuk semua jenis campuran beraspal lainnya, kecuali disetujui oleh Pengawasan Pekerjaan sehubungan dengan ketentuan yang diuraikan dalam Tabel 6.3.8.2).
- b) Benda uji inti untuk pengujian kepadatan harus sama dengan benda uji untuk pengukuran tebal lapisan. Cara pengambilan benda uji campuran beraspal dan pemadatan benda uji di laboratorium masing-masing harus sesuai dengan ASTM D6927-15 untuk ukuran butir maksimum 25 mm atau ASTM D558107a(2013) untuk ukuran maksimum 50 mm.
- c) Benda uji inti paling sedikit paling sedikit harus diambil dua titik pengujian yang mewakili per penampang melintang per lajur secara acak dengan jarak memanjang antar penampang melintang yang diperiksa tidak lebih dari 50 m.

3) Jumlah Pengambilan Benda Uji Campuran beraspal

- a) Pengambilan Benda Uji Campuran beraspal Pengambilan benda uji umumnya dilakukan di instalasi pencampuran aspal, tetapi Pengawas Pekerjaan dapat memerintahkan pengambilan benda uji di lokasi penghamparan bilamana terjadi segregasi yang berlebihan selama pengangkutan dan penghamparan campuran beraspal.
- b) Pengendalian Proses Frekuensi minimum pengujian yang diperlukan dari Penyedia Jasa untuk maksud pengendalian proses harus seperti yang ditunjukkan dalam Tabel 6.3.7.(2) di bawah ini atau sampai dapat diterima oleh Pengawas Pekerjaan. Penyedia Jasa yang mengoperasikan rencana jaminan mutu produksi yang disetujui, berdasarkan data statistik dan yang mencapai suatu tingkat tinggi dari pemenuhan terhadap ketentuan-ketentuan spesifikasi dapat meminta persetujuan dari Pengawas Pekerjaan untuk pengurangan jumlah pengujian yang dilaksanakan. Contoh yang diambil dari penghamparan campuran beraspal setiap hari harus dengan cara yang diuraikan di atas dan dengan frekuensi yang diperintahkan dalam Pasal 6.3.7.3) dan 6.3.7.4). Enam cetakan Marshall harus dibuat dari setiap contoh. Benda uji harus dipadatkan pada temperatur yang disyaratkan dalam Tabel 6.3.5.1) dan dalam jumlah tumbukan yang disyaratkan dalam Tabel 6.3.3.1). Kepadatan benda uji rata-rata (Gmb) dari semua cetakan Marshall yang dibuat setiap hari akan menjadi Kepadatan Marshall Harian. Pengawas Pekerjaan harus memerintahkan Penyedia Jasa untuk mengulangi proses campuran rancangan dengan biaya Penyedia Jasa sendiri bilamana Kepadatan Marshall Harian rata-rata dari setiap produksi selama empat hari berturut-turut berbeda lebih 1% dari Kepadatan Standar Kerja (JSD). Untuk mengurangi kuantitas bahan terhadap resiko dari setiap rangkaian pengujian, Penyedia Jasa dapat memilih untuk mengambil contoh di atas ruas yang lebih panjang (yaitu, pada suatu frekuensi yang lebih besar) dari yang diperlukan dalam Tabel 6.3.7.2).

Tabel 6.3.7.2) Pengendalian Mutu

Bahan dan Pengujian	Frekuensi Pengujian
Aspal :	
Aspal berbentuk drum	$\sqrt[3]{}$ dari jumlah drum
Aspal curah	Setiap tangki aspal
- Pengujian penetrasi dan titik lembek untuk aspal tipe I dan pengujian penetrasi stabilitas penyimpanan (perbedaan titik lembek) untuk aspal tipe II	
Bahan tambah atau stabilizer untuk SMA	$\sqrt[3]{}$ dari jumlah kemasan
Panjang Serat	
Gradasi	
pH	
Penyerapan minyak	
- Kadar air	

<u>Agregat :</u>	
- Abrasi dengan mesin Los Angeles	Setiap 5.000 m ³
- Gradasi agregat yang ditambahkan ke tumpukan	Setiap 1.000 m ³
- Gradasi agregat dari penampung panas (hot bin)	Setiap 250 m ³ (min. 2 pengujian per hari)
- Nilai setara pasir (sand equivalent)	Setiap 250 m ³
<u>Campuran :</u>	
- Suhu di AMP dan suhu saat sampai di lapangan	Setiap batch dan pengiriman
- Gradasi dan kadar aspal	Setiap 200 ton (min. 2 pengujian per hari)
- Kepadatan, stabilitas, pelelehan, Marshall Quotient (untuk HRS), rongga dalam campuran Stabilitas Marshall Sisa atau Indirect Tensile Strength Ratio (ITSR)	Setiap 200 ton (min. 2 pengujian per hari)
- Rongga dalam campuran pd. Kepadatan Membal - dan Rasio VCmix/Vdrc (untuk SMA)	Setiap 3.000 ton
- Campuran Rancangan (Mix Design) Marshall	Setiap perubahan agregat/rancangan
<u>Lapisan yang dihampar :</u>	
- Benda uji inti (core) berdiameter 4" untuk partikel ukuran maksimum 1" dan 6" untuk partikel ukuran di atas 1", baik untuk pemeriksaan pema-datan maupun tebal lapisan bukan perata:	Benda uji inti paling sedikit harus diambil dua titik pengujian per penampang melintang per lajur dengan jarak memanjang antar penampang melintang yang diperiksa tidak lebih dari 100 m
<u>Toleransi Pelaksanaan :</u>	
- Elevasi permukaan, untuk penampang melintang dari setiap jalur lalu lintas:	Paling sedikit 3 titik yang diukur melintang pada paling sedikit setiap 12,5 meter memanjang sepanjang jalan tersebut.

- c) Pemeriksaan dan Pengujian Rutin Pemeriksaan dan pengujian rutin harus dilaksanakan oleh Penyedia Jasa di bawah pengawasan Pengawas Pekerjaan untuk menguji pekerjaan yang sudah diselesaikan sesuai toleransi dimensi, mutu bahan, kepadatan pematatan dan setiap ketentuan lainnya yang disebutkan dalam Seksi ini. Setiap bagian pekerjaan, yang menurut hasil pengujian tidak memenuhi ketentuan yang disyaratkan harus diperbaiki sedemikian rupa sehingga setelah diperbaiki, pekerjaan tersebut memenuhi semua ketentuan yang disyaratkan.

semua biaya pembongkaran, pembuangan, penggantian bahan maupun perbaikan dan pengujian kembali menjadi beban Penyedia Jasa.

- d) Pengambilan Benda Uji Inti dan Uji Ekstraksi Lapisan Beraspal Penyedia Jasa harus menyediakan mesin bor pengambil benda uji inti (core) yang mampu memotong benda uji inti berdiameter 4" maupun 6" pada lapisan beraspal yang telah selesai dikerjakan. Benda uji inti tidak boleh digunakan untuk pengujian ekstraksi. Uji ekstraksi harus dilakukan menggunakan benda uji campuran beraspal gembur yang ambil di belakang mesin penghampar

4) Pengujian Pengendalian Mutu Campuran Beraspal

- a) Penyedia Jasa harus menyimpan catatan seluruh pengujian dan catatan tersebut harus diserahkan kepada Pengawas Pekerjaan tanpa keterlambatan.
- b) Penyedia Jasa harus menyerahkan kepada Pengawas Pekerjaan hasil dan catatan pengujian berikut ini, yang dilaksanakan setiap hari produksi, beserta lokasi penghamparan yang sesuai :
- i) Analisa ayakan (cara basah), paling sedikit dua contoh agregat per hari dari setiap penampung panas.
 - ii) Temperatur campuran saat pengambilan contoh di instalasi pencampur aspal (AMP) maupun di lokasi penghamparan (satu per jam).
 - iii) Kepadatan Marshall Harian dengan detail dari semua benda uji yang diperiksa.
 - iv) Kepadatan hasil pemadatan di lapangan dan persentase kepadatan lapangan relatif terhadap Kepadatan Campuran Kerja (Job Mix Density) untuk setiap benda uji inti (core).
 - v) Stabilitas, Pelelehan, Marshall Quotient (untuk HRS), Stabilitas Marshall sisa atau Indirect Tensile Strength Ratio (ITSR), Rasio VCmix/VCA_{dc} (untuk SMA) dan Draindown (untuk SMA) paling sedikit dua pengujian per hari.
 - vi) Kadar bitumen aspal keras maupun aspal modifikasi dalam campuran beraspal dan gradasi agregat yang ditentukan dari hasil ekstraksi campuran beraspal paling sedikit dua contoh per hari. Bilamana cara ekstraksi sentrifugal digunakan maka koreksi abu harus dilaksanakan seperti yang disyaratkan SNI 03-3640-1994.
 - vii) Untuk bahan pengisi yang ditambahkan (filler added) seperti: debu batu kapur (CaCO₃), semen, abu terbang, dan lainnya, yang digunakan sebagai bahan pengisi tambahan (filler added) ditentukan dengan mencatat kuantitas silo atau penampung sebelum dan setelah produksi.
 - viii) Rongga dalam campuran pada kepadatan Marshall dan kepadatan membal (refusal), yang dihitung berdasarkan Berat Jenis Maksimum campuran perkerasan aspal (SNI 03-6893-2002).
 - ix) Kadar aspal yang terserap oleh agregat, yang dihitung berdasarkan Berat jenis Maksimum campuran perkerasan aspal (SNI 03-6893-2002).
 - x) Kadar bahan anti pengelupasan (anti stripping agent) ditentukan dengan mencatat volume tanki sebelum dan sesudah produksi dan juga diperiksa dengan pengujian Stabilitas Marshall sisa untuk setiap 200 ton produksi.

5) Pengendalian Kuantitas dengan Menimbang Campuran beraspal

Dalam pemeriksaan terhadap pengukuran kuantitas untuk pembayaran, campuran beraspal yang dihampar harus selalu dipantau dengan tiket pengiriman campuran beraspal dari rumah timbang sesuai dengan Pasal 6.3.1.4).e) dari Spesifikasi ini.

Spesifikasi Umum 2018 Revisi 2;

Seksi 6.3; Pasal 6.3.8. Pengukuran dan Pembayaran;

tidak dipakai/ dihapus dan diganti menjadi sebagai berikut.

6.3.8 PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

1) Pengukuran Pekerjaan

- a) Kuantitas yang diukur untuk pembayaran campuran beraspal haruslah berdasarkan ketentuan di bawah ini :
 - i) Untuk lapisan bukan perata adalah jumlah tonase bersih dari campuran beraspal yang telah dihampar dan diterima, yang dihitung sebagai hasil perkalian **luas lokasi** yang diterima dan **tebal aktual** yang diterima dengan kepadatan campuran yang diperoleh dari pengujian benda uji inti (*core*). Tonase bersih adalah selisih dari berat campuran beraspal dengan bahan anti pengelupasan (*anti stripping agent*).

Luas lokasi dan tebal aktual adalah seperti penjelasan pada agenda seksi ini, pasal 6.3.1, angka 4) huruf a) tersebut di atas, yaitu berdasarkan data pada setiap pias / sub-segmen
 - ii) Untuk lapisan perata adalah jumlah tonase bersih dari campuran beraspal yang telah dihampar dan diterima sesuai dengan ketentuan pada Pasal 6.3.8.1).c). Tonase bersih adalah selisih dari berat campuran beraspal dengan bahan anti pengelupasan (*anti stripping agent*)
 - iii) Untuk bahan anti pengelupasan adalah jumlah kilogram bahan yang digunakan dan diterima
 - iv) SMA Tipis atau SMA Tipis Modifikasi akan diukur dan dibayar dalam Seksi 4.7 dari Spesifikasi ini.
- b) Kuantitas yang diterima untuk pengukuran tidak boleh meliputi lokasi dengan tebal hamparan kurang dari tebal yang ditunjukkan dalam Gambar dengan toleransi yang disyaratkan pada Pasal 6.3.1.4).f) kecuali Pengawas Pekerjaan dapat menerima pekerjaan tersebut dengan penyesuaian Harga Satuan sebagaimana yang disyaratkan dalam Tabel 6.3.8.1), atau setiap bagian yang terkelupas, terbelah, retak atau merupis (*tapered*) di sepanjang tepi perkerasan atau di tempat lainnya. Lokasi dengan kadar aspal yang tidak memenuhi kadar aspal optimum yang ditetapkan dalam JMF dengan toleransi yang disyaratkan dalam Tabel 6.3.3.2), tidak akan diterima untuk pembayaran.
- c) Kuantitas yang diukur untuk pembayaran campuran beraspal panas yang dihampar langsung di atas permukaan beraspal eksisting yang dilaksanakan pada kontrak yang lalu (lapisan perata/ *leveling*) menurut pendapat Pengawas Pekerjaan memerlukan koreksi bentuk, dapat dijelaskan sebagai berikut :
 - (1) Kuantitas (dalam meter kubik) dihitung berdasarkan hasil perkalian antara tebal rata-rata yang diterima dengan luas penghampanan aktual yang diterima

- (2) Tebal rata-rata yang diterima ditentukan berdasarkan:
- prosedur pengukuran ilmu ukur tanah, *atau*
 - pengambilan benda uji inti sesuai prosedur yang diterapkan pada pengambilan benda uji inti lapisan bukan perata campuran beraspal panas, sesuai penjelasan adenda seksi ini pada pasal 6.3.1, angka 4) huruf a) dan huruf b) tersebut di atas.
- (3) Kuantitas (dalam ton) dihitung berdasarkan perkalian antara kuantitas (dalam meter kubik) dan kepadatan lapangan rata-rata yang diperoleh dari benda uji inti.
- (4) Apabila tebal rata-rata campuran beraspal melampaui kuantitas perkiraan yang dibutuhkan (untuk perbaikan bentuk, kuantitas lapangan melebihi dari kuantitas yang dihitung sebelum pelaksanaan berdasarkan data ukur), maka tebal rata-rata yang digunakan dan diterima oleh Pengawas Pekerjaan yang diperhitungkan untuk pembayaran adalah **tebal maksimum lapis perata yang ditentukan dalam gambar.**
- (5) Untuk pengendalian kuantitas, jumlah tonase campuran beraspal yang telah dihamparkan dan diterima (berdasarkan perhitungan data lapangan) tidak boleh melampaui berat campuran beraspal diperoleh dari penimbangan muatan di rumah timbangan (data tiket).
- (6) Tonase bersih adalah selisih dari berat campuran beraspal dengan bahan anti pengelupasan (*anti stripping agent*).
- d) Kecuali yang disebutkan dalam (c) di atas, maka tebal campuran beraspal yang diukur untuk pembayaran tidak boleh lebih besar dari tebal rancangan yang ditentukan dalam Gambar. Tidak ada penyesuaian kuantitas untuk ketebalan yang melebihi tebal rancangan bila campuran beraspal tersebut dihampar di atas permukaan yang juga dikerjakan dalam kontrak ini, kecuali jika diperintahkan lain oleh Pengawas Pekerjaan.
- e) Lebar hamparan campuran beraspal yang akan dibayar harus seperti yang ditunjukkan dalam Gambar dan harus diukur dengan pita ukur oleh Penyedia Jasa di bawah pengawasan Pengawas Pekerjaan. Pengukuran harus dilakukan tegak lurus sumbu jalan per 25 meter atau lebih rapat sebagaimana yang diperintahkan Pengawas Pekerjaan dan tidak termasuk lokasi hamparan yang tipis atau tidak memenuhi ketentuan sepanjang tepi hamparan. Interval jarak pengukuran memanjang harus seperti yang diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan tetapi harus selalu berjarak sama dan tidak lebih dari 25 meter. Lebar yang akan digunakan dalam menghitung luas untuk pembayaran setiap lokasi perkerasan yang diukur, harus merupakan lebar rata-rata yang diukur dan disetujui.
- f) Pelapisan campuran beraspal dalam arah memanjang harus diukur sepanjang sumbu jalan dengan menggunakan prosedur pengukuran standar ilmu ukur tanah.

- g) Bilamana Pengawas Pekerjaan menerima setiap campuran beraspal dengan kadar aspal rata-rata yang lebih rendah atau lebih tinggi sesuai dengan toleransi yang disyaratkan dalam table 6.3.3.2) terhadap kadar aspal yang ditetapkan dalam rumus campuran kerja, maka pembayaran campuran beraspal akan dihitung berdasarkan tonase hamparan yang dikoreksi menurut dalam butir (h) di bawah dengan menggunakan faktor koreksi berikut ini.

$$C_b = \frac{\text{Kadar aspal rata-rata yang diperoleh hasil ekstraksi}}{\text{Kadar aspal yang ditetapkan dalam Rumus Campuran Kerja}}$$

Dimana nilai C_b paling tinggi satu ($C_b \leq 1$) dengan demikian tidak ada koreksi pembayaran untuk campuran beraspal dengan kadar aspal rata-rata yang lebih tinggi sesuai dengan toleransi yang disyaratkan dalam tabel 6.3.3.2) terhadap kadar aspal yang ditetapkan dalam rumus campuran kerja.

- h) Tonase yang digunakan untuk pembayaran adalah:

Tonase seperti disebutkan pada butir (a) di atas x C_b

- i) Kadar aspal aktual (kadar aspal efektif + penyerapan aspal) yang digunakan Penyedia Jasa dalam menghitung harga satuan untuk berbagai campuran beraspal yang termasuk dalam penawarannya haruslah berdasarkan perkiraannya sendiri. Tidak ada penyesuaian harga yang akan dibuat sehubungan dengan perbedaan kadar aspal optimum yang ditetapkan dalam JMF dan kadar aspal dalam analisa harga satuan dalam penawaran.
- j) Penyesuaian pembayaran untuk masing-masing lapisan campuran beraspal panas yang tidak memenuhi ketebalan dan/atau kepadatan harus dilakukan sesuai dengan ketentuan berikut ini:
- i) Ketebalan Kurang Kuantitas untuk pengukuran meliputi segmen dengan tebal rata-rata dari semua benda uji inti (baik lebih maupun kurang dari tebal yang ditunjukkan dalam Gambar) tebalnya kurang dari toleransi yang ditunjukkan pada Pasal 6.3.1.4). f), maka kekurangan tebal ini harus diperbaiki kecuali Pengawas Pekerjaan dapat menerima pekerjaan campuran beraspal panas dengan harga satuan dikalikan dengan Faktor Pembayaran sesuai Tabel 6.3.8.1).

Tabel 6.3.8.1) Faktor Pembayaran Harga Satuan untuk Ketebalan Kurang atau Diperbaiki

Kekurangan Tebal	Faktor Pembayaran (% Harga Satuan)
0 – 1 kali toleransi	100 %
>1 – 2 kali toleransi	75 % atau diperbaiki
>2 – 3 kali toleransi	55 % atau diperbaiki
> 3 kali toleransi	harus diperbaiki

- ii) Kepadatan Kurang

Jika kepadatan rata-rata semua jenis campuran beraspal panas yang telah dipadatkan, seperti yang ditentukan dalam SNI 03-6757-2002, kurang dari ketentuan pada Pasal 6.3.7.2), tetapi semua aspek memenuhi spesifikasi, maka kepadatan yang kurang ini harus diperbaiki kecuali Pengawas Pekerjaan dapat menerima pekerjaan Campuran Beraspal Panas tersebut dengan harga satuan dikalikan dengan Faktor Pembayaran sesuai Tabel 6.3.8.2).

Tabel 6.3.8.2) Faktor Pembayaran Harga Satuan untuk Kepadatan Kurang atau Diperbaiki

Jenis Campuran	Kepadatan	Faktor Pembayaran(% Harga Satuan)
Campuran beraspal lainnya	$\geq 98\%$	100 %
	$97 - < 98\%$	90 % atau diperbaiki
	$96 - < 97\%$	80 % atau diperbaiki
	$< 96\%$	harus diperbaiki
Lataston (HRS)	$\geq 97\%$	100 %
	$96 - < 97\%$	90 % atau diperbaiki
	$95 - < 96\%$	80 % atau diperbaiki
	$< 95\%$	harus diperbaiki

iii) Ketebalan dan Kepadatan Kurang

Bilamana ketebalan dan kepadatan Campuran Beraspal Panas rata-rata kurang dari yang disyaratkan tetapi masih dalam batas-batas toleransi sesuai pasal 6.3.8.1.j).i) dan 6.3.8.1.j).ii) maka bilamana Pengawas Pekerjaan dapat menerima pekerjaan Campuran Beraspal Panas tersebut, pembayaran dilakukan dengan mengalikan harga satuan dengan Faktor Pembayaran yang tercantum dalam Tabel 6.3.8.1) dan Tabel 6.3.8.2).

2) Pengukuran dari Pekerjaan Yang Diperbaiki

Perbaikan dari Campuran Beraspal Panas yang tidak memenuhi ketentuan toleransi yang disyaratkan dalam Tabel 6.3.8.1) dan/atau Tabel 6.3.8.2) dapat dilaksanakan setelah diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan sesuai Pasal 6.3.1.8) dan Pasal 6.3.1.4).e) atau penambahan lapisan mengacu pada standar, pedoman, manual yang berlaku.

Bilamana perbaikan dari Campuran Beraspal Panas dilaksanakan sesuai dengan Pasal 6.3.1.8), kuantitas yang akan diukur untuk pembayaran haruslah kuantitas berdasarkan tebal terpasang yang memenuhi toleransi pada Pasal 6.3.8.1).j).i), dan tidak melebihi tebal dalam Gambar untuk setiap lapisnya, serta memenuhi kepadatan pada Pasal 6.3.8.1).j).ii). Pembayaran tambahan tidak akan diberikan untuk pekerjaan perbaikan tersebut.

Bilamana perbaikan dari Campuran Beraspal Panas adalah dengan penambahan lapisan di atasnya, maka harus dilengkapi dengan Justifikasi Teknis yang mendapat persetujuan dari Pengawas Pekerjaan. Jenis lapisan yang digunakan harus tercantum dalam Spesifikasi Umum seperti Seksi 4.7 atau Seksi 6.3 atau lainnya. Perbaikan tersebut harus membuat perkerasan memiliki umur layanan minimum sesuai desain.

Kuantitas yang diukur untuk pembayaran haruslah sesuai dengan Gambar. Tidak ada pembayaran tambahan untuk pekerjaan penambahan lapisan tersebut.

3) Dasar Pembayaran

Kuantitas yang sebagaimana ditentukan di atas harus dibayar menurut Harga Kontrak per satuan pengukuran, untuk Mata Pembayaran yang ditunjukkan di bawah ini dan dalam Daftar Kuantitas dan Harga, di mana harga dan pembayaran tersebut harus merupakan kompensasi penuh untuk mengadakan dan memproduksi dan menguji dan mencampur serta menghampar semua bahan, termasuk semua pekerja, peralatan, pengujian, perkakas dan perlengkapan lainnya yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan yang diuraikan dalam Seksi ini.

Jumlah penyesuaian akibat kuantitas dan kualitas akan dihitung oleh Pengawas Pekerjaan untuk setiap segmen campuran beraspal panas yang mengacu pada tebal dan/atau kekuatan yang disyaratkan. Jumlah dari semua penyesuaian tersebut akan ditetapkan dan tercakup dalam Sertifikat Pembayaran sebagai pengurangan terhadap mata pembayaran terkait.

Nomor Mata Pembayaran	Uraian	Satuan Pengukuran
6.3.(1a)	<i>Stone Matrix Asphalt</i> Halus (SMA Halus)	Ton
6.3.(1b)	<i>Stone Matrix Asphalt</i> Modifikasi Halus (SMA Mod Halus)	Ton
6.3.(2a)	<i>Stone Matrix Asphalt</i> Kasar (SMA Kasar)	Ton
6.3.(2b)	<i>Stone Matrix Asphalt</i> Modifikasi Kasar (SMA Mod Kasar)	Ton
6.3.(4a)	Lataston Lapis Aus (HRS-WC)	Ton
6.3.(4b)	Lataston Lapis Fondasi (HRS-Base)	Ton
6.3.(5a)	Laston Lapis Aus (AC-WC)	Ton
6.3.(5b)	Laston Lapis Aus Modifikasi (AC-WC Mod)	Ton
6.3.(6a)	Laston Lapis Antara (AC-BC)	Ton
6.3.(6b)	Laston Lapis Antara Modifikasi (AC-BC Mod)	Ton
6.3.(7a)	Laston Lapis Fondasi (AC-Base)	Ton
6.3.(7b)	Laston Lapis Fondasi Modifikasi (AC-Base Mod)	Ton
6.3.(8)	Bahan Anti Pengelupasan	Kg

SEKSI 6.4
CAMPURAN BERASPAL HANGAT

Spesifikasi Umum Dinas PU BMCK Prov. Jateng	Sumber Dokumen *) (Spesifikasi Umum 2018 Rev.2)	Keterangan
SEKSI 6.4 CAMPURAN BERASPAL HANGAT	SEKSI 6.4 CAMPURAN BERASPAL HANGAT	Sumber dokumen dipakai utuh, tidak ada perubahan/penyesuaian.

**) file/ softcopy agar diunduh/ download melalui laman/web atau aplikasi telegram sesuai penjelasan di muka.*

SEKSI 6.5 CAMPURAN BERASPAL PANAS DENGAN ASBUTON

Spesifikasi Umum Dinas PU BMCK Prov. Jateng	Sumber Dokumen *) (Spesifikasi Umum 2018 Rev.2)	Keterangan
SEKSI 6.3 CAMPURAN BERASPAL PANAS DENGAN ASBUTON	SEKSI 6.3 CAMPURAN BERASPAL PANAS DENGAN ASBUTON	Sumber dokumen terdapat perubahan/ penyesuaian pada pasal 6.5.2 Bahan.

**) file/ softcopy agar diunduh/ download melalui laman/web atau aplikasi telegram sesuai penjelasan di muka.*

Selain yang disebut perubahan di bawah ini, tetapi dipakai ketentuan sesuai sumber dokumen rujukan (Spesifikasi Umum 2018 Revisi 2).

Perubahan materi atau hal lain yang dianggap penting pada pasal yang ditinjau di bawah ini ditandai dengan teks warna biru.

Spesifikasi Umum 2018 Revisi 2;
Seksi 6.5; Pasal 6.5.2. BAHAN;
 tidak dipakai/ dihapus dan diganti menjadi sebagai berikut.

6.5.2 BAHAN

- 1) Agregat – Umum
 Ketentuan Pasal 6.3.2.1) dari Spesifikasi ini harus berlaku.
- 2) Agregat Kasar
 Ketentuan Pasal 6.3.2.2) dari Spesifikasi ini harus berlaku.
- 3) Agregat Halus
 Ketentuan Pasal 6.3.2.3) dari Spesifikasi ini harus berlaku.
- 4) Bahan Pengisi (Filler) Untuk Campuran Beraspal
 Ketentuan Pasal 6.3.2.4) dari Spesifikasi ini harus berlaku.
- 5) Gradasi Agregat Gabungan
 Ketentuan Pasal 6.3.2.5) dari Spesifikasi ini harus berlaku. Kontribusi mineral filler yang berasal dari asbuton harus diperhitungkan dalam gradasi gabungan.
- 6) Aspal dan Asbuton Untuk Campuran Beraspal
 - a) Asbuton pra-campur dan asbuton butir harus memenuhi ketentuan pada Tabel 6.5.2.1) dan Tabel 6.5.2.2).
 Pada pekerjaan Laston Asbuton Butir kontrak ini digunakan asbuton butir tipe B50/30
 - b) Untuk campuran beraspal yang menggunakan asbuton butir diperlukan aspal Pen.60-70 dengan ketentuan Pasal 6.3.2.6) dari Spesifikasi ini.
 - c) Bahan pengikat asbuton pra-campur atau aspal Pen.60-70 dengan asbuton butir ini dicampur dengan agregat sehingga menghasilkan campuran beraspal sebagaimana mestinya sesuai dengan yang disyaratkan dalam sebagaimana yang dalam Gambar atau diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan. Pengambilan contoh bahan aspal harus dilaksanakan sesuai dengan SNI 066399-2000 dan pengujian semua sifat-sifat (properties) yang disyaratkan dalam Tabel 6.5.2.1) dan 6.5.2.1) harus dilakukan. Persyaratan asbuton butir mengacu pada Tabel 6.5.2.2).

Tabel 6.5.2.1) Ketentuan untuk Asbuton Pra-campur

No.	Jenis Pengujian	Metode Pengujian	Asbuton Pracampur ¹⁾
1	Penetrasi pada 25°C, 100 g, 5 detik (0,1 mm)	SNI 2456:2011	50 - 60
2	Viskositas pada 135°C (cSt)	SNI 06-6441-2000	350-3000
3	Titik Lembek (°C)	SNI 2434:2011	≥ 51
4	Daktilitas pada 25°C, 5 cm/menit (cm)	SNI 2432:2011	≥ 100
5	Titik Nyala (°C)	SNI 2433:2011	≥ 232
6	Kelarutan dalam Trichloroethylene (%)	SNI 2438:2015	≥ 90

7	Berat Jenis	SNI 2441:2011	$\geq 1,0$
8	Pertikel yang lebih halus dari 150 μm (%)	SNI 03-4142-1996	≥ 95
Pengujian residu hasil TFOT (SNI 06-2440-1991) atau RTFOT (SNI 03-6835-2002)			
9	Berat yang Hilang (%)	SNI 06-2441-1991	$\leq 0,8$
10	Penetrasi pada 25°C (%)	SNI 2456:2011	≥ 54
11	Daktalitas pada 25°C, 5 cm/menit (cm)	SNI 2432:2011	> 50
12	Kadar Parafin (%)	SNI-03-3639-2002	≤ 2

Catatan :

- 1) Hasil pengujian adalah untuk bahan pengikat (bitumen) yang diekstraksi dengan menggunakan metoda SNI 8279:2016 serta dipulihkan dengan menggunakan metoda SNI 4797:2015. Sedangkan untuk pengujian kelarutan dan partikel yang lebih halus dari 150 μm dilaksanakan pada seluruh bahan pengikat termasuk kandungan mineralnya.

Tabel 6.5.2.2) Ketentuan Asbuton Butir Tipe B 5/20 dan Tipe B 50/30

No.	Sifat-sifat Asbuton Butir	Metode Pengujian	Tipe B 5/20	Tipe B 50/30
1	Sifat Bentuk Asli			
	Ukuran butir asbuton butir			
	Lolos Ayakan $\frac{3}{4}$ " (9,5 mm); %	SNI 03-4142-1996	-	100
	Lolos Ayakan No. 8 (2,36 mm); %	SNI 03-4142-1996	100	
	Kadar bitumen asbuton; %	SNI 03-3640-1994	Min. 18	Min. 20
	Kadar air; %	SNI 2490:2008	Maks. 4	Maks. 4
2	Sifat Bitumen Hasil Ekstraksi (SNI 8279:2016) dan Pemulihan (SNI 4797:2015)			
	- Kelarutan dalam TCE; % berat	SNI 2438:2015	Min. 99	Min. 99
	- Penetrasi aspal asbuton pada 25 °C, 100 g, 5 detik; 0,1 mm	SNI 2456:2011	2 - 10	40 - 70
	- Titik Lembek; °C	SNI 2434:2011	-	Min. 48
	- Daktalitas pada 25°C; cm	SNI 2432:2011	-	≥ 100
	- Berat jenis	SNI 2441:2011	-	Min. 1,0
	- Penurunan Berat (dengan TFOT); LoH (<i>Loss of Heating</i> , %)	SNI 06-2440-1991	-	≤ 2
	- Penetrasi aspal asbuton setelah LoH pada 25 °C, 100 g, 5 detik; (% terhadap penetrasi awal)	SNI 2456:2011	-	≥ 54

- 7) Bahan Anti Pengelupasan Ketentuan Pasal 6.3.2.7) dari Spesifikasi ini harus berlaku.
- 8) Asbuton Pra-campur dan Asbuton Butir Asbuton Pra-campur harus dikirim dalam kemasan atau tangki. Tangki pengirim harus dilengkapi dengan alat pembakar gas atau minyak yang dikendalikan secara termostatis. Pembakaran langsung dengan bahan bakar padat atau cair di dalam tabung tangki tidak diperkenankan dalam kondisi apapun. Pengiriman dalam tangki harus dilengkapi dengan sistem segel yang disetujui untuk mencegah kontaminasi yang terjadi dari pabrik pembuatnya atau dari pengirimannya. Khusus untuk Asbuton Pra-campur, harus disediakan tangki penampung khusus di

lapangan yang dilengkapi dengan alat pengaduk yang dapat menjamin tidak terjadinya pengendapan mineral. Tangki lain atau cara lain selain pengadukan yang terbukti dapat mencegah terjadinya pengendapan mineral asbuton dapat digunakan setelah ada persetujuan dari Pengawas Pekerjaan. Asbuton butir Tipe B 5/20 atau B 50/30 harus memenuhi ketentuan-ketentuan pada Tabel 6.5.2.2). Apabila asbuton butir memiliki kadar bitumen di luar yang disyaratkan, maka Asbuton tersebut dapat digunakan atas persetujuan Pengawas Pekerjaan. Persetujuan dapat diberikan apabila kadar bitumen asbuton tersebut homogen (merata) serta telah dilakukan perencanaan campuran di laboratorium dengan menggunakan contoh asbuton yang mewakili dan menghasilkan campuran dengan sifat yang memenuhi persyaratan. Asbuton butir harus dikemas dalam kemasan karung yang kedap air serta diberi identitas jenis asbuton dan pabrik pembuatnya yang jelas. Pada saat akan digunakan, tidak boleh terjadi penggumpalan pada asbuton butir.

- 9) Sumber Pasokan Ketentuan Pasal 6.3.2.10) dari Spesifikasi ini harus berlaku.

SEKSI 6.3 CAMPURAN BERASPAL PANAS

Spesifikasi Umum Dinas PU BMCK Prov. Jateng	Sumber Dokumen *) (Spesifikasi Umum 2018 Rev.2)	Keterangan
SEKSI 6.6 ASBUTON CAMPURAN PANAS HAMPARAN DINGIN (<i>COLD PAVING HOT MIX ASBUTON</i>)	SEKSI 6.6 ASBUTON CAMPURAN PANAS HAMPARAN DINGIN (<i>COLD PAVING HOT MIX ASBUTON</i>)	Sumber dokumen dipakai utuh, tidak ada perubahan/penyesuaian.
SEKSI 6.7 LAPIS PENETRASI MACADAM DAN LAPIS PENETRASI MACADAM ASBUTON	SEKSI 6.7 LAPIS PENETRASI MACADAM DAN LAPIS PENETRASI MACADAM ASBUTON	

**) file/ softcopy agar diunduh/ download melalui laman/web atau aplikasi telegram sesuai penjelasan di muka.*



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH

SPEKIFIKASI UMUM
(Spesifikasi Teknik)
untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan

Edisi OKTOBER 2021

**DINAS PEKERJAAN UMUM BINA MARGA DAN CIPTA KARYA
PROVINSI JAWA TENGAH**

Jl. Madukoro Blok AA/BB Semarang Kode Pos 50144 Telepon. (024) 7608368
Faksimile: (024) 7613181 Laman <http://www.jatengprov.go.id>
Surat Elektronik dpubinmarcipka@jatengprov.go.id

SPEKIFIKASI UMUM

untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan

Berlaku di Lingkungan

**DINAS PEKERJAAN UMUM BINA MARGA DAN CIPTA KARYA
PROVINSI JAWA TENGAH**

Dengan diterbitkannya Spesifikasi Umum edisi ini maka
Spesifikasi Umum (versi Adenda) edisi sebelumnya sudah tidak berlaku.

Sumber Dokumen:

Spesifikasi Umum ini mengambil rujukan dari
Spesifikasi Umum 2018 untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan **Revisi 2**
(Surat Edaran Dirjen Bina Marga No. 16.1/SE/Db/2020, 27 Oktober 2020)
dengan penyesuaian pada beberapa Seksi.

UNDUH (*DOWNLOAD*) SUMBER DOKUMEN

Sumber Dokumen:

Spesifikasi Umum Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan
Dinas PU Bina Marga dan Cipta Karya Prov. Jateng
mengambil rujukan dari **Spesifikasi Umum 2018** untuk
Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan **Revisi 2**.

Para pihak yang terkait dengan kontrak pekerjaan konstruksi
di lingkungan Dinas PU Bina Marga dan Cipta Karya Provinsi Jateng
agar mengunduh (*download*) sumber dokumen (**Spesifikasi Umum 2018**
untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan **Revisi 2**)
melalui :

- Untuk file tunggal berisi semua seksi/devisi:
<https://binamarga.pu.go.id/index.php/nspk/kriteria-spesifikasi-umum>
<https://binamarga.pu.go.id/index.php/nspk/detail/spesifikasi-umum-bina-marga-2018-untuk-pekerjaan-konstruksi-jalan-dan-jembatan-revisi-2>
Berdasarkan Surat Edaran Direktur Jenderal Bina Marga Nomor 16.1/SE/Db/2020 tentang Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan (Revisi 2)
- Untuk file per-seksi:
Apliasi Telegram, Chanel: Spesifikasi Umum BM 2018 Rev-2.
Catatan : apabila terdapat materi yang tidak lengkap atau tidak tepat pada file per-seksi, yang mengikat untuk dipakai adalah materi yang terdapat pada file tunggal (semua seksi dalam satu file).



DINAS PEKERJAAN UMUM
BINA MARGA DAN CIPTA KARYA
PROVINSI JAWA TENGAH

SPEKIFIKASI UMUM

untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan

Divisi

7

STRUKTUR

DIVISI 7 STRUKTUR

Spesifikasi Umum Dinas PU BMCK Prov. Jateng	Sumber Dokumen *) (Spesifikasi Umum 2018 Rev.2)	Keterangan
SEKSI 7.1 BETON DAN BETON KINERJA TINGGI	SEKSI 7.1 BETON DAN BETON KINERJA TINGGI	Sumber dokumen dipakai utuh, tidak ada perubahan/penyesuaian.
SEKSI 7.2 BETON PRATEKAN	SEKSI 7.2 BETON PRATEKAN	
SEKSI 7.3 BAJA TULANGAN	SEKSI 7.3 BAJA TULANGAN	

**) file/ softcopy agar diunduh/ download melalui laman/web atau aplikasi telegram sesuai penjelasan di muka.*

SEKSI 7.4 BAJA STRUKTUR

Spesifikasi Umum Dinas PU BMCK Prov. Jateng	Sumber Dokumen *) (Spesifikasi Umum 2018 Rev.2)	Keterangan
SEKSI 7.4 BAJA STRUKTUR	SEKSI 7.4 BAJA STRUKTUR	Sumber dokumen terdapat perubahan/penyesuaian pada pasal 7.4.5. Pengukuran dan Pembayaran

**) file/ softcopy agar diunduh/ download melalui laman/web atau aplikasi telegram sesuai penjelasan di muka.*

Selain yang disebut perubahan di bawah ini, tetapi dipakai ketentuan sesuai sumber dokumen rujukan (Spesifikasi Umum 2018 Revisi 2).

Perubahan materi atau hal lain yang dianggap penting pada pasal yang ditinjau di bawah ini ditandai dengan teks warna biru.

Spesifikasi Umum 2018 Revisi 2;

Seksi 2.3; Pasal 7.4.5 PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

tidak dipakai/ dihapus dan diganti menjadi sebagai berikut.

7.4.5 PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

1) Cara Pengukuran

a) Penyediaan Baja Struktur dan Jembatan Rangka Baja Standar

Kuantitas penyediaan baja struktur yang akan diukur untuk pembayaran sebagai jumlah dalam kilogram baja struktur yang telah tiba di tempat dan diterima. Untuk menghitung berat nominal dari baja rol atau besi tuang, maka bahan-bahan tersebut dianggap mempunyai berat volume 7 850 kilogram per meter kubik. Berat logam lainnya harus sebagaimana yang ditunjukkan dalam Gambar atau disetujui oleh Pengawas Pekerjaan.

Berat bahan yang dihitung harus merupakan berat nominal dari pekerjaan baja yang telah selesai dikerjakan, terdiri atas pelat, bagian-bagian yang dirol, sambungan geser (shear connector), pengaku, penjepit, paking, pelat sambungan dan semua perlengkapan, tanpa adanya penyimpangan yang diizinkan atas berat standar atau dimensi nominal dan termasuk berat las, fillet, baut, mur, ring, kepala paku keling dan lapisan pelindung. Tidak ada pengurangan yang dibuat untuk penakikan, lubang baut.

Kuantitas penyediaan jembatan rangka baja standar akan diukur untuk pembayaran sebagai jumlah jembatan rangka baja standar yang telah tiba di tempat dan diterima.

Pengecatan atau lapisan pelindung lainnya tidak akan dibayar, biaya pekerjaan ini dianggap telah termasuk dalam harga penawaran untuk penyediaan baja struktur.

b) Perakitan dan Pemasangan Struktur Jembatan Baja dan Jembatan Rangka Baja Standar

Pemasangan struktur jembatan baja harus diukur untuk pembayaran dalam jumlah total kilogram struktur baja yang selesai dipasang di tempat dan diterima oleh Pengawas Pekerjaan. Berat masing-masing elemen harus diambil dari Gambar Kerja dan daftar elemen dari pabrik pembuat jembatan.

Berat total struktur yang diukur untuk pembayaran harus dihitung sebagai berat total semua elemen baja yang digunakan dalam pemasangan struktur akhir, termasuk bagian-bagian baja fabrikasi, pelat, landasan jembatan semi permanen, baut, mur, ring dan pengencang lainnya, dan rantai pra-fabrikasi lainnya, bilamana rantai ini termasuk dalam rancangan. Berat elemen baja yang digunakan selama operasi pemasangan yang bukan berasal dari bagian struktur akhir, termasuk elemen dan perlengkapan untuk struktur rangka pengimbang, rangka pemberat, ujung peluncur, rol perakit dan sejenisnya tidak termasuk dalam berat yang diukur untuk pembayaran.

Bilamana rantai kayu disebutkan dalam Gambar Pelaksanaan atau oleh Pengawas Pekerjaan, berat perlengkapan perangkat keras untuk rantai kayu tidak boleh dimasukkan dalam pengukuran untuk pemasangan.

Pemasangan jembatan rangka baja standar harus diukur untuk pembayaran dalam jumlah jembatan rangka baja standar yang selesai dipasang di tempat dan diterima oleh Pengawas Pekerjaan.

c) Jembatan Baja yang Disediakan oleh Pengguna Jasa

i) Pemasangan Struktur Jembatan Baja

Pemasangan struktur jembatan baja harus diukur untuk pembayaran dalam jumlah total kilogram struktur baja yang selesai dikerjakan di tempat dan diterima oleh Pengawas Pekerjaan. Berat masing-masing elemen harus diambil dari gambar kerja dan daftar elemen dari pabrik pembuat jembatan.

Berat total struktur yang diukur untuk pembayaran harus dihitung sebagai berat total semua elemen masing-masing baja yang digunakan dalam pemasangan struktur akhir, termasuk bagian-bagian baja fabrikasi, pelat, landasan jembatan semi permanen, baut, mur, ring dan pengencang lainnya, dan rantai pra-fabrikasi lainnya, bilamana rantai ini termasuk dalam rancangan. Berat elemen baja yang digunakan selama operasi pemasangan yang bukan berasal dari bagian struktur akhir, termasuk elemen dan perlengkapan untuk struktur rangka pengimbang, rangka pengankuran, kerangka pendongkrak, ujung peluncur, rol perakitan dan sejenisnya tidak boleh dimasukkan dalam berat yang diukur untuk pembayaran.

Bilamana rantai kayu disebutkan dalam gambar pelaksanaan atau oleh Pengawas Pekerjaan, berat perlengkapan perangkat keras untuk rantai kayu tidak boleh dimasukkan dalam pengukuran untuk pemasangan.

ii) Pengangkutan dan Pengiriman Bahan

Pengangkutan dan pengiriman dari semua bahan yang disediakan oleh Pengguna Jasa harus diukur dan dibayar dalam jumlah total kilogram. Pengukuran dan pembayaran tersebut harus merupakan kompensasi penuh kepada Penyedia Jasa untuk pemeriksaan dan pencatatan seluruh bahan pada gudang penyimpanan yang disebutkan dalam dokumen lelang, untuk pengangkutan dan pengiriman bahan ke lokasi pekerjaan, termasuk semua operasi pemuatan dan penanganan selama pengangkutan, dan untuk pengembalian elemen jembatan baja yang hanya digunakan untuk sementara dalam kondisi yang baik ke gudang penyimpanan yang ditentukan oleh Pengawas Pekerjaan setelah pemasangan struktur jembatan rangka baja selesai.

iii) Pemasokan Elemen Pengganti

Penggantian elemen yang hilang atau yang rusak berat, jika ditentukan oleh Pengawas Pekerjaan sesuai dengan Pasal 7.4.2.7)e), tidak boleh diukur untuk pembayaran menurut Seksi ini. Kompensasi untuk pemasokan setiap elemen pengganti harus dibuat berdasarkan mutu Baja Struktur sesuai dengan ketentuan Seksi 7.4 dari Spesifikasi ini.

iv) Perbaikan Elemen Yang Rusak

Perbaikan elemen yang rusak, bilamana ditentukan oleh Pengawas Pekerjaan sesuai dengan Pasal 7.4.2.7.f), tidak boleh diukur untuk pembayaran menurut Seksi ini. Penyedia Jasa akan menerima kompensasi untuk setiap pekerjaan perbaikan elemen yang rusak sesuai dengan ketentuan pengukuran dan pembayaran untuk pengembalian kondisi elemen baja sebagaimana yang diuraikan dalam Seksi 8.8 dari Spesifikasi ini.

v) Lantai Kayu Jembatan

Lantai kayu jembatan, bilamana diperlukan dalam gambar pelaksanaan atau diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan, tidak boleh diukur untuk pembayaran menurut Seksi ini. Kompensasi untuk penyediaan, pemotongan, pengeboran, perawatan, penempatan, pemasangan dan penyelesaian lantai kayu harus sesuai dengan ketentuan dari Seksi 8.10 pada Spesifikasi ini.

2) Dasar Pembayaran

- a) Kuantitas pekerjaan baja struktur akan ditentukan sebagaimana disyaratkan di atas, akan dibayar pada Harga Penawaran per satuan pengukuran untuk Mata Pembayaran yang terdaftar di bawah dan ditunjukkan dalam Daftar Kuantitas dan Harga. Harga dan pembayaran ini harus dianggap sebagai kompensasi penuh untuk pemasokan, fabrikasi, pengangkutan dan pemasangan bahan, termasuk semua tenaga kerja, peralatan, perkakas, pengujian dan biaya tambahan lainnya yang diperlukan atau biasa untuk penyelesaian pekerjaan yang sebagaimana mestinya dalam Seksi ini.
- b) Pemasangan struktur baja mencakup pekerjaan untuk perlengkapan dan penentuan titik pengukuran pekerjaan sementara, pemasangan landasan jembatan permanen atau semi permanen, perakitan dan pemasangan elemen baja untuk struktur jembatan, pembongkaran kembali struktur pembantu dan pengembalian ke tempat penyimpanan. Penyedia Jasa pada pekerjaan pemasangan struktur baja sementara, rol, dongkrak dan perkakas khusus dan untuk penyediaan semua pekerja, peralatan, perkakas lain dan keperluan lainnya yang diperlukan atau yang biasa untuk penyelesaian pekerjaan pemasangan sebagaimana mestinya sesuai dengan manual yang telah ditentukan sesuai dengan Gambar.

Bahan rangka baja harus mempunyai sertifikat yang memenuhi Syarat Peraturan Perencanaan Teknik Jembatan Indonesia yaitu Pembebanan Untuk Jembatan (SK. SNI T - 02 - 2005) yang merupakan revisi bagian 2 dari Bridge Design Code (BDC)-BMS 1992 sesuai Kepmen PU nomor 498 /KPTS/ M/ 2005.

(Catatan : apabila terdapat perubahan Kepmen PU nomor 498/KPTS/M/2005, maka yang berlaku adalah perubahannya)

- c) Kuantitas untuk pengangkutan dan pemasangan struktur jembatan baja yang disediakan Pengguna Jasa sebagaimana yang ditentukan di atas harus dibayarkan menurut Harga Kontrak per satuan pengukuran untuk Mata Pembayaran yang terdaftar di bawah dan ditunjukkan dalam Daftar Kuantitas dan Harga, di mana harga dan pembayaran harus merupakan kompensasi penuh untuk pemeriksaan, pencatatan, pengangkutan,

pengiriman, pembongkaran, penanganan dan penyimpanan semua bahan yang dipasok oleh Pengguna Jasa; untuk perlengkapan dan penentuan titik pengukuran pekerjaan sementara, pemasangan landasan jembatan semi permanen, perakitan dan pemasangan elemen baja untuk struktur jembatan, pembongkaran kembali dan pengembalian ke tempat penyimpanan Pengguna Jasa untuk pemasangan pekerjaan baja sementara, rol, dongkrak dan perkakas khusus dan untuk penyediaan semua pekerja, peralatan, perkakas lain dan keperluan lainnya yang diperlukan atau yang biasa untuk penyelesaian pekerjaan pemasangan yang sebagaimana mestinya sesuai dengan ketentuan dalam Seksi dari Spesisifikasi ini.

Nomor Mata Pembayaran	Uraian	Satuan Pengukuran
7.4.(1a)	Penyediaan Baja Struktur <i>Grade</i> 250 (Kuat Leleh 250 MPa)	Kilogram
7.4.(1b)	Penyediaan Baja Struktur <i>Grade</i> 345 (Kuat Leleh 345 MPa)	Kilogram
7.4.(1c)	Penyediaan Baja Struktur <i>Grade</i> 485 (Kuat Leleh 485 MPa)	Kilogram
7.4.(1d)	Penyediaan Baja Struktur <i>Grade</i> 690 (Kuat Leleh 690 MPa untuk Tebal Pelat $\leq 2,5$ inch)	Kilogram
7.4.(1e)	Penyediaan Baja Struktur <i>Grade</i> 690 (Kuat Leleh 620 MPa untuk Tebal Pelat $>2,5 - 4,0$ inch)	Kilogram
7.4.(2)	Pemasangan Baja Struktur	Kilogram
7.4.(3)	Penyediaan Struktur Jembatan Rangka Baja Standar m	Kilogram
7.4.(4)	Pemasangan Jembatan Rangka Baja Standar panjang m	Kilogram
7.4.(5a)	Pemasangan Jembatan Rangka Baja yang disediakan Pengguna Jasa	Kilogram
7.4.(5b)	Pengangkutan Bahan Jembatan yang disediakan Pengguna Jasa	Kilogram

SEKSI 7.5
FONDASI TIANG BOR SEKAN (SECANT PILE)

Spesifikasi Umum Dinas PU BMCK Prov. Jateng	Sumber Dokumen *) (Spesifikasi Umum 2018 Rev.2)	Keterangan
SEKSI 7.5 FONDASI TIANG BOR SEKAN (SECANT PILE)	SEKSI 7.5 FONDASI TIANG BOR SEKAN (SECANT PILE)	Sumber dokumen dipakai utuh, tidak ada perubahan/penyesuaian.

**) file/ softcopy agar diunduh/ download melalui laman/web atau aplikasi telegram sesuai penjelasan di muka.*

SEKSI 7.6 FONDASI TIANG

Spesifikasi Umum Dinas PU BMCK Prov. Jateng	Sumber Dokumen *) (Spesifikasi Umum 2018 Rev.2)	Keterangan
SEKSI 7.6 FONDASI TIANG	SEKSI 7.6 FONDASI TIANG	Sumber dokumen terdapat perubahan/penyesuaian pada pasal 7.6.9 Pengukuran dan Pembayaran

**) file/ softcopy agar diunduh/ download melalui laman/web atau aplikasi telegram sesuai penjelasan di muka.*

Selain yang disebut perubahan di bawah ini, tetapi dipakai ketentuan sesuai sumber dokumen rujukan ([Spesifikasi Umum 2018 Revisi 2](#)).

[Perubahan](#) materi atau hal lain yang dianggap penting pada pasal yang ditinjau di bawah ini ditandai dengan [teks warna biru](#).

Spesifikasi Umum 2018 Revisi 2;

Seksi 2.3; Pasal 7.6.9 PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

tidak dipakai/ dihapus dan diganti menjadi sebagai berikut.

7.6.9 PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

I) Cara Pengukuran

a) Cerucuk

Cerucuk harus diukur untuk pembayaran dalam jumlah meter panjang untuk penyediaan dan pemancangan cerucuk memenuhi garis dan elevasi yang ditunjukkan dalam Gambar atau sebagaimana yang diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan.

b) Dinding Turap

Dinding turap kayu, baja atau beton yang permanen, harus diukur sebagai jumlah dalam meter persegi yang dipasang memenuhi garis dan elevasi yang ditunjukkan pada Gambar atau sebagaimana diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan. Luas dinding turap merupakan panjang turap yang diukur dari ujung turap sampai elevasi bagian pucuk turap yang dipotong, dikalikan dengan panjang struktur yang diukur pada elevasi bagian puncak turap yang dipotong. Batang tarik, tiang Ankur atau balok, balok ganjal dasar dan sebagainya yang ditunjukkan dalam Gambar tidak akan diukur untuk pembayaran.

Dinding turap sementara, dalam bahan apapun untuk cofferdam, pengendalian drainase, penahan lereng galian atau penggunaan tidak permanen lainnya tidak akan diukur untuk pembayaran, tetapi harus dianggap telah dicakup dalam berbagai mata pembayaran untuk galian, drainase, struktur dan lain-lain.

c) Penyediaan Tiang Pancang

Satuan pengukuran untuk pembayaran tiang pancang kayu dan beton pracetak (bertulang atau pratekan) dan tiang pancang baja harus diukur dalam meter panjang dari tiang pancang yang disediakan dalam berbagai panjang dari setiap ukuran dan jenisnya. Dalam segala hal, jenis dan panjang yang diukur adalah sebagaimana yang diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan, disediakan sesuai dengan ketentuan bahan dari Spesifikasi ini dan disusun dalam kondisi baik di lapangan dan diterima oleh Pengawas Pekerjaan. Panjang tiang pancang yang dibayar untuk penyediaan adalah dari ujung tiang sampai batas potong tiang (cut off level). Tidak ada pembayaran terhadap sisa potongan tiang atau penyediaan tiang pancang yang tidak terpasang. Kuantitas dalam meter panjang yang akan dibayar, termasuk panjang tiang uji dan tiang tarik yang diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan, tetapi tidak termasuk panjang yang disediakan menurut pendapat Penyedia Jasa.

Tiang pancang yang disediakan oleh Penyedia Jasa, termasuk tiang uji tidak diizinkan untuk menggantikan tiang pancang yang telah diterima sebelumnya oleh Pengawas Pekerjaan, yang ternyata kemudian hilang atau rusak sebelum penyelesaian Pekerjaan selama penumpukan atau penanganan atau pemancangan, dan akan yang diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan untuk disingkirkan dari tempat pekerjaan atau dibuang dengan cara lain.

Bilamana perpanjangan tiang pancang diperlukan, panjang perpanjangan akan dihitung dalam meter panjang dan akan diukur untuk pembayaran Penyetelan, sepatu dan penyambungan bilamana diperlukan, acuan tidak akan diukur untuk pembayaran.

Bilamana Penyedia Jasa mengecor tiang pancang beton pracetak lebih panjang dari yang diperlukan, sebagaimana seluruh panjang baja tulangan untuk memudahkan pemancangan, maka tidak ada pengukuran untuk bagian beton yang harus dibongkar agar supaya batang baja tulangan itu dapat dimasukkan ke dalam struktur yang mengikatnya.

Tidak ada pembayaran terpisah untuk pasir yang digunakan sebagai bahan isian tiang pancang pipa baja sebagaimana yang ditunjukkan dalam Gambar. Beton SCC sebagai isian tiang pancang diukur dan dibayar sesuai Seksi 7.1, dan baja tulangan dibayar sesuai Seksi 7.3.

d) Pemancangan Tiang Pancang

Tiang pancang kayu, baja dan beton akan diukur untuk pemancangan sebagai jumlah meter panjang dari tiang pancang yang diterima dan tertinggal dalam struktur yang telah selesai, termasuk penyambungan dengan las listrik dan lapisan anti karat pada daerah sambungan tiang tersebut.

Panjang dari masing-masing tiang pancang harus diukur dari ujung tiang pancang sampai sisi bawah balok kepala tiang (*pile cap*) untuk tiang pancang yang seluruh panjangnya masuk ke dalam tanah, atau dari ujung tiang pancang sampai permukaan tanah untuk tiang pancang yang hanya sebagian panjangnya masuk ke dalam tanah.

e) Pelaksanaan Tiang Pancang Di Tempat Yang Berair

Pengukuran untuk biaya tambahan terhadap tiang pancang yang dilaksanakan di bawah air harus dihitung dalam meter panjang yang diukur dari permukaan dasar danau, sungai atau selat sampai ke permukaan air normal rata-rata. Tidak ada pengukuran untuk pembayaran tambahan yang akan dilakukan jika kedalaman air dari dasar danau, sungai atau selat sampai ke permukaan air normal rata-rata kurang dari 50 cm.

Tidak ada pembayaran biaya tambahan terhadap tiang pancang yang dilaksanakan di bawah air dimana posisi ujung atas tiang pancang (*sisi bawah balok kepala tiang / pile cap*) di bawah dasar danau, sungai atau selat.

f) Tiang Bor Beton Cor Langsung Di Tempat

Pengukuran tiang bor beton cor langsung di tempat harus merupakan jumlah aktual dalam meter panjang tiang bor yang telah selesai dibuat dan diterima sebagai suatu struktur. Panjang untuk pembayaran harus diukur dari ujung tiang bor sebagaimana yang dibuat atau disetujui lain oleh Pengawas Pekerjaan, sampai elevasi bagian atas

tiang bor yang akan dipotong seperti ditunjukkan dalam Gambar atau sebagaimana yang dirancang oleh Pengawas Pekerjaan.

g) Pelaksanaan Tiang Bor Beton Cor Langsung Di Tempat Yang Berair

Pengukuran untuk biaya tambahan terhadap tiang bor beton cor langsung di tempat yang dilaksanakan di bawah air harus dihitung dalam meter panjang, dari ujung tiang bor yang dirancang atau disetujui sampai elevasi bagian atas tiang bor yang akan dipotong bilamana kepala tiang bor berada di bawah permukaan air normal.

Bilamana elevasi bagian atas tiang bor yang akan dipotong di atas permukaan air normal, panjang yang dihitung harus dari ujung tiang bor yang dirancang atau disetujui sampai elevasi permukaan air normal.

h) Tiang Uji

Tiang uji akan diukur dengan cara yang sama, untuk penyediaan dan pemancangan seperti yang diuraikan dalam Pasal 7.6.9 1).c) dan 7.6.9 1).d) di atas.

i) Pengujian Daya Dukung dan Integritas Tiang

Pengujian daya dukung dan atau integritas tiang akan diukur berdasarkan jenis dan hasil akhir pelaksanaan pekerjaan yang telah ditentukan.

j) Tiang Bor Beton di atas Permukaan Tanah

Pengukuran tiang bor beton yang muncul di permukaan tanah hingga ketinggian yang diperlukan, dimana menjadi bagian struktur *pileslab* (kaki seribu) atau bangunan struktur lainnya, harus diperhitungkan dengan mata pembayaran terpisah, yaitu beton struktur dan baja tulangan yang sesuai, yang terdapat pada seksi lain pada spesifikasi ini.

2) Dasar Pembayaran

Kuantitas yang ditentukan seperti diuraikan di atas, akan dibayar dengan Harga Kontrak per satuan pengukuran, untuk Mata Pembayaran yang terdaftar di bawah dan ditunjukkan dalam Daftar Kuantitas dan Harga, di mana harga dan pembayaran tersebut harus merupakan kompensasi penuh untuk penyediaan, penanganan, pemancangan, penyambungan, perpanjangan, pemotongan kepala tiang, pengecatan, perawatan, pengujian, baja tulangan atau baja pra-tegang dalam beton, penggunaan peledakan, pengeboran atau peralatan lainnya yang diperlukan untuk penetrasi ke dalam lapisan keras, dan juga termasuk hilangnya selubung (*casing*), semua tenaga kerja dan setiap peralatan yang diperlukan dan semua biaya lain yang perlu dan biasa untuk penyelesaian yang sebagaimana mestinya dari pekerjaan yang diuraikan dalam Seksi ini.

Nomor Mata Pembayaran	Uraian	Satuan Pengukuran
7.6.(1)	Fondasi Cerucuk, Penyediaan dan Pemasangan	Meter Panjang
7.6.(2)	Dinding Turap Kayu Tanpa Pengawetan, Penyediaan dan Pemasangan	Meter Persegi
7.6.(3)	Dinding Turap Kayu Dengan Pengawetan, Penyediaan dan Pemasangan	Meter Persegi
7.6.(4)	Dinding Turap Baja, Penyediaan dan Pemasangan	Meter Persegi
7.6.(5)	Dinding Turap Beton, Penyediaan dan Pemasangan	Meter Persegi
7.6.(6)	Penyediaan Tiang Pancang Kayu Tanpa Pengawetan Ukuran mm	Meter Panjang
7.6.(7)	Penyediaan Tiang Pancang Kayu Dengan Pengawetan Ukuran mm	Meter Panjang
7.6.(8a)	Penyediaan Tiang Pancang Baja Diameter 500 mm tebal 10 mm	Meter Panjang
7.6.(9b)	Penyediaan Tiang Pancang Baja H Beam Ukuran ... mm x ... mm x ... mm x ... mm	Meter Panjang
7.6.(10a)	Penyediaan Tiang Pancang Beton Bertulang Pracetak ukuran 350 mm x 350 mm	Meter Panjang
7.6.(10b)	Penyediaan Tiang Pancang Beton Bertulang Pracetak ukuran mm x mm	Meter Panjang
7.6.(11a)	Penyediaan Tiang Pancang Beton Pratekan Pracetak ukuran 400 mm x 400 mm	Meter Panjang
7.6.(11b)	Penyediaan Tiang Pancang Beton Pratekan Pracetak ukuranmm x mm	Meter Panjang
7.6.(12a)	Penyediaan Tiang Pancang Beton Pratekan Pracetak diameter 450 mm	Meter Panjang
7.6.(12b)	Penyediaan Tiang Pancang Beton Pratekan Pracetak diameter mm	Meter Panjang
7.6.(13)	Pemasangan Tiang Pancang Kayu Ukuran mm	Meter Panjang

Nomor Mata Pembayaran	Uraian	Satuan Pengukuran
7.6.(14a)	Pemancangan Tiang Pancang Baja diameter 500 mm	Meter Panjang
7.6.(14b)	Pemancangan Tiang Pancang Baja diameter mm	Meter Panjang
7.6.(14c)	Pemancangan Tiang Pancang Baja Diameter mm <i>(dengan pre-boring)</i>	Meter Panjang
7.6.(15a)	Pemancangan Tiang Pancang Baja H Beam Ukuran 300 mm x 300 mm x 10 mm x 15 mm	Meter Panjang
7.6.(15b)	Pemancangan Tiang Pancang Baja H Beam Ukuran ... mm x ... mm x ... mm x ... mm	Meter Panjang
7.6.(16a)	Pemancangan Tiang Pancang Beton Bertulang Pracetak ukuran 350 mm x 350 mm	Meter Panjang
7.6.(16b)	Pemancangan Tiang Pancang Beton Bertulang Pracetak ukuran mm x mm	Meter Panjang
7.6.(16c)	Pemancangan Tiang Pancang Beton Bertulang Pracetak Ukuran ... mm x ... mm <i>(dengan pre-boring)</i>	Meter Panjang
7.6.(17a)	Pemancangan Tiang Pancang Beton Pratekan Pracetak ukuran 400 mm x 400 mm	Meter Panjang
7.6.(17b)	Pemancangan Tiang Pancang Beton Pratekan Pracetak ukuran mm x mm	Meter Panjang
7.6.(17c)	Pemancangan Tiang Pancang Beton Bertulang Pratekan Pracetak Ukuran ... mm x ... mm <i>(dengan pre-boring)</i>	Meter Panjang
7.6.(18a)	Pemancangan Tiang Pancang Beton Pratekan Pracetak diameter 450 mm	Meter Panjang
7.6.(18b)	Pemancangan Tiang Pancang Beton Pratekan Pracetak diameter mm	Meter Panjang
7.6.(18c)	Pemancangan Tiang Pancang Beton Bertulang Pratekan Pracetak Diameter ... mm <i>(dengan pre-boring)</i>	Meter Panjang
7.6.(19a)	Tiang Bor Beton, diameter 800 mm	Meter Panjang
7.6.(19b)	Tiang Bor Beton, diameter mm	Meter Panjang

Nomor Mata Pembayaran	Uraian	Satuan Pengukuran
7.6.(20)	Tambahkan Biaya untuk Nomor Mata Pembayaran 7.6.(13) s/d 7.6.(18) bila Tiang Pancang dikerjakan di Tempat Yang Berair.	Meter Panjang
7.6.(21)	Tambahkan Biaya untuk Nomor Mata Pembayaran 7.6.(19) bila Tiang Bor Beton dikerjakan di Tempat Yang Berair.	Meter Panjang
7.6.(22)	Pengujian Pembebanan Pada Tiang Dengan Diameter sampai 600 mm.	Buah
7.6.(23)	Pengujian Pembebanan Pada Tiang Dengan Diameter di atas 600 mm.	Buah
7.6 (24)	Tiang Uji jenis ukuran	Meter Panjang
7.6 (25a)	Pengujian Pembebanan Statis pada Tiang ukuran / diameter dengan beban hidrolik Cara Beban Siklik	Buah
7.6 (25b)	Pengujian Pembebanan Statis pada Tiang ukuran / diameter dengan beban hidrolik Cara Beban Bertahap	Buah
7.6 (26a)	Pengujian Pembebanan Statis pada Tiang ukuran / diameter dengan meja beban statis Cara Beban Siklik	Buah
7.6 (26b)	Pengujian Pembebanan Statis pada Tiang ukuran / diameter dengan meja beban statis Cara Beban Bertahap	Buah
7.6 (27a)	Pengujian <i>Crosshole Sonic Logging</i> (CSL) pada Tiang Bor Beton diameter	Buah
7.6 (27b)	Pengujian Pembebanan Dinamis Jenis PDLT (<i>Pile Dynamic Load Testing</i>) pada Tiang ukuran/diameter	Buah
7.6 (28)	Pengujian Keutuhan Tiang dengan <i>Pile Integrity Test</i> (PIT)	Buah

DIVISI 7 STRUKTUR

Spesifikasi Umum Dinas PU BMCK Prov. Jateng	Sumber Dokumen *) (Spesifikasi Umum 2018 Rev.2)	Keterangan
SEKSI 7.7 FONDASI SUMURAN	SEKSI 7.7 FONDASI SUMURAN	Sumber dokumen dipakai utuh, tidak ada perubahan/penyesuaian.
SEKSI 7.8 ADUKAN MORTAR SEMEN	SEKSI 7.8 ADUKAN MORTAR SEMEN	

**) file/ softcopy agar diunduh/ download melalui laman/web atau aplikasi telegram sesuai penjelasan di muka.*

SEKSI 7.9 PASANGAN BATU

Spesifikasi Umum Dinas PU BMCK Prov. Jateng	Sumber Dokumen *) (Spesifikasi Umum 2018 Rev.2)	Keterangan
SEKSI 7.9 PASANGAN BATU	SEKSI 7.9 PASANGAN BATU	Sumber dokumen terdapat perubahan/penyesuaian pada pasal 7.9.4 Pengukuran dan Pembayaran

**) file/ softcopy agar diunduh/ download melalui laman/web atau aplikasi telegram sesuai penjelasan di muka.*

Selain yang disebut perubahan di bawah ini, tetapi dipakai ketentuan sesuai sumber dokumen rujukan ([Spesifikasi Umum 2018 Revisi 2](#)).

[Perubahan](#) materi atau hal lain yang dianggap penting pada pasal yang ditinjau di bawah ini ditandai dengan [teks warna biru](#).

Spesifikasi Umum 2018 Revisi 2;

Seksi 2.3; Pasal 7.9.4. PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

tidak dipakai/ dihapus dan diganti menjadi sebagai berikut.

7.9.4 PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

1) Pengukuran untuk Pembayaran

- a) Pasangan batu harus diukur untuk pembayaran dalam meter kubik sebagai volume pekerjaan yang diselesaikan dan diterima, dihitung sebagai volume teoritis yang ditentukan oleh garis dan penampang yang disyaratkan dan disetujui.
- b) **Batu muka** pada pasangan batu harus diukur untuk pembayaran dalam meter persegi sebagai volume pekerjaan yang diselesaikan dan diterima, dihitung sebagai volume teoritis yang ditentukan oleh luasan permukaan pada dinding pasangan batu yang ditempel batu muka dengan perekat lapisan mortar. Batu muka adalah batu kali dan sejenisnya yang dipotong tipis membentuk segi lima atau segi enam sesuai gambar atau perintah Pengawas Pekerjaan.
- c) **Plesteran** pada Pasangan Batu harus diukur untuk pembayaran dalam meter persegi sebagai volume pekerjaan yang diselesaikan dan diterima, dihitung sebagai volume teoritis yang ditentukan oleh luasan permukaan pada dinding pasangan batu yang diplester dengan mortar dan pengacian semen. Pengukuran plesteran tidak termasuk lis/ban atas dan delatasi serta plesteran permukaan atas pasangan batu.
- d) Setiap bahan yang dipasang sampai melebihi volume teoritis yang disetujui harus tidak diukur atau dibayar.
- e) Landasan rembes air (*permeable bedding*), penimbunan kembali dengan bahan porous atau kantung penyaring harus diukur dan dibayar sebagai Drainase Porous, seperti yang disebutkan dalam Pasal 2.4.4 dari Spesifikasi ini. Tidak ada pengukuran atau pembayaran terpisah yang harus dilakukan untuk penyediaan atau pemasangan lubang sulingan atau pipa, juga tidak untuk acuan lainnya.
- f) Pekerjaan galian untuk menyiapkan fondasi struktur pasangan batu sebagaimana yang diuraikan pada Pasal 7.9.3.1.)a) tidak diukur untuk pembayaran secara terpisah.

2) Dasar Pembayaran

Kuantitas, ditentukan sebagaimana diuraikan di atas, harus dibayar dengan Harga Kontrak per satuan dari pengukuran untuk Mata Pembayaran yang terdaftar di bawah dan ditunjukkan dalam Daftar Kuantitas dan Harga, di mana harga dan pembayaran tersebut harus merupakan kompensasi penuh untuk penyediaan dan pemasangan semua bahan, dan persiapan seluruh formasi atau fondasi termasuk galian, untuk pembuatan lubang sulingan dan sambungan konstruksi, untuk pemompaan air, dan pekerjaan akhir dan untuk semua pekerjaan lainnya atau biaya lain yang diperlukan atau lazim untuk penyelesaian yang sebagaimana mestinya dari pekerjaan yang diuraikan dalam Pasal ini.

Nomor Mata Pembayaran	Uraian	Satuan Pengukuran
7.9.(1)	Pasangan Batu	Meter Kubik
7.9.(2)	Batu Muka pada Pasangan Batu	Meter Persegi
7.9.(3)	Plesteran pada Pasangan Batu	Meter Persegi

DIVISI 7 STRUKTUR

Spesifikasi Umum Dinas PU BMCK Prov. Jateng	Sumber Dokumen *) (Spesifikasi Umum 2018 Rev.2)	Keterangan
SEKSI 7.10 PASANGAN BATU KOSONG DAN BRONJONG	SEKSI 7.10 PASANGAN BATU KOSONG DAN BRONJONG	Sumber dokumen dipakai utuh, tidak ada perubahan/ penyesuaian.
SEKSI 7.11 SAMBUNGAN SIAR MUAI (EXPANSION JOINT)	SEKSI 7.11 SAMBUNGAN SIAR MUAI (EXPANSION JOINT)	
SEKSI 7.12 LANDASAN (BEARING)	SEKSI 7.12 LANDASAN (BEARING)	
SEKSI 7.13 SANDARAN (RAILING)	SEKSI 7.13 SANDARAN (RAILING)	
SEKSI 7.14 PAPAN NAMA JEMBATAN	SEKSI 7.14 PAPAN NAMA JEMBATAN	
SEKSI 7.15 PEMBONGKARAN STRUKTUR	SEKSI 7.15 PEMBONGKARAN STRUKTUR	
SEKSI 7.16 DRAINASE LANTAI JEMBATAN	SEKSI 7.16 DRAINASE LANTAI JEMBATAN	
SEKSI 7.17 PENGUJIAN PEMBEBANAN JEMBATA	SEKSI 7.17 PENGUJIAN PEMBEBANAN JEMBATA	

*) file/ softcopy agar diunduh/ download melalui laman/web atau aplikasi telegram sesuai penjelasan di muka.

SEKSI 7.18
DINDING PENAHAN TANAH BLOK BETON MODULAR

Spesifikasi Umum Dinas PU BMCK Prov. Jateng	Sumber Dokumen *)	Keterangan
SEKSI 7.18 DINDING PENAHAN TANAH BLOK BETON MODULAR	SEKSI 7.10 DINDING PENAHAN TANAH BLOK BETON MODULAR	Sumber dokumen ditampilkan utuh, terdapat perubahan pada mata pembayaran

**) Spesifikasi Seksi 7.18 ini diadaptasi dari Spesifikasi Khusus Seksi 7.10 Pekerjaan Penahan Tanah Bertulangan.*

SEKSI 7.18.
DINDING PENAHAN TANAH BLOK BETON MODULAR

7.18.1 Umum

1.01 Penjelasan

A. Blok Beton Modular

- a. Pekerjaan meliputi persiapan dan pemasangan dari blok beton modular dengan mengikuti ketentuan pada tempat dan posisi seperti yang tertera pada gambar dan spesifikasi yang disebutkan.
- b. Pekerjaan meliputi persiapan tanah pondasi, penyelesaian dan instalasi dari lantai kerja, pengisian bahan agregat dibelakang lapisan blok beton modular dan timbunan, pemadatan tanah timbunan pada daerah penulangan tanah dibelakang dinding modular seperti terlihat pada gambar.
- c. Ketentuan dan pemasangan seluruh bahan yang berhubungan dengan konstruksi dinding penahan tanah seperti terlihat pada gambar.

B. Bahan Geogrid untuk Penulangan Tanah

- a. Pekerjaan meliputi ketentuan dan pemasangan bahan geogrid untuk penulangan tanah yang memperkuat sifat tanah timbunan dalam daerah penulangan tanah dibagian belakang pada garis dan elevasi yang telah ditentukan pada gambar.
- b. Pekerjaan meliputi ketentuan dan pemasangan dari seluruh bahan yang berhubungan dengan struktur perkuatan tanah dengan penulangan tanah dengan terlihat pada gambar.

1.02 Pekerjaan yang berhubungan

- a. Kajian Teknis apangan
- b. Kanal dan drainase
- c. Drainase yang porous
- d. Penggalian
- e. Tanah timbunan dan kompaksi
- f. Struktur beton

1.03 Referensi Umum

- a. ASTM C 90-90 Solid burden of concrete block unit
- b. ASTM C 140-75 Sample and test of concrete block unit
- c. ASTM I 145-85 Solid burden on concrete block unit
- d. ASTM D 5262 Tension creep test of Geosynthetic
- e. GRI : GGI tensile strength test single flank of geogrid
- f. ASTM D 698 Moisture Density Relationship for soil standard method
- g. AASHTO T 27 Test Method of gradation limit of filter material
- h. ASTM 1248 Specification of Perforated plastic pipe

1.04 Pengiriman, Penyimpanan, Bongkar Muat dari Blok Beton Modular

- a. Penyedia harus memeriksa bongkar muat blok beton modular ke tempat kerja, untuk memastikan bahan yang diterima.
- b. Blok beton modular harus diletakkan di tempat untuk menghindari pecah, genangan air, atau bahan semen yang masih basah, bahan perekat atau yang serupa yang mengakibatkan rekatan, akibat kontak langsung dengan bahan blok beton.
- c. Penyedia harus melindungi blok beton modular dari kerusakan. Blok beton yang rusak harus tidak dipergunakan untuk konstruksi dinding dengan penulangan.

1.05 Pengiriman, Penyimpanan dan Bongkar Muat Bahan Geogrid

- a. Penyedia harus memeriksa bahan geogrid yang dikirim yang mana harus sesuai dengan garansi bahan yang diterima.
- b. Geogrid harus disimpan pada ruangan dengan temperature diatas 20° C.
- c. Penyedia harus melindungi bahan geogrid untuk menghindari kerusakan, genangan air, bahan semen yang masih basah, bahan yang dapat membengkokkan akibat kontak langsung dengan bahan geogrid.
- d. Gulungan bahan geogrid dapat disimpan secara mendatar atau tegak.

1.06 Penyerahan Bahan Uji

- a. Seluruh contoh yang akan dipergunakan pada konstruksi ini.
- b. Spesifikasi akhir dari produk yang diusulkan, metode pemasangan dan daftar bahan yang akan dipergunakan.

1.07 Pekerjaan Kontrol Kualitas atau QC

Pengawas Pekerjaan harus melakukan pemeriksaan kontrol kualitas selama pekerjaan tanah berlangsung.

7.18.2 Bahan

2.01 Blok Beton Modular

- a. Setiap unit blok beton modular yang difabrikasi harus selaras dengan persyaratan ASTM C 90 dan ASTM C 140 umum.
- b. Modul blok beton yang terdiri dari beton tanpa tulangan dengan mutu f_c : 25 MPa atau lebih besar. Modul blok beton ini mempunyai alur dibagian atas dan tonjolan lidah dibagian bawahnya untuk kemudahan pemasangan dan ikatan antara modul blok-blok beton terpasang.
- c. Blok beton modular harus mempunyai interlock antaranya dan dikonstruksi secara vertical.

2.02 Bahan Konektor

Lock bar dari bahan polymer PVC sebagai penjepit lapisan-lapisan geogrid pada alur modular blok beton. Lock bar harus mempunyai kuat tarik minimum 2700 psi dan Young's tensile modulus 60000 psi.

2.03 Fibrasi Bahan Geotextile

- a. Bahan geotextile yang dipergunakan untuk lapisan drainase agregat maupun pipa harus memenuhi kriteria di bawah ini atau seperti yang ditentukan oleh Pengawas Pekerjaan.
- b. Spesifikasi Minimum Bahan Geotextile adalah sebagai berikut :

AOS	ASTM D 4751	0.150
Permeability	ASTM D 4491	1011 m ² /sec
Grab Tensile Strength	ASTM D 4632	470 N with elongation at break S6
Trapezoidal Tear	ASTM D 4533	200 N
Puncture	DIN 54307	1780 Kpa
Mullent Brust	ASTM 3786	1445 Kpa
UV Resisntance	ASTM D 4355	70% Retained at 500 hrs

2.04 Pipa Drainase

Pipa yang dipergunakan sebagai drainase harus selaras dengan ASTM D 1248, diameter 10 cm dari bahan PVC.

2.05 Bahan Pondasi untuk Perletakan Blok Beton Modular

Tanah pondasi yaitu tanah asli yang memenuhi syarat kekuatan sebagai pondasi dinding penahan tanah system modular blok.

Agregat pada selebar 60 cm dengan tebal 20 cm sebagai pondasi modular blok beton tersusun. Untuk kemudahan pelaksanaan, agregat pondasi ini dapat digantikan dengan beton f'c 10 MPa bertulang praktis (terutama untuk lokasi dengan muka air tanah yang tinggi).

2.06 Bahan Geogrid sebagai Penulantan Tanah

Geogrid, dari serat polyster berbentuk anyaman persegi dengan lubang ditengahnya, mempunyai dua arah tulangan tarik yang disebut tulangan primer dan tulangan sekunder dengan variasi kuat tarik ultimate 50 kN/m², 70 kN/m², 80 kN/m² atau setara.

2.07 Bahan Pengisi Blok Beton Modular

- a. Bahan pengisi unit dan bahan pengisi drainase adalah bahan yang dispesifikasikan sebagai agregat yang dipadatkan dibagian dalam dan belakang dinding penahan tanah segmental.
- b. Bahan pengisi unit dan bahan pengisi drainase adalah agregat dengan ukuran 3/8" – 3/4", bersih dari debu dan kotoran yang melewati uji saringan No. 200 tidak lebih dari 5%. Agregat yang berbentuk bulat tidak dapat dipergunakan.

2.08 Bahan Timbunan pada Daerah Penulangan Tanah (Infill Soil)

- a. Bahan timbunan ini adalah bahan timbunan tanah yang dipergunakan dan dipadatkan dibelakang dinding penahan tanah segmental sepanjang daerah penulangan tanah, dipadatkan mencapai minimum 95% standard proctor (ASTM D 698)
- b. Bahan timbunan yang dipergunakan dengan spesifikasi sebagai tanah timbunan inorganic dalam klasifikasi USCS seperti, GP, GW, SW, SP, SM, ML, dan CL, dimana ukuran butir terbesar tidak lebih dari 4" dan butiran yang tertahan 1.5" tidak lebih dari 20% dan melalu saringan no. 200 maksimum sebesar 60% dengan Indeks Plastis (PI) <20 atau seperti yang ditentukan oleh Pengawas Pekerjaan
- c. Bahan timbunan pada daerah penulangan harus diisi dan dipadatkan dengan ketebalan maksimum 20 cm hingga kepadatan maksimum sebagai berikut :
 - i. 95% standart proctor untuk tanah dengan kategori butiran halus (ML, CL, C, SM)
 - ii. 98% standard proctor untuk tanah dengan kategori butiran kasar (GP, GW, SW, SP) atau seperti yang ditentukan oleh Pengawas Pekerjaan

2.09 Penerimaan Bahan

Produk buatan pabrik harus memperoleh persetujuan dari Pengawas Pekerjaan sebelum pembukaan lelang

7.18.3 **Pekerjaan Konstruksi**

3.01 Penggalian

Penyedia harus melaksanakan penggalian berdasarkan garis dan kemiringan yang ditentukan pada gambar. Penyedia harus berhati-hati untuk tidak membuat kerusakan pada bahan timbunan sepanjang daerah yang telah ditentukan pada gambar.

3.02 Persiapan sub-grade untuk pondasi blok beton modular

- a. Sub-grade tanah pondasi harus digali sesuai dengan ukuran / dimensi untuk meletakkan blok beton modular seperti terlihat pada gambar atau atas persetujuan Pengawas Pekerjaan.
- b. Sub-grade tanah pondasi harus mendapatkan persetujuan dari Pengawas Pekerjaan untuk memastikan kondisi tanah sesuai dengan asumsi desain kekuatan. Tanah yang tidak sesuai harus diganti dengan tanah yang sesuai.
- c. Galian yang berlebihan harus diisi dengan bahan timbunan yang sesuai atau atas persetujuan Pengawas Pekerjaan.

3.03 Persiapan sub-grade tanah pondasi daerah penulangan tanah

- a. Sub-grade tanah pondasi harus digali sesuai dengan garis dan elevasi pada gambar atau atas petunjuk Pengawas Pekerjaan.
- b. Sub-grade tanah pondasi harus mendapatkan persetujuan dari Pengawas Pekerjaan untuk memastikan kondisi tanah sesuai dengan asumsi desain

- kekuatan. Tanah yang tidak sesuai harus diganti dengan tanah pondasi yang sesuai.
- c. Galian yang berlebihan harus diisi dengan tanah timbunan yang sesuai dan harus mendapat persetujuan dari Pengawas Pekerjaan.
 - d. Sub-grade untuk tanah pondasi harus datar sehingga pengisian (timbunan) dan perletakan bahan geogrid lebih mudah.

3.04 Base leveling pad untuk blok beton modular

- a. Bahan yang dipergunakan untuk 'Base leveling pad' harus digelar seperti terlihat pada gambar atau atas persetujuan Pengawas Pekerjaan dan tebal minimum 15 cm.
- b. Bahan agregat harus dipadatkan untuk lapisan antara tanah pondasi dengan lapisan pertama blok beton modular. Pemadatan harus tidak kurang dari 95% Standard Proctor. Untuk bahan pasir, kerikil dan batu pecah harus mempergunakan Modified Proctor atau seperti yang diarahkan oleh Pengawas Pekerjaan.
- c. Base leveling pad untuk blok beton modular harus dipersiapkan untuk memastikan hubungan antara tanah pondasi dengan dinding penahan tanah segmental.

3.05 Pemasangan blok beton modular

- a. Lapisan pertama blok beton modular harus digelar diatas base leveling pad. Blok beton modular harus diperiksa ketinggian dan alignment-nya.
- b. Setiap blok beton modular harus diletakkan pada base leveling pad.
- c. Setiap unit blok beton modular harus diletakan berseberangan antara lapisan sepanjang alignment dinding penahan tanah segmental.
- d. Pemasangan konektor blok beton modular dan pengisian dengan bahan agregat pada unit blok beton modular yang dipadatkan.
- e. Bersihkan kelebihan agregat pada permukaan untuk blok beton modular sebelum meletakkan unit blok beton modular untuk lapisan berikutnya. Agregat pada unit blok beton modular dan bagian drainase di belakang blok beton modular maupun tanah timbunan harus dipadatkan sebelum melakukan pengisian agregat pada unit blok beton modular dan bagian drainase lapisan berikutnya.
- f. Untuk menggelar setiap unit blok beton modular harus dipastikan bahwa konektor blok terpasang dimana dibutuhkan dua konektor per blok beton modular. Blok beton modular harus ditarik kearah depan dinding penahan tanah segmental terhadap lapisan blok dibawahnya dan kemudian penimbunan dengan agregat dan tanah timbunan dilakukan kemudian dipadatkan. Lakukan pekerjaan ini berulang kali hingga diperoleh tinggi rencana dinding penahan tanah segmental.

- g. Elevasi dinding dapat diubah mengikuti elevasi secara bertangga dan blok beton modular dapat dikonstruksi secara bertangga yang sesuai dengan gradasi elevasi, atau melingkar sesuai gambar.

3.06 Pemasangan geogrid

- a. Penulangan tanah harus digelar secara horizontal di atas tanah timbunan yang sudah dipadatkan dan dihubungkan dengan konektor geogrid yang kemudian terkunci diantara blok beton modular. Harap geogrid ditank dan dipasak pada ujungnya kemudian tanah timbunan dapat digelar dan dipadatkan di atasnya.
- b. Hubungan antara geogrid dan blok beton modular harus kuat dan datar.
- c. Geogrid harus digelar sesuai dengan elevasi desain seperti pada gambar atau atas persetujuan Pengawas Pekerjaan.
- d. Arah pemasangan geogrid harus diperiksa oleh pihak Penyedia.
- e. Harap bahan geogrid ditank sehingga tidak menyebabkan permukaan yang tidak merata di atas tanah timbunan.

3.07 Pekerjaan tanah timbunan

- a. Timbunan pada daerah penulangan tanah (infill soil) dan tanah timbunan di belakang daerah penulangan tanah (backfill soil) dengan ketebalan 20 cm dan kepadatan 95% Standard Proctor.
- b. Tanah timbunan (infill dan backfill soil) harus digelar dan dipadatkan untuk mencegah kehilangan tegangan awal (pretension) dari bahan geogrid.
- c. Alat pemadat dengan tanah (hand operated compactor) dapat digunakan untuk melakukan pemadatan 1,00 m dekat dinding penahan tanah segmental.
- d. Penggelaran material timbunan harus dilakukan dari arah dinding penahan tanah segmental ke arah belakang untuk mengunci geogrid pada kondisi tegangan.
- e. Alat pemadat tidak diizinkan untuk beroperasi langsung di atas bahan geogrid. Sekurang-kurangnya dibutuhkan ketebalan tanah timbunan sebesar 150 mm sebelum alat pemadat dapat beroperasi di atas geogrid. Gerak berputar alat pemadat sebaiknya dioperasikan seminimal mungkin untuk mencegah deformasi pada tanah timbunan yang akan mempengaruhi perletakan bahan geogrid.
- f. Alat pemadat Type Roller dapat beroperasi di atas geogrid dengan kecepatan rendah dan maksimum 10 mph. Pemberhentian dan percepatan mendadak alat pemadat di atas lapisan geogrid harus dihindari.

7.18.4. Pengukuran dan Pembayaran

4.01. Pengukuran

Pekerjaan harus diukur berdasarkan luasan penampang muka blok beton modular dalam m^2 yang dapat dikonstruksi sesuai dengan spesifikasi dan gambar, meliputi bahan yang terkait yaitu blok beton modular, bahan pengisi blok beton modular, bahan *geogrid* untuk penulangan tanah, bahan geotekstil (apabila ada) yang diperlukan untuk memperkuat sifat tanah timbunan, bahan konektor, pipa drainase dan bahan lainnya selain yang disebut dapat dibayar terpisah.

Pengukuran tidak termasuk pekerjaan fondasi (agregat/beton) untuk perletakan blok beton modular, pekerjaan tanah, dan *capping* beton, dimana pekerjaan tersebut harus diperhitungkan dengan mata pembayaran terpisah yang terdapat pada seksi lain pada spesifikasi ini.

Tabel 7.18.4.1) Pengukuran Dinding Penahan Tanah Blok Beton Modular

Bagian Bangunan	Mata Pembayaran pada Seksi
A. Pembayaran terpisah :	
1) Fondasi (beton)	Seksi 7.1
Fondasi (agregat)	Seksi 5.1
2) Timbunan biasa / pilihan	Seksi 3.2
3) <i>Capping</i> beton	Seksi 7.1
B. Pembayaran tidak terpisah :	
1) Blok beton modular	Seksi ini, mata pembayaran 7.18 Dinding Penahan Tanah Blok Beton Modular
2) Bahan pengisi blok beton modular	
3) Bahan geogrid	
4) Bahan geotekstil	
5) Bahan konektor	
6) Bahan drainase	
7) Bahan selain yang disebut dapat dibayar terpisah	

4.02. Pembayaran

Pekerjaan ini harus dibayarkan berdasarkan kontrak harga satuan per-m² untuk dinding penahan tanah segmental. Pembayaran harus merupakan kompensasi penuh untuk persiapan dan pemasangan bahan, termasuk di dalamnya seluruh buruh, peralatan dan lain-lain sehingga pekerjaan dapat selaras dengan Spesifikasi dan gambar dan memenuhi persyaratan Pengawas Pekerjaan.

Nomor Mata Pembayaran	Uraian	Satuan Pengukuran
7.18	Dinding Penahan Tanah Blok Beton Modular	Meter Persegi

SEKSI 7.19
GELAGAR *BOX* BAJA (*STEEL BOX GIRDER*)

Spesifikasi Umum Dinas PU BMCK Prov. Jateng	Sumber Dokumen *)	Keterangan
SEKSI 7.21 GELAGAR <i>BOX</i> BAJA (<i>STEEL BOX GIRDER</i>)	SEKSI 7.17 GELAGAR <i>BOX</i> BAJA (<i>STEEL BOX GIRDER</i>)	Sumber dokumen ditampilkan utuh, terdapat perubahan pada mata pembayaran

*) *Spesifikasi Seksi 7.19 ini diadaptasi dari Spesifikasi Khusus Seksi 7.17 Steel Box Girder.*

SEKSI 7.19 GELAGAR BOX BAJA (*STEEL BOX GIRDER*)

7.19.1 UMUM

1) Uraian

- a) Yang dimaksud dengan gelagar box baja (*steel box girder*) adalah bangunan atas jembatan yang terdiri dari komponen kotak baja yang dirakit sedemikian rupa menggunakan baut atau las, gelagar box baja (*steel box girder*) direncanakan dengan lebar lantai kendaraan dan pejalan kaki sesuai dengan kebutuhan. Bentang untuk jembatan ini tersiri dari 2 jenis, yaitu : 1. Bentang standart mulai dari 30-60 meter, 2. Bentang panjang dari 60-200 meter.
- b) Untuk lantai kendaraan, jenis jembatan ini menggunakan sistem komposit dimana slab beton bekerja bersama dengan box girder baja dalam menahan beban pasif dan aktif. Penggunaan konektor geser yang di las ke flens dari kotak baja yang berfungsi sebagai penghubung antara beton dan baja sehingga menghasilkan efek komposit.
- c) Pekerjaan ini juga akan mencakup penyediaan, fabrikasi, pemasangan, galvanisasi dan pengecatan logam struktur sebagaimana yang disyaratkan dalam Spesifikasi ini atau sebagaimana yang ditunjukkan dalam gambar. Logam struktur harus meliputi baja struktur, paku keling, pengelasan, baja khusus dan campuran, elektroda logam dan penempaan dan pengecoran baja. Pekerjaan ini harus juga terdiri atas setiap pelaksanaan logam tambahan yang tidak disyaratkan lain, semua sesuai dengan Spesifikasi ini dan dengan Gambar.

7.19.2 PERSYARATAN

1) Standar Rujukan

Standar Nasional Indonesia (SNI) :

SNI 07-0722-1989 : Baja Canai Panas Untuk Konstruksi Umum

SNI 07-3015-1992 : Baja Canai Panas Untuk Konstruksi Dengan Pengelasan

SNI 05-3065-1992 : Baut Kepala Segi Enam untuk Konstruksi dengan Kekuatan Tinggi, Mempunyai Ukuran Lebar Kunci Besar dan Panjang Ulir Metrik Nominal-
Kelas C untuk Tingkat 8.8 dan 10.9

028.T/BM/1999 : Pedoman Penanggulangan Korosi Komponen Baja Jembatan dengan Cara Pengecatan

AASHTO

AASHTO M 164M-01 : *High Strength Bolts for Structural Steel Joint*

AASHTO 253M-96 (2001) : *High-Strength Steel Bolt, Classes 10.9 and 10.9.3, for Structural Steel Joints*

AASHTO M 169-02 : *Steel Bars, Carbon, Cold Finished, Standard Quality*

AASHTO M 270M-04 : *Carbon And High-strength Low-Alloy Structural Steel Shapes, Plates, and Bars and Quenched-and-Tempered Alloy Structural Steel Plates for Bridges*

AASHTO M 111-04 : *Zinc (Hot-Dip Galvanized) Coatings on Iron and Steel Products*

AASHTO M 183-90 : *Standard Specification for Zinc (Hot Dip Galvanized) Coating on Iron and Steel Products*

ASTM :

ASTM A233 : *Mild Steel, Arc Welding Electrode*

ASTM A307 : *Mild Steel Bolts and Nuts (Grade A)*

ASTM A123M-04 : *Standard Specification for Structural Steel*

AWS D20 : *Standard Specification for Welded Highway and Railway Bridges*

2) Pekerjaan Seksi Lain Yang Berkaitan Dengan Seksi Ini

- a) Persiapan : Seksi 1.2
- b) Beton : Seksi 7.1
- c) Baja Tulangan : Seksi 7.3

- d) Baja Struktur : Seksi 7.4
- e) Sambungan Sinar Muai : Seksi 7.11
- f) Landasan Jembatan : Seksi 7.12

3) Toleransi

- a) Diameter Lubang
 - (1) Lubang pada elemen utama : $-0,4 \text{ mm} , +1,2 \text{ mm}$
 - (2) Lubang pada elemen sekunder : $-0,4 \text{ mm} , +1,8 \text{ mm}$
- b) Alinyemen Lubang
 - (1) Elemen utama, dibuat di pabrik : $-0,4 \text{ mm} , +0,4 \text{ mm}$
 - (2) Elemen sekunder, dibuat di lapangan : $-0,6 \text{ mm} , +0,6 \text{ mm}$

c) Gelagar

Lendutan Balik :

Penyimpangan dari lendutan balik (*camber*) yang disyaratkan ($-0,2 \text{ mm} , +0,2 \text{ mm}$) per meter panjang balok atau ($-6 \text{ mm} , +6 \text{ mm}$) dipilih mana yang lebih kecil.

Penyimpangan lateral dari garis lurus di antara pusat-pusat landasan $0,1 \text{ mm}$ per meter panjang balok sampai suatu maksimum sebesar 3 mm .

Penyimpangan lateral antara sumbu badan (*web*) dan sumbu flens dalam gelagar susun maksimum 3 mm .

Kombinasi kelengkungan dan kemiringan *flens* pada gelagar atau balok yang dilas akan ditentukan dengan pengukuran penyimpangan kepala jembatan *flens* terhadap bidang badan (*web*) pada pertemuan sumbu badan (*web*) dengan permukaan luar dari pelat flens. Penyimpangan ini tidak boleh melebihi $1/200$ dari lebar flens total atau 3 mm , dipilih mana yang lebih besar.

Ketidakrataan dari landasan atau dudukan :

- (1) Ditempatkan pada penyuntikan (*grouting*) : maksimum $3,0 \text{ mm}$
- (2) Ditempatkan di atas baja, adukan liat : maksimum $0,25 \text{ mm}$.

Penyimpangan maksimum dari ketinggian yang disyaratkan untuk balok dan gelagar yang dilas, diukur pada sumbu badan (*web*), harus sebagaimana berikut ini :

- (1) Untuk ketinggian hingga 900 mm : $-3 \text{ mm} , +3 \text{ mm}$
- (2) Untuk ketinggian di atas 900 mm hingga $1,8 \text{ m}$: $-5 \text{ mm} , +5 \text{ mm}$
- (3) Untuk ketinggian di atas $1,8 \text{ m}$: $-5 \text{ mm} , +8 \text{ mm}$.

d) Batang Sambungan Geser (*Struts*)

Penyimpangan maksimum terhadap garis lurus, termasuk dari masing-masing flens ke segala arah : panjang / 1000 atau 3 mm , dipilih mana yang lebih besar.

e) Permukaan Yang Dikerjakan Dengan Mesin

Penyimpangan permukaan bidang kontak yang dikerjakan dengan mesin tidak boleh lebih dari $0,25 \text{ mm}$ untuk permukaan yang dapat dipahat dalam suatu segiempat dengan sisi $0,5 \text{ m}$.

4) Persyaratan Bahan

a) Penyimpanan Bahan

Pekerjaan baja, baik fabrikasi di bengkel dan di lapangan, harus ditumpuk di atas balok penggantal atau landasan sedemikian rupa sehingga tidak bersentuhan dengan tanah dan dengan suatu cara yang disetujui oleh Pengawas Pekerjaan. Bilamana pekerjaan baja ditumpuk dalam beberapa lapis, maka penggantal untuk semua lapis harus berada dalam satu garis.

b) Perlindungan Bahan

Bahan harus dilindungi dari korosi, dan kerusakan lainnya dan harus tetap bebas dari kotoran, minyak, gembuk, dan benda-benda asing lainnya. Perlindungan korosi dapat dilakukan dengan galvanisasi dan atau pengecatan pada permukaannya.

(1) Galvanisasi

Semua komponen struktur baja termasuk komponen gelagar baja komposit termasuk balok, pelat, baut, ring, diafragma dan sejenisnya harus digalvanisasi dengan sistem pencelupan panas sesuai dengan AASHTO M 111M-04.

(2) Pengecatan

(a) Permukaan yang akan dicat harus bersih dan bebas dari lemak, debu, produk korosi, residu garam, dan sebagainya.

(b) Jenis, komposisi dan tebal cat harus sesuai dengan Pedoman Teknik No. 028 T/BM 1999.

Apabila ditentukan lain maka sistem proteksi dapat dilakukan dengan cara pengecatan dengan bahan cat yang telah terlebih dahulu disetujui jenis dan ketebalannya oleh Pengawas Pekerjaan di lokasi pekerjaan. Pemasok harus memberikan lapisan pelindung awal (*primer coating*) yang berupa cat dasar untuk menghindari terjadinya karat sebelum pengecatan

c) Baja Struktur

Kecuali ditunjukkan lain dalam Gambar, baja karbon untuk paku keling, baut atau las harus sesuai dengan ketentuan AASHTO M 270-04. Baja yang digunakan sebagai bagian struktur baja harus mempunyai sifat mekanis baja struktural seperti dalam

Tabel 0-1.

Tabel 0-1 Sifat Mekanis Baja Struktural

Jenis baja	Tegangan putus minimum, f_u (MPa)	Tegangan leleh minimum, f_y (MPa)	Peregangan minimum (%)
BJ 34	340	210	22
BJ 37	370	240	20
BJ 41	410	250	18
BJ 50	500	290	16
BJ 55	550	410	13

Mutu baja, dan data yang berkaitan lainnya harus ditandai dengan jelas pada unit-unit yang menunjukkan identifikasi selama fabrikasi dan pemasangan.

d) Baut, Mur dan Ring

(1) Baut dan mur harus memenuhi ketentuan dari ASTM A307, dan mempunyai kepala baut dan mur berbentuk segienam (*hexagonal*)

(2) Baut, Mur dan Ring dari Baja Geser Tegangan Tinggi

Baut, mur dan ring dari baja tegangan tinggi harus difabrikasi dari baja karbon yang dikerjakan secara panas memenuhi ketentuan dari AASHTO M164M-01, dengan tegangan leleh minimum 570 N/mm² dan pemuluran (*elongation*) minimum 12%.

Alat sambung mutu tinggi boleh digunakan bila memenuhi ketentuan berikut:

(1) Komposisi kimiawi dan sifat mekanisnya sesuai dengan ketentuan yang berlaku;

(2) Diameter batang, luas tumpu kepala baut, dan mur atau penggantinya harus lebih besar dari nilai nominal yang ditetapkan dalam ketentuan yang berlaku. Ukuran lainnya boleh berbeda;

(3) Cara penarikan baut dan prosedur pemeriksaan untuk alat sambung boleh berbeda dari ketentuan yang berlaku selama persyaratan gaya tarik minimum alat sambung pada

(4) Tabel 0-2 terpenuhi dan prosedur penarikannya dapat diperiksa.

Tabel 0-2 Gaya Tarik Baut Minimum

Diameter nominal baut (mm)	Gaya tarik minimum (kN)
16	95
20	145
24	210
30	335
36	490

- (5) Baut dan mur harus ditandai untuk identifikasi sesuai dengan ketentuan dari AASHTO M164M-01. Ukuran baut harus sebagaimana ditunjukkan dalam Gambar.
- e) **Paku Penghubung Geser Yang di Las**
Paku penghubung geser (*shear connector studs*) harus memenuhi ketentuan dari AASHTO M169-02, *Grade* 1015, 1018 atau 1020, baik baja "semi-killed" maupun "fully killed".
- f) **Bahan Untuk Keperluan Pengelasan**
Bahan untuk keperluan pengelasan yang digunakan dalam pengelasan logam dari kelas baja yang memenuhi ketentuan dari AASHTO M183-90 harus memenuhi ketentuan dari ASTM A233.
- g) **Sertifikat**
Semua bahan baku atau cetakan yang dipasok untuk pekerjaan, bilamana diminta oleh Pengawas Pekerjaan, harus disertai sertifikat dari pabrik pembuatnya yang menyatakan bahwa bahan tersebut telah di produksi sesuai dengan formula standar dan memenuhi semua ketentuan dalam pengendalian mutu dari pabrik pembuatannya. Sertifikat harus menunjukkan semua hasil pengujian sifat-sifat fisik bahan baku, dan diserahkan kepada Pengawas Pekerjaan tanpa biaya tambahan.
Ketentuan ini harus digunakan, tetapi tidak terbatas pada produk-produk atau bagian-bagian yang di rol, baut, bahan dan pembuatan landasan jembatan dan galvanisasi.
- 5) Persyaratan Kerja
- a) **Pengajuan Kesiapan Kerja**
- (1) Penyedia harus menyerahkan laporan pengujian pabrik yang menunjukkan kadar bahan kimia dan pengujian fisik untuk setiap mutu baja yang digunakan dalam pekerjaan. Bilamana laporan pengujian pabrik ini tidak tersedia maka Pengawas Pekerjaan harus memerintahkan Penyedia untuk melaksanakan pengujian yang diperlukan untuk menetapkan mutu dan sifat-sifat lain dari baja pada suatu lembaga pengujian yang disetujui. Laporan pengujian ini harus diserahkan dengan atau sebagai pengganti sertifikat pabrik.
 - (2) 3 (tiga) salinan dari semua Gambar Kerja terinci yang disiapkan oleh atau atas nama Penyedia harus diserahkan kepada Pengawas Pekerjaan untuk disetujui. Persetujuan ini tidak membebaskan tanggung jawab Penyedia terhadap pekerjaan dalam Kontrak ini;
 - (3) Penyedia harus menyerahkan program dan metode pelaksanaan yang diusulkan termasuk semua Gambar Kerja dan rancangan untuk pekerjaan sementara yang diperlukan. Data yang diserahkan sebagaimana yang diperlukan harus meliputi tanggal untuk kunjungan bengkel, pengiriman dan pemasangan, usulan pembongkar struktur lama, metode pemasangan, penunjang dan pengaku sementara untuk gelagar selama pemasangan, detail sambungan dan

- penghubung, pengalihan lalu lintas pada atau di luar jembatan lama dan setiap keterangan yang berkaitan lainnya untuk menyelesaikan pekerjaan tersebut;
- (4) Penyedia harus memberitahu kepada Pengawas Pekerjaan secara tertulis sekurang-kurangnya 24 jam sebelum memulai pembongkaran struktur lama atau pemasangan struktur baja yang baru.

7.19.3 PELAKSANAAN

1) Fabrikasi

a) Umum

Semua elemen yang dirakit harus cocok dan tepat dalam toleransi yang disyaratkan dalam Pasal 7.4.2.3).

Sambungan dengan baut harus dilengkapi dengan pelat paking, jika diperlukan, untuk menjamin agar celah yang mungkin timbul antar permukaan bidang yang berdampingan tidak melampaui 1 mm untuk baut geser tegangan tinggi dan 2 mm untuk jenis sambungan lainnya.

Untuk sambungan las, maka setiap penyimpangan yang tidak dikehendaki akibat kesalahan penjajaran bagian-bagian yang akan disambung tidak melampaui 0,15 kali ketebalan pada bagian yang lebih tipis atau 3 mm. Akan tetapi, baik perbedaan ketebalan yang timbul dari toleransi akibat proses *rolling* maupun kombinasi toleransi akibat proses *rolling* dan kesalahan penjajaran yang diijinkan di atas, maka penyimpangan yang melampaui 3 mm harus diperhalus dengan suatu kelandaian 1: 4.

b) Pemotongan

Pemotongan harus dilaksanakan secara akurat, hati-hati dan rapi. Setiap deformasi yang terjadi akibat pemotongan harus diluruskan kembali. Sudut tepi-tepi potongan pada elemen utama yang merupakan tepi bebas setelah selesai dikerjakan, harus dibulatkan dengan suatu radius kira-kira 0,5 mm atau ditumpulkan. Pengisi, pelat penyambung, batang pengikat dan pengaku lateral dapat dibentuk dengan pemotongan cara geser (*shearing*), tetapi setiap bagian yang tajam seperti duri akibat pemotongan harus dibuang. Setiap kerusakan yang terjadi akibat pemotongan harus diperbaiki. Sudut-sudut ini umumnya dibulatkan dengan suatu radius 1,0 mm.

c) Lubang Untuk Baut

- (1) Lubang untuk Baut Tidak Terbenam (*counter-sunk*) dan Baut Hitam (tidak termasuk toleransi rapat, Baut Silinder (*turned barrel bolt*) dan Baut Geser Tegangan Tinggi) :

Diameter lubang tidak boleh lebih besar 2 mm dari diameter nominal paku keling atau baut. Semua lubang harus dibor atau dibor kecil dahulu kemudian diperbesar atau dilubangi kecil dengan alat pons kemudian diperbesar.

Bilamana beberapa pelat atau komponen membentuk suatu elemen majemuk, pelat-pelat tersebut harus digabung menjadi satu dengan menggunakan klem atau baut penyetel dan lubang harus dibor sampai seluruh ketebalan dalam satu kali operasi, atau sebagai alternatif, pada pekerjaan yang sama dan dikerjakan berulang-ulang, pelat atau komponen dapat dilubangi secara terpisah dengan menggunakan jig atau mal. Semua bagian tepi lubang yang tajam seperti duri akibat pelubangan harus dibuang.

- (2) Lubang Untuk Baut Pas dan Baut Silinder

Diameter lubang harus sama dengan diameter nominal Baut Batang (*shank*) atau Silinder (*barrel*), memenuhi toleransi $-0,0$ mm, dan $+0,15$ mm.

Bagian-bagian yang akan dihubungkan dengan baut toleransi rapat atau silinder harus digabung menjadi satu dengan baut penyetel atau klem dan lubang harus dibor sampai seluruh ketebalan dalam satu kali operasi dan selanjutnya diperbesar setelah perakitan. Bilamana cara ini tidak dapat dilakukan maka bagian-bagian yang terpisah harus dibor melalui jig baja dan diperbesar jika diperlukan. Semua bagian tepi lubang yang tajam seperti duri akibat pelubangan harus dibuang.

- (3) Lubang Untuk Baut Geser Tegangan Tinggi

Lubang harus silindris dan tegak lurus pada permukaan pelat kecuali disyaratkan lain.

Pada umumnya diameter lubang 1 mm lebih besar dari diameter nominal untuk baut sampai diameter 16 mm dan 1,5 mm lebih besar dari diameter nominal untuk baut yang lebih besar. Jarak dari pusat lubang ke tepi pelat tergantung pada ketebalan pelat. Jarak minimum dari pusat lubang sampai tepi pelat hasil pemotongan cara geser harus 1,7 kali diameter nominal baut, sedangkan untuk tepi pelat yang di rol atau dipotong dengan las, harus 1,5 kali diameter nominal baut.

Lubang persiapan harus di bor terlebih dahulu, kemudian bagian-bagian baja dirakit dan lubang diperbesar sampai diameter yang ditentukan. Bagian tepi lubang yang tajam seperti duri akibat pelubangan harus dibuang dengan alat pengupas (*scraper*). Tepi lubang harus ditumpulkan sampai 0,5 mm. Setiap bekas tanda pada tepi permukaan bidang kontak dari ring, baut dan mur harus dihilangkan. Pasak pengungkit (*drift*) dapat dimasukkan ke dalam lubang untuk memudahkan pengaturan posisi dari elemen-elemen baja, tetapi tenaga yang berlebihan tidak boleh digunakan selama operasi tersebut dan perhatian khusus harus diberikan agar lubang-lubang tersebut tidak rusak.

d) Pengaku

Pengaku ujung pada gelagar dan pengaku yang dimaksudkan sebagai pemunjang beban terpusat harus mempunyai bidang kontak sepenuhnya (baik yang dirakit di pabrik, di lapangan atau baja yang dapat dilas dan terletak di daerah tekan dari flens, dilas sebagaimana yang ditunjukkan dalam rancangan atau disyaratkan) pada flens dimana beban tersebut diteruskan atau dari mana diterimanya beban. Pengaku yang tidak dimaksudkan untuk menunjang beban terpusat, kecuali ditunjukkan atau disyaratkan lain, dipasang dengan cukup rapat untuk menahan air setelah digalvanisasi.

e) Sambungan Dengan Baut Standar (selain Baut Geser Tegangan Tinggi)

Baut yang tidak dikencangkan terhadap beban percobaan (*proof load*) harus mempunyai mur tunggal yang dapat mengunci sendiri. Ring serong harus digunakan dimana bidang kontak mempunyai sudut lebih dari 1 : 20 dengan salah satu bidang yang tegak lurus sumbu baut. Baut harus mempunyai panjang sedemikian hingga seluruh mur dapat dimasukkan ke dalam baut tetapi panjang baut tidak boleh melebihi 6 mm di luar mur.

Baut harus dimasukkan ke dalam lubang tanpa adanya kerusakan pada uliran. Suatu "*snag*" harus digunakan untuk mencegah kerusakan kepala baut.

Kepala baut dan mur harus dikencangkan sampai rapat pada pekerjaan dengan tenaga manusia yang menggunakan sebuah kunci yang cocok dengan panjang tidak kurang dari 380 mm untuk diameter nominal baut 19 mm atau lebih. Kepala baut harus diketuk dengan palu pada saat mur sedang dikencangkan.

Seluruh uliran baut harus berada di luar lubang. Ring harus digunakan kecuali ditentukan lain.

f) Baut Geser Tegangan Tinggi

(1) Umum

Kelandaian permukaan bidang kontak dengan kepala baut dan mur tidak boleh melebihi 1 : 20 terhadap suatu bidang yang tegak lurus sumbu baut. Bagian-bagian yang akan dibuat harus dijadikan satu bilamana dirakit dan tidak boleh diberi gasket (lem paking mesin) atau setiap bahan yang dapat didesak lainnya.

Bilamana dirakit, maka semua permukaan yang akan disambung, termasuk yang berdekatan dengan kepala baut, mur, atau ring harus bebas kerak kecuali kerak pabrik yang keras dan juga harus bebas dari bagian yang tajam seperti duri akibat pemotongan atau pelubangan dan benda-benda asing lainnya, yang menghambat elemen-elemen tersebut untuk dapat duduk sebagaimana mestinya.

(2) Penyelesaian Permukaan Bidang Kontak

Permukaan bidang kontak dan tempat-tempat yang berdekatan dengan sekeliling elemen-elemen baja harus dibersihkan dari semua karat, kerak pabrik, cat, gemuk, cat dasar, dempul atau benda-benda asing lainnya. Setiap bagian yang tajam seperti duri akibat pemotongan atau pelubangan, atau kerusakan lain yang akan menghambat elemen-elemen tersebut untuk

duduk sebagaimana mestinya atau akan mempengaruhi gaya geser di antara elemen-elemen tersebut harus dihilangkan.

Permukaan bidang kontak harus dikerjakan sampai mencapai suatu kekasaran yang cocok. Tidak ada sambungan yang akan dibuat sampai permukaan yang akan dihubungkan telah diperiksa dan diterima oleh Pengawas Pekerjaan.

(3) **Baut Tarik**

Perhatian khusus harus diberikan bilamana terdapat perbedaan ketebalan pelat pada elemen-elemen yang akan dipasang untuk menjamin bahwa tidak terjadi pembengkokan dan bahwa elemen dasar dan pelat penyambung mempunyai bidang kontak yang rapat.

Setiap peralatan yang digunakan untuk pengencangan baut harus dikalibrasi secara teratur dan dibuktikan dengan sertifikat kalibrasi sebelum pekerjaan pengencangan baut dilaksanakan. Nilai torsi yang diberikan pemasok harus disesuaikan sebelum setiap diameter dan mutu baut digunakan dalam pekerjaan.

Pengencangan dapat dilaksanakan baik dengan cara putar separuh maupun cara pengendalian dengan torsi sebagaimana yang disetujui oleh Pengawas Pekerjaan atau sesuai dengan manual pengencangan baut yang diterbitkan oleh pemasok bahan struktur baja yang akan dipasang, baik jenis struktur gelagar baja, gelagar baja komposit atau rangka baja.

g) **Pengelasan**

Prosedur pengelasan baik di bengkel maupun di lapangan, termasuk keterangan tentang persiapan permukaan-permukaan yang akan disambung harus diserahkan secara tertulis, untuk persetujuan dari Pengawas Pekerjaan sebelum memulai fabrikasi. Tidak ada prosedur pengelasan yang disetujui atau detail yang ditunjukkan dalam Gambar yang harus dibuat tanpa persetujuan dari Pengawas Pekerjaan.

Cara menandai setiap pelengkap sementara harus disetujui terlebih dahulu oleh Pengawas Pekerjaan. Setiap goresan pada pelengkap sementara harus diperbaiki sampai diterima oleh Pengawas Pekerjaan. Bilamana perbaikan dengan pengelasan diperlukan, maka perbaikan ini harus dilaksanakan atas persetujuan Pengawas Pekerjaan.

Permukaan las yang tampak harus dibersihkan dari residu kerak. Semua percikan pengelasan yang mengenai permukaan harus dibersihkan.

Agar dapat memperoleh ketebalan elemen baja yang penuh pada sambungan dengan pengelasan, maka harus digunakan pelat penyambung "run-on" dan "run-off" pada bagian ujung elemen.

Personel :

Tenaga terampil yang akan melakukan pengelasan dan tenaga pengawas inspektor (penyedia) harus mempunyai sertifikat yang dikeluarkan oleh lembaga yang berwenang.

Uji mutu hasil pengelasan :

h) **Pengecatan**

Pelaksanaan pengecatan sesuai dengan Pedoman Teknik No.028/T/BM/1999.

i) **Galvanisasi**

Semua permukaan baja lainnya harus dicat atau digalvanis sesuai dengan desain ketebalan cat atau galvanis yang telah ditentukan sesuai lokasi dimana struktur baja tersebut akan dipasang dan/atau disetujui oleh Pengawas Pekerjaan. Untuk semua komponen struktur baja termasuk komponen Gelagar Baja Komposit termasuk balok, pelat, baut, ring, diafragma dan sejenisnya harus digalvanisasi dengan sistem pencelupan panas sesuai dengan AASHTO M 111M-04 atau ASTM A123M-02.

j) **Pengangkutan**

Setiap elemen harus dicat atau ditandai dengan suatu tanda pemasangan untuk identifikasi dan pemasok bahan struktur baja harus memberikan suatu diagram pemasangan atau manual pemasangan dengan tanda-tanda pemasangan yang ditunjukkan di dalamnya.

Elemen struktur harus diangkat dengan cara sedemikian rupa sehingga elemen struktur pada waktu diangkat dan dibongkar di tempat tujuannya tidak mengalami tegangan, deformasi yang berlebihan, atau kerusakan lainnya.

Baut dengan panjang dan diameter yang sama, serta mur yang terlepas dari baut atau ring harus dikemas terpisah. Pin (*pin*), bagian-bagian yang kecil, dan paket baut, ring dan mur harus dikirim dalam kotak, krat atau tong, dan berat kotor dari setiap kemasan tidak boleh melebihi 150 kg. Daftar dan uraian dari bahan-bahan yang terdapat didalam setiap kemasan harus tertulis dan disebutkan pada bagian luar kemasan dan diusahakan tidak mudah hilang atau tersobek pada waktu pengiriman.

2) Pemasangan Gelagar box baja (steel box girder)

a) Umum

Yang dimaksud dengan pemasangan gelagar box baja (*steel box girder*) adalah pekerjaan pemasangan struktur jembatan baja yang disediakan oleh Pemilik Pekerjaan atau yang berada di bawah kontrak pekerjaan ini.

Pekerjaan pemasangan ini akan mencakup sebagaimana yang diperlukan, penanganan, landasan, identifikasi dan penyimpanan semua bahan komponen baja, pemasangan landasan, perakitan, dan penempatan posisi akhir struktur jembatan baja, pencocokan komponen dan sistem lainnya yang diperlukan untuk pemasangan struktur jembatan baja sesuai dengan ketentuan dalam Spesifikasi ini.

b) Tahap Pekerjaan

Setelah penerbitan detail pelaksanaan (*shop drawing*) untuk tiap jembatan baja yang termasuk dalam cakupan Kontrak, Penyedia harus menjadwalkan program pekerjaannya sedini mungkin dalam Periode Pelaksanaan. Urutan dan waktu yang sangat terinci dari operasi pemasangan untuk setiap jembatan harus digabungkan dalam jadwal pelaksanaan Penyedia, revisi harus diserahkan kepada Pengawas Pekerjaan untuk mendapat persetujuan resmi sesuai dengan ketentuan Seksi 1.2.1 dari Spesifikasi ini.

c) Pengaturan Lalu Lintas

Pengaturan lalu lintas harus sesuai dengan ketentuan pada Seksi 1.3, dengan ketentuan tambahan berikut ini:

Bilamana pemasangan struktur jembatan baja memerlukan pembongkaran atau penutupan seluruh jalan lama, maka program penutupan harus dikoordinasikan dengan Pengawas Pekerjaan agar pengalihan lalu lintas (*detour*) atau perlengkapan alternatif lainnya dapat disediakan untuk memperkecil gangguan terhadap lalu lintas.

d) Peralatan

Penyedia harus menyediakan setiap peralatan crane dll atau perancah yang diperlukan untuk pemasangan gelagar box baja (*steel box girder*). Perlengkapan pemasangan ini termasuk pengaku sementara, semua perkakas, mesin, dan peralatan termasuk pasak pengungkit (*drift*) dan baut penyatel.

Peralatan dan pengaku sementara harus dirancang, dibuat dan dipelihara sebagaimana mestinya agar dalam tahap pemasangan semua perancah dan pengaku-pengaku berfungsi dan dapat menahan semua gaya dan beban struktur baja selama pemasangan.

e) Perakitan Pekerjaan Baja

(1) Komponen Yang Difabrikasi

Setiap bagian harus dirakit dengan akurat sebagaimana yang ditunjukkan dalam Gambar atau manual pemasangan yang disediakan oleh Penyedia serta mengikuti semua tanda yang telah diberikan. Bahan struktur baja harus dikerjakan dengan hati-hati sedemikian rupa sehingga tidak terjadi kerusakan seperti terdapat bagian-bagian yang bengkok, patah, atau kerusakan lainnya. Tidak boleh digunakan palu yang dapat melukai atau mengubah posisi elemen-elemen. Permukaan bidang kontak dan permukaan yang akan berada dalam kontak permanen harus dibersihkan sebelum bagian-bagian tersebut dirakit.

(2) Komponen Yang Disediakan

Komponen yang disediakan harus dipasang dengan seksama dan sesuai dengan buku petunjuk dan Gambar yang disediakan pabrik pembuatnya.

Bahan-bahan yang disediakan untuk jembatan akan dipasang dengan dua prosedur pokok pemasangan jembatan, tapi tidak boleh dibatasi, seperti berikut ini :

(1) Pemasangan Dengan Cara Peluncuran

Seluruh komponen utama termasuk batang-batang penulangan jika diperlukan, alat pengangkat, penyambung, perangkat penyambung antar struktur rangka (*linking steel*), perkakas kecil untuk merakit dan komponen peluncuran tambahan seperti rol perakitan, rol peluncur, rol pendaratan, peralatan dongkrak hidrolik dan bahan untuk perakitan kerangka pengimbang dan ujung peluncuran (*launching nose*).

(2) Pemasangan Dengan crane

Seluruh komponen jembatan steel box utama yang sudah dirakit dan di sambung diangkat pada posisi dudukan dan pendetailan metode kerja harus mendapat persetujuan Pengawas Tergantung pada rancangan paten dari struktur jembatan baja yang akan dipasang. Pemilik juga dapat menyediakan bahan untuk pemasangan seluruh lantai jembatan, termasuk semua unit lantai pra-fabrikasi, kerb, klem, baut dan perlengkapan lainnya, atau dapat menyediakan semua gelagar memanjang baja yang diperlukan.

Pemeriksaan, Pengumpulan, Pengangkutan dan Pengiriman Bahan Jembatan

7.19.4 PENGENDALIAN MUTU

1) Penerimaan Bahan

Bahan yang diterima harus diperiksa oleh pengawas penerimaan bahan dengan mengecek/ memeriksa bukti tertulis yang menunjukkan bahwa bahan-bahan yang telah diterima harus sesuai dengan ketentuan persyaratan bahan pada pasal 7.4.2.

2) Pengendalian Mutu

Mutu bahan yang dipasok, kecakapan kerja dan hasil akhir harus dipantau dan dikendalikan sebagaimana yang disyaratkan dalam Standar Rujukan dalam Pasal 7.4.1.5

3) Penggantian Komponen Yang Hilang Atau Rusak Berat

Bilamana diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan, komponen yang hilang atau rusak berat, dan belum diterima dari Pemilik, maka komponen yang diperlukan tersebut menjadi tanggung jawab Penyedia dan harus disediakan oleh Penyedia. Dalam hal ini, Penyedia harus menjamin bahwa semua komponen baru yang dipasok terdiri atas bahan yang setara atau lebih baik dari spesifikasi pabrik aslinya, dan semua komponen fabrikasi dibuat, diselesaikan dan ditandai dengan teliti sesuai dengan dimensi dan toleransi seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja dari pabrik aslinya.

Penggantian komponen harus dilaksanakan sesuai dengan hasil pemeriksaan dan diterima oleh Pengawas Pekerjaan. Sebagai tambahan, Pengawas Pekerjaan dapat meminta sertifikat bahan atau bukti pendukung lainnya atas sifat-sifat bahan yang dipasok bila dianggap perlu.

Untuk menghindarkan kerugian akibat hal-hal tersebut di atas selama masa pengangkutan dari gudang Pemilik ke lokasi pekerjaan, maka Penyedia harus mengasuransikan bahan jembatan baja yang disediakan oleh Pemilik secara *all risk*.

4) Pemeliharaan Komponen Jembatan Yang Telah Diterima

Tanpa mengurangi kewajiban Penyedia untuk melaksanakan perbaikan terhadap komponen jembatan baja yang tidak memenuhi ketentuan sebagaimana disyaratkan, Penyedia juga harus bertanggungjawab atas pemeliharaan rutin dari semua struktur jembatan baja yang telah selesai dan diterima selama Periode Kontrak termasuk Periode Pemeliharaan. Pekerjaan pemeliharaan rutin tersebut harus dilaksanakan sesuai dengan Seksi 10.1 dari Spesifikasi ini dan harus dibayar terpisah menurut Pasal 10.1.5.

5) Pengendalian Mutu Pelaksanaan Baja Struktur

Perakitan dan pemasangan struktur jembatan baja, baik dengan peluncuran maupun dengan prosedur pelaksanaan pemasangan dengan crane, harus dilaksanakan oleh Penyedia dengan teliti sesuai dengan prosedur yang ditetapkan oleh masing-masing buku petunjuk perakitan dan pemasangan dari pabrik pembuat jembatan dan ketentuan umum yang disyaratkan di sini.

Atas permintaan Penyedia, dukungan teknis tambahan oleh personil Pemilik yang berpengalaman, dapat dikirim ke lapangan dalam periode terbatas, untuk memberi pengarahan kepada pelaksana dan teknik pemasangan dari Penyedia tentang prinsip-prinsip perakitan dan pemasangan gelagar box baja (steel box girder) jembatan baja.

7.19.5 PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

1) Pengukuran

a) Cara Pengukuran

- (1) Kuantitas baja struktur yang akan diukur untuk pembayaran sebagai jumlah dalam kilogram pekerjaan yang telah selesai di tempat dan diterima. Untuk menghitung berat nominal dari baja, maka bahan-bahan tersebut dianggap mempunyai berat volume 7.800 kilogram per meter kubik. Berat logam lainnya harus sebagaimana yang ditunjukkan dalam Gambar atau disetujui oleh Pengawas Pekerjaan.
Berat bahan yang dihitung harus merupakan berat nominal dari pekerjaan baja yang telah selesai dikerjakan, terdiri atas pelat, bagian-bagian yang dilol, sambungan geser (*shear connector*), pengaku, penjepit, paking, pelat sambungan dan semua perlengkapan, tanpa adanya kelonggaran untuk keuntungan sampingan dan penyimpangan yang diijinkan lainnya atas berat standar atau dimensi nominal dan termasuk berat las, *fillet*, baut, mur, ring, kepala paku keliling dan lapisan pelindung. Tidak ada pengurangan yang dibuat untuk penakikan, lubang baut dan lubang paku keliling dan sebagainya dengan luas kurang dari 0,03 m².
- (2) Pengecatan atau lapisan pelindung lainnya tidak akan dibayar, biaya pekerjaan ini dianggap telah termasuk dalam harga penawaran untuk pekerjaan baja struktur.

b) Pengukuran untuk Material Yang Disediakan

- (1) Pemasangan Struktur Jembatan baja
Pemasangan struktur jembatan baja harus diukur untuk pembayaran dalam jumlah total kilogram struktur baja yang selesai dikerjakan di tempat dan diterima oleh Pengawas Pekerjaan. Berat masing-masing komponen harus diambil dari Gambar Kerja dan daftar komponen dari pabrik pembuat jembatan.
Berat total struktur yang diukur untuk pembayaran harus dihitung sebagai berat semua komponen masing-masing baja yang digunakan dalam pemasangan struktur akhir, termasuk bagian-bagian baja fabrikasi, pelat, landasan jembatan semi permanen, baut, mur, ring dan pengencang lainnya, dan lantai pra-fabrikasi lainnya, bilamana lantai ini termasuk dalam rancangan. Berat komponen baja yang digunakan selama operasi pemasangan yang bukan berasal dari bagian struktur akhir, termasuk komponen dan perlengkapan untuk struktur rangka pengimbang, rangka pemberat, ujung peluncur, rol perakitan dan sejenisnya tidak boleh dimasukkan dalam berat yang diukur untuk pembayaran.
- (2) Pengangkutan dan Pengiriman Bahan
Pengangkutan dan pengiriman dari semua bahan yang disediakan oleh Pemilik merupakan bagian dari harga komponen baja yang diterima dilapangan.

Nomor Mata Pembayaran	Uraian	Satuan Pengukuran
7.19 (1)	Penyediaan Gelagar Box Baja (<i>steel box girder</i>) Panjang < 60 m	Kilogram
7.19 (2)	Pemasangan Gelagar Box Baja (<i>steel box girder</i>), Penyambungan Las / <i>Welding</i>	Kilogram
7.19 (3)	Pemasangan Gelagar Box Baja (<i>steel box girder</i>), Penyambungan Baut <i>Bolt</i>	Kilogram

SEKSI 7.20

...

Spesifikasi Umum Dinas PU BMCK Prov. Jateng	Sumber Dokumen *)	Keterangan
SEKSI 7.21 BETON SEMPROT (SHOTCRETE)	SEKSI 7.18 BETON SEMPROT (SHOTCRETE)	Sumber dokumen ditampilkan utuh, terdapat perubahan pada mata pembayaran

*) Spesifikasi Seksi 7.21 ini diadaptasi dari Spesifikasi Khusus Interim-2 Seksi 7.18 Beton Semprot (Shotcrete)

Spesifikasi Seksi 7.20 ini diadaptasi dari Spesifikasi Khusus Interim Seksi 7.22 Baja Struktur Bergelombang, berdasarkan surat Dirjen Bina Marga nomor JB 10.01 -Db/450 tanggal 26 Mei 2017 perihal Persetujuan dan Penyampaian Spesifikasi Khusus Interim Material Ringan Mortar Busa dan dan Baja Struktur Bergelombang.

SEKSI 7.20 BAJA STRUKTUR BERGELOMBANG

7.20.1 UMUM

1) Uraian

- a) Yang dimaksud dengan baja struktur bergelombang adalah pelat baja yang kekakuannya diperkuat oleh bentuk bergelombang atau korugasi.
- b) Sambungan yang digunakan untuk pekerjaan baja struktur bergelombang pada spesifikasi ini menggunakan metode tumpang tindih (*lapped*).
- c) Pekerjaan yang diatur dalam Seksi ini mencakup dari penyediaan dan pemasangan baja struktur bergelombang sesuai dengan Gambar Rencana atau sebagaimana yang disetujui oleh Pengawas Pekerjaan.
- d) Pekerjaan ini juga akan mencakup penyediaan, fabrikasi, pengangkutan, pemasangan, galvanisasi sebagaimana yang disyaratkan dalam spesifikasi ini atau sebagaimana yang ditunjukkan dalam Gambar Rencana. Logam struktur harus meliputi baja struktur bergelombang, mur dan baut untuk sambungan, dudukan rel baja (*base chanel*) struktur bergelombang, *urethane sealant* yang dipasang pada area baut serta sambungan, dan topi/tutup karet yang dipasang baut.
- e) Mutu baja struktur bergelombang yang digunakan pada pekerjaan harus seperti yang ditunjukkan dalam Gambar atau sebagaimana diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan.

2) Penerbitan Detail Pelaksanaan

Detail pelaksanaan untuk pemasangan baja struktur bergelombang yang disertakan dalam dokumen Kontrak pada saat pelelangan akan diterbitkan oleh Pengawas Pekerjaan setelah dilakukan peninjauan lokasi dan rancangan awal selesai dilaksanakan atau apabila terdapat usulan dari pihak Penyedia Jasa maka selambat-lambatnya harus diserahkan 30 (tiga puluh) hari sebelum pekerjaan pemasangan dilaksanakan.

3) Pekerjaan Seksi Lain yang Berkaitan dengan Seksi Ini

- | | |
|--|------------|
| a) Mobilisasi | Seksi 1.2 |
| b) Manajemen dan Keselamatan Lalu Lintas | Seksi 1.8 |
| c) Kajian Teknis Lapangan | Seksi 1.9 |
| d) Bahan dan Penyimpanan | Seksi 1.11 |
| e) Pengamanan Lingkungan Hidup | Seksi 1.17 |
| f) Keselamatan dan Kesehatan Kerja | Seksi 1.19 |
| g) Pekerjaan Harian | Seksi 9.1 |

4) Pengendalian Mutu

- a) Penerimaan Bahan

Bahan yang diterima harus diperiksa oleh pengawas penerimaan bahan dengan mengecek bukti tertulis yang menunjukkan bahwa bahan-bahan yang telah diterima harus sesuai dengan ketentuan persyaratan bahan.

b) Mutu Bahan

Mutu bahan yang dipasok, kecakapan kerja dan hasil akhir harus dipantau dikendalikan sebagaimana yang disyaratkan dalam standar dan rujukan.

5) Standar Rujukan

Standar Nasional Indonesia (SNI): SNI

07-6764-2002

AASHTO:

AASHTO M 111M/M 111-04 = Spesifikasi Baja Struktural

Standard Specification for Zinc (Hot-Dip Galvanized) Coatings on Iron and Steel Products

ASTM:

ASTMA36M ASTMA90M

Specification for Carbon Structural Steel Test Method for Weight [Mass] of Coating on Iron and Steel Articles with Zinc or Zinc-Alloy Coatings

ASTMA 123M

Specification for Zinc (Hot-Dip Galvanized) Coatings on Iron and Steel Products

ASTMA449 *Specification for Hex Cap Screws, Bolts and Studs, Steel, Heat Treated, 120/105/90 ksi Minimum Tensile Strength, General use*

ASTMA563M ASTM A751

ASTMA754M Specification for Carbon and Alloy Steel Nuts Test Method, Practices, and Terminology for Chemical Analysis of Steel Products

Test Method for Coating Weight (Mass) of Metallic Coatings on Steel by X-Ray Fluorescence

ASTMA780

Practice for Repair of Damaged and Uncoated Areas of Hot-Dip Galvanized Coatings

ASTM F3125/F3125M - 1 Sa

Standard Specification for High Strength Structural Bolts, Steel and Alloy Steel, Heat Treated, 120 ksi (830 MPa) and 150 ksi (1040 MPa) Minimum Tensile Strength, Inch and Metric Dimensions

ASTM A796/ A796M

Standard Practice for Structural Design of Corrugated Steel Pipe-Arches, and Arches for Storm and Sanitary Sewers and Other Brief Application. ASTMA807M

Practice for Installing Corrugated Steel Structural Plate Pipe for Sewers and Other Applications

ASTM B6

Specification for Zinc

ASTM B695

Specification for Coatings of Zinc Mechanically Deposited on Iron and Steel

6) Pengaluan Kesiapan Kerja

a) Sebelum memproduksi baja struktur bergelombang Penyedia diharuskan menyerahkan Gambar Rencana Struktur (ukuran, dimensi, dll.) untuk mendapatkan persetujuan dari Pengawas Pekerjaan.

b) Baja struktur bergelombang yang diajukan oleh Penyedia Jasa harus bisa dibuktikan memenuhi persyaratan teknis baik melalui pemodelan dan pengujian.

- c) Penyedia Jasa harus menyerahkan sertifikat bahan yang dibuat oleh pihak pabrik yang menunjukkan kadar bahan kimia dan pengujian fisik mutu baja yang digunakan dalam pekerjaan. Bilamana laporan

pengujian pabrik tidak tersedia maka Pengawas Pekerjaan harus memerintahkan Penyedia untuk melaksanakan pengujian yang diperlukan untuk menetapkan mutu dan sifat-sifat lain dari baja pada suatu lembaga pengujian yang disetujui. Laporan pengujian ini harus diserahkan dengan atau sebagai pengganti sertifikat pabrik.

- d) Salinan dari semua gambar kerja terinci yang disiapkan oleh atau atas nama Penyedia Jasa sebanyak 3 (tiga) salinan harus di serahkan kepada Pengawas Pekerjaan untuk disetujui. Persetujuan ini tidak membebaskan tanggung jawab Penyedia Jasa terhadap pekerjaan dalam Kontrak ini.
- e) Penyedia Jasa harus menyerahkan program dan metode pelaksanaan yang diusulkan termasuk semua Gambar Kerja dan rancangan untuk pekerjaan sementara yang diperlukan. Data yang diserahkan sebagaimana yang diperlukan harus meliputi tanggal untuk pengiriman dan pemasangan, usulan pembongkaran struktur lama jika ada, metode pemasangan, detail sambungan dan penghubung, pengalihan lalu lintas dan setiap keterangan yang berkaitan lainnya untuk menyelesaikan pekerjaan tersebut.

7) Penyimpanandan Perlindungan Bahan

a) Penyimpanan Bahan

Baja struktur bergelombang harus disimpan dan diletakkan di atas alas papan atau penopang lain serta harus dijaga agar selalu berada dalam kondisi yang bersih, bebas dari kotoran dan benda asing lainnya. Baja struktur bergelombang berukuran panjang harus ditopang dengan baik agar tidak terjadi defleksi yang berlebihan.

b) Perlindungan Bahan

Bahan komponen Baja struktur bergelombang harus dilindungi dari benda-benda yang dapat menyebabkan kerusakan. Semua komponen bahan baja struktur bergelombang harus sudah diberikan lapisan perlindungan korosi yang dilakukan dengan galvanisasi dan atau bahan pelapis lainnya yang sesuai dengan spesifikasi ini.

8) Perbaikan terhadap Pekerjaan yang Tidak Memenuhi Ketentuan

Perakitan pemasangan komponen baja struktur bergelombang yang tidak sesuai dengan ketentuan dan spesifikasi ini atau tidak memenuhi ketentuan dalam hal lainnya, serta tidak mendapat persetujuan dari Pengawas Pekerjaan, maka harus diperbaiki sebagaimana diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan. Perbaikan dapat termasuk penggantian komponen yang rusak atau hilang, rusak saat pemasangan, perbaikan pelapisan permukaan yang rusak atau hal-hal lainnya yang dianggap perlu oleh Pengawas Pekerjaan. Bahan pekerjaan perbaikan yang diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan sebagai akibat komponen yang rusak atau hilang karena kelalaian Penyedia menjadi tanggung jawab Penyedia.

Pekerjaan baja struktur bergelombang yang rusak selama penyimpanan, penanganan (*handling*) atau pemasangan harus diperbaiki sampai disetujui oleh Pengawas Pekerjaan. Setiap bahan atau sambungan yang rusak sebelum diperbaiki harus ditolak dan segera disingkirkan dari pekerjaan.

9) Pemeliharaan Komponen Struktur Baja Bergelombang yang Telah Diterima

Tanpa mengurangi kewajiban Penyedia untuk melaksanakan perbaikan terhadap komponen baja struktur bergelombang yang tidak memenuhi persyaratan yang telah ditentukan, Penyedia juga harus bertanggung jawab atas pemeliharaan rutin dari semua komponen baja

struktur bergelombang yang telah selesai dirakit dan diterima selama masa periode kontrak termasuk periode Pemeliharaan.

7.20.2 PERSYARATAN BAHAN

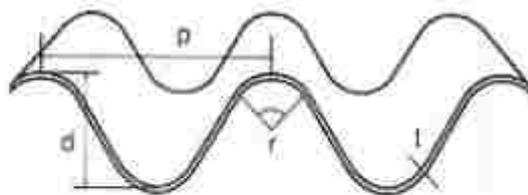
1) Baja Bergelombang

- a) Bahan baja struktur bergelombang harus mempunyai sifat mekanis baja dan dibuat lembaran baja seperti pada tabel di bawah:

Tabel 1 Bahan Baku Baja Struktur Bergelombang

Material Lembaran Baja	Kuat Tarik minimum (Mpa)	Tegangan Leleh minimum (Mpa)
SS400	400	245
SS490	490	285
SS540	540	400
SS590	590	450

- b) Baja struktur bergelombang mempunyai beberapa ukuran korugasi dan penggunaan harus sesuai dengan Gambar Rencana atau sebagaimana diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan. Fungsi atau penggunaan baja struktur bergelombang bisa sebagai saluran drainase, jembatan, jalan lintas bawah, jalan lintas atas dan juga terowongan. Profil struktur dan tipe baja struktur bergelombang yang dapat digunakan sebagai berikut:



Keterangan:

- d (depth)* : kedalaman lengkungan
p (pitch) : panjang antara dua puncak lengkungan
r (radius) : jari-jari lengkungan
t (thickness) : ketebalan

Gambar 1 Profil Baja Struktur Bergelombang

Tabel 2 Tipe Baja Struktur Bergelombang

Ukuran Korugasi	Ketebalan (mm)	Pitch (p)	Depth (d)	Radius minimum (r) (mm)
150 by 50	3.2 s/d 7	150mm	50mm	25
380 by 140	3.4s/d8	381 mm	140mm	68
500 by 237	3.4 s/d 12	500mm	237mm	78

- c) Ketebalan dari elemen baja struktur bergelombang harus sesuai dengan Gambar Rencana, ketebalan harus seragam pada semua titik elemen baja sehingga pengukuran ketebalan dapat dilakukan pada titik mana saja. Pada bagian elemen

yang terdapat korugasi (*corrugated*), pengukuran ketebalan dilakukan pada bagian sudut (*tangent*) gelombang. Ketebalan elemen baja struktur bergelombang adalah total dari tebal elemen baja ditambah dengan tebal lapisan pelindungnya (*coating*), toleransi dari ketebalan dari baja struktur bergelombang seperti ditunjukkan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3 Ketebalan Elemen Baja Struktur Bergelombang yang Sudah Diberi Lapisan Galvanis (ASTM A 761/A 761 M)

Ukuran Korugasi	Tebal yang Disyaratkan (mm)	Ketebalan Minimum (mm)
150 by 50 380 by 140 500 by 237	3.56	3.25
	4.32	4.01
	4.78	4.47
	5.54	5.23
	6.32	6.02
	7.11	6.81
	7.87	7.49
	8.10 ^a	7.75 ^a
	9.65	9.09
	10.44 ^b	9.88
	11.25 ^b	10.69 ^b
	12.01 ^b	11.46
12.83 ^b	12.27 ^b	

Ketebalan elemen baja ini hanya ada pada ukuran tipe gelombang 500 by 237

- d) Kecuali ditentukan lain, lokasi dan jumlah lubang baut pada sambungan harus dengan persyaratan yang ditunjukkan pada Tabel 4 dan Gambar 2.

Tabel 4 Pola Lubang Baut pada Sambungan Baja Struktur Bergelombang dengan Tipe Sambungan Tumpang Tindih (ASTM A761/A761M)

Ukuran gelombang (mm)	150 by 50	380 by 140	500 by 237
Sambungan memanjang (<i>longitudinal seams</i>)			
Jumlah baris (<i>row</i>)	2	3	3
Lubang per gelombang, tiap baris			
Pelat dengan tebal kurang 7,87 mm	1	2C	4D
Pelat dengan tebal 7,87 mm atau lebih	2	2C	4D
Spasi antara baris, minimal (mm)	50	75	75
Sambungan keliling (<i>circumferential seams</i>)			
Jumlah baris	1	1	1

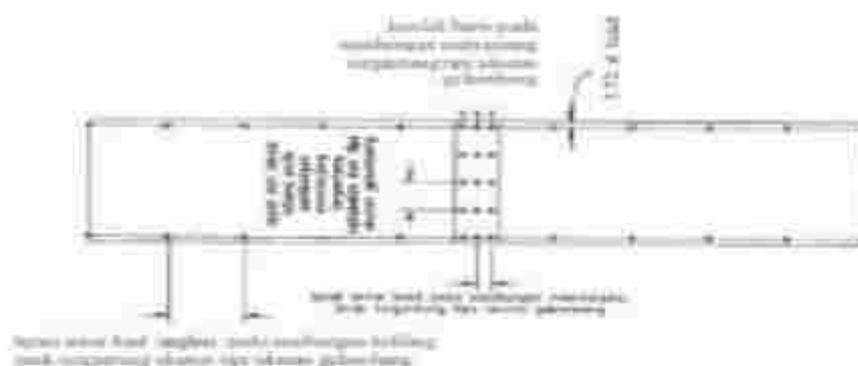
Spasi antara baris, maksimum (mm)	250	400	500
Sambungan lengkung untuk angkur (<i>Arch anchorage seams</i>)			
Jumlah baris	1	1	1
Spasi antar baris, maksimum	600	380	500

Semua lubang bor harus diletakkan minimal 1.75 diameter baut dari sisi pinggir pelat baja

Untuk minimum satu lubang per korugasi, lubang harus ditempatkan dalam satu baris di bagian lembah dan satu baris lain di puncak dari korugasi

Satu lubang pada setiap puncak dan lembah dari semua korugasi untuk setiap baris

Satu lubang pada setiap puncak, lembah dan sudut (tangent) dari semua korugasi untuk setiap baris



Gambar 2 Lubang Baut pada Sambungan

2) Lapisan Pelindung

Semua struktur dari elemen baja struktur bergelombang harus diberikan lapisan galvanisasi (*Zinc Coating*), dengan berat rata-rata 910 g/m² (total berat pada kedua sisi permukaan), sedangkan minimum berat lapisan percontoh uji adalah 820 g/m² (total berat pada kedua sisi permukaan).

(1) Galvanisasi

Semua komponen baja struktur bergelombang harus digalvanisasi dengan sistem pencelupan panas sesuai dengan AASHTO M 111 M/m 111-04

Standard Specification for Zinc (Hot-Dip Galvanized) Coatings on Iron and Steel Products atau ASTM A123M *Specification for Zinc (Hot-Dip Galvanized) Coatings on Iron and Steel Products*.

(2) Bahan lainnya

Apabila ditentukan lain maka sistem proteksi dapat dilakukan dengan bahan yang terlebih dahulu disetujui jenis dan ketebalannya oleh Pengawas Pekerjaan atau mengacu pada Tabel 5. Tabel 5 Material Pelapis Baja Struktur Bergelombang CMP (NCSPA, 2008)

Material Pelapis	Estimasi Umur Layan	Kondisi Lingkungan	Tingkat Abrasi Maksimum dari FHWA
		6.5pH ≤ 10	
Galvanis	Rata-rata 50 tahun	2000 ≤ r ≤ 10000 Kesadahan air (≤ 50 ppm CaCO ₃)	Level#2 (Abrasi Rendah)

Catatan:

- r = resistivitas, unit= ohm-cm, pelapis polimer 0.010 pada setiap sisi
- Abrasi: pengikisan, pelapis dan kerusakan baja akibat kecepatan aliran air yang tinggi dan material abrasif yang terbawa dalam aliran air.
Level #1 = tidak ada abrasi, tidak ada material yang terbawa bersama aliran air.
Level #2 = abrasi rendah, terdapat sedikit material seperti pasir dan kerikil dan kecepatan aliran air 1.5 m/detik atau lebih kecil.
Level #3 = abrasi sedang, terdapat material pasir dan batu-batu kecil atau kerikil dengan kecepatan aliran air antara 1.5 - 4.6 m/detik.
Level #4 = Terdapat material berat seperti kerikil dan batu dengan kecepatan aliran air melebihi 4.6 m/detik.

3) Baut dan Mur

- Baut dan mur harus dikirim bersama-sama sebagai satu rakitan.
- Persyaratan untuk baut mengacu pada standar ASTM F568M class 8.8 atau standar yang setara yang telah disetujui oleh Pengawas Pekerjaan, sedangkan untuk mur mengacu pada ASTM A563M class 12, atau standar setara yang telah disetujui oleh Pengawas Pekerjaan.
- Pelapis *zinc* yang digunakan untuk pelapis baut dan mur mengacu pada standar A153M atau B695 class 55.
- Minimal diameter baut dan mur yang digunakan adalah M20.
- Jumlah baut dan mur yang disediakan harus lebih banyak 5% dari jumlah total kebutuhan baut.

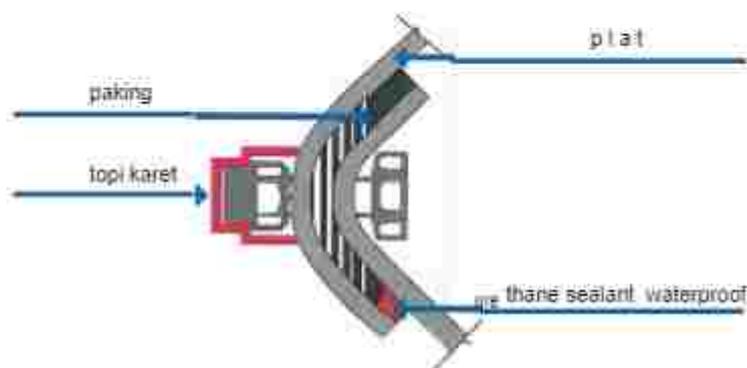
4) Baut Angkur dan Mur

- Baut angkur dan mur harus dikirim bersama-sama sebagai satu rakitan.
- Persyaratan untuk baut angkur mengacu pada standar ASTM F568M class 4.6 atau standar yang setara yang telah disetujui oleh Pengawas Pekerjaan, sedangkan untuk mur mengacu pada ASTM A563M class 5 atau standar yang setara yang telah disetujui oleh Pengawas pekerjaan.
- Lapisan *zinc* yang digunakan untuk pelapis baut dan mur mengacu pada standar A153M atau B695 class 55.
- Minimal diameter baut angkur dan mur yang digunakan adalah M20.

5) Dudukan Rel (*Base Channel*)

- Dudukan rel baja struktur bergelombang harus dikirim bersama-sama sebagai satu rakitan.
- Persyaratan bahan dudukan rel mengacu pada SKh-1.7.22.2.1.
- Lubang baut pada dudukan rel harus sesuai dengan gambar rencana.

- d) Lubang baut padaudukan rel terletak pada bagian tengah dengan posisi terletak secara vertikal
 - e) Spasi jarak antar lubang baut padaudukan rel baja struktur bergelombang sama dengan atau perkalian terhadap jarak antar puncak tipe struktur baja bergelombang yang digunakan, akan tetapi tidak boleh lebih dari 600 mm.
- 6) *Urethane Sealant* dan Topi Tutup Karet
- a) Klasifikasi *Urethane sealant* yang digunakan yang diperuntukan kegunaanya untuk konstruksi bukan untuk jalan.
 - b) Mempunyai elastisitas dan ketahanan yang baik.
 - c) Mempunyai adhesi yang kuat jika diaplikasikan pada bahan metal
 - d) paking dipasang untuk menghindarkan kerusakan galvanis akibat gesekan pada saat pemasangan/perakitan pada bagian sambungan.
 - e) Topi tutup karet digunakan sebagai pelindung pada bagian mur yang sudah terpasang



Gambar 3 Penempatan *Urethane Sealant* dan Topi Karet pada Sambungan

7) Sertifikat

Semua komponen baja struktur bergelombang yang dipasok untuk pekerjaan harus disertai sertifikat dari pabrik pembuatnya yang menyatakan bahwa bahantersebut telah diproduksi sesuai dengan formula standar dan memenuhi semua ketentuan dalam pengendalian mutu dari pabrik pembuatannya. Sertifikat harus menunjukkan semua hasil pengujian sifat-sifat fisik bahan baku, dan diserahkan kepada Pengawas Pekerjaan tanpa biaya tambahan.

Sertifikat menunjukkan keterangan berupa nama pembuat, ketebalan lapisan pelindung (pelapis *zinc*), berat lapisan pelindung, komposisi dari elemen baja bergelombang.

Bila diperlukan Pengawas Pekerjaan dapat meminta pengujian tambahan berupa pengujian bahan, pengujian baut, pengukuran dimensi, dan lain-lain yang dilakukan oleh lembaga terakreditasi.

7.20.3 PENGENDALIAN MUTU LAPANGAN

1) Umum

Semua elemen baja bergelombang yang dirakit harus sesuai dengan Gambar yang telah disetujui oleh Pengawas Pekerjaan.

2) Pemotongan

Apabila karena suatu hal harus dilakukan pemotongan pada panel baja struktur bergelombang, pemotongan harus dilakukan secara akurat, hati-hati dan rapi. Setiap kerusakan yang terjadi akibat pemotongan harus diperbaiki.

3) Lubang untuk Baut

Lubang baut terdapat pada elemen baja struktur bergelombang yang akan disusut, baik yang ada pada sambungan melintang, memanjang ataupun lubang yang diperuntukkan bagi perkuatan pada struktur tambahan. Kecuali ditentukan lain, ukuran lubang pada struktur elemen baja pada sambungan dan angkur untuk perkuatan adalah:

- a) Lubang baut untuk tipe gelombang 150 by 50, diameter lubang baut pada sambungan memanjang (*longitudinal seams*) tidak boleh melebihi 3 mm dari diameter baut yang digunakan kecuali pada bagian pinggir. Untuk diameter lubang baut pada sambungan bagian keliling (*circumferential seams*) dan juga pada bagian pinggir dari elemen struktur baja bergelombang lubang baut tidak melebihi 6 mm dari diameter baut yang digunakan.
- b) Lubang baut untuk tipe gelombang 380 by 140, diameter lubang baut pada sambungan memanjang (*longitudinal*) dan juga pada sambungan bagian keliling (*circumferential*) tidak melebihi 6 mm dari diameter baut yang digunakan. Ketika terdapat perkuatan pada keliling digunakan pada elemen baja dengan posisi lubang sejajar dengan puncak dan lembah korugasi, lebar lubang tidak lebih dari 6 mm dan panjang tidak lebih 12 mm dihitung berdasarkan diameter baut.
- c) Lubang baut untuk tipe gelombang 500 by 237, diameter lubang baut pada sambungan memanjang (*longitudinal*) dan juga pada sambungan bagian keliling (*circumferential*) tidak melebihi 6 mm dari diameter baut yang digunakan. Posisi lubang pada sambungan arah memanjang (*longitudinal*) terdapat di bagian puncak (*crest*), lembah (*valley*) dan kemiringan (*tangent*). Posisi lubang pada sambungan memanjang yang terdapat di bagian kemiringan harus dibuat tegak lurus terhadap arah kemiringan. Untuk tebal elemen baja tidak lebih dari 10,44 mm, lebar dari lubang baut tidak lebih dari 6 mm dengan panjang tidak lebih dari 45 mm dari diameter baut yang digunakan pada sambungan memanjang (*longitudinal*). Adapun pada baja dengan tebal lebih dari 10,44 mm, panjang lubang baut tidak lebih besar dari 50 mm dari diameter baut yang digunakan pada sambungan memanjang (*longitudinal*). Ketika perkuatan pada bagian keliling digunakan dengan posisi lubang sejajar puncak dan lembah korugasi, maka lebar lubang tidak lebih dari 6 mm dan panjang tidak lebih 12 mm dihitung berdasarkan diameter baut.

4) Pengujian dan Sampel

Pengujian sampel berat lapisan galvanis dapat dilakukan jika tidak tersedia sertifikat dari pihak pabrik yang menyediakan. Pengujian dapat dilakukan dengan mengacu beberapa standar dibawah:

- a) Pengujian berat lapis pelindung galvanis menggunakan standar ASTM A90M menggunakan contoh dengan luasan 3000 mm² atau lebih, kemudian hitung berat lapisan dari galvanisnya.
- b) Pengujian ketebalan lapisan galvanis menggunakan *magnetic coating thickness gage*, untuk melihat kesesuaian dan akurasi. Tebal total lapisan galvanis pada kedua permukaan pelat baja dan konversi ke berat lapisan galvanis per unit area menggunakan korelasi berikut ini: 1 $\mu\text{m} = 7.1 \text{ g/m}^2$.
Pengujian berat lapisan pelindung galvanis menggunakan *X-ray fluorescence* mengacu pada ASTM A 754M.

7.20.4 PELAKSANAAN

1) Umum

Pemasangan baja struktur bergelombang harus dilakukan dengan memperhatikan persyaratan-persyaratan terhadap pemasangan landasan, perakitan, dan penempatan posisi akhir baja struktur bergelombang, pencocokan komponen dan sistem lainnya yang diperlukan untuk pemasangan konstruksi struktur baja bergelombang sesuai dengan spesifikasi ini.

2) Tahap Pekerjaan

Setelah penerbitan detail pelaksanaan (*shop drawing*) untuk konstruksi baja struktur bergelombang yang termasuk dalam cakupan kontrak, Penyedia Jasa harus menjadwalkan program pekerjaan sedini mungkin dalam periode pelaksanaan. Urutan dan waktu yang terperinci dari operasi pemasangan harus diserahkan kepada Pengawas Pekerjaan untuk mendapat persetujuan sesuai dengan ketentuan dari spesifikasi ini.

3) Pengangkutan

Setiap elemen dari konstruksi baja struktur bergelombang harus ditandai dengan kode pemasangan atau identifikasi, dan Penyedia Jasa harus memberikan suatu diagram pemasangan atau manual pemasangan dengan kode-kode pemasangan didalamnya. Elemen panel baja struktur bergelombang harus diangkat dengan cara sedemikian rupa agar elemen struktur pada waktu diangkat dan dibongkar di tempat tujuan tidak mengalami tegangan deformasi yang berlebihan, atau kerusakan.

Baut dengan panjang dan diameter yang sama, serta mur yang terlepas dari baut atau ring harus dikemas terpisah, bagian-bagian kecil dan paket baut, ring dan mur harus dikirim dalam kotak. Daftar dan uraian dari bahan-bahan yang terdapat didalam setiap kemasan harus disampaikan secara tertulis dan ditempelkan pada bagian luar kemasan juga harus terlindungi sehingga tidak mudah hilang atau tersobek pada waktu pengiriman.

4) Perakitan

Perakitan panel-panel baja struktur bergelombang dapat dilakukan secara bertahap di lokasi atau bisa juga perakitan secara keseluruhan dilakukan di dekat lokasi konstruksi. Jika perakitan dilakukan di dekat lokasi konstruksi, baja struktur bergelombang yang telah dirakit seluruhnya baru dilakukan ereksi dan ditempatkan pada lokasi sesuai Gambar Rencana. Hal ini tergantung dari metode kerja yang dipilih atau sesuai dengan perintah dari Pengawas Pekerjaan. Perakitan harus memenuhi persyaratan sebagai berikut:

- Setiap panel dari baja bergelombang harus dirakit dengan akurat sebagaimana yang ditunjukkan dalam gambar atau manual pemasangan yang disediakan oleh Penyedia Jasa serta mengikuti semua tanda yang diberikan.
- Bahan struktur harus dikerjakan dengan hati-hati sedemikian rupa sehingga tidak terjadi kerusakan, seperti terdapat bagian-bagian yang bengkok, patah atau kerusakan lainnya.
- Tidak boleh menggunakan palu yang dapat merusak atau mengubah posisi elemen-elemen.
- Setiap baut yang ada harus dikencangkan harus sesuai dengan spesifikasi yang direncanakan.

5) Detail Sambungan Baja Struktur Bergelombang

Pola sambungan pada baja struktur bergelombang pada sambungan secara memanjang (*longitudinal seams*, Tabel 4) bila dilihat dari tampak atas akan berpola zigzag atau tidak sejajar pada elemen sambungan sampingnya hal ini bertujuan untuk mencegah kelemahan pada sambungan yang menerus dan untuk mendapatkan keuntungan secara struktural.

6) Kekencangan Baut

Nilai kekuatan pengencangan baut pada sambungan harus berada pada kisaran nilai torsi antara 200 - 340 N.m yang dilakukan sebanyak 5% dari jumlah total baut yang digunakan sebelum dilakukan penimbunan.

7) Urethane Sealant pada Sambungan

Urethane sealant dipasang pada sambungan memanjang (*longitudinal seams*), pada sambungan keiling (*circumferential seams*) dan juga pada baut.

8) Peralatan dan Perancah

Penyedia Jasa harus menyediakan setiap peralatan dan perancah yang diperlukan untuk pemasangan panel baja struktur bergelombang. Perlengkapan pemasangan termasuk semua perkakas, mesin, derek (*crane*), dan peralatan lain termasuk pasak pengungkit dan baut penyatel.

9) Pengaturan Lalu Lintas

Pengaturan lalu lintas harus sesuai dengan ketentuan pada Seksi 1.8 Spesifikasi Umum 2010 Revisi 3, dengan ketentuan tambahan:

- Metode pemasangan baja struktur bergelombang untuk diatur agar tidak mengakibatkan penutupan ruas jalan permanen atau hanya bersifat sementara selama proses ereksi panel awal.
- Bilamana pemasangan baja struktur bergelombang menghabiskan lajur lalu lintas eksisting, maka program penutupan harus dikoordinasikan dengan Pengawas Pekerjaan agar pengalihan lalu lintas (*detour*) atau perlengkapan alternatif lainnya dapat disediakan untuk memperkecil gangguan terhadap lalu lintas.

10) Deformasi Selama Konstruksi

- Toleransi deformasi saat pelaksanaan tidak boleh melebihi 2% dari tinggi baja struktur bergelombang.
- Pengukuran deformasi selama konstruksi harus didasarkan pada pembacaan instrumen terpasang yang telah ditentukan oleh Pengawas Pekerjaan.
- Alinyemen memanjang dan melintang harus dijaga dan sesuai dengan Gambar.
- Semua penopang, kabel atau peralatan lain yang digunakan untuk mempertahankan bentuk struktur baja bergelombang selama perakitan atau penimbunan, harus dicabut/dipindahkan agar tidak mengganggu dan membatasi pergerakan struktur baja bergelombang.

7.20.4 PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

1) Cara Pengukuran

a) Penyediaan Baja Struktur Bergelombang

- (i) Kuantitas penyediaan baja struktur bergelombang yang akan diukur untuk pembayaran sebagaimana jumlah dalam kilogram baja struktur yang telah tiba ditempat dan diterima. Untuk menghitung berat nominal dari baja maka bahan-bahan tersebut mempunyai berat volume 7.850 kilogram per meter kubik. Berat logam lainnya harus sebagaimana yang ditunjukkan dalam Gambar atau disetujui Pengawas Pekerjaan.
- (ii) Berat bahan yang dihitung harus merupakan berat nominal dari panel baja yang telah selesai dikerjakan, sudah termasuk dari panel-panel baja, dudukan rel baja struktur bergelombang (*base channel*), mur dan baut, angkur dan mur, peralatan dan semua perlengkapan yang dibutuhkan.
- (iii) Pekerjaan galvanisasi atau lapisan pelindung lainnya tidak akan dibayar, biaya pekerjaan ini dianggap telah termasuk dalam harga penawaran untuk penyediaan struktur.
- (iv) Bahan *urethane sealant*, paking dan topi baut karet yang diaplikasikan pada baut dan sambungan antara elemen baja struktur tidak akan di bayar, pengadaan bahan ini dianggap telah termasuk dalam harga penawaran untuk penyediaan baja struktur.

b) Pemasangan Baja Struktur Bergelombang

Pemasangan baja struktur bergelombang mencakup pekerjaan untuk perlengkapan, penentuan titik pengukuran pekerjaan, pemasangan landasan rel baja struktur bergelombang, perakitan dan pemasangan panel-panel baja bergelombang, juga untuk penyediaan semua pekerja, peralatan serta keperluan lainnya yang diperlukan untuk penyelesaian pekerjaan pemasangan sesuai dengan Gambar Rencana. Pembayaran dalam luasan m^2 , cara pengukuran dihitung dari keliling bagian luar struktur baja bergelombang yang sudah terpasang dikali dengan lebar struktur baja bergelombang terpasang.

Pekerjaan pemasangan dudukan rel (*base channel*), *urethane sealant* dan topi baut karet pada baut dan sambungan antara elemen baja struktur tidak akan di bayar, biaya pekerjaan ini dianggap telah termasuk dalam harga penawaran untuk pemasangan elemen baja struktur bergelombang.

2) Pembayaran

- a) Kuantitas pekerjaan baja struktur bergelombang ditentukan sebagaimana disyaratkan diatas, akan dibayar pada harga penawaran per satuan pengukuran untuk mata pembayaran yang terdaftar di bawah ini dan ditunjukkan dalam daftar kuantitas dan harga. Harga dan pembayaran ini harus dianggap sebagai kompensasi penuh untuk pemasokan, fabrikasi, pengangkutan dan pemasangan bahan, termasuk semua tenaga kerja, peralatan, perkakas, pengujian dan biaya tambahan lainnya yang diperlukan atau biasa untuk penyelesaian pekerjaan sebagaimana mestinya dalam seksi ini.
- b) Pemasangan baja struktur bergelombang mencakup perlengkapan dan penentuan titik awal pekerjaan, pemasangan landasan, perakitan dan pemasangan komponen-komponen baja struktur bergelombang, perkakas khusus dan untuk penyediaan

semua pekerja, peralatan, perkakas lain dan keperluan lain yang diperlukan untuk penyelesaian pekerjaan pemasangan baja struktur bergelombang sesuai dengan manual yang telah ditentukan pada Gambar Rencana:

Nomor Mata Pembayaran	Uraian	Satuan Pengukuran
7.20.(1)	Penyediaan Baja Struktur Bergelombang	Kilogram
7.20.(2)	Pemasangan Baja Struktur Bergelombang	Kilogram

SEKSI 7.21
BETON SEMPROT (SHOTCRETE)

Spesifikasi Umum Dinas PU BMCK Prov. Jateng	Sumber Dokumen *)	Keterangan
SEKSI 7.21 BETON SEMPROT (SHOTCRETE)	SEKSI 7.18 BETON SEMPROT (SHOTCRETE)	Sumber dokumen ditampilkan utuh, terdapat perubahan pada mata pembayaran

*) Spesifikasi Seksi 7.21 ini diadaptasi dari Spesifikasi Khusus Interim-2 Seksi 7.18 Beton Semprot (Shotcrete)

SEKSI 7.21 BETON SEMPROT (SHOTCRETE)

SKh-2.7.18.1 UMUM

1) Uraian

- a) Spesifikasi ini menjelaskan persyaratan untuk pekerjaan beton semprot (*shotcrete*) pada lereng sebagai upaya untuk menjaga kestabilan permukaan lereng dari erosi air, kerontokan batuan, dan lain-lain.
- b) Seksi ini merupakan Seksi tambahan dari Spesifikasi Umum pada Divisi 7 Struktur.
- c) Lingkup pekerjaan dalam spesifikasi ini meliputi penyediaan bahan, pengujian, dan pelaksanaan pekerjaan beton semprot. Pekerjaan ini juga termasuk pengupasan permukaan dan pembersihan beton semprot yang telah mengering pada sambungan sebelum menempatkan beton semprot yang baru.
- d) Beton semprot harus dilengkapi dengan pipa penghubung, sulingan (*weep holes*), dan baja untuk perkuatan (*wiremesh*), harus dipasang dan diatur seperti yang ditunjukkan dalam Gambar. Pekerjaan beton semprot ini juga dapat meliputi pekerjaan pemasangan *strip drain* dan *horizontal drains* apabila ditunjukkan dalam Gambar.
- e) Spesifikasi ini ditujukan untuk menjamin kualitas dan kinerja yang baik pada aplikasi yang tertera pada pasal 2.7.18.1.1.(a).

2) Pekerjaan Seksi Lain Yang Berkaitan Dengan Seksi Ini

Pekerjaan Seksi lain yang berkaitan dengan Spesifikasi Khusus ini adalah:

- | | |
|--|--------------|
| a) Manajemen dan Keselamatan Lalu Lintas | : Seksi 1.8 |
| b) Kajian Teknis Lapangan | : Seksi 1.9 |
| c) Keselamatan dan Kesehatan Kerja | : Seksi 1.19 |
| d) Galian | : Seksi 3.1 |
| e) Adukan Semen | : Seksi 7.8 |

3) Standar Rujukan

Standar Nasional Indonesia

- SNI 15-2049-2004 : Semen Portland
- SNI 03-1968-1990 : Metode Pengujian tentang Analisis Saringan Agregat Halus dan Kasar
- SNI 03-6817-2002 : Metode Pengujian Mutu Air untuk Digunakan dalam Beton
- SNI 03-1495-1992 : Campuran Kimia (*Admixturo*)
- SNI 03-2495-1991 : Spesifikasi Bahan Tambahan untuk Beton
- SNI 03-2529-1991 : Metode Pengujian Kuat Tarik Baja Beton

ACI

- ACI 506.2 : *Specifications for Materials Proportioning and Application of Shotcrete*

ASTM

- ASTM C 33 : *Standard Specification for Concrete Agregate*
- ASTM C 330 : *Standard Specification for Lightweight Aggregate for Structural Concrete*
- ASTM C 42 : *Test Method for Obtaining and Testing Drilled Cores and Sawed Beams of Concrete*
- ASTM C 928 : *Standard Specification for Packaged, Dry, Rapid-Hardening Cementitious Materials for Concrete Repair*
- ASTM 1785-06 : *Standard Specification for PolyVinyl Chloride (PVC) Plastic Pipe, Schedules 40, 80, and 120*
- ASTM D3034 : *Standard Specification for Type PSM PolyVinyl Chloride (PVC) Sewer Pipe and Fittings*
- ASTM C 618 : *Standard Specification for Coal Fly Ash and Raw or Calcined Natural Pozzolan for Use in Concrete*
- ASTM C 1140 : *Standard Practice for Preparing and Testing Specimens from Shotcrete Test Panels*

AASHTO

AASHTOM55/M55-1994	: <i>Standard Specification For Steel Welded Wire Fabric, Plain, for Concrete Reinforcement</i>
AASHTO MI48-05	: <i>Standard Specification for Liquid Membrane-Forming Compounds for Curing Concrete</i>
AASHTO M 295	: <i>Standard Specification for Coal Fly Ash and Raw or Calcined Natural Pozzolan for Use in Concrete</i>
AASHTO M288	: <i>Standard Specification for Geotextile Specification for Highway Applications</i>
AASHTO M43	: <i>Standard Specification for Sizes of Aggregate for Road and Bridge Construction</i>
AASHTO T260	: <i>Standard Method of Test for Sampling and Testing for Chloride Ion in Concrete and Concrete Raw Materials</i>

4) Istilah dan Definisi

- a) **Material pada beton semprot** adalah sama dengan material pada beton konvensional yaitu terdiri dari semen, agregat, dan air.
- b) **Serat baja** adalah material yang ditambahkan pada beton semprot yang digunakan untuk menambahkan daktilitas pada material yang regas apabila terdapat kemungkinan deformasi plastis yang tidak merata pada beton semprot. Serat baja yang biasa digunakan pada beton semprot adalah yang memiliki panjang 1,8 cm (3/4 inch) sampai 3,75 cm (1,5 inch) dan digunakan sebanyak 1 – 2% dari volume beton semprot.
- c) **Strip Drain** adalah material geokomposit yang dipasang berbentuk lajur di belakang beton semprot yang berfungsi untuk menangkap air tanah dan menyalurkannya ke sisi luar beton semprot.
- d) **Core Grade** adalah penggolongan kualitas beton inti (*core*) beton semprot dengan mengacu pada ACI 506.2 "*Specification for Shotcrete*".
- e) **Accelerators** adalah bahan campuran yang umum digunakan pada proses pencampuran kering.

5) **Toleransi Pekerjaan**

Toleransi pekerjaan untuk pekerjaan beton semprot adalah sebagai berikut :

- a) Jarak baja tulangan *nail* terhadap baja tulangan *nail* sebelumnya maksimum 25 mm.
- b) *Overlap* antar tulangan terhadap rencana - 25 mm.

6) **Pengajuan Kesiapan Kerja**

Sebelum memulai pekerjaan, Penyedia Jasa harus menyediakan informasi-informasi sebagai berikut kepada Direksi Pekerjaan:

- a) Struktur organisasi dan personil yang akan melaksanakan pekerjaan dengan mencantumkan tenaga *nozzelman* yang berpengalaman sebagai *nozzle operator*;
- b) Usulan metode penempatan beton semprot dan pengaturan untuk menjaga kemiringan lereng dan ketebalan yang stabil;
- c) Rencana campuran beton semprot yang mencakup:
 - 1. Jenis *Portland Cement*;
 - 2. Tempat asal agregat dan gradasinya;
 - 3. Pabrik, nama produk, dan literatur teknis untuk campuran kimia (*admixture*) yang diusulkan;
 - 4. Hasil uji kuat tekan dari laboratorium independen umur 3 dan 28 hari.
- d) Usulan alat pelindung diri (APD) untuk Keselamatan dan Kesehatan Kerja;
- e) Data material *strip drain*;
- f) Data teknis baja tulangan.

Pengajuan informasi dan usulan dari Penyedia Jasa akan diterima atau ditolak dalam waktu 10 hari kalender setelah Direksi Pekerjaan menerima berkas. Sebelum persetujuan diberikan, tidak diperbolehkan untuk memulai pekerjaan, dan juga tidak diperbolehkan mendatangkan material ke lokasi proyek. Penangguhan pekerjaan dapat dilakukan oleh Direksi Pekerjaan apabila kualifikasi personil yang diajukan oleh Penyedia Jasa tidak memenuhi syarat dan Penyedia Jasa tetap bertanggung jawab penuh atas setiap penambahan biaya yang ditimbulkannya akibat diskualifikasi tersebut tanpa ada penyesuaian waktu pelaksanaan.

SKh-2.7.18.2 BAHAN

1) Agregat

Agregat yang digunakan untuk beton semprot harus memenuhi persyaratan kekuatan dan durabilitas. Ada dua jenis agregat yang digunakan, yaitu:

- a) Agregat normal, penggunaan agregat ini seperti yang tercantum dalam ASTM C 33 dengan gradasi sebagai berikut:

Tabel SKh-2.7.18.2 Ketentuan Gradasi Agregat

Ukuran Ayakan		Persen Berat yang Lolos untuk Agregat		
		Gradasi 1	Gradasi 2	Gradasi 3
¾	(19.1 mm)	-	-	100
½	(12.5 mm)	-	100	80 – 95
3/8	(9.50 mm)	100	90 – 100	70 – 90
No. 4	(4.75 mm)	95 – 100	70 – 85	50 – 70
No. 8	(2.36 mm)	80 – 100	50 – 70	35 – 55
No. 16	(1.18 mm)	50 – 85	35 – 55	20 – 40
No. 30	(0.60 mm)	25 – 60	20 – 35	10 – 30
No. 50	(0.30 mm)	10 – 30	8 – 20	5 – 17
No. 100	(0.15 mm)	2 – 10	2 – 10	2 – 10

Gradasi No.1 digunakan untuk beton semprot dengan agregat halus, sedangkan Gradasi No.2 dan No.3 untuk beton semprot dengan agregat kasar.

- b) Agregat ringan, penggunaan agregat ringan ini seperti yang tercantum dalam ASTM C330.

2) Jaring Kawat (Wiremesh)

Jaring kawat dibutuhkan jika beton semprot berfungsi sebagai struktur yang terbebani. Jaring kawat yang digunakan berupa jaring kawat (*welded wire*) polos atau ulir. Diameter jaring kawat yang digunakan sesuai yang tercantum dalam Gambar. Jaring kawat harus terlapis galvanis dan berukuran 150 mm x 150 mm. Bahan yang akan digunakan harus didatangkan, disimpan, dan ditangani dengan baik untuk menghindari terjadinya kontaminasi, korosi, atau kerusakan.

3) Persyaratan Beton Semprot

Persyaratan bahan beton semprot sebagai berikut:

Semen	SNI 15-2049-1994	Semen Portland
	ASTM C 33	<i>Standard Specification for Concrete Agregate</i>
Agregat ringan	ASTM C 330	<i>Standard Specification for Lightweight Aggregate for Structural Concrete</i>
Campuran kimia (<i>Admixture</i>)	SNI 1495-1992	
Bahan Tambah (<i>Air-entraining agent, water reducer, superplasticizer, retarder, silica fume</i>)	SNI 03-2495-1991	Spesifikasi Bahan Tambahan untuk Beton
<i>Welded Wire Fabric</i>	AASHTO M55/ASTM A185 or A497	
Pelat penumpu (<i>Bearing Plate</i>), Mur	AASHTO M291	Grade B, heksagonal bentuk sesuai dengan ring yang terpancung atau dudukan supaya tumpuan merata.
<i>Curing Compound</i>	AASHTO M148	Tipe 1 dan atau Tipe 2
Campuran mineral <i>Fly Ash</i>	AASHTO M292/ASTM C 618	<i>Type F or C</i> , semen dapat digantikan sampai 35 persen dari berat semen
<i>Prepackaged</i> beton semprot	ASTMC 928	

4) Persyaratan Bahan untuk *Strip Drain*

<i>Strip drain</i>	AASHTO M288	<i>Permittivity</i> min 0.2 <i>per second</i> ; AOS 0.25 mm max
--------------------	-------------	--

Agregat drainase	AASHTO M195	No. 67 dengan tidak lebih dari 2 persen material yang melewati saringan 0.075 mm.
Penghubung PVC dan <i>strip drain</i>	ASTM 1785	<i>Schedule 40 PVC, solid and perforated wall, cell classification 12454-B or 12354-C, wall thickness SDR 35, with solvent weld or elastomeric gasket joints</i>
<i>Fittings</i>	ASTM D3034	<i>Cell classification 12454-B or 12454-C wall thickness SDR35, with solvent weld or elastomeric gasket joints</i>

SKh-2.7.18.3 PENCAMPURAN

1) Rancangan Campuran

Penyedia Jasa harus menyiapkan *job mix design* dan metode pelaksanaan beton semprot sebelum pekerjaan dimulai yang disetujui oleh Direksi Pekerjaan.

a) Proporsi Bahan Agregat dan Semen

Campuran harus proporsional sedemikian rupa sehingga material dapat dipompa dengan menggunakan mesin pompa yang disediakan khusus untuk pekerjaan ini, dengan material pengikat (semen) minimal 325 kg per m³ dengan rasio air semen 0,3 – 0,4 terhadap berat.

b) Admixture

Admixture tidak boleh dipergunakan, tanpa ada persetujuan Direksi Pekerjaan sebelumnya. *Admixture* dicampurkan ke dalam beton semprot dengan kecepatan pengadukan yang ditentukan oleh pabrik pembuat. *Accelerators* (bila digunakan) harus kompatibel dengan semen yang digunakan, tidak korosif terhadap baja, dan tidak menimbulkan akibat negatif lainnya seperti retak dan susut yang berlebihan.

Calcium Chloride tidak boleh dipergunakan pada *shotcrete* yang menggunakan tulangan.

c) Ion Kloride

Kandungan ion *kloride* yang diperbolehkan maksimum 0,10% bila diuji sesuai dengan AASHTO T 260.

d) Kandungan Udara

Batasan kandungan udara diperlukan pada campuran basah. Kandungan udara yang terukur dalam pencampuran harus berada dalam rentang 7 – 10% bila diuji sesuai dengan AASHTO T152/ASTM C231. Kadar udara tidak diperlukan bila digunakan pencampuran kering.

e) Persyaratan Kekuatan dan Durabilitas

Kuat tekan campuran beton semprot harus memenuhi ketentuan sebagai berikut :

Tabel 2.7.18.3 Kuat Tekan Campuran Beton Semprot

Umur (hari)	Kekuatan (MPa)
28	28

Kuat tekan beton semprot rata – rata dari 3 (tiga) benda uji tersebut harus sama dengan f_c' dengan kuat tekan individual masing – masing benda uji tidak kurang dari $0,88f_c'$.

Untuk keperluan evaluasi mutu beton semprot sebagai dasar pembayaran harus menggunakan data hasil uji kuat tekan beton 28 hari. Pengujian pada umur 7 hari hanya dapat dipergunakan untuk keperluan perbandingan kekuatan dengan umur rencana yang dibuat dalam grafik perkembangan kuat tekan campuran sebagai fungsi waktu.

Daya serap (*bolled absorption*) beton semprot tidak boleh melampaui 8,0% pada umur 7 hari dengan pengujian sesuai dengan ASTM C642 "*Standard Test Method for Density, Absorption and Voids in Hardened Concrete*".

2) Pencampuran dan Pembuatan Beton Semprot

Agregat dan semen dicampur dengan perbandingan berat sesuai yang disyaratkan dalam ASTM C94 atau AASHTO M241/ASTM C685 "*Standard Specification for Concrete Made by Volumetric Batching and Continuous Mixing*".

Apabila pencampuran dilakukan di lapangan, ketersediaan bahan secara terus menerus harus dapat dijaga agar dihasilkan campuran yang rata dalam jumlah yang cukup. Bila digunakan beton *ready mix* dari pabrik untuk material beton semprot, maka harus sesuai dengan AASHTO M157/ASTM C94. Material beton semprot tersebut harus sesuai dengan spesifikasinya.

Beton semprot yang diproduksi di lapangan, dari awal produksi sampai selesai disemprotkan tidak boleh lebih dari 45 menit apabila temperatur udara mencapai 27°C atau lebih. Apabila temperatur udara di bawah 27°C, waktu dari awal produksi sampai selesai disemprotkan diperbolehkan hingga 90 menit. *Admixture* dapat digunakan untuk menambah *setting time* dengan persetujuan Direksi Pekerjaan.

SKh-2.7.18.4 PELAKSANAAN PEKERJAAN

1) Persiapan Permukaan

Sebelum penghamparan beton semprot permukaan lereng harus dibersihkan atau bidang lereng harus bebas dari material lepas dan lumpur, percikan semen, atau material lain yang dapat menyebabkan ikatan beton semprot melemah.

Untuk mencegah percikan semprotan maka bagian tepi dan sebelah dari lokasi yang akan dihampar harus dilindungi.

Selama pembersihan permukaan, harus dapat dipastikan bebas dari kerusakan tanah, retakan yang terjadi dan material rontokan yang lepas. Bersihkan permukaan tanah yang lepas, rusak dan retakan sampai kedalaman yang mencukupi untuk pelaksanaan beton semprot.

Bila terdapat aliran air yang keluar dari lereng, maka aliran air tersebut dialirkan ke tempat lain terlebih dahulu supaya tidak mengganggu pelaksanaan beton semprot dan tidak merusak beton semprot yang sudah terpasang.

2) Pembuatan Drainase pada Lereng

Drainase pada lereng untuk mengalirkan air sebagaimana pada Gambar dapat disesuaikan dengan kondisi lapangan atas persetujuan Direksi Pekerjaan.

Jaringan drainase mencakup *strip drain* yang terbuat dari *geocomposite strip drain* geotekstil *nonwoven*, dan pipa PVC untuk lubang sulingan (*weep holes*)

seperti yang tertera dalam Gambar dapat disesuaikan atas persetujuan Direksi Pekerjaan sesuai dengan kondisi lapangan. Semua komponen tersebut harus terpasang sebelum beton semprot ditempatkan.

Jaringan drainase di dalam tanah yang ditemukan pada saat penggalian dan tidak tertera dalam Gambar harus ditangani dan dialirkan dengan membuat sistem drainase tersendiri sesuai persetujuan Direksi Pekerjaan dan tidak boleh digabungkan dengan jaringan drainase baru dalam Gambar.

Strip drain dipasang di tengah antara dua titik *nail* seperti yang tertera dalam Gambar. Dimensi *strip drain* mengacu pada Gambar dengan bagian geokomposit menempel di tanah. *Strip drain* diletakkan sedemikian rupa dan dijaga agar beton semprot tidak masuk ke dalam *strip drain*. *Strip drain* diusahakan menerus, bila sambungan digunakan, maka *overlap* pada bagian *strip drain* minimum 30 cm supaya aliran air tidak terganggu.

Pipa PVC harus sesuai dengan Gambar untuk mengalirkan air keluar dari *strip drain*. Penyambung antara dua *strip drain* ke pipa dapat digunakan penyambung khusus dari pabrik atau sambungan langsung yang dibungkus agar tidak terjadi intrusi beton semprot. Penyambungan ini akan dilakukan dengan membuat diameter lubang lebih besar dari diameter pipa pada *strip drain* bagian plastik belakang dan tidak menembus geotekstil. Bungkus ujung pipa dengan geotekstil untuk mencegah migrasi butir halus ke pipa. Lindungi dan bungkus ujung pipa yang tersambung pada *strip drain* untuk mencegah beton semprot masuk pada bagian ini. *Weep holes* terbuat dari pipa PVC harus dipasang sesuai dengan Gambar untuk mengalirkan air keluar dinding. Pada bagian ujung pipa harus ditutup sementara selama penempatan beton semprot supaya tidak tersumbat.

3) Pemasangan Wiremesh

Wiremesh dengan diameter sesuai Gambar berukuran 150 mm x 150 mm merupakan tulangan dari beton semprot, dikaitkan dengan paku yang ditancapkan pada bidang miring tanah dengan diberi beton *decking* di bawah tulangan supaya tulangan tidak menempel pada permukaan tanah, mutu beton *decking* minimal sama dengan mutu beton beton semprot.

Penyambungan antar *wiremesh* harus dibuat *overlap* antar dengan panjang minimal 300 mm

4) Perniukaan Beton Semprot (Ketebalan Beton Semprot)

Ketebalan beton semprot harus dipastikan agar memenuhi persyaratan minimum seperti dalam Gambar dengan menggunakan alat bantu seperti benang, lidi pengatur ketebalan atau alat bantu lain yang dapat digunakan dengan persetujuan Direksi Pekerjaan. Alat bantu tersebut harus dipasang menonjol tegak lurus terhadap bidang sehingga ketebalan minimum dapat tercapai sesuai rencana ketebalan beton semprot sesuai Gambar.

Jarak maksimum alat bantu adalah sama dengan jarak antara *nail*. Bila digunakan benang sebagai alat bantu, maka harus dipastikan benang terpasang dengan kencang, lurus, dan ditempatkan sedemikian rupa sehingga memungkinkan dilakukan pengencangan kembali. Benang tersebut harus dilepaskan setelah selesai menempatkan beton semprot.

Pengujian ketebalan beton semprot terpasang dilakukan dengan melakukan *core drilling*, minimal 9 (sembilan) *core drill* setiap 500 m² luas permukaan beton semprot yang terpasang. Nilai ketebalan diambil dari nilai rata-rata ketebalan *core drill* tersebut

Apabila berdasarkan hasil *core drilling* didapatkan tebal beton semprot yang terpasang kurang dari yang disyaratkan dalam Gambar, maka dilakukan langkah-langkah berikut :

- a) Apabila selisih ketebalan beton semprot yang sudah terpasang dibandingkan dengan tebal sesuai yang tercantum pada Gambar lebih dari 3 (tiga) kali ukuran agregat terbesar, maka dilakukan penyemprotan tambahan hingga mencapai ketebalan yang sesuai dengan Gambar. Penyemprotan tambahan dilakukan sedemikian rupa sehingga menjamin adanya ikatan antara beton semprot lama dengan beton semprot tambahan.
- b) Apabila selisih ketebalan beton semprot yang sudah terpasang dibandingkan dengan tebal sesuai yang tercantum pada Gambar kurang dari 3 (tiga) kali ukuran agregat terbesar, maka beton semprot tersebut dapat diterima dengan pengurangan pembayaran sebesar selisih ketebalan.

5) Penempatan atau Penyemprotan Beton Semprot

Penyemprotan beton semprot dilakukan dari bawah ke atas untuk mencegah terjadinya *rebound* yang berlebihan. Arahkan *nozzle* pada jarak 60 - 100 cm berulang-ulang sehingga tercapai ketebalan rencana dan usahakan agar tegak lurus dengan bidang kerja sehingga *rebound* diminimalkan dan kepadatan yang diperoleh maksimum. Tulangan harus dipastikan bersih dan beton semprot dapat ditempatkan di belakang tulangan untuk mencegah terjadinya rongga atau penumpukan pasir kosong. Gunakan pipa penyemprot untuk membersihkan *rebound* dan beton semprot yang berlebih. *Rebound* yang telah mengeras dan beton semprot berlebih harus dibersihkan sebelum penyemprotan beton semprot selanjutnya, pembersihan dilakukan dengan menggunakan teknik yang memadai. Bila beton semprot digunakan untuk mengisi bagian lubang bor yang berada dekat dengan permukaan, arahkan *nozzle* ke lubang tersebut sampai terisi penuh.

Pola vertikal maupun horisontal yang terlihat jelas pada bagian yang telah tertutup penuh oleh beton semprot menunjukkan indikasi penyemprotan beton semprot yang kurang atau teknik *nozzle* yang buruk. Dalam kasus ini pekerjaan beton semprot harus dibentakan sementara dan Penyedia Jasa harus melakukan pengecekan menyeluruh sebelum pekerjaan dilanjutkan. Prosedur penyemprotan beton semprot harus dikoreksi dengan menyesuaikan jarak *nozzle* dan arah penyemprotan, memastikan ketebalan beton semprot yang mencukupi pada bagian tulangan, memastikan kadar air campuran material yang tepat, atau hal lainnya. Penyesuaian kadar air pada pencampuran basah memerlukan kualifikasi ulang campuran tersebut.

Pipa penyemprot yang digunakan untuk membersihkan *rebound* harus mendapatkan aliran udara bertekanan yang senantiasa bersih, kering, tidak ada oli, sehingga diperoleh kecepatan yang mencukupi serta pengoperasian alat yang terus menerus. Peralatan beton semprot harus mampu menyalurkan material campuran dengan akurat, merata, dan menerus melalui selang penyulur. Kendalikan ketebalan beton semprot yang ditempatkan, teknis *nozzle*, tekanan udara, dan kecepatan penempatan beton semprot untuk mencegah terjadinya beton semprot yang tidak merata, menumpuk, atau basah, yang membuat beton semprot melorot.

6) Perbaikan Permukaan

Perbaikan permukaan beton semprot yang tidak rapi tetapi memenuhi persyaratan kekuatan dapat dilakukan dengan :

- a) Menyikat permukaan dengan sikat besi untuk membersihkan dari material yang lepas, *rebound*, semprotan berlebih atau permukaan yang mengkilat sebelum beton semprot mengeras.
- b) Bila beton semprot telah mengeras maka perbaikan permukaan harus ditunda paling tidak selama 24 jam, sebelum permukaan dibersihkan dengan *sand blast* atau semprotan air bertekanan untuk membersihkan semua material yang terlepas, *rebound*, semprotan berlebih yang telah mengeras atau permukaan yang mengkilat, atau material lain yang dapat menyebabkan lemahnya ikatan dengan beton baru.

7) Beton Semprot yang Cacat

Beton semprot yang tidak sesuai dengan persyaratan pada butir 2.7.18.1.2 dan 2.7.18.3.1).e) harus ditolak, baik pada saat pelaksanaan, dari hasil tes, atau setelah pekerjaan selesai dilakukan.

Direksi Pekerjaan dapat memerintahkan untuk memperbaiki pekerjaan beton semprot.

Beton semprot yang telah ditempatkan dan tidak memenuhi persyaratan kuat tekan harus ditolak. Perbaikan yang mungkin dilakukan adalah pembongkaran dan penempatan ulang dengan biaya sepenuhnya ditanggung oleh Penyedia Jasa.

Cacat pada permukaan beton semprot harus segera diperbaiki segera setelah penempatan beton semprot dengan cara membersihkan semua bagian beton semprot yang mengalami segregasi, berongga (*honeycombing*), atau kantong pasir kosong.

Perbaikan pada beton semprot yang tidak memenuhi persyaratan toleransi dimensi dilakukan sesuai dengan butir 2.7.18.4.4).

8) Sambungan (*Construction Joints*)

Sambungan diperlihatkan sebanyak 1,5 kali dari ketebalan beton semprot. Sambungan beton semprot harus cukup kasar, bersih, dan keras, dengan bentuk

miring secukupnya. Sebelum penempatan beton semprot baru, sambungan tersebut harus dibersihkan dan dibasahi. Bila beton semprot digunakan untuk menutup bagian kosong dari lubang *nail* bagian atas, maka penyambungan juga memperhatikan hal-hal di atas.

9) Pemeraman (Curing)

Beton semprot yang telah ditempatkan harus dijaga kelembabannya paling tidak selama 7 hari dalam keadaan lembab. Pemeraman dimulai 1 jam setelah beton semprot ditempatkan, namun bila suhu udara lebih dari 27° *Celsius* maka pemeraman harus dimulai segera setelah ditempatkan.

Pemeraman dilakukan dengan metode antara lain:

- a) Penyiraman air secara menerus;
- b) Penutupan permukaan *shotcrete* dengan material lembaran yang bersifat mudah menyerap air;
- c) Penutupan permukaan *shotcrete* dengan material lembaran yang kedap air; atau
- d) *Curing Compounds*.

Pemeraman secara alami dapat diizinkan apabila kelembaban udara di lokasi dapat dijaga di atas 95 %.

10) Kondisi Cuaca yang Diizinkan untuk Bekerja

Pelaksanaan pekerjaan beton semprot tidak boleh dilakukan pada saat hujan atau diperkirakan akan hujan atau kondisi angin yang sangat kencang. Permukaan beton semprot yang masih baru tidak boleh dibiarkan terkena air hujan, oleh karena itu perlu persiapan penutup permukaan bila terjadi hujan. Permukaan beton semprot yang terkikis air hujan harus dilakukan pembongkaran dan penempatan beton semprot ulang.

Temperatur udara pada saat pelaksanaan pencampuran dan penyemprotan harus diukur sebagai dasar untuk menentukan durasi pencampuran hingga penyemprotan.

SKb-2.7.18.5 PENGENDALIAN MUTU

Pembuatan panel uji pra konstruksi dan pengambilan *core* dari dinding yang dikonstruksi, keduanya harus dilakukan. Pelaksanaan panel uji dan pengambilan *core* harus dilakukan oleh personil yang berpengalaman dan diawasi oleh Direksi Pekerjaan. Penyedia Jasa harus menyediakan peralatan, material, dan personil yang diperlukan untuk memperoleh *core* untuk diuji, kotak panel uji, dan *curing* yang diperlukan di lapangan. Kuat tekan beton beton-semprot umur 28 hari menjadi dasar penerimaan final.

Pekerjaan penyediaan material beton semprot dapat dilakukan setelah persetujuan awal terhadap *mix design* dan *nozzlemen* diberikan, dan dapat dilanjutkan bila kuat tekan yang disyaratkan telah dicapai. Pekerjaan beton semprot dapat ditangguhkan bila hasil pekerjaan tidak memenuhi kuat tekan yang disyaratkan. Seluruh biaya yang diperlukan untuk memperoleh hasil uji tekan yang memenuhi persyaratan ditanggung oleh Penyedia Jasa.

1) Panel Uji Pra Konstruksi

Pembuatan panel uji harus sesuai dengan ASTM C-1140 "*Standard Practice for Preparing and Testing Specimens from Concrete Test Panels*".

Panel uji pra konstruksi dibuat dengan ukuran minimum 750 x 750 mm² dan tebal 100 mm. Penyemprotan dilakukan dengan kemiringan 45^o untuk mengurangi *rebound*.

Masing-masing *nozzlemen* harus melakukan penyemprotan pada panel uji pra konstruksi untuk masing – masing proporsi campuran yang diusulkan dan setiap posisi penyemprotan yang akan dijumpai dalam pekerjaan ini. Uji panel pra konstruksi harus dibuat sebelum dimulai pekerjaan dengan menggunakan alat, material, proporsi campuran, dan prosedur yang sama seperti yang akan dilakukan dalam pekerjaan.

Setengah bagian dari panel uji harus diberi tulangan dengan ukuran dan jarak yang sesuai dengan Gambar, dan setengah bagian lainnya dibiarkan tanpa tulangan.

Segera setelah penyemprotan campuran, panel uji pra konstruksi harus dijaga kelembabannya dengan cara menutup atau membungkusnya dengan lembaran

material yang memenuhi persyaratan dalam ASTM C 171 "Standard Specification for Sheet Materials for Curing Concrete" sampai dibawa ke laboratorium pengujian atau dilakukan pengujian contoh uji. Panel uji tidak boleh direndam dalam air. Panel uji juga tidak boleh terganggu selama 24 jam pertama setelah penyemprotan campuran.

Setelah itu, dilakukan pengambilan benda uji sebanyak 6 buah benda uji, 3 buah dari bagian yang bertulang dan 3 lainnya dari bagian yang tidak bertulang.

Untuk benda uji yang tidak bertulang, dilakukan pengujian kuat tekan sesuai SNI 03-2492-2002. Untuk benda uji yang bertulang, dilakukan pengamatan *core grade*. Hanya *nozzleman* yang bisa menghasilkan *core grade* rata – rata 2,5 yang diizinkan melakukan penyemprotan pada saat konstruksi.

2) Pengambilan Beton Inti (Core Drilling) pada Saat Konstruksi

Untuk keperluan kuat tekan dan ketebalan, Penyedia Jasa harus melakukan pengambilan beton inti paling sedikit 1 (satu) benda uji setiap 50 m² atau 9 (sembilan) benda uji setiap 500 m² dengan diameter beton inti sebesar 75 mm sesuai dengan ASTM C 42.

3) Pengambilan, Pemeraman (Curing) dan Pengetesan Benda Uji

- a) Setiap beton inti harus diukur ketebalannya dan didokumentasikan sebagai dasar pembayaran;
- b) Untuk pengetesan kuat tekan, hasil bor dipotong pada kedua ujungnya sehingga diperoleh benda uji dengan panjang 75 mm;
- c) Benda uji tersebut kemudian diuji kuat tekan pada umur 28 hari sesuai SNI 03-2492-2002. Apabila kuat tekan beton semprot tidak sama dengan f_c' , Penyedia Jasa dapat mengambil ulang *core* pada area perwakilan yang sama hingga sebanyak maksimal 2 kali pengulangan;
- d) Untuk keperluan evaluasi mutu beton semprot sebagai dasar pembayaran harus menggunakan data hasil uji kuat tekan beton 28 hari. Pengujian pada umur 7 hari atau 14 hari hanya dapat dipergunakan untuk keperluan perbandingan kekuatan dengan umur rencana yang dibuat dalam grafik perkembangan kuat tekan campuran sebagai fungsi waktu;
- e) Setiap benda uji harus diberi tanda dengan baik supaya dapat dibedakan antara benda uji yang diambil dari pra konstruksi atau selama konstruksi. Bila benda

uji diambil selama konstruksi maka benda uji harus ditandai terhadap potongan dinding yang diwakili. Segera bungkus hasil bor dengan bahan yang basah atau material lain yang memenuhi persyaratan ASTM C 171 dan kemudian dimasukkan dalam kantong plastik yang tertutup rapat. Dalam waktu 48 jam, hasil bor harus segera diantar ke laboratorium untuk nantinya dilakukan pengujian;

- f) Sebelum dilakukan pengujian, benda uji harus disimpan dalam ruangan yang lembab;
- g) Bila panjang benda uji kurang dari dua kali diameternya, digunakan faktor koreksi dari AASHTO T24/ASTM C42 untuk memperoleh nilai kuat tekan benda uji;
- h) Apabila diperlukan untuk mengevaluasi proses pelaksanaan, Direksi Pekerjaan dapat memerintahkan untuk mengambil 3 benda uji lainnya untuk diuji pada umur 7 hari atau 14 hari;
- i) Lubang bekas *core drilling* pada dinding harus diisi dengan menggunakan mortar yang tidak mengembang (*non shrinkage mortar*) setelah lubang dibersihkan. Lubang tersebut tidak boleh diisi dengan menggunakan beton semprot.

SKh-2.7.18.6 PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

1) Cara Pengukuran

- a) Pengukuran dihitung dari luas permukaan dalam meter persegi terhadap hasil pekerjaan beton semprot sesuai ketebalan dan disetujui oleh Direksi Pekerjaan. Luas area bersih dihitung terhadap permukaan rata bagian luar seperti yang tercantum dalam Gambar. Pengukuran terhadap beton semprot tambahan yang dibutuhkan untuk menutup rongga yang terjadi akibat penggalian yang salah, penggalian berlebih atau tidak terencana, atau pengerjaan yang tidak sesuai dengan toleransi yang telah ditetapkan tidak dibayar. Luas permukaan beton semprot akhir adalah luas permukaan yang telah disetujui Direksi Pekerjaan.
- b) Pada area beton semprot dimana terpasang dengan ketebalan sesuai dengan Pasal 2.7.18.4.4).b), pembayaran dilakukan dengan cara sebagai berikut :

$$NP = \frac{t_{\text{aktual}}}{t_{\text{gambar}}} \times HK$$

Dimana :

NP : Nilai Pembayaran;

t_{aktual} : Ketebalan aktual beton semprot yang terpasang;

t_{gambar} : Ketebalan beton semprot sesuai Gambar Rencana;

HK : Harga Kontrak per satuan pengukuran untuk masing – masing Mata Pembayaran.

Catatan : Bila tebal aktual melebihi tebal rencana, maka yang dihitung adalah tebal rencana.

2) Dasar Pembayaran

Volume pekerjaan terukur dengan metode pengukuran seperti pada 2.7.18.6.1) akan dibayar sesuai harga kontrak dalam satuan per m² dengan ketebalan yang sesuai.

Harga dan pembayaran harus dianggap sebagai kompensasi penuh untuk beton semprot, *admixture*, material drainase (lubang sulingan, pipa, *strip drains*), tulangan, *wiremesh*, panel uji, pengambilan contoh, pengetesan, perawatan beton semprot, dan pelaporan, termasuk semua peralatan, material tenaga kerja, dan kelengkapannya untuk menyelesaikan pekerjaan sesuai yang disyaratkan dalam Gambar dan Spesifikasi ini.

Nomor Mata Pembayaran	Uraian	Satuan Pengukuran
7.21.(1)	Beton Semprot (Shotcrete) $f_c' \dots\dots$ MPa dengan Wiremesh M6 ($t = \dots$ cm)	M ²
7.21.(2)	Beton Semprot (Shotcrete) $f_c' \dots\dots$ MPa dengan Wiremesh M8 ($t = \dots$ cm)	M ²
7.21.(3)	Beton Semprot (Shotcrete) $f_c' \dots\dots$ MPa dengan Wiremesh M10 ($t = \dots$ cm)	M ²
7.21.(4)	Beton Semprot (Shotcrete) $f_c' \dots\dots$ MPa tanpa Wiremesh ($t = \dots$ cm)	M ²

SEKSI 7.22 SOIL NAILING

Spesifikasi Umum Dinas PU BMCK Prov. Jateng	Sumber Dokumen *)	Keterangan
SEKSI 7.22 SOIL NAILING	SEKSI 7.19 SOIL NAILING	Sumber dokumen ditampilkan utuh

*) Sumber dokumen : *Spesifikasi Seksi 7.22 ini diadaptasi dari Spesifikasi Khusus Interim-1 Seksi 7.19 Soil Nailing*

Seksi 7.22
SOIL NAILING

SKh-1.7.19.1 UMUM

1) Uraian

Pekerjaan *Soil Nailing* ini bertujuan untuk memberikan proteksi pada lereng galian dimana harus dikerjakan sesuai dengan spesifikasi teknis karena hal ini akan sangat mempengaruhi kinerja dan keamanan dari proyek secara keseluruhan.

Spesifikasi khusus interim ini memuat persyaratan yang harus dipenuhi, yang terutama berkaitan material dan pelaksanaan pekerjaan. Kontraktor (yang selanjutnya disebut Penyedia Jasa) harus menyediakan tenaga kerja, rencana kerja, gambar kerja (*shop drawing*), material yang akan digunakan, dan semua peralatan yang dibutuhkan dalam penyelesaian pekerjaan ini.

Spesifikasi Umum Direktorat Jenderal Bina Marga edisi Desember 2006 merupakan acuan dari Spesifikasi Khusus Interim ini.

2) Pekerjaan Seizi Lain Yang Berkaitan dengan Seksi Ini

- a) Beton : Seksi 7.1
- b) Baja Tulangan : Seksi 7.3
- c) Adukan Semen : Seksi 7.8

3) Standar Rujukan

Federal Highway Administration FHWA0-IP-03-017 "Soil Nail Walls". kecuali bila disebutkan lain.

4) Pengajuan Kesiapan Kerja

Sebelum memulai pekerjaan, Penyedia Jasa harus menyediakan informasi-informasi sebagai berikut kepada Direksi Pekerjaan:

1. Usulan tanggal mulai pekerjaan, tahapan pekerjaan dan informasi yang meliputi:
 - a. Perencanaan yang mencakup penanganan air permukaan, pengalihan, dan pembuangan.
 - b. Usulan metode dan peralatan yang akan digunakan untuk penggalian tanah secara bertahap, termasuk elevasi yang direncanakan untuk setiap tahapan.
 - c. Informasi mengenai kebutuhan ruang untuk pemasangan alat yang disesuaikan dimensi dan manuver alat, serta dimensi perancah sementara bila diperlukan.
 - d. Usulan metode pemboran *soil nailing* dan peralatan yang akan digunakan untuk setiap variasi yang ada di lokasi.
2. *Mix design* untuk *grout soil nailing*, termasuk:
 - a. Jenis *Portland Cement*
 - b. Agregat dan gradasinya
 - c. Perbandingan berat campuran dan rasio semen-air
 - d. Pabrik, nama produk dan literatur teknis untuk bahan tambah (*admixture*) yang diusulkan

3. Hasil pengujian kuat tekan (sesuai standar ASTM C109) material *grout* dengan *mix design* yang diadukan dari proyek yang pernah dilakukan sebelumnya. Hasil pengujian tersebut dilakukan oleh laboratorium yang independen yang menunjukkan kuat tekan material *grout* pada umur 3 dan 28 hari.
4. Prosedur penempatan *grout* dan peralatan yang akan digunakan
5. Usulan metode pengujian *nail* dan pemasangan peralatan yang meliputi:
 - a. Detil dari dudukan dan kekuatan dongkrak uji
 - b. Detil yang menunjukkan metode yang akan digunakan untuk memisahkan *nail* yang akan diuji pada saat pelaksanaan *shotcrete*, untuk memastikan antara *nail* dengan *shotcrete* tidak menyatu pada saat pengujian.
 - c. Detil yang menunjukkan metode yang akan digunakan untuk membuat bagian *anbond* sementara serta metode *grouting* pada bagian tersebut setelah selesai melakukan pengujian.
6. Nomor identifikasi dan catatan kalibrasi dari setiap dongkrak, *pressure gauge*, dan *load cell* yang digunakan. Dongkrak dan *pressure gauge* harus dikalibrasi sebagai satu kesatuan. Catatan kalibrasi harus mencantumkan tanggal pengujian, nomor identifikasi alat, dan hasil pengujian kalibrasi yang memberikan akurasi setidaknya 2% dari laboratorium pengujian independen dalam waktu maksimum 90 hari sebelum diserahkan.

Persetujuan atau penolakan akan dilakukan dalam waktu 10 hari kalender setelah semua usulan diterima. Penyedia Jasa tidak diperbolehkan melakukan pekerjaan atau mendatangkan material selama kurun waktu tersebut.

SKh-1.7.19.2 BAHAN

Bahan yang akan digunakan adalah bahan yang baru dan tidak bercacat. Semua bahan yang cacat harus dikeluarkan dari lokasi proyek tanpa biaya tambah. Bahan yang akan digunakan dalam pekerjaan soil nail meliputi :

Batang baja ulir sebagai tendon	SNI 07-2529-1991	Metode Pengujian Kuat Tarik Baja Beton
	ASTM A 615 ASTM A 722	Reinforcing Steel Properties Prestressing Steel Properties
Semen Agregat Halus	SNI 15-2049-1994	Semen Portland
	SNI 03-1968-1990 ASTM C 33	Metode Pengujian tentang analisis saringan agregat halus dan kasar Standard Specification for Concrete Agregate
Air	SNI 03-6817-2002	Metode Pengujian Mutu Air untuk digunakan dalam beton
Campuran kimia (admixture) Bahan Tambah (Air-entraining agent, water reducer, superplasticizer, retarder, silica fume)	SNI 1495-1992 SNI 03-2495-1991	Spesifikasi Bahan Tambahan untuk Beton
	Baja Tulangan	SNI 07-2529-1991

1) Batang baja ulir sebagai tendon

Batang baja ulir menerus tanpa sambungan atau las, lurus, lurus, tidak rusak, seperti yang tertera dalam gambar rencana. Baja tulangan yang digunakan memiliki kuat tarik 420 Mpa atau 520 Mpa sesuai

ketentuan ASTM A 615, untuk baja penegang digunakan mutu baja 1035 Mpa, sesuai dengan ketentuan ASTM A 722.

2) Centralizers

Dibont dengan menggunakan bahan PVC atau bahan statik lainnya yang tidak membahayakan batang baja (kayu tidak boleh digunakan); dipasang dengan busk pada batang baja sehingga memungkinkan batang baja berada di tengah lubang dengan maksimum penyimpangan 25 mm, memungkinkan batang *tremie* masuk sampai dasar lubang, dan memungkinkan material *grout* memenuhi seluruh lubang sampai atas.

3) Grout

Semen atau campuran antara semen dan pasir dengan kuat tekan umur 3 hari sebesar 10.5 Mpa dan kuat tekan umur 28 hari sebesar 21 Mpa dengan faktor air semen 0.4 sampai 0.45.

4) Bahan Tambah (Admixture)

Campuran untuk mengontrol *bleed* pada beton, memperbaiki *flowability*, mengurangi kadar air, memperlama waktu set beton untuk *grout* dapat digunakan setelah diperiksa dan disetujui. *Accelerator* tidak diijinkan untuk digunakan. *Admixture* harus sesuai dengan material *grout* dan dicampurkan sesuai dengan persyaratan dari pembuat (*manufacturer*).

5) Semen

Sesuai ketentuan AASHTO M65/ASTM C150, tipe I, II, III atau V. Semen disimpan agar tidak mengalami hidrasi parsial atau kelembaban. Semen yang telah mengeras atau membongkah tidak boleh digunakan. Agregat disimpan agar agar tidak tercampor dengan bahan lain.

6) Agregat Halus

Sesuai ketrangan AASHTO M6/ASTM C33.

7) Baja Tulangan

Baja tulangan harus diletakkan pada tumpuan dan tidak boleh diletakkan langsung menyentuh permukaan tanah. Kerusakan pada baja tulangan akibat abrasi, terpotong, tergores, terkem las, dapat menjadi alasan tidak boleh dipasang atau tidak dapat digunakannya material tersebut. Baja tulangan harus dilindungi terhadap korosi, karat, dan cairan kimia tertentu sebelum dipasang. Kondisi berkarat yang parah sehingga batang baja terkikis dapat menjadi alasan penolakan, namun bila karat ringan yang tidak menyebabkan baja terkikis dapat diterima.

SKh-1.7.19.3 PELAKSANAAN

Sebelum Pemasangan *Soil Nailing* pasak tanah dilaksanakan pada lereng rencana, persiapan pekerjaan harus matang. Untuk mempersiapkan rencana dengan baik, dilakukan peninjauan ke lokasi yang berguna untuk mengetahui kondisi lingkungan kerja. Secara detail tahapan pelaksanaan diuraikan sebagai berikut.

1) Peninjauan Ke Lokasi

Lokasi yang akan dipasang *Soil Nailing* perlu di tinjau untuk mengetahui kondisi lingkungan yang berkaitan, misalnya :

- a. Kondisi drainase permukaan maupun bawah permukaan
- b. Apakah pemasangan *soil nailing* pada lereng penggalian bertahap atau pada lereng yang sudah tergali keseluruhan
- c. Pengangkutan alat-alat yang akan digunakan
- d. Ketersediaan alat bantu, seperti bambu, kayu atau air dan bahan bahan lain.
- e. Ketersediaan tenaga kerja, dan lain-lain.

Hal-hal lain yang perlu diperhatikan juga adalah bangunan atau struktur yang ada dan fasilitas yang ada dipertukaran tanah.

2) Persiapan Pekerjaan

Persiapan pekerjaan meliputi :

- a. Mempelajari gambar dan ketersediaan dengan kondisi lapangan
- b. Mempersiapkan alat yang akan digunakan
- c. Mempersiapkan material (semen, air, pasir) yang memenuhi persyaratan spesifikasi dengan menyebutkan asal bahan maupun volumenya.
- d. Mempersiapkan tenaga teknis.

3) Pengaturan Drainase

Menyediakan pengaturan drainase yang baik dan mengalirkan keluar semua air permukaan yang dapat mempengaruhi pekerjaan *Soil Nailing*. Menjaga saluran dan pipa yang digunakan untuk pengaturan drainase selama pekerjaan dilakukan. Memperbaiki kerusakan saluran atau pipa akibat aliran air permukaan tanpa ada tambahan biaya. Melakukan pemindahan atas saluran atau pipa setelah bagian tertentu terselesaikan.

Kondisi muka air tanah pada saat pekerjaan dilakukan harus berada pada elevasi yang lebih rendah dari lereng yang sedang dikerjakan. Muka air terperangkap atau peristiwa *seepage* dapat terjadi selama pekerjaan penggalian. Penedia Jasa harus memberikan jalan dan mengalirkan aliran air ke lokasi lain agar tidak mengganggu pekerjaan.

4) Pemasangan *Soil Nailing* (Pasak Tanah)

Tahapan pemasangan pasak tanah secara berurutan adalah sebagai berikut :

- a. Pekerjaan perapihan lereng (*regrading*) dan *shotcrete*
- b. Penentuan lubang bor
- c. Pemboran
- d. Pembersihan lubang bor serta pengecekan kedalaman
- e. Pemasangan batang baja ulir sebagai tendon pada posisi dan kedalaman yang diharapkan.
- f. *Grouting* dengan campuran beton yang memenuhi persyaratan sampai penuh
- g. Uji tarik

a. Pekerjaan perapihan lereng (*Regrading*) dan *Shotcrete*

Lereng yang akan dipasang pasak tanah terlebih dahulu dibersihkan dan diratakan sesuai kemiringan yang telah disetujui oleh Direksi Pekerjaan. Perataan lereng ini dimaksudkan agar kedalaman pemboran dapat ditentukan dari permukaan dan panjang pasak sesuai gambar rencana.

- i. Pekerjaan *Soil Nailing* yang dilaksanakan pada penggalian bertahap harus dikoordinasikan dengan baik supaya pelaksanaan pemasangan pasak tanah dapat dilakukan dengan aman. Penggalian dilakukan sesuai dengan tahapan yang telah direncanakan, penggalian yang lebih tegak dari perencanaan tidak diperbolehkan tanpa ada persetujuan Direksi Pekerjaan. Penedia Jasa bertanggungjawab melakukan pengukuran dalam pengerjaan *regrading* pada tiap tahapnya, menentukan titik pemboran dalam rentang toleransi yang ditentukan sehingga pekerjaan dapat diselesaikan sesuai dengan gambar rencana. Biaya yang diperlukan akibat penambahan ketebalan *shotcrete* pada bagian tertentu karena hasil penggalian dan *regrading* yang tidak rata, kerusakan saat penggalian, atau penggalian berlebih yang tidak disengaja sepenuhnya ditanggung oleh Penedia Jasa. Penggalian tidak diperbolehkan langsung sampai ketinggian maksimum seperti yang tertera dalam gambar rencana, penggalian harus dilaksanakan dalam tahapan dimana terdapat bahu (*berm*) dari tanah asli yang belum digali. Bahu tersebut harus cukup lebar untuk memungkinkan peralatan dan tenaga kerja melakukan kerja dengan aman. Pekerjaan penggalian sehubungan dengan pekerjaan pasak tanah, terutama pada sekitar lokasi pemasangan pasak tanah memerlukan usaha dan perhatian khusus dibandingkan dengan penggalian pada umumnya.

Penyedia Jasa perlu memperhatikan hal ini dalam mengajukan penawaran, karena dekatnya koordinasi antara Penyedia Jasa pasak tanah dengan Penyedia Jasa penggalian, maka Penyedia Jasa penggalian harus melakukan penggalian dibawah pengawasan Penyedia Jasa pasak tanah. Keruntuhan atau longsor lokal harus distabilkan sementara dengan menimbun kembali, membuat *counterweight* atau metode lainnya. Hentikan pekerjaan disekitar daerah yang longsor sampai ditentukan metode perbaikannya.

- ii. Pekerjaan *Soil Nailung* yang dilaksanakan pada lereng yang sudah tergali keseluruhan, maka *regrading* dilakukan pada lereng tersebut sampai betul-betul rata, tidak boleh masih ada alur-alur maupun kemungkinan adanya bongkahi-bongkahi pada permukaan lereng, kemiringan lereng harus sesuai gambar rencana. Pekerjaan *drainase* permukaan maupun bawah permukaan harus mengikuti butir 4.3 diatas.

b. Pemboran

Lubang pemboran harus dibuat pada lokasi yang telah ditentukan dengan kemiringan dan kedalaman seperti pada gambar rencana dan telah disetujui Direksi Pekerjaan. Tentukan peralatan pemboran dan metode yang paling sesuai dengan kondisi tanah maupun kondisi lapangan seperti yang ditunjukkan dalam gambar rencana. Pada saat pemboran penggunaan cairan lumpur seperti *bentonite* tidak diperbolehkan, bila dinding lubang bor runtuk harus digunakan *casing*. Pemboran yang digunakan adalah pemboran kering (*dry coring*). Setelah pemboran selesai maka lubang bor harus dibersihkan dari semua kotoran sebelum batang baja dimasukkan. Lubang yang sudah selesai tidak boleh dibiarkan lebih dari 3 jam. Apabila pemboran dilakukan pada lereng yang sudah ada/ sudah tergali, maka perlu digunakan perancah yang kuat untuk dudukan mesin bor serta kramaman dan keselamatan kerja tim pemboran. Bila perlu balikan mesin bor perlu dikatkan dengan tali yang dihubungkan pada patok yang berada pada posisi diatasnya. Segera lakukan penghentian sementara dan modifikasi pemboran bila dijumpai adanya amblesan tanah. Bila terjadi kerusakan pada lereng dengan perkuatan yang telah terpasang, atau pada struktur lainnya, segera lakukan usaha untuk menstabilkan dan perbaikan tanpa biaya tambah.

c. Pemasangan batang baja ulir sebagai tendon

Setelah pemboran selesai, sebelum pemasangan batang baja tendon, lubang bor perlu dibersihkan dari hancuran sisa pemboran yang berada dalam lubang bor sekaligus mengecek kedalamannya pemboran. Selanjutnya batang baja sebagai tendon ditempatkan di tengah lubang dengan menggunakan bantuan *centralizers* sedemikian rupa sehingga batang baja tidak melengkung dan tidak mengganggu *tremie* selang *grout* mencapai dasar lubang sehingga beton dapat mengalir dengan baik sampai ke atas. *Centralizers* diletakan dalam jarak 0.6 m dari bagian bawah dan atas lubang. Posisi batang dapat bergeser dengan toleransi 25 mm dari tengah lubang. Tidak diperbolehkan menekan batang baja bila dialami kesulitan pada saat memasukkan ke dalam lubang bor.

Penempatan pasak tanah dan toleransinya adalah sebagai berikut :

Lokasi kepala pasak tanah, deviasi yang diijinkan adalah 200 mm ke semua arah. Kemiringan pasak tanah, deviasi yang diijinkan + atau - 3 derajat. Toleransi tersebut hanya berlaku untuk tiap-tiap pasak tanah dan tidak berlaku secara akumulatif di seluruh area atau area tertentu. Batang baja, deviasi yang diijinkan adalah 25 mm dari tengah lubang. Pasak tanah yang tidak memenuhi syarat deviasi disebabkan karena metode pemasangan yang digunakan oleh Penyedia Jasa, akan diganti tanpa biaya tambah. Lubang yang dibiarkan lebih dari 3 jam harus ditutup kembali (*backfill*) dengan menggunakan *tremie* yang mencapai dasar lubang tanpa biaya tambah. Pemboran yang mengalami kesulitan yang tidak terduga harus dipindahkan dengan persetujuan tertulis. Pernidahan dan penutupan (*backfill*) pada lubang lama diperhitungkan sebagai kerja tambah.

d. *Grouting*

i. *Mix Design Material Grout*

Gunakan semen atau campuran semen dan pasir sebagai *material grout*. *Mix design* untuk *material grout* harus diusulkan terlebih dahulu untuk dievaluasi dan disetujui. *Mix design* harus mencakup hasil pengujian kuat tekan yang menunjukkan campuran yang diusulkan memiliki kuat tekan umur 3 hari minimum 10.5 Mpa dan kuat tekan umur 28 hari minimum 21 Mpa dengan faktor air semen 0.4 sampai 0.45.

ii. Pengujian *Grout*

Selama melakukan pekerjaan, Penyedia Jasa harus melakukan satu pengujian *grout* sesuai dengan AASHTO T106/ ASTM C109 setiap 40 m³ beton yang digunakan untuk *grouting/ grout* yang telah ditempatkan. Hasil pengujian harus diserahkan paling lambat 24 jam setelah dilakukan pengujian.

iii. Peralatan *Grouting*

Peralatan *grout* harus dapat menghasilkan campuran *grout* yang seragam, tidak menggumpal, dan dapat mengalir terus menerus. Pompa yang digunakan harus dilengkapi dengan pengukur tekanan *grout* yang diinginkan. Pelaksanaan *grout pada soil nail* harus dalam sekali produksi, oleh sebab itu harus dilakukan pengujian sekama. *Material grout* dapat di pompa ke lubang bor setelah 60 menit pencampuran atau dalam waktu yang direkomendasikan oleh pembuat *admixture*. *Grout* yang dimasukkan ke dalam lubang bor tidak sesuai waktu yang disyaratkan akan ditolak.

iv. Metode *Grouting*

Grout ke lubang bor dilakukan setelah batang baja terpasang dengan baik setiap lubang akan di *grout* dalam waktu maksimum 2 jam setelah lubang selesai dibuat. Masukkan *material grout* mulai dasar lubang dengan menggunakan selang atau pipa. Ujung selang atau pipa tersebut harus dipertahankan posisinya ada didalam *material grout* sambil ditarik, untuk mencegah timbulnya pori-pori. Setiap lubang harus dipenuhi dengan *material grout* dalam sekali pelaksanaan, penyambungan tidak diperbolehkan. *Grouting* sebelum batang baja dimasukkan dapat dilakukan bila setelah lubang selesai *grout*, batang baja dapat dimasukkan dengan mudah. Apabila digunakan casing, pada saat casing dicabut, ketinggian *grout* di dalam lubang harus dijaga supaya tetap, agar dapat mengimbangi tekanan air tanah atau kemungkinan keruntuhan dinding lubang bor. Lakukan pencatatan tekanan *grout* pada pasak tanah yang terpasang dengan menggunakan teknik tekanan *grouting*. Lakukan pengaturan tekanan *grout* untuk menghindari kerusakan struktur tanah yang berlebihan pada tanah atau menimbulkan rekahan.

Setelah pemasangan pasak tanah dan penggalian selesai pada setiap tahap seperti gambar rencana, maka *shotcrete* harus segera dikerjakan untuk menutup permukaan lereng dan menjaga kadar air tanah. *Shotcrete* harus dikerjakan paling lama 24 jam setelah lereng selesai digali, atau ditutup dengan terpal sampai 2 X 24 jam. Kerusakan yang terjadi pada saat pengerjaan harus diperbaiki oleh Penyedia Jasa tanpa penggantian biaya, perbaikan membutuhkan persetujuan. Penggalian tahap selanjutnya tidak boleh dilakukan sampai pemasangan pasak tanah dan *shotcrete* selesai. Beton pada *grout* dan *shotcrete* harus mencapai umur 72 jam atau dapat mencapai kuat tekan umur 3 hari. Penggalian kurang dari 3 hari dapat diijinkan oleh Penyedia Jasa yang dapat menunjukkan hasil pengujian kuat tekan beton dari laboratorium independen yang memberikan hasil kuat tekan yang disyaratkan dapat dicapai dalam waktu kurang dari 3 hari. Keruntuhan atau longsoran lokal harus distabilkan sementara dengan menimbun kembali, membuat *counterweight* atau metode lainnya. Hentikan pekerjaan di sekitar daerah yang longsor sampai ditentukan metode perbaikannya.

e. Uji Tarik

Setelah pemasangan *soil nailing*, pada saat beton berumur minimal 28 hari dilakukan uji tarik. Uji tarik dilaksanakan pada Proyek Pembangunan Jalan dan Jembatan Lingkar Nagreg 2007 dengan dongkrak hidrolik yang mempunyai kapasitas 50 Ton, yaitu batang baja tendon ditarik dengan dongkrak hidrolik dan diamati apakah pasak tanah tertarik atau masih tetap tidak bergerak. Dan ternyata pasak tanah tidak bergerak sama sekali pada kekuatan 16 ton. Menurut AASHTO (1990) jumlah pasak tanah yang di tes minimal 1 buah untuk satu deret horisontal dan maksimal 3% dari jumlah total pasak tanah, dan pasak dianggap runtuh bila pergerakan melebihi 0,04 inci atau 1-10 menit atau 0,08 inci dalam periode 60 menit.

4. Pemasangan Tie Beam

Tie Beam adalah beton bertulang pengaku yang dikatkan pada ujung tendon seperti terlihat pada gambar terlampir. Bisa dipasang diluar atau didalam kereng sehingga tertutup *shotcrete*. Mutu beton dipersyaratkan K 250.

SKh-1.7.19.4 PENGENDALIAN MUTU

Disyaratkan minimum satu pengujian kuat tekan terhadap material *grout* setiap volume terpasang maksimum sebesar 40 m³

SKh-1.7.19.5 PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

1) Cara Pengukuran

Soil Nailing dihitung dari panjang pekerjaan dalam m¹ terhadap pekerjaan soil nailing yang telah selesai dan diterima.

2) Dasar Pembayaran

Volume pekerjaan terukur dengan metode pengukuran seperti di atas akan dibayar sesuai harga kontrak dalam satuan m¹. Pembayaran yang dilakukan sudah mencakup penyediaan semua peralatan, material, tenaga kerja, dan kelengkapannya untuk menyelesaikan pekerjaan sesuai dengan spesifikasi.

Nomor Mata Pembayaran	Uraian	Satuan Pengukuran
7.22	SOIL NAILING	Meter Panjang



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH

SPEKIFIKASI UMUM

(Spesifikasi Teknik)

untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan

Edisi OKTOBER 2021

**DINAS PEKERJAAN UMUM BINA MARGA DAN CIPTA KARYA
PROVINSI JAWA TENGAH**

Jl. Madukoro Blok AA/BB Semarang Kode Pos 50144 Telepon. (024) 7608368

Faksimile: (024) 7613181 Laman <http://www.jatengprov.go.id>

Surat Elektronik dpubinmarcipka@jatengprov.go.id

SPEKIFIKASI UMUM

untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan

Berlaku di Lingkungan

**DINAS PEKERJAAN UMUM BINA MARGA DAN CIPTA KARYA
PROVINSI JAWA TENGAH**

Dengan diterbitkannya Spesifikasi Umum edisi ini maka
Spesifikasi Umum (versi Adenda) edisi sebelumnya sudah tidak berlaku.

Sumber Dokumen:

Spesifikasi Umum ini mengambil rujukan dari
Spesifikasi Umum 2018 untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan **Revisi 2**
(Surat Edaran Dirjen Bina Marga No. 16.1/SE/Db/2020, 27 Oktober 2020)
dengan penyesuaian pada beberapa Seksi.

UNDUH (*DOWNLOAD*) SUMBER DOKUMEN

Sumber Dokumen:

Sepesifikasi Umum Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan
Dinas PU Bina Marga dan Cipta Karya Prov. Jateng
mengambil rujukan dari **Spesifikasi Umum 2018** untuk
Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan **Revisi 2**.

Para pihak yang terkait dengan kontrak pekerjaan konstruksi
di lingkungan Dinas PU Bina Marga dan Cipta Karya Provinsi Jateng
agar mengunduh (*download*) sumber dokumen (**Spesifikasi Umum 2018**
untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan **Revisi 2**)
melalui :

- Untuk file tunggal berisi semua seksi/devisi:
<https://binamarga.pu.go.id/index.php/nspk/kriteria-spesifikasi-umum>
<https://binamarga.pu.go.id/index.php/nspk/detail/spesifikasi-umum-bina-marga-2018-untuk-pekerjaan-konstruksi-jalan-dan-jembatan-revisi-2>
Berdasarkan Surat Edaran Direktur Jenderal Bina Marga Nomor 16.1/SE/Db/2020 tentang Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan (Revisi 2)
- Untuk file per-seksi:
Apliaksi Telegram, Chanel: Spesifikasi Umum BM 2018 Rev-2.
Catatan : apabila terdapat materi yang tidak lengkap atau tidak tepat pada file per-seksi, yang mengikat untuk dipakai adalah materi yang terdapat pada file tunggal (semua seksi dalam satu file).



DINAS PEKERJAAN UMUM
BINA MARGA DAN CIPTA KARYA
PROVINSI JAWA TENGAH

SPEKIFIKASI UMUM

untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan

Divisi

8

**REHABILITASI
JEMBATAN**

DIVISI 8 REHABILITASI JEMBATAN

Spesifikasi Umum Dinas PU BMCK Prov. Jateng	Sumber Dokumen *) (Spesifikasi Umum 2018 Rev.2)	Kete- rangan #)
SEKSI 8.1 PERBAIKAN RETAK DENGAN BAHAN EPOKSI	SEKSI 8.1 PERBAIKAN RETAK DENGAN BAHAN EPOKSI	
SEKSI 8.2 PERBAIKAN DIMENSI STRUKTUR BETON	SEKSI 8.2 PERBAIKAN DIMENSI STRUKTUR BETON	
SEKSI 8.3 PENGECATAN STRUKTUR BETON	SEKSI 8.3 PENGECATAN STRUKTUR BETON	
SEKSI 8.4 PERKUATAN STRUKTUR BETON	SEKSI 8.4 PERKUATAN STRUKTUR BETON	
SEKSI 8.5 PENGANTIAN DAN PENGENCANGAN BAUT	SEKSI 8.5 PENGANTIAN DAN PENGENCANGAN BAUT	
SEKSI 8.6 PENGELASAN ELEMEN BAJA STRUKTUR JEMBATAN	SEKSI 8.6 PENGELASAN ELEMEN BAJA STRUKTUR JEMBATAN	
SEKSI 8.7 PENGECATAN STRUKTUR BAJA	SEKSI 8.7 PENGECATAN STRUKTUR BAJA	
SEKSI 8.8 PERBAIKAN DAN PENGGANTIAN ELEMEN BAJA	SEKSI 8.8 PERBAIKAN DAN PENGGANTIAN ELEMEN BAJA	
SEKSI 8.9 PERKUATAN STRUKTUR BAJA	SEKSI 8.9 PERKUATAN STRUKTUR BAJA	
SEKSI 8.10 PERBAIKAN DAN PENGGANTIAN STRUKTUR KAYU	SEKSI 8.10 PERBAIKAN DAN PENGGANTIAN STRUKTUR KAYU	
SEKSI 8.11 PERBAIKAN DAN PENGGANTIAN SAMBUNGAN SIAR MUAI (EXPANSION JOINT)	SEKSI 8.11 PERBAIKAN DAN PENGGANTIAN SAMBUNGAN SIAR MUAI (EXPANSION JOINT)	
SEKSI 8.12 PERBAIKAN DAN PENGGANTIAN LANDASAN (BEARING)	SEKSI 8.12 PERBAIKAN DAN PENGGANTIAN LANDASAN (BEARING)	

Spesifikasi Umum Dinas PU BMCK Prov. Jateng	Sumber Dokumen *) (Spesifikasi Umum 2018 Rev.2)	Kete- rangan #)
SEKSI 8.13 PERBAIKAN DAN PENGGANTIAN SANDARAN (RAILING)	SEKSI 8.13 PERBAIKAN DAN PENGGANTIAN SANDARAN (RAILING)	
SEKSI 8.14 PERBAIKAN DAN PENGGANTIAN DRAINASE LANTAI JEMBATAN	SEKSI 8.14 PERBAIKAN DAN PENGGANTIAN DRAINASE LANTAI JEMBATAN	

**) file/ softcopy agar diunduh/ download melalui laman/web atau aplikasi telegram sesuai penjelasan di muka.*

#) Sumber dokumen dipakai utuh, tidak ada perubahan/ penyesuaian.



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH

SPEKIFIKASI UMUM
(Spesifikasi Teknik)
untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan

Edisi OKTOBER 2021

**DINAS PEKERJAAN UMUM BINA MARGA DAN CIPTA KARYA
PROVINSI JAWA TENGAH**

Jl. Madukoro Blok AA/BB Semarang Kode Pos 50144 Telepon. (024) 7608368
Faksimile: (024) 7613181 Laman <http://www.jatengprov.go.id>
Surat Elektronik dpubinmarcipka@jatengprov.go.id

SPEKIFIKASI UMUM

untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan

Berlaku di Lingkungan

**DINAS PEKERJAAN UMUM BINA MARGA DAN CIPTA KARYA
PROVINSI JAWA TENGAH**

Dengan diterbitkannya Spesifikasi Umum edisi ini maka
Spesifikasi Umum (versi Adenda) edisi sebelumnya sudah tidak berlaku.

Sumber Dokumen:

Spesifikasi Umum ini mengambil rujukan dari
Spesifikasi Umum 2018 untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan **Revisi 2**
(Surat Edaran Dirjen Bina Marga No. 16.1/SE/Db/2020, 27 Oktober 2020)
dengan penyesuaian pada beberapa Seksi.

UNDUH (*DOWNLOAD*) SUMBER DOKUMEN

Sumber Dokumen:

Sepesifikasi Umum Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan
Dinas PU Bina Marga dan Cipta Karya Prov. Jateng
mengambil rujukan dari **Spesifikasi Umum 2018** untuk
Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan **Revisi 2**.

Para pihak yang terkait dengan kontrak pekerjaan konsutruksi
di lingkungan Dinas PU Bina Marga dan Cipta Karya Provinsi Jateng
agar mengunduh (*download*) sumber dokumen (**Spesifikasi Umum 2018**
untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan **Revisi 2**)
melalui :

- Untuk file tunggal berisi semua seksi/devisi:
<https://binamarga.pu.go.id/index.php/nspk/kriteria-spesifikasi-umum>
<https://binamarga.pu.go.id/index.php/nspk/detail/spesifikasi-umum-bina-marga-2018-untuk-pekerjaan-konstruksi-jalan-dan-jembatan-revisi-2>
Berdasarkan Surat Edaran Direktur Jenderal Bina Marga Nomor 16.1/SE/Db/2020 tentang Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan (Revisi 2)
- Untuk file per-seksi:
Apliaksi Telegram, Chanel: Spesifikasi Umum BM 2018 Rev-2.
Catatan : apabila terdapat materi yang tidak lengkap atau tidak tepat pada file per-seksi, yang mengikat untuk dipakai adalah materi yang terdapat pada file tunggal (semua seksi dalam satu file).



DINAS PEKERJAAN UMUM
BINA MARGA DAN CIPTA KARYA
PROVINSI JAWA TENGAH

SPEKIFIKASI UMUM

untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan

Divisi

9

PEKERJAAN HARIAN DAN PEKERJAAN LAIN- LAIN

DIVISI 9
PEKERJAAN HARIAN DAN PEKERJAAN LAIN-LAIN

SEKSI 9.1
PEKERJAAN HARIAN

Spesifikasi Umum Dinas PU BMCK Prov. Jateng	Sumber Dokumen *) (Spesifikasi Umum 2018 Rev.2)	Keterangan
SEKSI 9.1 PEKERJAAN HARIAN		Sumber dokumen terdapat perubahan/penyesuaian pada pasal 2.3. Bahan dan Pasal 2.3 Pengukuran dan Pembayaran

**) file/ softcopy agar diunduh/ download melalui laman/web atau aplikasi telegram sesuai penjelasan di muka.*

Selain yang disebut perubahan di bawah ini, tetapi dipakai ketentuan sesuai sumber dokumen rujukan ([Spesifikasi Umum 2018 Revisi 2](#)).

[Perubahan](#) materi atau hal lain yang dianggap penting pada pasal yang ditinjau di bawah ini ditandai dengan [teks warna biru](#).

Spesifikasi Umum 2018 Revisi 2;

Seksi 2.3; Pasal 9.1.4. PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

tidak dipakai/ dihapus dan diganti menjadi sebagai berikut.

9.1.4 PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

1) Pengukuran dan Pembayaran Untuk Tenaga Kerja

Pengukuran untuk pembayaran tenaga kerja menurut Pekerjaan Harian harus dilakukan menurut jam kerja aktual dari penggunaan tenaga kerja yang disahkan pada Harga Satuan untuk berbagai kualifikasi tenaga kerja yang dimasukkan oleh Penyedia Jasa dalam Daftar dan Kuantitas dan Harga, di mana harga dan pembayaran itu haruslah merupakan kompensasi penuh untuk biaya-biaya berikut ini:

- a) Upah tenaga kerja, pajak, bonus, asuransi, tunjangan hari libur, akomodasi dan fasilitas kesejahteraan, pengobatan, seluruh tunjangan serta biaya lainnya yang diuraikan dalam "Peraturan Tenaga Kerja Indonesia";
- b) Penggunaan dan pemeliharaan perkakas tangan;
- c) Biaya transportasi ke dan dari lokasi pekerjaan yang dilaksanakan;

2) Pengukuran dan Pembayaran Untuk Peralatan

Pengukuran peralatan untuk pembayaran menurut Pekerjaan Harian, baik peralatan yang disewa atau milik Penyedia Jasa harus dilakukan sesuai jam kerja aktual peralatan yang disahkan pada Harga Satuan menurut jenis peralatan yang dimasukkan dalam Daftar Kuantitas dan Harga, di mana harga dan pembayaran tersebut haruslah merupakan sudah termasuk kompensasi penuh untuk biaya-biaya berikut ini :

- a) Supir, operator dan pembantunya di mana telah termasuk semua biaya yang ditunjukkan dalam Pasal 9.1.4.1) di atas untuk tenaga kerja;
- b) Bahan bakar dan perbekalan yang habis dipakai lainnya;
- c) Turun mesin (overhaul), perbaikan dan penggantian;
- d) Waktu lowong dan waktu perjalanan di lapangan;
- e) Biaya pemindahan peralatan ke dan dari lapangan;

3) Pengukuran Untuk Bahan

Kuantitas Pekerjaan Harian yang diukur untuk pembayaran haruslah kuantitas bahan yang aktual digunakan dalam Pekerjaan Harian sebagaimana yang dibuktikan dengan kuitansi pemasok dan catatan pekerjaan harian yang telah disetujui.

4) Pembayaran Untuk Bahan

- a) Untuk bahan "khusus" (tidak terdapat dalam Harga Satuan Dasar yang tercantum dalam Penawaran) yang telah digunakan dalam Pekerjaan Harian, pembayaran harus berdasarkan harga netto yang dibayarkan oleh Penyedia Jasa untuk bahan-bahan yang didatangkan ke lapangan, sebagaimana tertulis dalam faktur tagihan dari pemasok, di mana harga tersebut harus ditambah sebesar 15 persen dari jumlah harga bahan yang

bersangkutan. Pembayaran yang demikian harus dianggap sebagai kompensasi penuh untuk penyediaan bahan, termasuk biaya-biaya berikut ini:

- i) Pengadaan dan pengiriman ke lapangan;
 - ii) Penerima di lapangan, pembongkaran, pemeriksaan, penyimpanan, pengujian, perlindungan dan penanganan secara umum;
 - iii) Pembuangan bahan sisa;
- b) Penyedia Jasa harus juga diberi kompensasi menurut ketentuan Pasal 9.1.4.1) dan 9.1.4.2) di atas yaitu untuk pemakaian tenaga kerja dan peralatan dalam pengelolaan bahan untuk Pekerjaan.
- c) Pembayaran semua bahan yang telah digunakan dalam Pekerjaan Harian, harus diambilkan dari seluruh anggaran yang telah ditetapkan untuk Pekerjaan Harian menurut Seksi 9.1 dari Daftar Kuantitas dan Harga atau, menurut pendapat Pengawas Pekerjaan, harus dari Mata Pembayaran lain. Dalam setiap hal, suatu Perintah Perubahan yang telah ditandatangani akan diperlukan sebelum pembayaran bahan yang digunakan dalam Pekerjaan Harian yang disetujui.

Nomor Mata Pembayaran	Uraian	Satuan Pengukuran
9.1.(1)	Mandor	Jam
9.1.(1)a	Mandor dengan pola Padat Karya	Hari
9.1.(2)	Pekerja Biasa	Jam
9.1.(2)a	Pekerja Biasa dengan pola Padat Karya	Hari
9.1.(3)	Tukang Kayu, Tukang Batu, dsb	Jam
9.1.(3)a	Tukang Kayu, Tukang Batu, dsb dengan pola Padat Karya	Hari
9.1.(4a)	Dump Truck 3 - 4 M ³	Jam
9.1.(4b)	Dump Truck 6 - 8 M ³	Jam
9.1.(5a)	Truk Bak Datar 3 - 4 M ³	Jam
9.1.(5b)	Truk Bak Datar 6 - 8 M ³	Jam
9.1.(5) c	Truk Bak Datar 6 - 8 ton (Padat Karya)	Hari
9.1.(6)	Truk Tangki 3000 - 4500 liter	Jam
9.1.(7)	Bulldozer 100 - 150 PK	Jam
9.1.(8)	Motor Grader Min.100 PK	Jam
9.1.(9)	Loader Roda Karet 1,0 - 1,6 M ³	Jam
9.1.(10)	Loader Roda Berantai 75 - 100 PK	Jam
9.1.(11)	Alat Penggali (Excavator) 80 - 140 PK	Jam
9.1.(12)	Crane 10 - 15 Ton	Jam

Nomor Mata Pembayaran	Uraian	Satuan Pengukuran
9.1.(13)	Penggilas Roda Besi 6 - 9 Ton	Jam
9.1.(14)	Penggilas Bervibrasi 5 - 8 Ton	Jam
9.1.(15)	Pemadat Bervibrasi 1,5 - 3,0 PK	Jam
9.1.(16)	Penggilas Roda Karet 8 - 10 Ton	Jam
9.1.(17)	Kompresor 4000 - 6500 liter/menit	Jam
9.1.(18)	Mesin Pengaduk Beton (Molen) 0,3 - 0,6 M3	Jam
9.1.(18)a	Mesin Pengaduk beton 0.3-0.6 M3 (Padat Karya)	Hari
9.1.(19)	Pompa Air 70 - 100 mm	Jam
9.1.(20)	Jack Hammer	Jam
9.1.(21)	Semen	Kilogram
9.1.(22)	Pasir	Meter Kubik
9.1.(23)	Aggregate halus	Meter Kubik
9.1.(24)	Aggregate kasar	Meter Kubik

DIVISI 9
PEKERJAAN HARIAN DAN PEKERJAAN LAIN-LAIN

SEKSI 9.2
PEKERJAAN LAIN-LAIN

Spesifikasi Umum Dinas PU BMCK Prov. Jateng	Sumber Dokumen *) (Spesifikasi Umum 2018 Rev.2)	Keterangan
SEKSI 9.2 PEKERJAAN LAIN-LAIN	SEKSI 9.2 PEKERJAAN LAIN-LAIN	Sumber dokumen dipakai utuh, tidak ada perubahan/ penyesuaian.

**) file/ softcopy agar diunduh/ download melalui laman/web atau aplikasi telegram sesuai penjelasan di muka.*



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH

SPEKIFIKASI UMUM
(Spesifikasi Teknik)
untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan

Edisi OKTOBER 2021

**DINAS PEKERJAAN UMUM BINA MARGA DAN CIPTA KARYA
PROVINSI JAWA TENGAH**

Jl. Madukoro Blok AA/BB Semarang Kode Pos 50144 Telepon. (024) 7608368
Faksimile: (024) 7613181 Laman <http://www.jatengprov.go.id>
Surat Elektronik dpubinmarcipka@jatengprov.go.id

SPEKIFIKASI UMUM

untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan

Berlaku di Lingkungan

**DINAS PEKERJAAN UMUM BINA MARGA DAN CIPTA KARYA
PROVINSI JAWA TENGAH**

Dengan diterbitkannya Spesifikasi Umum edisi ini maka
Spesifikasi Umum (versi Adenda) edisi sebelumnya sudah tidak berlaku.

Sumber Dokumen:

Spesifikasi Umum ini mengambil rujukan dari
Spesifikasi Umum 2018 untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan **Revisi 2**
(Surat Edaran Dirjen Bina Marga No. 16.1/SE/Db/2020, 27 Oktober 2020)
dengan penyesuaian pada beberapa Seksi.

UNDUH (*DOWNLOAD*) SUMBER DOKUMEN

Sumber Dokumen:

Sepesifikasi Umum Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan
Dinas PU Bina Marga dan Cipta Karya Prov. Jateng
mengambil rujukan dari **Spesifikasi Umum 2018** untuk
Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan **Revisi 2**.

Para pihak yang terkait dengan kontrak pekerjaan konsutruksi
di lingkungan Dinas PU Bina Marga dan Cipta Karya Provinsi Jateng
agar mengunduh (*download*) sumber dokumen (**Spesifikasi Umum 2018**
untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan **Revisi 2**)
melalui :

- Untuk file tunggal berisi semua seksi/devisi:
<https://binamarga.pu.go.id/index.php/nspk/kriteria-spesifikasi-umum>
<https://binamarga.pu.go.id/index.php/nspk/detail/spesifikasi-umum-bina-marga-2018-untuk-pekerjaan-konstruksi-jalan-dan-jembatan-revisi-2>
Berdasarkan Surat Edaran Direktur Jenderal Bina Marga Nomor 16.1/SE/Db/2020 tentang Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan (Revisi 2)
- Untuk file per-seksi:
Apliaksi Telegram, Chanel: Spesifikasi Umum BM 2018 Rev-2.
Catatan : apabila terdapat materi yang tidak lengkap atau tidak tepat pada file per-seksi, yang mengikat untuk dipakai adalah materi yang terdapat pada file tunggal (semua seksi dalam satu file).



DINAS PEKERJAAN UMUM
BINA MARGA DAN CIPTA KARYA
PROVINSI JAWA TENGAH

SPEKIFIKASI UMUM

untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan

Divisi

10

**PEKERJAAN
PEMILIHARAAN**

DIVISI 10
PEKERJAAN PEMELIHARAAN

Spesifikasi Umum Dinas PU BMCK Prov. Jateng	Sumber Dokumen *) (Spesifikasi Umum 2018 Rev.2)	Kete- rangan #)
SEKSI 10.1 PEMELIHARAAN JALAN	SEKSI 10.1 PEMELIHARAAN JALAN	
SEKSI 10.2 PEMELIHARAAN JEMBATAN	SEKSI 10.2 PEMELIHARAAN JEMBATAN	

**) file/ softcopy agar diunduh/ download melalui laman/web atau aplikasi telegram sesuai penjelasan di muka.*

≡) Sumber dokumen dipakai utuh, tidak ada perubahan/ penyesuaian.



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH

SPEKIFIKASI UMUM
(Spesifikasi Teknik)
untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan

Edisi OKTOBER 2021

**DINAS PEKERJAAN UMUM BINA MARGA DAN CIPTA KARYA
PROVINSI JAWA TENGAH**

Jl. Madukoro Blok AA/BB Semarang Kode Pos 50144 Telepon. (024) 7608368
Faksimile: (024) 7613181 Laman <http://www.jatengprov.go.id>
Surat Elektronik dpubinmarcipka@jatengprov.go.id

SPEKIFIKASI UMUM

untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan

Berlaku di Lingkungan

**DINAS PEKERJAAN UMUM BINA MARGA DAN CIPTA KARYA
PROVINSI JAWA TENGAH**

Dengan diterbitkannya Spesifikasi Umum edisi ini maka
Spesifikasi Umum (versi Adenda) edisi sebelumnya sudah tidak berlaku.

Sumber Dokumen:

Spesifikasi Umum ini mengambil rujukan dari
Spesifikasi Umum 2018 untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan **Revisi 2**
(Surat Edaran Dirjen Bina Marga No. 16.1/SE/Db/2020, 27 Oktober 2020)
dengan penyesuaian pada beberapa Seksi.

UNDUH (*DOWNLOAD*) SUMBER DOKUMEN

Sumber Dokumen:

Sepesifikasi Umum Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan
Dinas PU Bina Marga dan Cipta Karya Prov. Jateng
mengambil rujukan dari **Spesifikasi Umum 2018** untuk
Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan **Revisi 2**.

Para pihak yang terkait dengan kontrak pekerjaan konsutruksi
di lingkungan Dinas PU Bina Marga dan Cipta Karya Provinsi Jateng
agar mengunduh (*download*) sumber dokumen (**Spesifikasi Umum 2018**
untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan **Revisi 2**)
melalui :

- Untuk file tunggal berisi semua seksi/devisi:
<https://binamarga.pu.go.id/index.php/nspk/kriteria-spesifikasi-umum>
<https://binamarga.pu.go.id/index.php/nspk/detail/spesifikasi-umum-bina-marga-2018-untuk-pekerjaan-konstruksi-jalan-dan-jembatan-revisi-2>
Berdasarkan Surat Edaran Direktur Jenderal Bina Marga Nomor 16.1/SE/Db/2020 tentang Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan (Revisi 2)
- Untuk file per-seksi:
Apliaksi Telegram, Chanel: Spesifikasi Umum BM 2018 Rev-2.
Catatan : apabila terdapat materi yang tidak lengkap atau tidak tepat pada file per-seksi, yang mengikat untuk dipakai adalah materi yang terdapat pada file tunggal (semua seksi dalam satu file).



DINAS PEKERJAAN UMUM
BINA MARGA DAN CIPTA KARYA
PROVINSI JAWA TENGAH

SPEKIFIKASI UMUM

untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan

Divisi

-

LAMPIRAN

LAMPIRAN

Spesifikasi Umum Dinas PU BMCK Prov. Jateng	Sumber Dokumen *) (Spesifikasi Umum 2018 Rev.2)	Kete- rangan #)
LAMPIRAN 1.4.A DENAH LABORATORIUM	LAMPIRAN 1.4.A DENAH LABORATORIUM	
LAMPIRAN 1.4.B DAFTAR PERALATAN LABORATORIUM UNTUK PEMERIKSAAN BETON, ASPAL, DAN TANAH	LAMPIRAN 1.4.B DAFTAR PERALATAN LABORATORIUM UNTUK PEMERIKSAAN BETON, ASPAL, DAN TANAH	
LAMPIRAN 1.8.A MANAJEMEN DAN KESELAMATAN LALU LINTAS	LAMPIRAN 1.8.A MANAJEMEN DAN KESELAMATAN LALU LINTAS	
LAMPIRAN 1.17 RENCANA KERJA PENGELOLAAN DAN PEMANTAUAN LINGKUNGAN (RKPPL)	LAMPIRAN 1.17 RENCANA KERJA PENGELOLAAN DAN PEMANTAUAN LINGKUNGAN (RKPPL)	
LAMPIRAN 1.21 MANAJEMEN MUTU	LAMPIRAN 1.21 MANAJEMEN MUTU	
LAMPIRAN 2.4.A PEMILIHAN BAHAN DRAINASE POROUS	LAMPIRAN 2.4.A PEMILIHAN BAHAN DRAINASE POROUS	
LAMPIRAN 3.2.A KLASIFIKASI TANAH KEMBANG SUSUT (EXPANSIVE SOIL) VAN DER MERVE	LAMPIRAN 3.2.A KLASIFIKASI TANAH KEMBANG SUSUT (EXPANSIVE SOIL) VAN DER MERVE	
LAMPIRAN 3.2.B PROSEDUR PENGGUNAAN ALAT LWD UNTUK PENGENDALIAN KESERAGAMAN KEPADATAN LAPANGAN	LAMPIRAN 3.2.B PROSEDUR PENGGUNAAN ALAT LWD UNTUK PENGENDALIAN KESERAGAMAN KEPADATAN LAPANGAN	
LAMPIRAN 5.4.A PROSEDUR LAPANGAN PENGGUNAAN SKALA DCP UNTUK PENGENDALIAN KONSTRUKSI LAPIS FONDASI SEMEN TANAH	LAMPIRAN 5.4.A PROSEDUR LAPANGAN PENGGUNAAN SKALA DCP UNTUK PENGENDALIAN KONSTRUKSI LAPIS FONDASI SEMEN TANAH	
LAMPIRAN 5.4.B PROSEDUR UNTUK RANCANGAN CAMPURAN (MIX DESIGN) LAPIS FONDASI SEMEN TANAH	LAMPIRAN 5.4.B PROSEDUR UNTUK RANCANGAN CAMPURAN (MIX DESIGN) LAPIS FONDASI SEMEN TANAH	

Spesifikasi Umum Dinas PU BMCK Prov. Jateng	Sumber Dokumen *) (Spesifikasi Umum 2018 Rev.2)	Kete- rangan #)
LAMPIRAN 6.2.A METODE PENENTUAN UKURAN, BENTUK DAN GRADASI DARI SEALING CHIP UKURAN NOMINAL 9s/d 20 MM (Rujukan Pasal 6.2, Spesifikasi)	LAMPIRAN 6.2.A METODE PENENTUAN UKURAN, BENTUK DAN GRADASI DARI SEALING CHIP UKURAN NOMINAL 9s/d 20 MM (Rujukan Pasal 6.2, Spesifikasi)	
LAMPIRAN 6.2.B PROSEDUR STANDAR PEMERIKSAAN UNTUK MENGUKUR TEKSTUR DENGAN MENGUNAKAN METODE LINGKARAN PASIR LAMPIRAN 6.2.C METODE RANCANGAN LABURAN ASPAL SATU LAPIS (BURTU) DAN LABURAN ASPAL DUA LAPIS (BURDA) (Rujukan Pasal 6.2, Spesifikasi) (Rujukan Pasal 6.2. dalam Spesifikasi ini)	LAMPIRAN 6.2.B PROSEDUR STANDAR PEMERIKSAAN UNTUK MENGUKUR TEKSTUR DENGAN MENGUNAKAN METODE LINGKARAN PASIR LAMPIRAN 6.2.C METODE RANCANGAN LABURAN ASPAL SATU LAPIS (BURTU) DAN LABURAN ASPAL DUA LAPIS (BURDA) (Rujukan Pasal 6.2, Spesifikasi) (Rujukan Pasal 6.2. dalam Spesifikasi ini)	
LAMPIRAN 6.3 CAMPURAN ASPAL PANAS	LAMPIRAN 6.3 CAMPURAN ASPAL PANAS	
LAMPIRAN 8.2.A FORMULIR PEMERIKSAAN DETAIL KONDISI JEMBATAN	LAMPIRAN 8.2.A FORMULIR PEMERIKSAAN DETAIL KONDISI JEMBATAN	
LAMPIRAN 8.2.B TABEL KRITERIA PENILAIAN KONDISI JEMBATAN	LAMPIRAN 8.2.B TABEL KRITERIA PENILAIAN KONDISI JEMBATAN	
LAMPIRAN 8.2.B TABEL KRITERIA PENILAIAN KONDISI JEMBATAN	LAMPIRAN 8.2.B TABEL KRITERIA PENILAIAN KONDISI JEMBATAN	

**) file/ softcopy agar diunduh/ download melalui laman/web atau aplikasi telegram sesuai penjelasan di muka.*

#) Sumber dokumen dipakai utuh, tidak ada perubahan/ penyesuaian.