

SYARAT-SYARAT TEKNIS
BAB I PEKERJAAN STRUKTUR

PASAL : 01. URAIAN UMUM

1.1 UMUM

Penjelasan tentang pekerjaan meliputi :

Kegiatan : Pembangunan Pagar Keliling Kawasan Olahraga Jatidiri

Lokasi : Kawasan Jatidiri, Karangrejo, Semarang.

Tahun : 2023

1.2 LINGKUP PEKERJAAN

Scope Pekerjaan yang dilaksanakan pada kegiatan ini adalah :

A. Pekerjaan Persiapan

- Pekerjaan Persiapan, meliputi pembuatan pagar sementara, pembersihan lokasi, air kerja, listrik, pemasangan bowplank, pembuatan barak kerja, pembuatan direksi keet dan lain-lain sesuai dengan kebutuhan di lapangan.
- Kontraktor wajib melakukan sosialisasi dengan masyarakat sekitar proyek untuk mencegah terjadinya dampak sosial selama masa konstruksi. Apabila terjadi dampak sosial, maka sepenuhnya tanggung jawab kontraktor.
- Kontraktor wajib mempersiapkan jalan yang dipergunakan untuk kegiatan pelaksanaan ini, dengan lebar dan kondisi jalan kerja yang memenuhi syarat untuk lalu lintas kendaraan roda 4 atau lalu lintas kerja dengan aman.
- Kontraktor wajib memperbaiki bangunan sekitar yang mengalami kerusakan akibat kegiatan konstruksi.

B. Pekerjaan Struktur

- Pekerjaan Tanah
- Pekerjaan sloof, dan pondasi batukali
- Pekerjaan pagar arcon
- Pekerjaan talud batu kali
-

PASAL 02. PERSYARATAN ALAT DAN MUTU BAHAN / MATERIAL

Pekerjaan ini meliputi penyediaan tenaga kerja, bahan-bahan, peralatan dan alat-alat bantu lainnya serta pengangkutan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan semua pekerjaan beton berikut pembersihannya sesuai yang tercantum dalam gambar, baik untuk pekerjaan struktur bawah maupun struktur atas.

2.1 PERATURAN-PERATURAN

Kecuali ditentukan lain dalam persyaratan selanjutnya, maka sebagai dasar pelaksanaan digunakan peraturan sebagai berikut:

- Tata cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung (SK SNI T-15-1991-03).
- Peraturan Perencanaan Tahan Gempa Indonesia untuk Gedung 1983.
- Pedoman Perencanaan untuk Struktur Beton Bertulang Biasa dan Struktur Tembok Bertulang untuk Gedung 1983.
- Persyaratan Umum Bahan Bangunan di Indonesia (PUBI-1982)-NI-3.
- Peraturan Portland Cement Indonesia 1972 (NI-8).
- Mutu dan Cara Uji Semen Portland (SII 0013-81).
- Mutu dan Cara Uji Agregat Beton (SII 0052-80).
- Baja Tulangan Beton (SII 0136-84).
- Peraturan Bangunan Nasional 1978.
- Peraturan Pembangunan Pemerintah Daerah Setempat.
- Petunjuk Perencanaan Struktur Bangunan untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran pada Bangunan Rumah dan Gedung (SKBI-2.3.53.1987 UDC:699.81:624.04).

2.2 KEAHLIAN DAN PERTUKANGAN

- Pemborong harus bertanggung jawab terhadap seluruh pekerjaan beton sesuai dengan ketentuan-ketentuan yang disyaratkan, termasuk kekuatan, toleransi dan penyelesaian..
- Semua pekerjaan harus dilaksanakan oleh ahli-ahli atau tukang-tukang yang berpengalaman dan mengerti benar akan pekerjaannya.
- Semua pekerjaan yang dihasilkan harus mempunyai mutu yang sesuai dengan

gambar dan spesifikasi struktur.

- Apabila direksi/ pengawas ahli memandang perlu, untuk melaksanakan pekerjaan- pekerjaan yang sulit dan atau khusus Pemborong harus meminta nasihat dari tenaga ahli yang ditunjuk Direksi/ Pengawas Ahli atas beban Pemborong.

2.3 PERSYARATAN BAHAN

- **SEMEN**

Semua yang digunakan adalah semen portland lokal yang memenuhi syarat-syarat dari:

- Mempunyai sertifikat uji (*test certificate*) dari laboratorium yang disetujui secara tertulis dari direksi/ pengawas ahli.
- Semua yang akan dipakai harus dari satu merk yang sama (tidak diperkenankan menggunakan bermacam-macam jenis/ merk semen untuk suatu konstruksi/ struktur yang sama), dalam keadaan baru dan asli, dikirim dalam kantong-kantong semen yang masih disegel dan tidak pecah.
- Saat pengangkutan semen harus terlindung dari hujan. Semen harus diterima dalam sak (kantong) asli dari pabriknya dalam keadaan tertutup rapat, dan harus disimpan digudang yang cukup ventilasinya dan diletakkan pada tempat yang ditinggikan paling sedikit 30 cm dari lantai. Sak-sak semen tersebut tidak boleh ditumpuk sampai tingginya melampaui 2 m atau maksimum 10 sak. Setiap pengiriman baru harus ditandai dan dipisahkan, dengan maksud agar pemakaian semen dilakukan menurut urutan pengirimannya.
- Untuk semen yang diragukan mutunya dan terdapat kerusakan akibat salah penyimpanan, dianggap sudah rusak, sudah mulai membatu, dapat ditolak penggunaannya tanpa melalui test lagi. Bahan yang telah ditolak harus segera dikeluarkan dari lapangan paling lambat dalam waktu 2 x 24 jam atas biaya pemborong.

- **AGGREGAT (AGGREGATES)**

Semua pemakaian batu pecah (agregat kasar) dan pasir beton, harus memenuhi syarat-syarat :

- Bebas dari tanah/tanah liat (tidak bercampur dengan tanah/tanah liat atau kotoran- kotoran lainnya).
 - Kerikil dan batu pecah (agregat kasar) yang mempunyai ukuran lebih besar dari 38 mm, untuk penggunaanya harus mendapat persetujuan tertulis Direksi/ Pengawas Ahli. Gradasi dari agregat-agregat tersebut secara keseluruhan harus dapat menghasilkan mutu beton yang diisyaratkan, padat dan mempunyai daya kerja yang baik dengan semen dan air, dalam proporsi campuran yang akan dipakai.
 - Direksi/ Pengawas Ahli harus meminta kepada Pemborong untuk mengadakan test kualitas dari agregat-agregat tersebut dari tempat penimbunan yang ditunjuk oleh Direksi/ Pengawas Ahli, setiap saat di laboratorium yang disetujui Direksi/ Pengawas Ahli atas biaya Pemborong.
 - Apabila ada perubahan sumber dari mana agregat tersebut disupply, maka Pemborong diwajibkan untuk memberitahukan secara tertulis kepada Direksi/ Pengawas Ahli.
 - Agregat harus disimpan ditempat yang bersih, yang keras permukaannya dan dicegah supaya tidak terjadi percampuran dengan tanah dan terkotori.
- **AIR**
Air yang digunakan untuk semua pekerjaan-pekerjaan dilapangan adalah air bersih, tidak berwarna, tidak mengandung bahan-bahan kimia (asam alkali), tulangan, minyak atau lemak dan memenuhi syarat-syarat Peraturan Beton Indonesia. Air yang mengandung garam (air laut) sama sekali tidak diperkenankan untuk dipakai.
 - **BESI BETON (STEEL BAR)**
Semua besi beton yang digunakan harus memenuhi syarat-syarat :
 - Baru, bebas dari kotoran-kotoran, lapisan minyak/ karat dan tidak cacat (retak-retak, mengelupas, luka dan sebagainya).
 - Dari jenis baja dengan mutu sesuai yang tercantum dalam gambar dan bahan tersebut dalam segala hal harus memenuhi ketentuan-ketentuan Peraturan Beton Indonesia.
 - Mempunyai penampang yang sama rata.
 - Kecuali bila ditentukan lain di dalam gambar maka mutu besi beton yang

digunakan $\leq$

- $\varnothing 8$ mm : BJTP U-24 (Tulangan Polos), $> \varnothing 10$ mm : BJTD U-40 (Tulangan Ulir).
- Pemakaian besi beton dari jenis yang berlainan dari ketentuan-ketentuan diatas, harus mendapat persetujuan tertulis Perencana Struktur. Besi beton harus disupply dari satu sumber (*manufacture*) dan tidak dibenarkan untuk mencampur adukan bermacam- macam sumber besi beton tersebut untuk pekerjaan konstruksi.
- Sebelum mengadakan pemesanan Pemborong harus mengadakan pengujian mutu besi beton yang akan dipakai, sesuai dengan petunjuk-petunjuk dari Direksi/ Pengawas Ahli.
- Percobaan mutu besi beton juga akan dilakukan setiap saat bilamana dipandang perlu oleh Direksi/ Pengawas Ahli.
- Contoh besi beton yang diambil untuk pengujian tanpa kesaksian Direksi/ Pengawas Ahli tidak diperkenankan sama sekali dan hasil test yang bersangkutan tidak sah.
- Semua biaya-biaya percobaan tersebut sepenuhnya menjadi tanggung jawab Pemborong.
- Penggunaan besi beton yang sudah jadi seperti steel wiremesh atau yang semacam itu, harus mendapat persetujuan tertulis Perencana Struktur.
- Besi beton harus dilengkapi dengan label yang memuat nomor pengecoran dan tanggal pembuatan, dilampiri juga dengan sertifikat pabrik yang sesuai untuk besi tersebut.
- Besi beton yang tidak memenuhi syarat-syarat karena kualitasnya tidak sesuai dengan spesifikasi struktur harus segera dikeluarkan dengan site setelah menerima instruksi tertulis dari Direksi/ Pengawas Ahli, dalam waktu 2 x 24 jam atas biaya Pemborong.
- Untuk menjamin mutu besi beton, Direksi / Pengawas Ahli mempunyai wewenang untuk juga meminta Pemborong melakukan pengujian tambahan untuk setiap pengiriman 5 ton dengan jumlah 3 (tiga) buah contoh untuk masing-masing diameter atas biaya Pemborong atau setiap saat apabila Direksi/ Pengawas Ahli mempunyai keraguan terhadap mutu besi beton yang dikirim.

- **KUALITAS BETON**

- Kecuali bila ditentukan lain dalam gambar, kualitas beton adalah :
 - Footplat menggunakan kuat karakteristik beton rencana K-175 (setara dengan $f'c = 14,5 \text{ Mpa}$), besi sesuai dengan gambar detail.
 - Mutu beton K-175 hanya sloof dan bagian-bagian yang dicantumkan dalam gambar.
 - Evaluasi penentuan karakteristik ini digunakan ketentuan-ketentuan yang terdapat dalam Peraturan Beton Indonesia.
- Pemborong harus memberikan jaminan atas kemampuannya membuat kualitas beton ini dengan memperhatikan data-data pengalaman pelaksanaan di lain tempat dan dengan mengadakan trial-mix di laboratorium.
- Selama pelaksanaan harus dibuat benda-benda uji berupa silinder beton atau kubus beton, menurut ketentuan-ketentuan yang disebut dalam Peraturan Beton Indonesia mengingat bahwa W/C faktor yang sesuai disini adalah sekitar 0.52-0.55 maka pemasukan adukan kedalam cetakan benda uji dilakukan menurut Peraturan Beton Indonesia tanpa menggunakan penggetar.
- Pada masa-masa pembetonan pendahuluan harus dibuat minimum 1 benda uji per 1,5 M3 beton hingga dengan cepat dapat diperoleh 20 benda uji yang pertama. Pengambilan benda uji harus dengan periode antara yang disesuaikan dengan kecepatan pembetonan.
- Pemborong harus membuat laporan tertulis atas data-data kualitas beton yang dibuat dengan disahkan oleh Direksi / Pengawas Ahli dan laporan tersebut harus dilengkapi dengan perhitungan tekanan beton karakteristiknya. Laporan tertulis tersebut harus disertai sertifikat dari laboratorium.
- Setiap akan diadakan pengecoran atau setiap 5 m³, harus dilakukan pengujian slump (slump test), dengan syarat minimum 8 cm dan maksimum 12 cm. Cara pengujian sebagai berikut :
 - Contoh beton diambil tepat sebelum dituangkan kedalam cetakan beton (bekisting). Cetakan slump dibasahkan dan ditempatkan diatas kayu yang rata atau plat beton. Cetakan diisi sampai kurang lebih sepertiganya. Kemudian adukan tersebut ditusuk-tusuk 25 kali dengan besi diameter 16 mm panjang 30 cm dengan ujung yang bulat (seperti peluru).

- Pengisian dilakukan dengan cara serupa untuk dua lapisan berikutnya. Setiap lapisan ditusuk-tusuk 25 kali dan setiap tusukan harus masuk dalam satu lapisan yang dibawahnya. Setelah atasnya diratakan, segera cetakan diangkat perlahan-lahan dan diukur penurunannya.
- Slump Test dilakukan dibawah pengawasan Direksi / Pengawas Ahli dan dicatat secara tertulis.
- Rekomendasi slump untuk variasi beton konstruksi pada keadaan atau kondisi normal :

KONSTRUKSI BETON	SLUM (CM)	
Dinding, pelat fondasi dan fondasi telapak	12.50	10.00
Fondasi telapak tidak bertulang, kaison	9.00	7.50
Pelat, balok, kolom dan dinding	15.00	12.50
Pembetonan massal	7.50	7.50

- Untuk beton dengan bahan tambahan plasticizer, slump dapat dinaikkan sampai maksimum 1,5 cm.

PASAL 03. PEKERJAAN PERSIAPAN

3.1 PEMBERSIHAN LOKASI

Sebelum kegiatan pelaksanaan pekerjaan lokasi harus dalam kondisi bersih dari tumbuhan dan sisa material atau bongkaran.

3.2 PENGADAAN AIR KERJA DAN LISTRIK

Penyedia jasa wajib menyediakan fasilitas air kerja dan listrik, dapat berkoordinasi dengan bagian umum Kawasan Jatidiri.

3.3 PEMBUATAN GUDANG DAN BARAK KERJA

Pembuatan direksi keet menggunakan bangunan semi permanen berbahan rangka kayu dengan penutup atap asbes, atau menggunakan material lain yang pada prinsipnya bisa berfungsi sebagaimana mestinya. Untuk menunjang kegiatan pelaksanaan kegiatan pekerjaan direksi keet dilengkapi dengan peralatan mebeler, papan tulis, dan penerangan. Penempatan direksi keet harus mendapat ijin dari pihak Pemberi Tugas.

PASAL 04. PEKERJAAN SUB STRUKTUR

4.1 PEKERJAAN TANAH

➤ LINGKUP PEKERJAAN

Yang termasuk pekerjaan galian tanah adalah semua pekerjaan yang berhubungan dengan pekerjaan tanah meliputi :

- Penggalan, perataan, pengurugan kembali jika diperlukan.

➤ PERSYARATAN PELAKSANAAN PEKERJAAN

- Pekerjaan galian
 - Galian tanah dilaksanakan untuk semua pasangan pondasi dan semua pasangan lainnya dibawah tanah seperti yang tertera dalam gambar pengadaan.
 - Semua unsur-unsur pengganggu yang terdapat didalam atau didekat tanah galian seperti akar atau tunas pohon, sisa kayu-kayuan, bekas bongkaran, batu-batuan dan sebagainya harus dikeluarkan dan disingkirkan.
 - Pada bagian-bagian yang dianggap mudah longsor pemborong harus mengadakan tindakan pencegahan dengan memasang papan-papan penahan atau cara lain. kerusakan-kerusakan yang terjadi akibat gugurnya tanah menjadi tanggungan kontraktor.
- Urugan Tanah
 - Urugan kembali lubang pondasi hanya boleh dilaksanakan seijin konsultan

pengawas setelah dilakukan pemeriksaan pondasi.

- Setiap tanah urugan harus dibersihkan dari tunas tumbuh-tumbuhan dan segala macam sampah atau kotoran, tanah urugan harus dari jenis tanah berbutir (tanah lading atau berpasir atau tidak terlalu basah)
- Urugan tanah untuk meninggikan atau memperbaiki permukaan pada dasarnya akan ditentukan sesuai gambar atau minimal dibawah pengawasan konsultan pengawas menurut ketinggian, lebar dan kedalaman yang diperlukan. Pelaksanaannya harus dilakukan dengan stamper dan diawasi oleh konsultan pengawas.

– Pemadatan Tanah

- Pemadatan dilakukan pada peil yang ditentukan sesuai Gambar Kerja.
- Sebelum pemadatan, harus dibersihkan dari semua kotoran, humus dan akar tanaman serta bekas bongkaran.
- Pelaksanaan pemadatan dilakukan lapis demi lapis, tiap lapisan tidak boleh lebih dari 20 cm tebal sebelum dipadatkan atau 15 cm setelah dipadatkan.
- Pemadatan tanah dan pembentukan permukaan (shaping) dilakukan dengan blade graders / stemper atau lainnya dengan mendapatkan persetujuan dari Konsultan Pengawas. Sebelumnya tanah harus digaru dengan sheep foot rollers.
- Selama pemadatan harus dikontrol terus kadar airnya, sebelum pemadatan kadar air dari fill material harus sama dengan kadar air optimum dari hasil test Compaction Modified Proctor dari contoh fill material.
- Apabila kadar air bahan timbunan/fill material lebih kecil dari bahan optimum, maka fill material harus diberi air sehingga menyamai kadar air optimum. Sebaliknya bila kadar air bahan timbunan/fill material lebih besar dari kadar air optimum, maka fill material harus dikeringkan terlebih dahulu atau ditambah dengan bahan timbunan yang lebih kering.
- Pemadatan harus dilakukan pada cuaca baik, bila hujan dan air tergenang, pemadatan dihentikan. Dusahakan air dapat mengalir dengan membuat saluransaluran drainage / dewatering sehingga daerah pemadatan selalu kering.

- Setiap lapis dari daerah yang dipadatkan harus dites dengan 'Field Dry Density Test' untuk mengetahui kepadatan tanah yang dicapai serta Moisture Content. Satu test untuk setiap 400 m² untuk tanah yang dipadatkan.
- Apabila tanah yang dipadatkan telah mencapai nilai 90% compacted dari modified proctor (untuk lapisan sub grade setebal 30 cm di bawah base) tetapi tidak mencapai soaked CBR minimum = 4, maka tanah (sub grade) tersebut harus diganti dengan fill material yang pada 90% maksimum compacted mencapai nilai soaked CBR = 4.

➤ **PENYELESAIAN**

- Pemborong harus membersihkan kembali daerah yang telah selesai dikerjakan terhadap segala kotoran, sampah bekas adukan, bobokan, tulangan dan lain-lain.
- Kelebihan tanah bekas galian pondasi dan bobokan maupun material yang tidak diperlukan lagi harus dibawa keluar proyek atau ke tempat lain dengan persetujuan Pengawas.
- Pemborong harus tetap menjamin susunan tanah pada daerah di sekitar pondasi terhadap kepadatannya maupun terhadap peil semula.
- Pada pelaksanaan pembersihan, Pemborong harus berhati-hati untuk tidak mengganggu setiap patok-patok pengukuran, pipa-pipa atau tanda-tanda lainnya.

4.2 PEKERJAAN PASANGAN BATU BELAH

- Alas pondasi dari pasir urug yang dipadatkan setebal 10 cm, ditimbris dan disiram air sampai kepadatan maksimum.
- Material batu kali/belah yang keras, bermutu baik dan tidak cacat dan tidak retak. Batu kapur, batu berpenampang bulat atau berpori besar dan terbungkus lumpur tidak diperkenankan dipakai.
- Adukan yang dipakai untuk pasangan pondasi adalah 1PC : 3 PS.
- Air yang digunakan harus bersih, tawar dan bebas dari bahan kimia yang dapat merusak pondasi, asam alkali atau bahan organik.
- Pasir pasang harus bersih, tajam dan bebas lumpur tanah liat, kotoran organik dan

bahan yang dapat dipakai terlebih dahulu diayak lewat ayakan dengan diameter lubang sebesar 10 mm. Apabila kondisi tanah tidak stabil maka pada pekerjaan pondasi harus ada perlakuan khusus/sesuai yang diusulkan oleh Perencana.

- Penggalian pondasi dan talud dilakukan dengan terlebih dahulu menetapkan lay out , titik as pondasi tersebut dan ditentukan dengan teliti sesuai gambar dan disetujui Direksi.
- Pemeriksaan tiap galian pondasi dan talud dilaksanakan terhadap betulnya penempatan, kedalaman, besaran, lebar, letak dan kondisi dasar galian. Sebelum pemasangan pondasi dan talud dimulai ijin dari Direksi mengenai hal tersebut harus didapat secara tertulis.
- Pemborong harus memperhatikan adanya stek tulangan kolom, stek tulangan ke sloof dan sparing pipa plumbing yang menebus pondasi

PASAL 05. PEKERJAAN CETAKAN DAN PERANCAH

5.1 UMUM

➤ PERSYARATAN UMUM

Kecuali ditentukan lain pada gambar atau seperti terperinci disini, Cetakan dan Perancah untuk pekerjaan beton harus memenuhi persyaratan dalam PBI-1971, SNI-2, ACI 347, ACI 301, ACI 318. Kontraktor harus terlebih dahulu mengajukan perhitungan-perhitungan serta gambar-gambar rancangan cetakan dan perancah untuk mendapatkan persetujuan Direksi Lapangan sebelum pekerjaan tersebut dilaksanakan. Dalam gambar-gambar tersebut harus secara jelas terlihat konstruksi cetakan/acuan, sambungan-sambungan dan kedudukan serta sistem rangkanya, pemindahan dari cetakan serta perlengkapan untuk struktur yang aman.

➤ LINGKUP PEKERJAAN

- Pekerjaan-pekerjaan yang termasuk :
Bab ini termasuk perancangan, pelaksanaan dan pembongkaran dari semua cetakan beton serta penunjang untuk semua beton cor.
- Pekerjaan yang berhubungan :
 - Pekerjaan Pembesian

- Pekerjaan Beton

➤ **REFERENSI-REFERENSI**

Pekerjaan yang terdapat pada bab ini, kecuali ditentukan lain pada gambar atau diperinci berikut, harus mengikuti peraturan-peraturan, standard-standard atau spesifikasi terakhir sebagai berikut :

- PBI-1971 NI-2 Peraturan Beton Bertulang Indonesia 1971
- SII Standard Industri Indonesia
- ACI-301 Specification for Structural Concrete Building
- ACI-318 Building Code Requirement for Reinforced Concrete
- ACI-347 Recommended Practice for Concrete Formwork

➤ **PENYERAHAN**

Penyerahan-penyerahan berikut harus dilakukan oleh "Kontraktor" sesuai dengan jadwal yang telah disetujui untuk penyerahannya dengan segera, untuk menghindari keterlambatan dalam pekerjaannya sendiri maupun dari kontraktor lain.

- KUALIFIKASI MANDOR CETAKAN BETON (FORMWORK FOREMAN)

"Kontraktor" harus mempekerjakan mandor untuk cetakan beton yang berpengalaman dalam hal cetakan beton. Kualifikasi dari mandor harus diserahkan kepada Direksi Lapangan untuk diperiksa dan disetujui, selambat-lambatnya 7 (tujuh) hari sebelum memulai pekerjaan.

- DATA PABRIK

Data pabrik tentang bahan-bahan harus diserahkan oleh "Kontraktor" kepada Direksi Lapangan dalam waktu 7 hari kerja setelah "Kontraktor" menerima surat perintah kerja, juga harus diserahkan instruksi pemasangan untuk kepentingan bahan-bahan dari lapisan-lapisan, pengikat-pengikat, dan asesoris serta sistem cetakan dari pabrik bila dipakai.

- GAMBAR KERJA

Perhatikan sistem cetakan beton seperti pengaturan perkuatan dan penunjang, metode dari kelurusan cetakan, mutu dari semua bahan-bahan cetakan, sirkulasi cetakan. Gambar kerja harus diserahkan kepada Direksi Lapangan sekurang-kurangnya 7 (tujuh) hari kerja sebelum pelaksanaan, untuk diperiksa.

- CONTOH

Lengkapi cetakan dengan "cone" untuk mengencangkan cetakan.

5.2 BAHAN-BAHAN/ PRODUK

Bahan-bahan dan perlengkapan harus disediakan sesuai keperluan untuk cetakan dan penunjang pekerjaan, juga untuk menghasilkan jenis penyelesaian permukaan beton seperti terlihat dan terperinci.

➤ **PERANCANGAN PERANCAH**

- **DEFINISI PERANCAH**

Perancah adalah konstruksi yang mendukung acuan dan beton yang belum mengeras. Kontraktor harus mengajukan rancangan perhitungan dan gambar perancah tersebut untuk disetujui oleh Direksi Lapangan. Segala biaya yang perlu sehubungan dengan perancangan perancah dan pengerjaannya harus sudah tercakup dalam perhitungan biaya untuk harga satuan perancah.

- **PERANCANGAN/DESAIN**

- Perancangan/desain dari acuan dan perancah harus dilakukan oleh tenaga ahli resmi yang bertanggungjawab penuh kepada kontraktor
- Beban-beban untuk perancangan perancah harus didasarkan pada ketentuan ACI- 347.
- Perancah dan acuan harus dirancang terhadap beban dari beton waktu masih basah, beban-beban akibat pelaksanaan dan getaran dari alat penggetar. Penunjang-penunjang yang sepadan untuk penggetar dari luar, bila digunakan harus ditanamkan kedalam acuan dan diperhitungkan baik-baik dan menjamin bahwa distribusi getaran-getaran tertampung pada cetakan tanpa konsentrasi berlebihan.

- **ACUAN**

- Acuan harus menghasilkan suatu struktur akhir yang mempunyai bentuk, garis dan dimensi komponen yang sesuai dengan yang ditunjukkan dalam gambar rencana serta uraian dan syarat teknis pelaksanaan.
- Acuan harus cukup kokoh dan rapat sehingga mampu mencegah kebocoran adukan.
- Acuan harus diberi pengaku dan ikatan secukupnya sehingga dapat menyatu dan mampu mempertahankan kedudukan dan bentuknya.
- Acuan dan perancahnya harus direncanakan sedemikian sehingga tidak merusak struktur yang sudah selesai dikerjakan.
- Dilarang memakai galian tanah sebagai cetakan langsung untuk

permukaan tegak dari beton.

➤ **CETAKAN UNTUK PERMUKAAN BETON EKSPOSE**

- Cetakan Plastic-Faced Plywood (Penyelesaian Halus dan Penyelesaian dengan Cat/Smooth Finish and Painted Finish) Gunakan potongan/lembaran utuh. Pola sambungan dan pola pengikat harus seragam dan simetris. Setiap sambungan antara bidang panel ataupun sudut maupun pertemuan-pertemuan bidang, harus disetujui dahulu oleh Direksi Lapangan untuk pola sambungannya.
- Cetakan sambungan panel untuk sambungan beton ekspose antara panel-panel cetakan harus dikencangkan untuk mencegah kebocoran dari grout (penyuntikan air semen) atau butir-butir halus dan harus diperkuat dengan rangka penunjang untuk mempertahankan permukaanpermukaan yang berhubungan dengan panel-panel yang bersebelahan pada bidang yang sama. Gunakan bahan penyambung cetakan antara beton ekspose yang diperkeras dengan panel-panel cetakan untuk mencegah kebocoran dari grout atau butir-butir halus dari adukan beton baru ke permukaan campuran beton sebelumnya. Tambahan pada cetakan tidak diijinkan.

➤ **PENYELESAIAN BETON DENGAN CETAKAN PAPAN**

- Cetakan dengan jenis ini (papan) harus terdiri dari papan-papan yang kering dioven dengan lebar nominal 8 cm dan tebal min. 2.5 cm. Semua papan harus bebas dari mata kayu yang besar, takikan, goncangan kuat, lubang-lubang dan perlemahan- perlemahan lain yang serupa.
- Denah dasar dari papan haruslah tegak seperti tercantum pada gambar. Cetakan dari papan haruslah penuh setinggi kolom-kolom, dinding dan permukaan-permukaan pada bidang yang sama tanpa sambungan mendatar dengan sambungan ujung yang terjadi hanya pada sudut sudut dan perubahan bidang.
- Lengkapi dengan penunjang plywood melewati cetakan papan untuk stabilitas dan untuk mencegah lepas/terurainya adukan. Cetakan papan harus dikencangkan pada penunjang plywood dengan kondisi akhir dari paku yang ditanam tidak terlihat. Pola dari paku harus seragam dan tetap seperti disetujui oleh Direksi Lapangan.

➤ **CETAKAN UNTUK BETON YANG TERLINDUNG (UNEXPOSED CONCRETE)**

- Cetakan untuk beton terlindung haruslah dari logam (metal), plywood atau bahan lain yang disetujui, bebas dari lubang-lubang atau mata kayu yang besar. Kayu harus dilapis setidak-tidaknya pada satu sisi dan kedua ujungnya.
- Lengkapi dengan permukaan kasar yang memadai untuk memperoleh rekatan dimana beton diindikasikan menerima seluruh ketebalan plesteran.

➤ **PERANCAH**

Penunjang dan Penyokong (Studs, Wales and Supports) Kontraktor harus bertanggung jawab, bahwa perancah, penunjang dan penyokong adalah stabil dan mampu menahan semua beban hidup dan beban pelaksanaan.

➤ **JALUR KAYU**

Jalur kayu diperlukan untuk membentuk sambungan jalur dan chamfer.

➤ **MELAPIS CETAKAN**

- Melapis cetakan untuk memperoleh penyelesaian beton yang halus, harus tanpa urat kayu dan noda, yang tidak akan meninggalkan sisasisa/ bekas pada permukaan beton atau efek yang merugikan bagi rekatan dari cat, plester, mortar atau bahan penyelesaian lainnya yang akan dipakai untuk permukaan beton.
- Bila dipakai cetakan dari besi, lengkapi cetakan dengan form-oil (bahan untuk melepaskan beton) dari pabrik khusus untuk cetakan dari besi. Pakai lapisan sesuai dengan spesifikasi perusahaan sebelum tulangan dipasang atau sebelum cetakan dipasang.

➤ **PENGIKAT CETAKAN**

- Pengikat cetakan haruslah batang-batang yang dibuat di pabrik atau jenis jalur pelat, atau model yang dapat dilepas dengan ulir, dengan kapasitas tarik yang cukup dan ditempatkan sedemikian sehingga menahan semua beban hidup dari pengecoran beton basah dan mempunyai penahan bagian luar dari luasan perletakan yang memadai.
- Untuk beton-beton yang umum, penempatannya menurut pendapat Direksi Lapangan.
- Pengikat untuk dipakai pada beton dengan permukaan yang diekspose, harus dari jenis dengan kerucut (cone snap off type). Kemiringan kerucut haruslah

2.5 cm maximum diameter pada permukaan beton dengan 3.8 cm tebal/tingginya ke pengencang sambungan. Pengikat haruslah lurus ke dua arah baik mendatar maupun tegak di dalam cetakan seperti terlihat pada gambar atau seperti disetujui oleh Direksi Lapangan.

➤ **PENYISIPAN BESI**

Penanaman/penyisipan besi untuk angkur dari bahan lain atau peralatan pada pelaksanaan beton haruslah dilengkapi seperti diperlukan pada pekerjaan.

- Penanaman/Penyisipan Benda-benda Terulir. Penanaman jenis ini haruslah seperti telah disetujui oleh Direksi Lapangan.
- Pemasangan langit-langit (ceiling).

Pemasangan langit-langit untuk angkur penggantung penahan penggantung langit- langit, konstruksi penggantung haruslah digalvani, atau type yang diijinkan oleh Direksi Lapangan.

- Pengunci Model Ekor Burung.

Pengunci model ekor burung haruslah dari besi dengan galvani yang lebih baik/tebal, dibentuk untuk menerima angkur ekor burung dari besi seperti dispesifikasikan.

Pengunci harus diisi dengan bahan pengisi yang mudah dipindahkan untuk mengeluarkan gangguan dari mortar/adukan.

➤ **PENGIRIMAN DAN PENYIMPANAN BAHAN**

Bahan cetakan harus dikirim ke lapangan sedemikian jauhnya agar praktis penggunaannya, dan harus secara hati-hati ditumpuk dengan rapi di tanah dalam cara memberi kesempatan untuk pengeringan udara (alamiah).

5.3 PELAKSANAAN

➤ **UMUM**

Perancah harus merupakan suatu konstruksi yang kuat, kokoh dan terhindar dari bahaya kemiringan dan penurunan, sedangkan konstruksinya sendiri harus juga kokoh terhadap pembebanan yang akan ditanggungnya, termasuk gaya-gaya prategang dan gaya-gaya sentuhan yang mungkin ada. Kontraktor harus memperhitungkan dan membuat langkah- langkah persiapan yang perlu sehubungan dengan lendutan perancah akibat gaya yang bekerja padanya

sedemikian rupa hingga pada akhir pekerjaan beton, permukaan dan bentuk konstruksi beton sesuai dengan kedudukan (peil) dan bentuk yang seharusnya. Perancah harus dibuat dari baja atau kayu yang bermutu baik dan tidak mudah lapuk. Pemakaian bambu untuk hal ini tidak diperbolehkan. Bila perancah itu sebelum atau selama pekerjaan pengecoran beton berlangsung menunjukkan tanda-tanda penurunan > 10 mm sehingga menurut pendapat Direksi Lapangan hal ini akan menyebabkan kedudukan (peil) akhir sesuai dengan gambar rancangan tidak akan dapat dicapai atau dapat membahayakan dari segi konstruksi, maka Direksi Lapangan dapat memerintahkan untuk membongkar pekerjaan beton yang sudah dilaksanakan dan mengharuskan kontraktor untuk memperkuat perancah tersebut sehingga dianggap cukup kuat. Biaya sehubungan dengan itu sepenuhnya menjadi tanggungan kontraktor. Gambar rancangan perancah dan sistem pondasinya atau sistem lainnya secara detail (termasuk perhitungannya) harus diserahkan kepada Direksi Lapangan untuk disetujui dan pekerjaan pengecoran beton tidak boleh dilakukan sebelum gambar tersebut disetujui. Perancah harus diperiksa secara rutin sementara pengecoran beton berlangsung untuk melihat bahwa tidak ada perubahan elevasi, kemiringan ataupun ruang/rongga. Bila selama pelaksanaan didapati kelemahan yang berkembang dan pekerjaan perancah memperlihatkan penurunan atau perubahan bentuk, pekerjaan harus dihentikan, diberlakukan pembongkaran bila kerusakan permanen, dan perancah diperkuat seperlunya untuk mengurangi penurunan atau perubahan bentuk yang lebih jauh. Pada saat pengecoran, pelaksana dan surveyor harus memantau terus menerus agar bisa dicegah penyimpangan-penyimpangan yang mungkin ada. Rancangan perancah dan cetakan sedemikian untuk kemudahan pembongkaran untuk mengeliminasi kerusakan pada beton apabila cetakan & perancah dibongkar. Aturlah cetakan untuk dapat membongkar tanpa memindahkan penunjang utama dimana diperlukan untuk disisakan pada waktu pengecoran.

➤ **PEMASANGAN**

Perancah dan cetakan harus sesuai dengan dimensi, kelurusan dan kemiringan dari beton seperti yang ditunjukkan pada gambar; dilengkapi untuk bukaan (openings), celah-celah, pengunduran (recesses), chamfers dan proyeksi-proyeksi

seperti diperlukan. Cetakan- cetakan harus dibuat dari bahan dengan kelembaban rendah, kedap air dan dikencangkan secukupnya dan diperkuat untuk mempertahankan posisi dan kemiringan serta mencegah tekuk dan lendutan antara penunjang-penunjang cetakan. Pekerjaan denah harus tepat sesuai dengan gambar dan kontraktor bertanggung jawab untuk lokasi yang benar. Garis bantu yang diperlukan untuk menentukan lokasi yang tepat dari cetakan, haruslah jelas, sehingga memudahkan untuk pemeriksaan. Semua sambungan/pertemuan beton ekspose harus selaras dan segaris baik pada arah mendatar maupun tegak, termasuk sambungan- sambungan konstruksi kecuali seperti diperlihatkan lain pada gambar. Toleransi untuk beton secara umum harus sesuai PBI-71 atau ACI 347-78.3.3.1, Tolerances for Reinforced Concrete Building. Cetakan harus menghasilkan jaringan permukaan yang seragam pada permukaan beton yang diekspose. Pembuatan cetakan haruslah sedemikian rupa sehingga pada waktu pembongkaran tidak mengalami kerusakan pada permukaan. Kolom-kolom sudah boleh dipasang cetakannya dan dicor (hanya sampai tepi bawah dari balok di atasnya) segera setelah penunjang dari pelat lantai mencapai kekuatannya sendiri. Bagaimanapun, jangan ada pelat atau balok yang dicetak atau dicor sebelum balok lantai dibawahnya bekerja penuh. Pada waktu pemasangan rangka konstruksi beton bertulang, Kontraktor harus benar-benar yakin bahwa tidak ada bagian dari batang tegak yang mempunyai "plumbness"/kemiringan lebih atau kurang dari 10 mm, yang dibuktikan dengan data dari surveyor yang diserahkan sebelum pengecoran.

➤ **PENGIKAT CETAKAN**

Pengikat cetakan harus dipasang pada jarak tertentu untuk ketepatannya memegang/menahan cetakan selama pengecoran beton dan untuk menahan berat serta tekanan dari beton basah.

➤ **JALUR KAYU, BLOCKING DAN PENCETAKAN BENTUK-BENTUK KHUSUS (MOULDING)**

Pasanglah di dalam cetakan jalur kayu, blocking, moulding, paku-paku dan sebagainya seperti diperlukan untuk menghasilkan penyelesaian yang berbentuk khusus/berprofil dan permukaan seperti diperlihatkan pada gambar dan bentuk melengkapi pemasangan paku untuk batang-batang kayu dari ciri-ciri lain yang

dibutuhkan untuk ditempelkan pada permukaan beton dengan suatu cara tertentu. Lapislah jalur kayu, blocking dan pencetakan bentuk khusus dengan bahan untuk melepaskan.

➤ **CHAMFERS**

Garis/lajur chamfers haruslah hanya dimana ditunjukkan pada gambar-gambar arsitek saja.

➤ **BAHAN UNTUK MELEPAS BETON (RELEASE AGENT)**

Lapislah cetakan dengan bahan untuk pelepas beton sebelum besi tulangan dipasang. Buanglah kelebihan dari bahan pelepas sehingga cukup membuat permukaan dari cetakan

sekedar berminyak bila beton maupun pada pertemuan beton yang diperkeras dimana beton basah akan dicor/dituangkan. Jangan memakai bahan pelepas dimana permukaan beton dijadwalkan untuk menerima penyelesaian khusus dan/atau pakailah penutup dimana dimungkinkan.

➤ **PEKERJAAN SAMBUNGAN**

Untuk mencegah kebocoran oleh celah-celah dan lubang-lubang pada cetakan beton ekspose, perlu dilengkapi dengan gasket, plug, ataupun caulk joints. Cetakan sambungan- sambungan hanya diijinkan dimana terlihat pada gambar kerja. Dimana memungkinkan, tempatkan sambungan ditempat yang tersembunyi. Laksanakan perawatan sambungan dalam 24 jam setelah jadwal pengecoran.

➤ **PEMBERSIHAN**

Untuk beton pada umumnya (termasuk cetakan untuk permukaan terlindung dari beton yang dicat). Lengkapi dengan lubang-lubang untuk pembersihan secukupnya pada bagian bawah dari cetakan-cetakan dinding dan pada titik-titik lain dimana diperlukan untuk fasilitas pembersihan dan pemeriksaan dari bagian dalam dari cetakan utama untuk pengecoran beton. Lokasi/tempat dari bukan pembersihan berdasar kepada persetujuan Direksi Lapangan. Untuk beton ekspose sama dengan beton pada umumnya, kecuali bahwa pembersihan pada lubang-lubang tidak diijinkan pada cetakan beton ekspose untuk permukaan ekspose tanpa persetujuan Direksi Lapangan. Dimana cetakan-cetakan mengelilingi suatu potongan beton ekspose dengan permukaan ekspose pada dua

sisinya, harus disiapkan cetakan yang bagian-bagiannya dapat dilepas sepenuhnya seperti disetujui oleh Direksi Lapangan. Memasang jendela, bila pemasangan jendela pada cetakan untuk beton ekspose, lokasi harus disetujui oleh Direksi Lapangan. Perancah; batang-batang perkuatan penyangga cetakan harus memadai sesuai dengan metoda perancah. Pemeriksaan perancah secara sering harus dilakukan selama operasi pengecoran sampai dengan pembongkaran. Naikkan bila penurunan terjadi, perkuat/kencangkan bila pergerakan terlihat nyata. Pasanglah penunjang-penunjang berturut-turut, segera, untuk hal-hal tersebut diatas. Hentikan pekerjaan bila suatu kelemahan berkembang dan cetakan memperlihatkan pergerakan terus menerus melampaui yang dimungkinkan dari peraturan. Pembersihan dan pelapisan dari cetakan; sebelum penempatan dari tulangan-tulangan, bersihkan semua cetakan pada muka bidang kontak dan lapisi secara seragam/merata dengan release agent untuk cetakan yang spesifik sesuai dengan instruksi pabrik yang tercantum. Buanglah kelebihan dan tidak diijinkan pelapisan pada tempat dimana beton ekspose akan dicor. Pemeriksaan cetakan; beritahukan kepada Direksi Lapangan setidaknya 24 jam sebelumnya dalam pengajuan jadwal pengecoran beton.

➤ **PENYISIPAN DAN PERLENGKAPAN**

Buatlah persediaan/perlengkapan untuk keperluan pemasangan atau perlengkapan-perengkapan, baut-baut, penggantung, pengunci angkur dan sisipan di dalam beton. Buatlah pola atau instruksi untuk pemasangan dari macam-macam benda. Tempatkan expansion joint fillers seperti dimana didetailkan..

➤ **PEMBONGKARAN CETAKAN DAN PENGENCANGAN KEMBALI PERANCAH (RESHORING)**

Pembongkaran cetakan harus sesuai dengan PBI-71 NI-2. Secara hati-hati lepaskan seluruh bagian dari cetakan yang sudah dapat dibongkar tanpa menambah tegangan atau tekanan terhadap sudut-sudut, offsets ataupun bukaan-bukaan (reveals). Hati-hati lepaskan dari pengikat. Pengikatan terhadap segi arsitek atau permukaan beton ekspose dengan menggunakan peralatan ataupun description ataupun tidak diijinkan. Lindungi semua ujung-ujung dari beton yang tajam dan secara umum pertahankan keutuhan dari desain. Bersihkan cetakan-cetakan

beton ekspose secepatnya setelah pembongkaran untuk mencegah kerusakan pada bidang kontak. Pemasangan kembali perancah segera setelah pembongkaran cetakan, topang/tunjang kembali sepenuhnya semua pelat dan balok sampai dengan sedikitnya tiga lantai dibawahnya. Pemasangan perancah kembali harus tetap tinggal ditempatnya sampai beton mencapai kriteria umur kekuatan tekan 28 hari. Periksa dengan teliti kekuatan beton dengan test silinder dengan biaya kontraktor.

Penunjang-penunjang sementara, sebelum pengecoran beton; tulangan menerus balok- balok dengan bentang panjang (12 m) haruslah ditunjang dengan penopang-penopang sementara sedemikian untuk me"minimum"kan lendutan akibat beban dari beton basah. Penunjang-penunjang sementara harus diatur sedemikian selama pengecoran beton dan selama perlu untuk mencegah penurunan dari penunjang karena tingkatan kerja. Perancah tidak boleh dipindahkan sampai beton mencapai kekuatan yang mencukupi (> 80 % f'c).

➤ **PEMAKAIAN ULANG CETAKAN**

Cetakan-cetakan boleh dipakai ulang hanya bila betul-betul dipertahankan dengan baik dan dalam kondisi yang memuaskan bagi Direksi Lapangan. Cetakan-cetakan yang tidak dapat benar-benar dikencangkan dan dibuat kedap air, tidak boleh dipakai ulang. Bila pemakaian ulang dari cetakan disetujui oleh Direksi Lapangan, bagian pembersihan cetakan, dan memperbaiki kerusakan permukaan dengan memindahkan lembaran-lembaran yang rusak. Plywood sebelum pemakaian ulang dari cetakan plywood, bersihkan secara menyeluruh, dan lapis ulang dengan lapisan untuk cetakan. Janganlah memakai ulang plywood yang mempunyai tambalan, ujung yang usang, cacat/kerusakan akibat lapisan damar pada permukaan atau kerusakan lain yang akan mempengaruhi tekstur dari penyelesaian permukaan. Cetakan-cetakan lain dari kayu, persiapkan untuk pemakaian ulang dengan membersihkan secara menyeluruh dan melapis ulang dengan lapisan untuk cetakan. Perbaiki kerusakan pada cetakan dan bongkar/buanglah papan-papan yang lepas atau rusak. Agar supaya cetakan yang dipakai ulang tidak akan ada tambalannya yang diakibatkan oleh perubahan-perubahan, cetakan untuk beton ekspose pada bagian yang terlihat hanya boleh dipakai ulang hanya pada potongan-potongan yang identik. Cetakan tidak boleh

dipakai ulang bila nantinya mempengaruhi mutu dan hasil pada bagian permukaan yang tampak dari beton ekspose akibat cetakan akan ada bekas jalur akibat dari plywood yang robek atau lepas seratnya. Sehubungan dengan beban pelaksanaan, maka beban pelaksanaan harus didukung oleh struktur-struktur penunjangnya dan untuk itu kontraktor harus melampirkan perhitungan yang berkaitan dengan rancangan pembongkaran perancah.

➤ **HAL LAIN-LAIN**

Buatlah cetakan untuk semua bagian pekerjaan beton yang diperlukan dalam hubungan dengan kelengkapan pekerjaan proyek. Dilarang menanamkan pipa di dalam kolom atau balok kecuali pipa-pipa tersebut diperlihatkan pada gambar-gambar struktur atau pada gambar kerja.

PASAL 06. PEKERJAAN BETON BERTULANG

6.1 PEKERJAAN SLOOF

Pembuatan kolom struktur dengan mutu beton $f'c$ 14,5 Mpa atau setara K-175 READYMIX, untuk dimensi dan detail penulangannya bisa dilihat pada gambar rencana.

6.2 PERATURAN-PERATURAN

Kecuali ditentukan lain dalam persyaratan selanjutnya, maka sebagai dasar pelaksanaan digunakan peraturan sebagai berikut :

- Tata cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung (SK SNI T-15-1991-03).
- Peraturan Perencanaan Tahan Gempa Indonesia untuk Gedung 1983 dan penggantinya tahun 2002.
- Pedoman Perencanaan untuk Struktur Beton Bertulang Biasa dan Struktur Tembok Bertulang untuk Gedung 1983.
- Persyaratan Umum Bahan Bangunan di Indonesia (PUBI-1982)-NI-3.
- Peraturan Portland Cement Indonesia 1972 (NI-8).
- Mutu dan Cara Uji Semen Portland (SII 0013-81).
- Mutu dan Cara Uji Agregat Beton (SII 0052-80).
- Baja Tulangan Beton (SII 0136-84).
- Peraturan Bangunan Nasional 1978.

- Peraturan Pembangunan Pemerintah Daerah Setempat.
- Petunjuk Perencanaan Struktur Bangunan untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran pada Bangunan Rumah dan Gedung (SKBI-2.3.53.1987 UDC:699.81:624.04).

6.3 KEAHLIAN DAN PERTUKANGAN

- Pemborong harus bertanggung jawab terhadap seluruh pekerjaan beton sesuai dengan ketentuan-ketentuan yang disyaratkan, termasuk kekuatan, toleransi dan penyelesaian.
- Khusus untuk pekerjaan beton bertulang yang terletak langsung diatas tanah, harus dibuatkan lantai kerja dari beton tak bertulang dengan beton mutu B0 setebal minimum 5 cm atau seperti tercantum pada gambar pelaksanaan.
- Semua pekerjaan harus dilaksanakan oleh ahli-ahli atau tukang-tukang yang berpengalaman dan mengerti benar akan pekerjaannya.
- Semua pekerjaan yang dihasilkan harus mempunyai mutu yang sesuai dengan gambar dan spesifikasi struktur.
- Apabila Direksi/ Pengawas Ahli memandang perlu, untuk melaksanakan pekerjaan-pekerjaan yang sulit dan atau khusus Pemborong harus meminta nasihat dari tenaga ahli yang ditunjuk Direksi/ Pengawas Ahli atas beban Pemborong.

6.4 PERSYARATAN BAHAN

➤ SEMEN

Semua semen yang digunakan adalah semen portland lokal yang memenuhi syarat-syarat dari:

- Peraturan-peraturan relevan yang tercantum pada pasal ini butir 2.
- Mempunyai sertifikat uji (test certificate) dari laboratorium yang disetujui secara tertulis dari Direksi / Pengawas Ahli.
- Semua semen yang akan dipakai harus dari satu merk yang sama (tidak diperkenankan menggunakan bermacam-macam jenis/ merk semen untuk suatu konstruksi/struktur yang sama), dalam keadaan baru dan asli, dikirim dalam kantong- kantong semen yang masih disegel dan tidak pecah.
- Saat pengangkutan semen harus terlindung dari hujan. Semen harus diterima dalam sak (kantong) asli dari pabriknya dalam keadaan tertutup

rapat, dan harus disimpan digudang yang cukup ventilasinya dan diletakkan pada tempat yang ditinggikan paling sedikit 30 cm dari lantai. Sak-sak semen tersebut tidak boleh ditumpuk sampai tingginya melampaui 2 m atau maximum 10 sak. Setiap pengiriman baru harus ditandai dan dipisahkan, dengan maksud agar pemakaian semen dilakukan menurut urutan pengirimannya.

- Untuk semen yang diragukan mutunya dan terdapat kerusakan akibat salah penyimpanan, dianggap sudah rusak, sudah mulai membantu, dapat ditolak penggunaannya tanpa melalui test lagi. Bahan yang telah ditolak harus segera dikeluarkan dari lapangan paling lambat dalam waktu 2x24 jam atas biaya Pemborong.

➤ **AGGREGAT (AGGREGATES)**

Semua pemakaian batu pecah (agregat kasar) dan pasir beton, harus memenuhi syarat- syarat:

- Peraturan-peraturan relevan yang tercantum pada pasal ini butir 2.
- Bebas dari tanah/tanah liat (tidak bercampur dengan tanah/tanah liat atau kotoran- kotoran lainnya).
- Kerikil dan batu pecah (agregat kasar) yang mempunyai ukuran lebih besar dari 38 mm, untuk penggunaanya harus mendapat persetujuan tertulis Direksi/ Pengawas Ahli. Gradasi dari agregat-agregat tersebut secara keseluruhan harus dapat menghasilkan mutu beton yang diisyaratkan, padat dan mempunyai daya kerja yang baik dengan semen dan air, dalam proporsi campuran yang akan dipakai.
- Direksi/ Pengawas Ahli harus meminta kepada Pemborong untuk mengadakan test kualitas dari agregat-agregat tersebut dari tempat penimbunan yang ditunjuk oleh Direksi/ Pengawas Ahli, setiap saat di laboratorium yang disetujui Direksi/ Pengawas Ahli atas biaya Pemborong.
- Apabila ada perubahan sumber dari mana agregat tersebut disupply, maka Pemborong diwajibkan untuk memberitahukan secara tertulis kepada Direksi/ Pengawas Ahli.
- Agregat harus disimpan ditempat yang bersih, yang keras permukaannya

dan dicegah supaya tidak terjadi percampuran dengan tanah dan terkotori.

➤ **AIR**

Air yang digunakan untuk semua pekerjaan dilapangan adalah air bersih, tidak berwarna, tidak mengandung bahan-bahan kimia (asam alkali), tulangan, minyak atau lemak dan memenuhi syarat-syarat Peraturan Beton Indonesia serta uji terlebih dahulu oleh Laboraturium yang disetujui secara tertulis oleh Direksi/ Pengawas Ahli. Air yang mengandung garam (air laut) sama sekali tidak diperkenankan untuk dipakai.

➤ **BESI BETON (STEEL BAR)**

Semua besi beton yang digunakan harus memenuhi syarat-syarat:

- Peraturan-peraturan relevan yang tercantum pada pasal ini butir 2.
- Baru, bebas dari kotoran-kotoran, lapisan minyak/ karat dan tidak cacat (retak-retak, mengelupas, luka dan sebagainya).
- Dari jenis baja dengan mutu sesuai yang tercantum dalam gambar dan bahan tersebut dalam segala hal harus memenuhi ketentuan-ketentuan Peraturan Beton Indonesia.
- Mempunyai penampang yang sama rata.
- Kecuali bila ditentukan lain di dalam gambar maka mutu besi beton yang digunakan D8mm : BJTD U-40 (Tulangan Ulir).
- Pemakaian besi beton dari jenis yang berlainan dari ketentuan-ketentuan diatas, harus mendapat persetujuan tertulis Perencana Struktur. Besi beton harus disupply dari satu sumber (manufacture) dan tidak dibenarkan untuk mencampur adukan bermacam- macam sumber besi beton tersebut untuk pekerjaan konstruksi.
- Sebelum mengadakan pemesanan Pemborong harus mengadakan pengujian mutu besi beton yang akan dipakai, sesuai dengan petunjuk-petunjuk dari Direksi/ Pengawas Ahli.
- Barang percobaan diambil dibawah kesaksian Direksi/ Pengawas Ahli, berjumlah min.3 (tiga) batang untuk tiap-tiap jenis percobaan, yang diameternya sama dan panjangnya
- ± 100 cm. Percobaan mutu besi beton juga akan dilakukan setiap saat

bilamana dipandang perlu oleh Direksi/ Pengawas Ahli.

- Contoh besi beton yang diambil untuk pengujian tanpa kesaksian Direksi/ Pengawas Ahli tidak diperkenankan sama sekali dan hasil test yang bersangkutan tidak sah.
- Semua biaya-biaya percobaan tersebut sepenuhnya menjadi tanggung jawab Pemborong.
- Penggunaan besi beton yang sudah jadi seperti steel wiremesh atau yang semacam itu, harus mendapat persetujuan tertulis Perencana Struktur.
- Besi beton harus dilengkapi dengan label yang memuat nomor pengecoran dan tanggal pembuatan, dilampiri juga dengan sertifikat pabrik yang sesuai untuk besi tersebut.
- Besi beton yang tidak memenuhi syarat-syarat karena kualitasnya tidak sesuai dengan spesifikasi struktur harus segera dikeluarkan dengan site setelah menerima instruksi tertulis dari Direksi/ Pengawas Ahli, dalam waktu 2X24 jam atas biaya Pemborong.
- Untuk menjamin mutu besi beton, Direksi / Pengawas Ahli mempunyai wewenang untuk juga meminta Pemborong melakukan pengujian tambahan untuk setiap pengiriman 5 ton dengan jumlah 3 (tiga) buah contoh untuk masing-masing diameter atas biaya Pemborong atau setiap saat apabila Direksi/ Pengawas Ahli mempunyai keraguan terhadap mutu besi beton yang dikirim.

➤ **KUALITAS BETON**

Kecuali bila ditentukan lain dalam gambar, kualitas beton adalah :

- Beton Site Mix mutu beton $f'c$ 15,5 Mpa atau setara K-3175 (untuk pekerjaan semua struktur beton bertulang).
- Mutu beton K-175 hanya digunakan untuk kolom-kolom praktis, ring balok pada pasangan bata, bagian-bagian lain yang tidak memikul beban dan bagian-bagian yang dicantumkan dalam gambar.
- Evaluasi penentuan karakteristik ini digunakan ketentuan-ketentuan yang terdapat dalam Peraturan Beton Indonesia.
- Pemborong harus memberikan jaminan atas kemampuannya membuat

kualitas beton ini dengan memperhatikan data-data pengalaman pelaksanaan di lain tempat dan dengan mengadakan trial-mix di laboratorium.

- Selama pelaksanaan harus dibuat benda-benda uji berupa silinder beton atau kubus beton, menurut ketentuan-ketentuan yang disebut dalam Peraturan Beton Indonesia mengingat bahwa W/C faktor yang sesuai disini adalah sekitar 0.52-0.55 maka pemasukan adukan kedalam cetakan benda uji dilakukan menurut Peraturan Beton Indonesia tanpa menggunakan penggetar.
- Pada masa-masa pembetonan pendahuluan harus dibuat minimum 1 benda uji per 1,5 m³ beton hingga dengan cepat dapat diperoleh 20 benda uji yang pertama. Pengambilan benda uji harus dengan periode antara yang disesuaikan dengan kecepatan pembetonan.
- Pemborong harus membuat laporan tertulis atas data-data kualitas beton yang dibuat dengan disahkan oleh Direksi / Pengawas Ahli dan laporan tersebut harus dilengkapi dengan perhitungan tekanan beton karakteristiknya. Laporan tertulis tersebut harus disertai sertifikat dari laboratorium.
- Setiap akan diadakan pengecoran atau setiap 5 m³, harus dilakukan pengujian slump (slump test), dengan syarat minimum 8 cm dan maksimum 12 cm. Cara pengujian sebagai berikut:
- Contoh beton diambil tepat sebelum dituangkan kedalam cetakan beton (bekisting). Cetakan slump dibasahkan dan ditempatkan diatas kayu yang rata atau plat beton. Cetakan diisi sampai kurang lebih sepertiganya. Kemudian adukan tersebut ditusuk- tusuk 25 kali dengan besi diameter 16 mm panjang 30 cm dengan ujung yang bulat (seperti peluru).
- Pengisian dilakukan dengan cara serupa untuk dua lapisan berikutnya. Setiap lapisan ditusuk-tusuk 25 kali dan setiap tusukan harus masuk dalam satu lapisan yang dibawahnya. Setelah atasnya diratakan, segera cetakan diangkat perlahan-lahan dan diukur penurunannya.
- Slump Test dilakukan dibawah pengawasan Direksi / Pengawas Ahli dan

dicatat secara tertulis.

6.5 SYARAT-SYARAT PELAKSANAAN

➤ UMUM

Pada dasarnya pelaksanaan Pekerjaan Beton Bertulang harus dilakukan dengan peraturan- peraturan yang disebutkan pada butir 03 pasal ini..

➤ PENGECORAN BETON

- Sebelum melaksanakan pekerjaan pengecoran beton pada bagian-bagian struktural dari pekerjaan beton, Pemborong harus mengajukan permohonan izin pengecoran tertulis kepada Direksi/Pengawas Ahli minimum 3 (tiga) hari sebelum tanggal/hari pengecoran.
- Permohonan izin pengecoran tertulis tersebut hanya boleh diajukan apabila bagian pekerjaan yang akan dicor tersebut sudah “siap” artinya Pemborong sudah mempersiapkan bagian pekerjaan tersebut sebaik mungkin sehingga sesuai dengan gambar dan spesifikasi.
- Atas pertimbangan khusus Direksi / Pengawas Ahli dan pada keadaan-keadaan khusus misalnya untuk volume pekerjaan yang akan dicor relatif sedikit/kecil dan sederhana maka izin pengecoran dapat dikeluarkan lebih awal dari 3 (tiga) hari tersebut.
- Izin pengecoran tertulis yang sudah dikeluarkan dapat menjadi batal apabila terjadi salah satu keadaan sebagai berikut :
 - Izin pengecoran tertulis telah melewati 7 (tujuh) hari dari tanggal rencana pengecoran yang disebutkan dalam izin tersebut.
 - Kondisi bagian pekerjaan yang akan dicor sudah tidak memenuhi syarat lagi misalnya tulangan, pembersihan bekesting atau hal-hal lain yang tidak sesuai gambar-gambar & spesifikasi.
- Jika tidak ada persetujuan tertulis dari Direksi/ Pengawas Ahli, maka Pemborong akan diperintahkan untuk menyingkirkan/ membongkar beton yang sudah dicor tanpa persetujuan tertulis dari Direksi/ Pengawas Ahli, atas biaya Pemborong sendiri.
- Adukan beton harus secepatnya dibawa ketempat pengecoran dengan menggunakan cara (metode) yang sepraktis mungkin, sehingga tidak

memungkinkan adanya pengendapan agregat dan tercampurnya kotoran-kotoran atau bahan lain dari luar. Penggunaan alat-alat pengangkut mesin harus mendapat persetujuan tertulis dari Direksi/Pengawas Ahli, sebelum alat-alat tersebut didatangkan ketempat pekerjaan. Semua alat-alat pengangkut yang digunakan, pada setiap waktu harus dibersihkan dari sisa-sisa adukan yang mengeras.

- Pengecoran beton tidak dibenarkan untuk dimulai sebelum pemasangan besi beton selesai diperiksa dan mendapat persetujuan tertulis dari Direksi/Pengawas Ahli.
- Sebelum pengecoran dimulai, maka tempat-tempat yang akan dicor terlebih dahulu harus dibersihkan dari segala kotoran-kotoran (potongan kayu, batu, tanah dan lain- lain) dan dibasahi dengan air semen.
- Pengecoran dilakukan selapis demi selapis dan tidak dibenarkan menuangkan adukan dengan menjatuhkan dari suatu ketinggian lebih dari 1,5 m yang akan menyebabkan pengendapan/ pemisahan agregat.
- Pengecoran harus dilakukan secara terus menerus (continue/ tanpa berhenti). Adukan yang tidak dicor (ditinggalkan) dalam waktu lebih dari 15 menit setelah keluar dari mesin adukan beton, dan juga adukan yang tumpah selama pengangkutan, tidak diperkenankan untuk dipakai lagi.

➤ **PEMADATAN BETON**

- Beton yang dipadatkan dengan menggunakan vibrator dengan ukuran yang sesuai selama pengecoran berlangsung dan dilakukan sedemikian rupa sehingga tidak merusak acuan maupun posisi/ rangkaian tulangan.
- Pekerjaan beton yang telah selesai harus bebas kropos (honey comb), yaitu memperlihatkan permukaan yang halus bila cetakan dibuka.
- Pemborong harus menyiapkan vibrator-vibrator dalam jumlah yang cukup untuk masing-masing ukuran yang diperlukan untuk menjamin pemadatan yang baik.
- Pada umumnya dengan pemilihan bahan-bahan yang seksama, cara mencampur dan mengaduk yang baik dan cara pengecoran yang cermat tidak diperlukan penggunaan sesuatu admixture. Jika penggunaan admixture masih

dianggap perlu, Pemborong diminta terlebih dahulu mendapatkan persetujuan tertulis dari Perencana Struktur dan Direksi/ Pengawas Ahli mengenai hal tersebut.

- Untuk itu Pemborong diharuskan memberitahukan nama perdagangan admixture tersebut dengan keterangan mengenai tujuan, data-data bahan, nama pabrik produksi jenis bahan mentah utamanya, cara-cara pemakaiannya resiko/ efek sampingan dan keterangan-keterangan lain yang dianggap perlu.
- Siat Pelaksanaan dan Urutan / Pola Pelaksanaan
- Posisi dan pengaturan siat pelaksanaan harus sesuai dengan peraturan beton yang berlaku dan mendapat persetujuan tertulis dari Direksi/ Pengawas Ahli.
- Umumnya posisi siat pelaksanaan terletak pada 1/3 bentang tengah dari suatu konstruksi. Bentuk siat pelaksanaan harus vertikal dan untuk siat pelaksanaan yang menahan gaya geser yang besar harus diberikan besi tambahan/ dowel yang sesuai untuk menahan gaya geser tersebut.
- Sebelum pengecoran beton baru, permukaan dari beton lama supaya dibersihkan dengan seksama dan dikasarkan. Kotoran-kotoran disingkirkan dengan air dan menyikat sampai agregat kasar tampak. Setelah permukaan siat tersebut bersih, “Calbond” harus dilapiskan merata seluruh permukaan.
- Untuk pengecoran dengan luasan dan atau volume besar maka untuk menghindarkan /meminimalkan retak-retak akibat susut, pengecoran harus dilakukan dalam pentahapan dengan pola papan catur, urutan pekerjaan harus diusulkan oleh Pemborong untuk mendapat persetujuan tertulis dari Direksi / Pengawas Ahli.

➤ **CURING DAN PERLINDUNGAN ATAS BETON**

- Beton harus dilindungi sejauh mungkin terhadap matahari selama berlangsungnya proses pengerasan, pengeringan oleh angin, hujan atau aliran air dan kerusakan secara mekanis atau pengeringan sebelum waktunya.
- Semua permukaan beton harus dijaga tetap basah terus menerus selama 14 hari. Khusus untuk kolom, maka curing beton dapat dilakukan dengan cara menutupi dengan karung basah sedangkan untuk lantai selama 7 hari pertama dengan cara menutupi dengan karung basah, mnyemprotkan air

atau menggenangi dengan air pada permukaan beton tersebut.

- Terutama pada pengecoran beton pada waktu cuaca panas, curing dan perlindungan atas beton harus lebih diperhatikan. Pemborong bertanggung jawab atas retaknya beton karena susut akibat kelalaian ini.
- Konstruksi beton secara natural harus diusahakan secepat mungkin. Beton yang keropos/bocor harus diperbaiki. Prosedur perbaikan beton yang keropos harus mendapat persetujuan Direksi/Pengawas Ahli, dan pemborong tidak dikenakan biaya tambahan untuk perbaikan tersebut.

➤ **PEMBENGKOKAN DAN PENYETELAN BESI BETON**

- Pembengkokan besi harus dilakukan dengan hati-hati dan teliti/tepat pada posisi pembengkokan sesuai gambar dan tidak menyimpang dari Peraturan Beton Indonesia.
- Pembengkokan tersebut harus dilakukan oleh tenaga ahli, dengan menggunakan alat- alat (Bar Bender) sedemikian rupa sehingga tidak menimbulkan cacat patah, retak- retak, dan sebagainya. Semua pembengkokan tulangan harus dilakukan dalam keadaan dingin, dan pemotongan harus dengan “Bar Cutter”, tidak boleh dengan api.
- Sebelum penyetelan dan pemasangan besi beton dimulai, Pemborong diwajibkan membuat gambar kerja (Shop Drawing) berupa penjabaran gambar rencana Pembesian Struktur, rencana kerja pemotongan dan pembengkokan besi beton (bending schedule) yang diserahkan kepada Direksi/ Pengawas Ahli untuk mendapatkan persetujuan tertulis.
- Pemasangan dan penyetelan berdasarkan peil-peil, sesuai dengan gambar dan harus sudah diperhitungkan mengenai toleransi penurunannya.
- Pemasangan selimut beton (beton decking) harus sesuai dengan gambar detail standard penulangan.
- Sebelum besi beton dipasang, besi beton harus bebas dari kulit besi karat, lemak, kotoran serta bahan-bahan lain yang dapat mengurangi daya lekat.
- Pemasangan rangkaian tulangan yaitu kait-kait, panjang penjangkaran, overlap, letak sambungan dan lain-lain harus sesuai dengan gambar standar penulangan.

- Apabila ada keraguan tentang rangkaian tulangan maka Pemborong harus memberitahukan kepada Direksi/ Pengawas Ahli/ Perencana Struktur untuk klarifikasi.
- Untuk hal itu sebelumnya Pemborong harus membuat gambar pemengkokan baja tulangan (bending schedule), diajukan kepada Direksi/ Pengawas Ahli untuk mendapatkan persetujuan tertulis.
- Penyetelan besi beton harus dilakukan dengan teliti, terpasang pada kedudukan yang teguh untuk menghindari pemindahan tempat. Pembesian harus ditunjang dengan beton atau penunjang besi, spacers atau besi penggantung lainnya sedemikian rupa sehingga rangkaian tulangan terpasang kokoh, kuat dan tidak bergerak saat dilakukan pengecoran beton.
- Ikatan dari kawat harus dimasukkan dalam penampang beton, sehingga tidak menonjol kepermukaan beton.
- Sengkang-sengkang harus diikat pada tulangan utama dan jaraknya harus sesuai dengan gambar.
- Beton decking harus digunakan untuk menahan jarak yang tepat pada tulangan, dan minimum mempunyai kekuatan beton yang sama dengan beton yang akan dicor.
- Sebelum pengecoran semua penulangan harus betul-betul bersih dari semua kotoran- kotoran.

➤ **PENGgantian BESI**

- Pemborong harus mengusahakan supaya besi yang dipasang adalah sesuai dengan apa yang tertera pada gambar.
- Dalam hal ini dimana berdasarkan pengalaman Pemborong atau pendapatnya terdapat kekeliruan atau kekurangan atau perlu peyempurnaan pembesian yang ada maka pemborong dapat menambah ekstra besi dengan tidak mengurangi pembesian yang tertera dalam gambar. Usulan pengganti tersebut harus disetujui oleh Direksi/ Pengawas Ahli.
- Jika Pemborong tidak berhasil mendapatkan diameter besi yang sesuai dengan yang ditetapkan dalam gambar, maka dapat dilakukan penukaran diameter besi dengan diameter yang terdekat dengan catatan:

- Harus ada persetujuan tertulis dari Direksi/ Pengawas Ahli.
- Jumlah luas besi di tempat tersebut tidak boleh kurang dari yang tertera dalam gambar. Khusus untuk balok induk, jumlah luas penampang besi pada tumpuan juga tidak boleh lebih besar jauh dari pembesian aslinya.
- Penggantian tersebut tidak boleh mengakibatkan keruwetan pembesian ditempat tersebut atau didaerah overlapping yang dapat menyulitkan pembetonan atau pencapaian penggetar/ vibrator.
- Tidak ada Pekerjaan Tambah dan tambahan waktu pelaksanaan.

➤ **PEMASANGAN ALAT-ALAT DIDALAM BETON**

- Pemborong tidak dibenarkan untuk membobok, membuat lubang atau memotong konstruksi beton yang sudah jadi tanpa sepengetahuan dan ijin tertulis dari Direksi / Pengawas Ahli.
- Ukuran dan pembuatan lubang, pemasangan alat-alat didalam beton, pemasangan sparing dan sebagainya, harus sesuai gambar atau menurut petunjuk-petunjuk Direksi/ Pengawas Ahli.
- Kolom Praktis dan Ring Balok untuk Dinding
- Setiap dinding yang bertemu dengan kolom harus diberikan penjangkaran dengan jarak antara 60 cm, panjang jangkar minimum 60 cm di bagian dimana bagian yang tertanam dalam bata dan kolom masing-masing 30 cm dan berdiameter 10 mm.
- Tiap pertemuan dinding, dinding dengan luas yang lebih besar dari 9 m² dan dinding dengan tinggi lebih besar atau sama dengan 3 m harus diberi kolom-kolom praktis dan ring-ring balok, dengan ukuran minimal 12 cm x 12 cm.

BAB II PEKERJAAN DINDING PANEL BETON

➤ **LINGKUP PEKERJAAN**

Lingkup pekerjaan meliputi dinding panel betin dan kolom pracetak dengan ukuran sesuai pada gambar rencana.

➤ **TATA CARA PEMASANGAN**

- Pengukuran titik tiang untuk mengukur peletakan kolom pracetak
- Setelah titik kolom ditentukan Bersama direksi/pengawas maka pada titik tersebut dibuat galian pondasi sesuai dengan dimensi pada gambar guna untuk memasukan kolom pada pondasi.
- Pemasangan pondasi disiapkan lubang untuk kolom pracetak dengan metode cast in situ. Agar peletakan lurus maka diwajibkan menggunakan waterpas dalam pelaksanaan.
- Kolom pracetak yang telah terdistribusi di site diangkat baik secara manual maupun secara katrol.
- Pemasangan panel beton sama hal nya dengan kolom pracetak . Panel diletakan pada sisi dalam kolom yang berbentuk I. Untuk mempermudah pemasangan urutannya adalah kolom pada kedua sisi kemudian panel ditengahnya.
- Setelah seluruh panel dan kolom terpasang maka saatnya untuk melapisi bagian yang kurang sempurna (Grouting). Bahan yang digunakan campuran semen dan pasir.

BAB III PEKERJAAN PENGECATAN BESI

➤ **LINGKUP PEKERJAAN**

Bagian ini meliputi pengadaan bahan-bahan, peralatan, tenaga dan pekerjaan pengecatan pada seluruh permukaan dinding, logam, kayu, gypsum dan pipa-pipa serta permukaan- permukaan lain sesuai dengan gambar-gambar serta yang ditunjukkan Pengelola Teknis/Perencana.

➤ **PENGENDALIAN PEKERJAAN**

Seluruh pekerjaan harus sesuai dengan standar sebagai berikut:

- NI-3-1970
- NI-4-1972

➤ **BAHAN-BAHAN**

Cat serta pelapis-pelapis lain yang akan digunakan disini, adalah setara produksi Mowilex untuk cat coating dan cat tembok merk Dulux atau yang setara dan disetujui Pengelola Teknis/Perencana.

- **CAT BESI**

Besi yang akan dicat harus dibersihkan dari karat, minyak dan kerak dengan cara menggosok, menyikat dengan sikat baja kemudian harus segera ditutup dengan cat, Meni, cat dasar dan cat akhir dengan lapisan sebagai berikut:

- 2 lapis Quick Drying Metal Primer Red Lead sampai rata
- 1 lapis Undercoat
- 1 lapis weather Resistant Alumunium Paint sampai rata, dan didapat warna yang sama.
- Warna untuk tiap lapisan primer, under coat dan finish harus dibedakan.

- **CAT TEMBOK**

Cat tembok bagian luar (exterior) dipakai setara cat merk Dulux Wheathershield. Setelah plesteran tembok kering maka pengecatan tembok baru dapat dilaksanakan dengan cara sebagai berikut:

- 1 lapis alkali resisting primer
- Acrylic Wall Filler untuk meratakan permukaan tembok bagian dalam bangunan (plamur)
- lapis Crylic Emulsion untuk dinding dalam dan
- lapis Weathershield Acrylic Emulsion untuk dinding luar.
- Untuk cat tembok dalam maupun luar agar dilakukan pengecatan sampai merata dan didapat warna akhir yang sama.

- **BATU ALAM**

- Batu alam yang akan dicat harus kering dan bersih serta bebas dari jamur, lumut, debu, minyak atau kotoran lainnya.
- Aduk Propan Stone Care tanpa pengenceran hingga rata. Aplikasikan dengan kuas secara merata pada seuruh permukaan batu alam, biarkan kering.

- Lapiskan sekali lagi Propan Stone Care, biarkan kering.

➤ **PELAKSANAAN**

- Laksanakan pengecatan atas semua permukaan sesuai dengan aturan pakai yang dijelaskan oleh pabrik pembuat cat.
- Lapisan pengecatan jenis Xnyl synthetic emulsion dan polyurethan harus mencapai minimal 2 (dua) kali.
- Pelaksana harus membersihkan bagian dari baja yang akan dicat anti karat dengan cara melakukan Sand-blasting yang sesuai dengan SA.21/2, BS. 4232 second quality, SSPC-SP-10.
- Khusus pelaksanaan pekerjaan cat dengan cat tahan karat harus menggunakan airless spray.
- Pelaksana harus menyerahkan kepada Pengelola Teknis/Perencana aturan pemakaian cat dari pabrik pembuatnya yang disetujui.

➤ **PERSETUJUAN PENGELOLA TEKNIS/PERENCANA**

- Semua cat yang akan digunakan harus mendapatkan persetujuan Pengelola Teknis/Perencana sebelum boleh dipakai di dalam pekerjaan.

BAB IV PEKERJAAN PENGELASAN PAGAR TRIBUN

1. Sebelum pekerjaan las dimulai, kontraktor wajib menyerahkan prosedur kerja cara-cara pengelasan yang akan dikerjakan di lapangan dan harus disetujui oleh Direksi / Konsultan Pengawas.
2. Sebelum pekerjaan las dimulai, maka harus ada dipastikan bahwa bidang-bidang yang akan disambung dengan sambungan las tidak boleh bergerak sampai pekerjaan las selesai dilakukan.
3. Bagian-bagian yang akan dilas sebaiknya dalam keadaan datar, dan bila ada yang harus dilas tegak, maka pengelasan harus dimulai dari bawah kemudian kearah atas.
4. Bagian ujung dari suatu las tumpul harus mendapat dipastikan bahwa sambungan dilaksanakan dalam keadaan penuh. Untuk itu sebaiknya dipakai batang-batang penyambungan pada bagian ujung dari sambungan tersebut agar pengelasan dapat dilaksanakan dengan penuh.
5. Pengelasan harus dilaksanakan dengan las busur listrik dan batang las harus dari bahan yang sama campurannya dengan bahan yang akan dilas.

6. Pengelasan harus dilakukan oleh tenaga-tenaga ahli yang berpengalaman dan dengan ketepatan tinggi. Pemborong wajib menyerahkan sertifikat keahlian dari masing-masing tukang lasnya sesuai peraturan.
7. Pengelasan hanya dilakukan pada tempat-tempat yang dinyatakan dalam gambar kerja. Ukuran las yang tercantum adalah ukuran efektif.
8. Apabila diperlukan pengelasan di lapangan harus dilaksanakan sesuai dengan gambar rencana baik ukuran panjang maupun ketebalannya
9. Setelah pengelasan selesai, maka sisa-sisa kerak las harus dibersihkan dengan baik

BAB IV PEKERJAAN MUR DAN BAUT

Baut Pengikat.

1. Kecuali ditentukan lain dalam gambar Mutu baut penyambung dan angkur minimal sama dengan baja yang digunakan.
2. Baut penyambung harus berkualitas baik dan baru, diameter baut, panjang ulir harus sesuai dengan yang diperlukan.
3. Baut harus dilengkapi dengan 2 (dua) ring, masing-masing 1 buah pada kedua sisinya.
4. Posisi lubang-lubang baut harus benar-benar tepat dan sesuai dengan diameternya. Pemborong tidak boleh merubah atau membuat lubang baru di lapangan tanpa seijin Direksi / Konsultan Pengawas.
5. Pembuatan lubang baut harus memakai bor. Untuk konstruksi yang tipis, maksimum 10 mm, boleh memakai mesin pons. Membuat lubang baut dengan api sama sekali tidak diperkenankan.
6. Lubang baut dibuat maksimum 2 mm lebih besar dari diameter baut.
7. Setiap pengencangan baut harus diawasi secara langsung oleh Direksi / Konsultan Pengawas, apabila dianggap perlu pengencangan baut harus menggunakan kunci momen.
8. Panjang baut harus sedemikian rupa, sehingga setelah dikencangkan masih dapat paling sedikit 3 (tiga) ulir yang menonjol pada permukaan, tanpa menimbulkan kerusakan pada ulir baut tersebut. Panjang baut yang tidak memenuhi syarat ini harus diganti dan tidak boleh digunakan.
9. Untuk menghindarkan adanya baut yang belum dikencangkan maka baut-baut yang sudah dikencangkan harus diberi tanda dengan cat

BAB V PEKERJAAN PEMASANGAN AKRILIK

Pekerjaan akrilik dengan tebal 6mm perlu dengan persetujuan pengawas lapangan dengan dimensi yang sudah ditetapkan dalam gambar. Dan pihak pelaksana lapangan perlu melakukan contoh/mockup pada satu sisi pagar serta juga didampingi oleh pihak pengawas. Adapun Langkah pelaksanaan pekerjaan :

1. Pelaksanaan lapangan wajib dilampiri dengan shopdrawing yang sudah diperiksa oleh pihak pengawas
2. Dimensi akrilik yang terpasang sesuai dengan gambar rencana
3. Pemasangan baut dan siku L sesuai dengan gambar rencana
4. Pada area lengkungan pagar untuk jumlah baut sesuai dengan gambar karena berbeda dengan jumlah baut pada sisi lurus
5. Untuk pelaksanaan diperlukan bor besi serta mata bor akrilik agar pekerjaan pemasangan bisa lebih rapi dan efektif
6. Pada area lengkungan pagar apabila diperlukan alat tambahan untuk menyesuaikan akrilik dengan pagar pelaksana lapangan bisa menggunakan alat heat gun.
7. Selama pelaksanaan pengawas wajib mendampingi untuk mengecek perihalkelurusan akrilik dengan pagar.

BAB V PEKERJAAN PEMASANGAN RUBBER SHEET

Pekerjaan rubber sheet dengan tebal 10mm perlu dengan persetujuan pengawas lapangan dengan dimensi yang sudah ditetapkan dalam gambar. Dan pihak pelaksana lapangan perlu melakukan contoh/mockup pada satu sisi pagar serta juga didampingi oleh pihak pengawas. Adapun Langkah pelaksanaan pekerjaan :

1. Pelaksanaan lapangan wajib dilampiri dengan shopdrawing yang sudah diperiksa oleh pihak pengawas
2. Pemasangan rubber sheet secara melingkar pada rangka eksisting sesuai dengan gambar rencana
3. Pemangasangan baut sesuai dengan gambar rencana
4. Untuk pelaksanaan diperlukan bor besi serta agar pekerjaan pemasangan bisa lebih rapi dan efektif
5. Pada area lengkungan pagar apabila diperlukan alat tambahan untuk menyesuaikan rubber bisa berkonsultasi dengan pihak perencana dan pihak pengawas.
6. Selama pelaksanaan pengawas wajib mendampingi untuk mengecek perihal kelurusan dengan pagar.

SPESIFIKASI TEKNIS (OUTLINE SPEK)							
PEMBANGUNAN PAGAR KELILING KAWASAN OLAHRAGA JATIDIRI							

DINAS KEPEMUDAAN, OLAHRAGA DAN PARIWISATA
PROVINSI JAWA TENGAH
KEPALA BALAI PEMUSATAN PENDIDIKAN DAN
LATIHAN OLAHRAGA PELAJAR

Selaku
Pejabat Pembuat Komitmen

CICILIA ENI KURNIATI, ST, MM
Pembina
NIP. [REDACTED]