

BUKU INFORMASI

PELATIHAN BERBASIS KOMPETENSI

TUKANG COR BETON

MENERAPKAN PROSEDUR SMK3L TERKAIT DENGAN PEKERJAAN PENGECORAN BETON



KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT
DIREKTORAT JENDERAL BINA KONSTRUKSI

DIREKTORAT BINA KOMPETENSI DAN PRODUKTIVITAS KONSTRUKSI

Jl. Sapta Taruna Raya, Komplek PU Pasar Jumat, Jakarta Selatan

2018

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	2
BAB I PENDAHULUAN	4
A. Tujuan Umum	4
B. Tujuan Khusus	4
BAB II Memilih jenis peralatan dan bahan yang terkait dengan SMK3L yang tersedia	5
A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Memilih jenis peralatan dan bahan yang terkait dengan SMK3L yang tersedia	5
B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Memilih jenis peralatan dan bahan yang terkait dengan SMK3L yang tersedia	25
C. Sikap Kerja dalam Memilih jenis peralatan dan bahan yang terkait dengan SMK3L yang tersedia	25
BAB III Menggunakan jenis peralatan dan bahan yang terkait dengan SMK3L yang telah tersedia	26
A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Menggunakan jenis peralatan dan bahan yang terkait dengan SMK3L yang telah tersedia	26
B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Menggunakan jenis peralatan dan bahan yang terkait dengan SMK3L yang telah tersedia	59
C. Sikap Kerja dalam Menggunakan jenis peralatan dan bahan yang terkait dengan SMK3L yang telah tersedia	59
BAB IV Menjaga Lingkungan di sekitar pekerjaan	60
A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Menjaga Lingkungan di sekitar pekerjaan	60
B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Menjaga Lingkungan di sekitar pekerjaan	65
C. Sikap Kerja dalam Menjaga Lingkungan di sekitar pekerjaan	65
DAFTAR PUSTAKA.....	66
A. Dasar Perundang-undangan	66
B. Buku Referensi.....	66

BAB I

PENDAHULUAN

A. TUJUAN UMUM

Setelah mempelajari modul ini peserta latih diharapkan mampu Menerapkan Prosedur Standar Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja dan Lingkungan (SMK3L) Terkait Dengan Pekerjaan Pengecoran Beton

B. TUJUAN KHUSUS

Adapun tujuan mempelajari unit kompetensi ini guna memfasilitasi peserta latih sehingga pada akhir pelatihan diharapkan memiliki kemampuan sebagai berikut:

1. Memilih jenis peralatan dan bahan yang terkait dengan SMK3L yang tersedia
2. Menggunakan jenis peralatan dan bahan yang terkait dengan SMK3L yang telah tersedia
3. Menjaga Lingkungan di sekitar pekerjaan

BAB II

MEMILIH JENIS PERALATAN DAN BAHAN YANG TERKAIT DENGAN SMK3L YANG TERSEDIA

A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Memilih jenis peralatan dan bahan yang terkait dengan SMK3L yang tersedia

1. Umum

Untuk memperoleh hasil pekerjaan konstruksi yang optimal, maka aspek keselamatan kerja harus mendapat perhatian tersendiri. Keselamatan kerja merupakan salah satu aspek yang harus dipertimbangkan dalam melakukan suatu pekerjaan disamping dua aspek lain, yaitu pemenuhan target produksi sesuai mutu/spesifikasi dan pengurangan dampak negatif terhadap lingkungan. Ketiga aspek tersebut tidak dapat berdiri sendiri-sendiri, tetapi merupakan suatu kesatuan yang saling terkait dan masing-masing memiliki peran yang strategis serta tidak dapat terlepas satu dengan lainnya.

a. Pengertian dan tujuan keselamatan dan kesehatan kerja

Pengertian umum dari keselamatan kerja adalah suatu usaha untuk melaksanakan pekerjaan tanpa mengakibatkan kecelakaan atau nihil kecelakaan penyakit akibat kerja atau zero accident. Dengan demikian setiap personil di dalam suatu lingkungan kerja harus membuat suasana kerja atau lingkungan kerja yang aman dan bebas dari segala macam bahaya untuk mencapai hasil kerja yang menguntungkan.

Tujuan dari keselamatan kerja adalah untuk mengadakan pencegahan agar setiap personil atau karyawan tidak mendapatkan kecelakaan dan alat-alat produksi tidak mengalami kerusakan ketika sedang melaksanakan pekerjaan.

b. Prinsip keselamatan dan kesehatan kerja.

Prinsip keselamatan kerja bahwa setiap pekerjaan dapat dilaksanakan dengan aman dan selamat. Hal-hal yang perlu diketahui agar pekerjaan dapat dilakukan dengan aman, antara lain:

1) Mengenal dan memahami pekerjaan yang akan dilakukan

- 2) Mengetahui potensi-bahaya yang bisa timbul dari setiap kegiatan pada setiap item pekerjaan yang akan dilakukan
 - 3) Melaksanakan ketentuan yang tertuang dalam Daftar Simak K3
- c. Pentingnya keselamatan dan kesehatan kerja
- 1) Menyelamatkan karyawan dari penderitaan sakit atau cacat, kehilangan waktu, dan kehilangan pemasukan uang
 - 2) Menyelamatkan keluarga dari kesedihan atau kesusahan, kehilangan penerimaan uang, dan masa depan yang tidak menentu
 - 3) Menyelamatkan perusahaan dari kehilangan tenaga kerja, pengeluaran biaya akibat kecelakaan, melatih kembali atau mengganti karyawan, kehilangan waktu akibat kegiatan kerja terhenti, dan menurunnya produksi
- d. Kewajiban dan hak tenaga kerja
- 1) Memberikan keterangan apabila diminta oleh Pegawai Pengawas/Ahli K3
 - 2) Memakai alat-alat pelindung diri
 - 3) Menaati syarat-syarat K3 yang diwajibkan
 - 4) Meminta pengurus untuk melaksanakan syarat-syarat K3 yang diwajibkan
 - 5) Menyatakan keberatan terhadap pekerjaan dimana syarat-syarat K3 dan alat-alat pelindung diri tidak menjamin keselamatannya
- e. Sebab Akibat Terjadinya Keselamatan Kerja
- 1) Kecelakaan
Kecelakaan adalah suatu keadaan atau kejadian yang tidak direncanakan, tidak diinginkan, dan tidak diduga sebelumnya. Kecelakaan dapat terjadi sewaktu-waktu dan mempunyai sifat merugikan terhadap manusia (cedera) maupun peralatan atau mesin (kerusakan) yang mengakibatkan dampak negatif kecelakaan terhadap manusia, peralatan, dan produksi, yang akhirnya dapat menyebabkan kegiatan terhenti secara menyeluruh.
 - 2) Penyebab Kecelakaan
Hasil studi memperlihatkan grafik proporsi penyebab kecelakaan yang disebabkan oleh tindakan karyawan tidak aman (88%), kondisi kerja tidak aman (10%), dan diluar kemampuan manusia (2%). Grafik tersebut diperoleh

dari hasil statistik tentang kecelakaan pekerja pada perusahaan industri secara umum. Penyebab kecelakaan antara lain:

a) Tindakan karyawan yang tidak aman

Ada 2 (dua) faktor dari pemberi kerja dan pekerjanya sendiri

(1) Tanggung jawab pemberi pekerjaan

- (a) Instruksi tidak diberikan
- (b) Instruksi diberikan tidak lengkap
- (c) Alat proteksi diri tidak disediakan
- (d) Pengawas kerja yang bertentangan
- (e) Tidak dilakukan pemeriksaan yang teliti terhadap mesin, peralatan, dan pekerjaan

(2) Tindakan atau kelakuan karyawan

- (a) Tergesa-gesa atau ingin cepat selesai
- (b) Alat proteksi diri yang tersedia tidak dipakai
- (c) Bekerja sambil bergurau
- (d) Tidak mencurahkan perhatian pada pekerjaan
- (e) Tidak mengindahkan peraturan dan instruksi
- (f) Tidak berpengalaman
- (g) Posisi badan yang salah
- (h) Cara kerja yang tidak benar
- (i) Memakai alat yang tidak tepat dan aman
- (j) Tindakan teman sekerja
- (k) Tidak mengerti instruksi disebabkan kesukaran bahasa yang dipakai pemberi pekerjaan (misalnya : Pengawas, Foreman, dan sebagainya)

b) Kondisi kerja yang tidak aman

Dapat ditinjau dari peralatan atau mesin yang bekerja secara tidak aman dan keadaan atau situasi kerja tidak nyaman dan aman.

(1) Peralatan atau benda-benda yang tidak aman

- (a) Mesin atau peralatan tidak dilindungi
- (b) Peralatan yang sudah rusak

(c) Barang-barang yang rusak dan letaknya tidak teratur

(2) Keadaan tidak aman

(a) Lampu penerangan tidak cukup

(b) Ventilasi tidak cukup

(c) Kebersihan tempat kerja

(d) Lantai atau tempat kerja licin

(e) Ruang tempat kerja terbatas

(f) Bagian-bagian mesin berputar tidak dilindungi

(3) Diluar kemampuan manusia (*Act of God*)

Penyebab kecelakaan ini dikategorikan terjadinya karena kehendak Tuhan atau takdir. Prosentase kejadiannya sangat kecil, maksimal 2%, dan kadang-kadang tidak masuk akal, sehingga sulit dijelaskan secara ilmiah. Dari uraian tentang penyebab kecelakaan di atas, maka penyebab kecelakaan dapat dibagi menjadi dua kategori, yaitu pendorong atau pembantu terjadinya kecelakaan, dan penyebab langsung kecelakaan.

3) Kerugian Akibat Kecelakaan

a) Terhadap karyawan

(1) Kesakitan

(2) Cacat atau cedera

(3) Waktu dan penghasilan (uang)

b) Terhadap keluarga

(1) Kesedihan

(2) Pemasukan penghasilan terhambat atau terputus

(3) Masa depan suram atau tidak sempurna

c) Terhadap perusahaan

(1) Kehilangan tenaga kerja

(2) Mesin atau peralatan rusak

(3) Biaya perawatan dan pengobatan

(4) Biaya penggantian dan pelatihan karyawan baru

- (5) Biaya perbaikan kerusakan alat
 - (6) Kehilangan waktu atau bekerja terhenti karena menolong yang kecelakaan
 - (7) Gaji atau upah dan kompensasi harus dibayarkan
- 4) Pendorong terjadinya kecelakaan
- Hal-hal yang membantu atau mendorong terjadinya kecelakaan antara lain sebagai berikut:
- a) Tuntunan mengenai keselamatan kerja (*safety*)
 - (1) Tidak cukup instruksi
 - (2) Peraturan dan perencanaan kurang lengkap
 - (3) Bagian-bagian yang berbahaya tidak dilindungi
 - b) Mental para karyawan
 - (1) Kurang koordinasi
 - (2) Kurang tanggap
 - (3) Cepat marah atau emosional atau bertemperamen tidak baik
 - (4) Mudah gugup atau nervous
 - (5) Mempunyai masalah keluarga
 - c) Kondisi fisik karyawan
 - (1) Terlalu letih
 - (2) Kurang istirahat
 - (3) Penglihatan kurang baik
 - (4) Pendengaran kurang baik dan sebagainya
2. Pengenalan Alat Pelindung Diri (APD) dan Alat Pengaman Kerja (APK)
- APD wajib dikenakan oleh tukang pada saat melakukan pekerjaannya. Demikian juga APK harus tersedia di lokasi kerja. Pemberi kerja mempunyai kewajiban untuk menyediakan APD dan APK demi keselamatan dan keamanan kerja
- a. Jenis Alat Pelindung Diri
- 1) Baju kerja
 - 2) Pelindung kepala
 - 3) Pelindung kaki

- 4) Pelindung tangan
- 5) Pelindung pernapasan
- 6) Pelindung pendengaran
- 7) Pelindung mata
- 8) Sabuk keselamatan (*safety belt*)

b. Jenis Alat Pengaman Kerja

- 1) Alat pemadam kebakaran
- 2) Alat pengaman listrik
- 3) Akses kerja (jalur evakuasi)
- 4) Peralatan kebersihan dan kerapihan (*house keeping*)
- 5) Jaring pengaman
- 6) Plat form kerja
- 7) Pagar pengaman/tali pengaman
- 8) Peta wilayah kerja

3. Perlengkapan P3K

Suatu kecelakaan kerja dapat saja terjadi menimpa operator atau orang sekitarnya pada saat pengoperasian peralatan dan tindakan pertama adalah memberikan pertolongan sesegera mungkin sebelum penderita mendapat perawatan medis lebih lanjut dari ahlinya (rumah sakit, poliklinik). Berdasarkan peraturan keselamatan kerja merupakan hak setiap tenaga kerja untuk mendapatkan pertolongan pertama bila terjadi kecelakaan kerja. Perusahaan menyediakan obat-obatan untuk pertolongan pertama tersebut dalam kotak P3K pada setiap alat dan memberikan pelatihan bagaimana melakukan pertolongan pertama saat terjadi kecelakaan.

a. Maksud dan Tujuan

- 1) Pertolongan Pertama Pada Kecelakaan (PPPK) diselenggarakan untuk memberikan pertolongan permulaan/awal yang diperlukan sebelum penderita dibawa ke Rumah Sakit/Poliklinik terdekat
- 2) Mengurangi kemungkinan terjadinya bahaya kematian, jika bahaya tersebut sudah ada, seperti pada korban yang shock, terjadi pendarahan yang luar biasa atau pada korban yang pingsan

- 3) Mencegah bahaya cacat, baik cacat rohani ataupun cacat jasmani
- 4) Mencegah infeksi, artinya berusaha supaya infeksi tidak bertambah parah yang disebabkan perbuatan-perbuatan atau pertolongan yang salah
- 5) Meringankan rasa sakit

b. Pedoman Umum untuk Penolong

1) Menilai situasi

a) Perhatikan apa yang terjadi secara cepat tetapi tenang

- (1) Apakah korban pingsan, henti jantung atau henti nafas
- (2) Apakah korban mengalami pendarahan atau luka
- (3) Apakah korban mengalami patah tulang
- (4) Apakah korban mengalami rasa sangat sakit yang berlebihan
- (5) Apakah korban mengalami luka bakar

b) Perhatikan apakah ada bahaya tambahan yang mengancam korban atau penolong

c) Ingat jangan terlalu berani mengambil resiko, perhatikan keselamatan diri penolong

2) Mengamankan tempat kejadian

a) Lindungi korban dari bahaya

b) Minta bantuan orang lain untuk membantu atau laporkan kepada bagian terkait (misal Telpon No. 021 - 118 atau rescue team perusahaan)

3) Memberi pertolongan

a) Rencanakan dan lakukan pertolongan berdasarkan tujuan P3K

- (1) Menciptakan lingkungan yang aman
- (2) Mencegah kondisi korban bertambah buruk
- (3) Mempercepat kesembuhan
- (4) Melindungi korban yang tidak sadar
- (5) Menenangkan korban/penderita yang terluka
- (6) Mempertahankan daya tahan tubuh korban menunggu pertolongan yang lebih tepat dapat diberikan

b) Jika pertolongan pertama telah dilakukan, maka segera angkut korban atau serahkan pertolongan selanjutnya kepada petugas yang menangani kecelakaan sesuai dengan prosedur

4) Jenis kecelakaan

Yang dapat membawa maut:

- a) Coma (collapse)
- b) Shock (gugat), disebabkan oleh suatu keadaan yang timbul karena jumlah darah yang beredar dalam pembuluh darah sangat berkurang
- c) Pingsan, fungsi otak terganggu sehingga penderita tidak sadar
- d) Mati suri, yaitu keadaan pingsan dimana peredaran darah dan pernafasan tidak mencukupi lagi
- e) Pendarahan
- f) Luka-luka, luka adalah adanya jaringan kulit yang terputus atau rusak oleh suatu sebab
- g) Patah tulang, pertolongan pertama pada penderita yang mengalami patah tulang adalah merupakan salah satu pertolongan yang sangat penting, karena dengan memberikan pertolongan pertama berarti berusaha untuk mencegah penderita dari kehilangan salah satu anggota badan.

5) Penyakit akibat kerja

a) Faktor-faktor penyebab penyakit akibat kerja

Penyakit kerja adalah penyakit akibat dari apa yang dikerjakan atau yang dihasilkan di pekerjaan, maupun peralatan yang dipakai untuk kerja. Faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya penyakit akibat kerja dapat dibagi dalam beberapa golongan antara lain:

(1) Golongan fisik, antara lain:

- (a) Suara gaduh, bising dapat mengakibatkan pekak atau tuli
- (b) Tekanan yang berubah-ubah dapat menyebabkan penyakit caisson, malaria, filariasis dan lain-lain
- (c) Bakteri antarlain penyakit anthrax yang ditularkan hewan kepada manusia

(d) Jamur dapat menyebabkan penyakit kulit, panu (*pityriasis versicolor*),
blasomycosi

(e) Tumbuh-tumbuhan, getah tumbuh-tumbuhan dapat menyebabkan
penyakit kulit (*demabosis*)

(f) Virus

(2) Golongan faal

(a) Sikap badan yang kurang baik maupun beban berat dapat
menyebabkan keluhan-keluhan di pinggang

(b) Kesalahan-kesalahan konstruksi mesin/peralatan menimbulkan
kelelahan fisik, bahkan dapat terjadi perubahan fisik tubuh

(c) Kerja yang berdiri terus menerus dapat mengakibatkan varises pada
tungkai bawah atau latvoet pada kaki tenaga kerja

(3) Golongan mental psikologik

(a) Pekerjaan yang tidak sesuai dengan bakat/minat dan pendidikan

(b) Beban tanggung jawab yang berat diluar batas kemampuannya
(*managerial illnes*)

(c) Tidak dapat bekerja sama dengan kawan sekerja, atasan maupun
bawahan

b) Macam penyakit akibat kerja pada pengoperasian peralatan

Pada operator peralatan termasuk operator mesin penggelar aspal (*asphalt paver*)
kemungkinan terjadinya mengidap penyakit akibat kerja terutama berkaitan
dengan kondisi/konstruksi alat (*posisi kerja*), kondisi lingkungan kerja dan
kondisi lapangan yang dihadapi setiap harinya.

Penyakit tersebut antara lain:

(1) Menimbulkan keletihan di bagian kaki

(2) *Syndrom sciatica* yaitu keluhan nyeri dan pegal pada tulang belakang
dan kadang menjalar sampai ke tungkai kaki

(3) Menyebabkan terjadinya kerusakan kecil pada persediaan tulang
belakang, hal ini dilihat dalam pemotretan sinar rountgen (*x-ray*)

(4) Gangguan pendengaran sampai dapat terjadi ketulian

- (5) Pada tempat berdebu, menyebabkan gangguan pernafasan
- (6) Heat stroke
- (7) Malaria, kasus penyakit ini ternyata cukup banyak pada dewasa ini terutama petugas lapangan
- (8) Penyakit kulit akibat serangga, kupu-kupu, kumbang
- (9) Gangguan pencernaan, mual muntah sampai terjadi peradangan (grastitis akut)

c) Pencegahan penyakit akibat kerja

Penyakit akibat kerja, disamping kecelakaan kerja, merupakan suatu hambatan pada tingkat pengamanan maupun keamanan dalam bekerja. Dalam hal ini perlu adanya pengertian serta usaha pencegahan, baik untuk keselamatan maupun kesehatan kerja. Selain perlu adanya hubungan baik antara semua tenaga kerja maupun pimpinan. Hasil penelitian di Amerika, Philipina maupun di Eropa, menunjukkan bahwa pemeriksaan kesehatan sebelum dan sesudah bekerja ternyata merupakan suatu penghematan biaya (*effective cost*) dibandingkan dengan biaya pengobatan dan perawatan.

d) Jaminan pemeliharaan kesehatan

Upaya pemeliharaan kesehatan bagi tenaga kerja merupakan tanggung jawab perusahaan yang dituangkan dalam peraturan perundangan berupa jaminan pemeliharaan kesehatan bagi tenaga kerja dan keluarganya yang meliputi:

- (1) Rawat jalan tingkat pertama
- (2) Rawat jalan tingkat lanjutan
- (3) Rawat inap
- (4) Pemeriksaan kehamilan dan pertolongan persalinan
- (5) Penunjang diagnostic
- (6) Pelayanan khusus
- (7) Pelayanan gawat darurat

e) Peningkatan kesehatan kerja di tempat kerja

Perlu adanya perhatian dari perusahaan dan tenaga kerja untuk bersama-sama meningkatkan mutu kesehatan di tempat kerja antara lain:

(1) Lingkungan tempat kerja

- (a) Halaman harus selalu bersih dari kotoran, debu dan harus teratur
- (b) Jalan dirawat sehingga tidak berdebu
- (c) Kebutuhan air bersih terpenuhi
- (d) Tempat penampungan tenaga kerja harus memenuhi syarat kesehatan (kamar tidur, kamar mandi dan WC) dalam keadaan terawat baik
- (e) Ruang kerja harus cukup penerangan dan ventilasi

(2) Perlengkapan/sarana

- (a) Tersedia perlengkapan PPPK/obat
- (b) Tersedia perlengkapan keselamatan kerja (topi/helm, kacamata, masker, pelindung telinga, sarung tangan dan sepatu pengaman)



Gambar 2.1
Kotak P3K

(3) Pembinaan mental

- (a) Waktu istirahat cukup (sesuai peraturan)
- (b) Ada waktu rekreasi
- (c) Ada acara pembinaan mental keagamaan

(4) Pembinaan tenaga

Pada program pelatihan secara teratur bagi semua tenaga kerja dalam hal penanggulangan kebakaran, pelaksanaan PPPK, dan tindakan penyelamatan bila terjadi kecelakaan kerja.

4. Pengaturan rambu-rambu keselamatan kerja

Tugas-tugas tukang cor di lapangan:

- a. Penyiapan lokasi pekerjaan
- b. Pengaturan tempat parkir mesin dan kendaraan agar tidak membahayakan lalu lintas, peralatan rambu-rambu, kerucut, rintangan sebaiknya diletakkan dibahu jalan dulu
- c. Pasang rambu peringatan dan rintangan (lebih awal). Apabila jarak pandang lalu lintas dekat dikarenakan ada tikungan atau dihalangi tumbuh-tumbuhan yang ada dekat lokasi pekerjaan, rambu peringatan tambahan hendaknya ditempatkan dikedua sisi jalan masuk ke lokasi.

Untuk setiap jenis pekerjaan yang telah ditetapkan dimana akan memulai kegiatan dan dimana akhir pekerjaan harus sudah mempersiapkan tanda batas pekerjaan dan mulai menempatkan rambu-rambu sesuai fungsi dan tujuan dari rambu-rambu tersebut, misalnya ada kegiatan perbaikan jalan, tanda instruksi hati-hati kurangi kecepatan atau instruksi kecepatan maksimal 15 km/jam dan lain sebagainya, kemudian baru menetapkan petugas bendera pada kedua titik proyek yaitu awal proyek dan akhir proyek untuk memberi aba-aba dan pengaturan lalu lintas, cara-cara penempatan lalu lintas diilustrasikan seperti berikut ini:

Tabel 2.1
Pengendalian lalu lintas

Pengendalian Lalu lintas	Lokasi
> Tanda "Ada Orang Bekerja"	> 200 m sebelum tempat pekerjaan
> Tanda "Kurangi Kecepatan" (80 km/jam) (Hanya digunakan pada jalan dengan lalu-lintas	> 100 m sebelum tempat pekerjaan
	> 50 m sebelum tempat pekerjaan

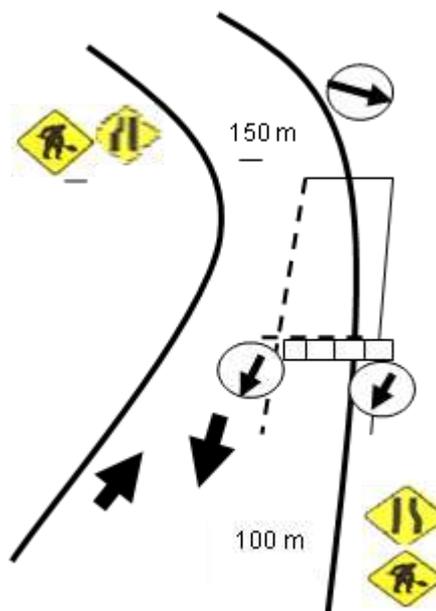
kecepatan tinggi) > Tanda "Kurangi Kecepatan" (50 km/jam) (Hanya digunakan pada jalan dengan lalu-lintas kecepatan tinggi) > Tanda "Akhir Pekerjaan"	> 20 m setelah tempat pekerjaan
--	---------------------------------

Rambu sementara dipasang oleh regu pekerja

Perintang, kerucut dan rambu/tanda lain yang sesuai, ditempatkan hingga 10 meter sepanjang lokasi pekerjaan

1) Hanya digunakan pada jalan dengan kecepatan lalu lintas tinggi

- a) Batas kecepatan dalam km/jam
- b) Jarak dalam meter

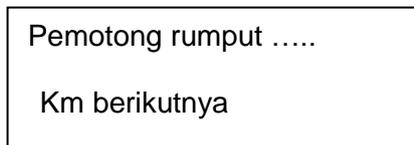


Gambar 2.2
Penempatan rambu-rambu sementara oleh regu pekerja biasa

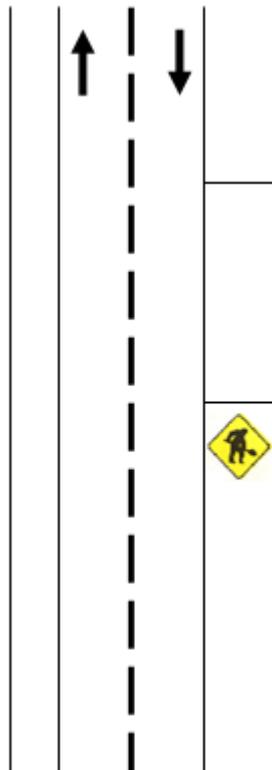
Tabel 2.2
Pengendalian lalu lintas

Pengendalian Lalu lintas	Lokasi
> Tanda "Ada Orang Bekerja"	(Hanya pada bahu jalan)
> Tanda "Pemotongan Semak-semakKm berikutnya" ("optional")	> 100 m sebelum tempat pekerjaan > 100 m sebelum tempat pekerjaan

Penempatan rambu-rambu sementara untuk pengawasan pekerjaan tanaman



2) Jarak dalam meter



Gambar 2.3
Penempatan rambu-rambu untuk pengawasan pekerjaan tanaman

Tabel 2.3
Pengendalian lalu lintas

Pengendalian Lalu lintas	Lokasi
> Tanda "Ada Orang Bekerja"	> 200 m sebelum
> Tanda "Kurangi Kecepatan" (80 km/jam). (Hanya digunakan pada jalan dengan lalu-lintas kecepatan tinggi).	tempat pekerjaan > 100 m sebelum tempat pekerjaan
> Tanda "Kurangi Kecepatan" (50 km/jam). (Hanya digunakan pada jalan dengan lalu-lintas kecepatan tinggi).	> 50 m sebelum tempat pekerjaan
> Tanda "Akhir Pekerjaan".	> 20 m setelah tempat pekerjaan

Gunakan drum atau tanda lain sesuai yang ditetapkan hingga 10 m sepanjang lokasi pekerjaan.

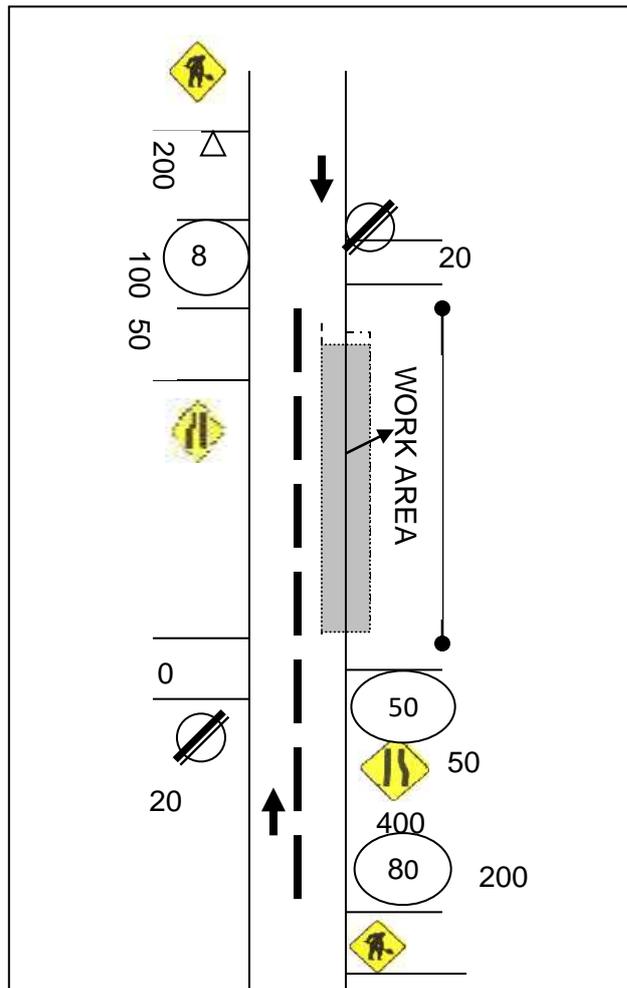
Penempatan rambu-rambu untuk penimbunan kembali bahu jalan.

Gunakan drum, kerucut atau tanda lain yang cocok ditempatkan hingga 10 m sepanjang lokasi pekerjaan.

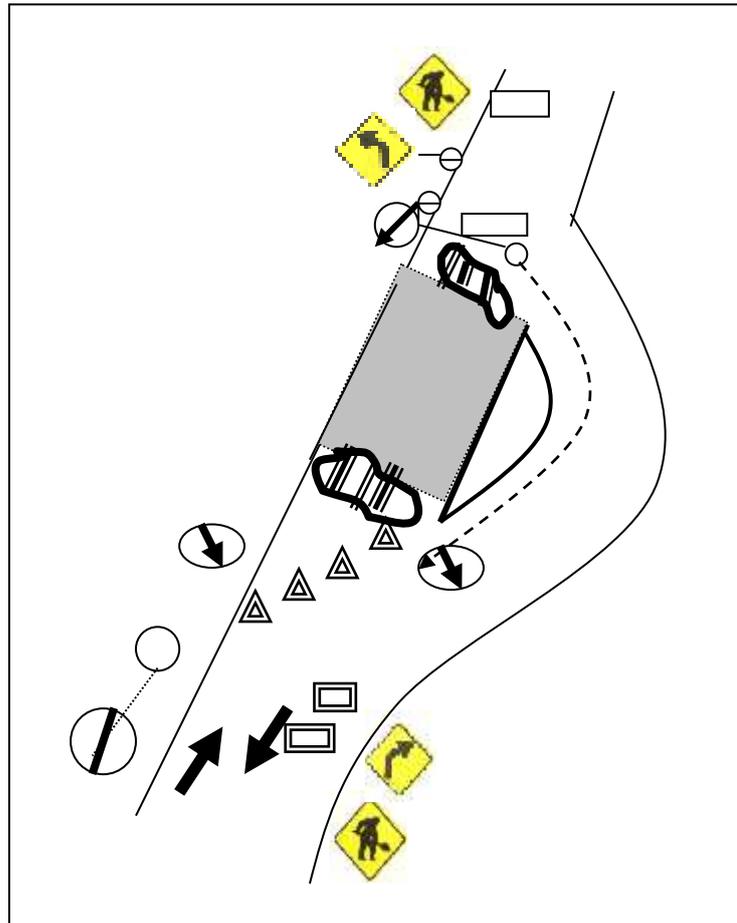
Digunakan hanya pada jalan dengan lalu lintas kecepatan tinggi

a) Jarak dalam meter

b) Batas kecepatan dalam km/jam



Gambar 2.4
Penempatan rambu-rambu untuk penimbunan kembali bahu jalan



Gambar 2.5

Penempatan rambu-rambu untuk pekerjaan perbaikan jalan yang memerlukan jalan memutar

Tabel 2.4
Pengendalian lalu lintas

Pengendalian Lalu lintas	Lokasi
> Tanda "Ada Orang Bekerja"	Pada kedua arah ke jembatan bila perlu :
> Tanda "Kurangi Kecepatan" (80 km/jam)	> 200 m sebelum jembatan
> Tanda "Kurangi Kecepatan" (50 km/jam)	> 150 m sebelum jembatan
> Kerucut	> 100 m sebelum jembatan
	> Seperlunya pada jembatan ("optional")
	> Seperlunya di ujung jembatan ("optional")

Pengendalian Lalu lintas	Lokasi
> Pengendali lalu-lintas	> Seperlunya di ujung jembatan ("optional)
> Jalur lalu-lintas rintangan	> 20 m setelah lokasi pekerjaan
> Tanda "Akhir Pekerjaan"	

Ada kemungkinan lain untuk penempatan rambu sementara untuk pekerjaan pemeliharaan jembatan.

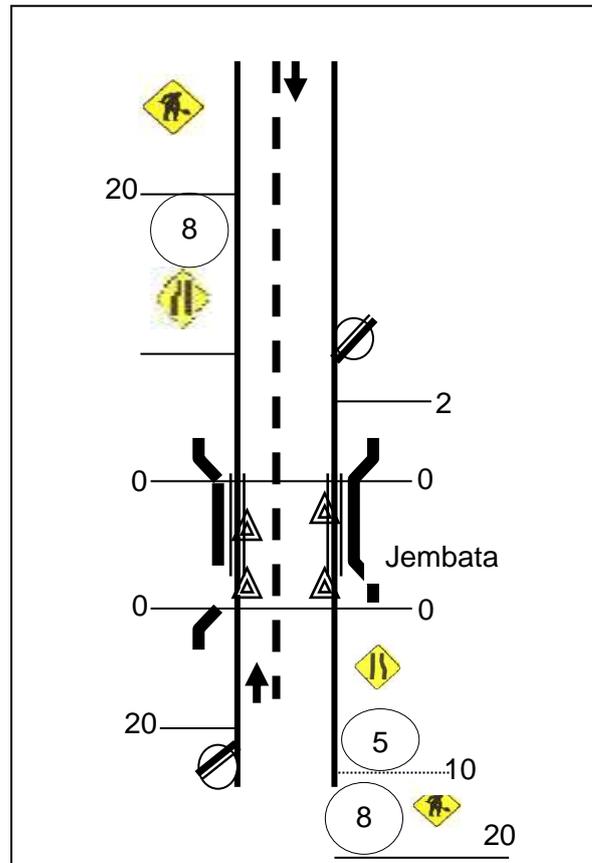
Contohnya:

- a) Rencana Standar: "Penempatan rambu sementara untuk pemeliharaan yang relatif singkat (truk)"
- b) Rencana Standar: "Penempatan rambu sementara untuk pemeliharaan yang relatif singkat (kerucut)".

Bila jembatan harus ditutup lebih lama terhadap lalu lintas dan jalan memutar disekitar jembatan, gunakan rencana standar "penempatan rambu sementara untuk jalan memutar" sebagai pedoman.

Rencana ini diperlihatkan pada 3 (tiga) hal berikut ini

- a) Batas kecepatan km/jam
- b) Jarak dalam meter



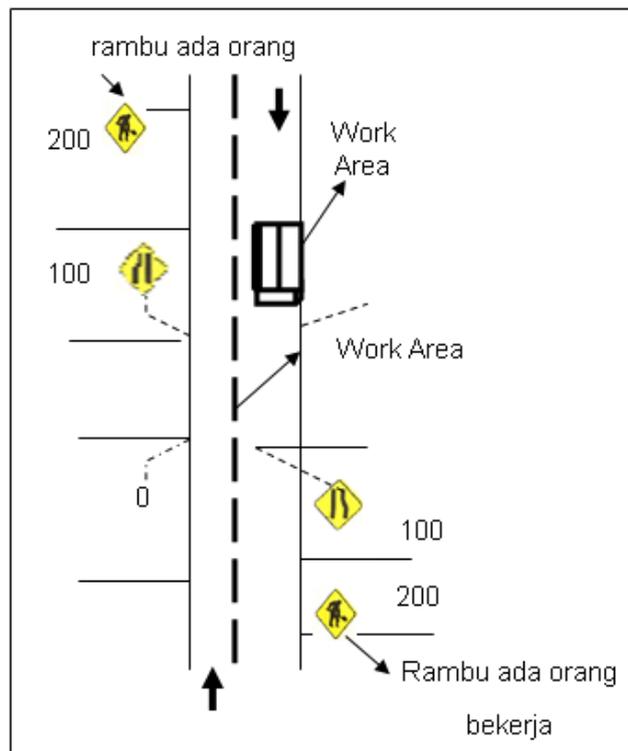
Gambar 2.6

Penempatan rambu sementara untuk pemeliharaan jembatan

Lokasi pekerjaan atau lokasi jembatan

Truk untuk melindungi pekerja

a) Jarak dalam meter

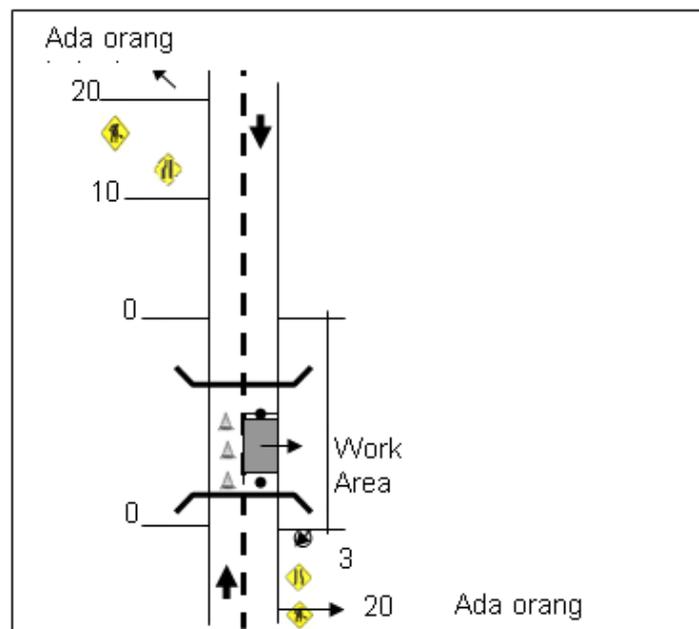


Gambar 2.7

Penempatan rambu sementara untuk pemeliharaan jembatan

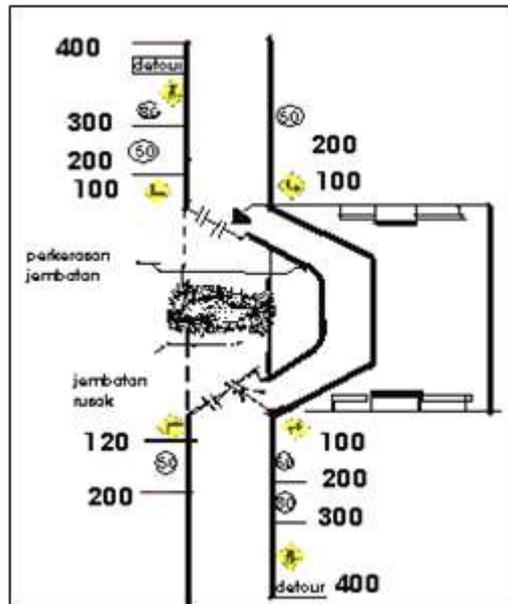
Lokasi pekerjaan atau lokasi jembatan

Jarak dalam meter



Gambar 2.8

Penempatan rambu sementara untuk pemeliharaan jembatan (kerucut lalu lintas)



Gambar 2.9

Penempatan rambu sementara untuk jalan memutar

B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Memilih jenis peralatan dan bahan yang terkait dengan SMK3L yang tersedia

1. Menentukan Alat Pelindung Diri terkait dengan pekerjaan sesuai dengan kebutuhan
2. Menentukan kelengkapan P3K terkait dengan pekerjaan sesuai dengan kebutuhan
3. Memilih rambu-rambu keselamatan kerja terkait dengan pekerjaan sesuai dengan persyaratan SMK3L

C. Sikap Kerja dalam Memilih jenis peralatan dan bahan yang terkait dengan SMK3L yang tersedia

1. Cermat
2. Teliti
3. Disiplin
4. Tanggung jawab

BAB III

MENGGUNAKAN JENIS PERALATAN DAN BAHAN YANG TERKAIT DENGAN SMK3L YANG TELAH TERSEDIA

A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Menggunakan jenis peralatan dan bahan yang terkait dengan SMK3L yang telah tersedia

1. Kelaikan APD dan APK

Pekerja harus memeriksa kelaikan APD dan APK sebelum memulai pekerjaan. Pekerja berhak untuk meminta ganti kepada petugas terkait jika ditemukan APD dan APK yang tidak laik pakai. Pemeriksaan kelaikan pakai APD terutama menyangkut standar untuk keselamatan kerja yang sesuai dengan Standar Nasional Indonesia, atau standar K3 lainnya

2. Penggunaan APD

Penggunaan APD erat kaitannya dengan kebiasaan pekerja, sering kali dijumpai motivasi dan disiplin pekerja sangat rendah dalam memakai APD. Kondisi ini harus diatasi dengan kesungguhan kontraktor dalam menerapkan aturan penggunaan peralatan itu. Selain itu diperlukan tenaga pengawas K3 Konstruksi untuk mengawasi dan memberikan sanksi bagi pelanggar disiplin APD. Pembiayaan peralatan memang diperlukan dana, dan hal ini tentu sudah dianggarkan oleh Kontraktor. Karena itu hendaknya diadakan inventarisasi dan prosedur penyimpanan, perbaikan, perawatan, membersihkan, dan menggantikan alat pelindung diri oleh Kontraktor.

a. Jenis Alat Pelindung

Hampir semua Alat Pelindung Diri yang dipakai pada bidang Industri dan jasa lain, digunakan juga dalam dunia Konstruksi, karena dunia konstruksi bukan hanya untuk membangun fasilitas baru tetapi digunakan pula dalam pemeliharaan dan perbaikan suatu fasilitas yang masih berjalan. Untuk tukang besi beton, keseluruhan APD seharusnya juga harus dipakai, karena macam pekerjaan dan tempat kerjanya, dimana kecuali bekerja dengan mesin pada workshop pemotongan dan pembengkokan besi beton, juga ybs harus bekerja di

tempat ketinggian (misal pada *high rise building*). Kadang-kadang pada pekerjaan pembesian perlu dilakukan pekerjaan pengelasan dan lokasi pekerjaannya juga ditempat yang sulit dan berbahaya misalnya pembesian di terowongan.

APD untuk mencegah bahaya bagi pekerja yaitu:

1) Baju Kerja

- a) Pakaian harus dibuat sedemikian rupa, hingga melindungi pakaian yang dipakai terhadap kotoran, juga dapat menahan kemungkinan penularan
- b) Dalam hal tertentu pakaian kerja harus dapat menahan atau memberikan perlindungan terhadap bahaya kebakaran
- c) Pada waktu bekerja tidak diperkenankan memakai cincin, rantai, jam tangan, rantai kunci yang mungkin akan tersangkut
- d) Pakailah baju kerja berlengan pendek, terutama bekerja dengan mesin



Gambar 3.1
Baju kerja

2) Pelindung Kepala

Untuk pelindung kepala selalu digunakan helm pengaman, yang berguna untuk menghindari risiko kejatuhan benda-benda tajam dan berbahaya. Peralatan atau bahan kecil tetapi berat bila jatuh dari ketinggian dan menimpa kepala bisa berakibat mematikan. Kecelakaan yang menimpa kepala sering terjadi sewaktu bergerak dan dalam posisi berdiri atau ketika naik ketempat yang lebih tinggi. Aturan yang lebih keras pada pekerjaan di ketinggian harus diberlakukan tanpa kecuali terhadap siapapun yang memasuki area tersebut. Upaya ini ditambah leaflet-leaflet peringatan tertulis yang jelas dan mudah terbaca. Jenis helm yang digunakan harus sesuai SNI atau standar

Internasional. Juga cara pemakaiannya harus betul, tali pengikat ke dagu harus terpasang sebagaimana mestinya sehingga tidak mudah terlepas.



Gambar 3.2
Pelindung kepala

3) Pelindung Kaki

Sepatu keselamatan (*safety shoes*) untuk menghindari kecelakaan yang diakibatkan tersandung bahan keras seperti logam atau kayu, terinjak atau terhimpit beban berat atau mencegah luka bakar pada waktu mengelas. Sepatu boot karet bila bekerja pada pekerjaan tanah dan pengecoran beton. Pada umumnya di pekerjaan konstruksi, kecelakaan kerja terjadi karena tertusuk paku yang tidak dibengkokkan, terpasang vertical di papan sebagai bahan bangunan yang berserakan ditempat kerja. Ada beberapa jenis sepatu kerja:

- a) Memakai pelindung kaki agar aman dari kejatuhan benda
- b) Sepatu bot yang dipakai di tanah basah atau memasuki air
- c) Sepatu untuk memanjat
- d) Sepatu untuk pekerjaan berat
- e) Sepatu korosi, untuk bekerja menggunakan bahan kimia dan bahan sejenis



Gambar 3.3
Pelindung kaki

4) Pelindung Tangan

Sarung tangan untuk pekerjaan yang dapat menimbulkan cedera lecet atau terluka pada tangan seperti pekerjaan pembesian fabrikasi dan penyetelan, pekerjaan las, membawa barang-barang berbahaya dan korosif seperti asam dan alkali. Banyak kecelakaan luka terjadi di tangan dan pergelangan dibanding bagian tubuh lainnya. Kecelakaan ditangan seperti bengkak, terkelupas, terpotong, memar atau terbakar bisa berakibat fatal dan tidak dapat lagi bekerja. Diperlukan pedoman penguasaan peralatan teknis dan pelindung tangan yang cocok seperti sarung tangan. Pekerjaan-pekerjaan yang memerlukan pelindung tangan misalnya adalah:

- a) Pekerjaan yang berhubungan dengan permukaan yang kasar, tajam atau permukaan menonjol
- b) Pekerjaan yang berhubungan dengan benda panas, karatan atau zat-zat seperti aspal dan resin beracun
- c) Pekerjaan yang berhubungan dengan listrik dan cuaca
- d) Ada berbagai sarung tangan yang dikenal
 - (1) Sarung tangan kulit: untuk pekerjaan pengelasan, pekerjaan pemindahan pipa
 - (2) Sarung tangan katun: pada pekerjaan besi beton, pekerjaan bobokan dan batu, pelindung pada waktu harus menaiki tangga untuk pekerjaan ketinggian
 - (3) Sarung tangan karet untuk isolasi: untuk pekerjaan listrik yang dijaga agar tidak ada yang robek agar tidak terjadi bahaya kena arus listrik



Gambar 3.4
Pelindung tangan

5) Pelindung Pernafasan

Beberapa alat pelindung pernafasan (masker) diberikan sebagai berikut, dengan penggunaan tergantung kondisi ataupun situasi di lapangan disesuaikan dengan tingkat kebutuhan:

- a) Masker pelindung pengelasan yang dilengkapi kaca pengaman (*shade of lens*) yang disesuaikan dengan diameter batang las (*welding rod*)
 - a) Untuk *welding rod* 1/16" sampai 5/32" gunakan *shade* no 10
 - b) Untuk *welding rod* 3/16 sampai 1/4 " gunakan *shade* no 13
- b) Masker gas dan masker debu adalah alat perlindungan untuk melindungi pernafasan dari gas beracun dan debu. Dalam pekerjaan di proyek banyak terdapat pekerjaan yang berhubungan dengan bahaya debu, minyak atau gas yang berasal dari:
 - (1) Peralatan pemecah dan batu
 - (2) Kecipratan pasir
 - (3) Bangunan terbuka yang mengandung debu asbes
 - (4) Pekerjaan las, memotong bahan yang dibungkus atau dilapisi zinkum, nikel atau cadmium
 - (5) Cat semprot
 - (6) Semburan mendadak

Bila terdapat kecurigaan bahwa di udara terdapat gas beracun, pelindung pernafasan harus segera dipakai. Jenis pelindung pernafasan yang harus dipakai tergantung kepada bahaya dan kondisi kerja masing-masing. Juga diperlukan latihan cara menggunakan dan merawatnya. Perlu minta petunjuk pihak berwenang untuk peralatan pelindung pernafasan ini. Bekerja di ruang tertutup seperti gudang atau ruangan bawah tanah ada kemungkinan terdapat bahaya asap, gas berbahaya atau bahan-bahan yang rapuh wajib pula menggunakan perlindungan pernafasan. Juga terdapat alat pelindung pernafasan jenis setengah muka yang terdiri atas:

- (1) yang memakai alat filter atau penyaring katrid, filter ini perlu diganti secara berkala
- (2) pelindung pernafasan dari gas dan asap
- (3) filter kombinasi penahan gas dan asap

Disamping itu terdapat juga alat pelindung pernafasan penuh muka memakai filter yang bisa melindungi mata maupun muka. Pelindung pernafasan yang lain ialah yang melindungi seluruh muka yang dilengkapi udara dalam tekanan tertentu dan merupakan jenis yang terbaik, terutama bila di tempat kerja kurang dapat oksigen. Udara dialirkan dari kompresor yang dilengkapi penyaring. Pada iklim panas alat ini terasa sejuk dan menyenangkan. Alat ini lebih mandiri tapi memerlukan pelatihan cara memakainya sesuai dengan petunjuk pabrik pembuatnya.



Gambar 3.5
Pelindung pernafasan

6) Pelindung Pendengaran

Pelindung Pendengaran untuk mencegah rusaknya pendengaran akibat suara bising diatas ambang aman seperti pekerjaan plat logam



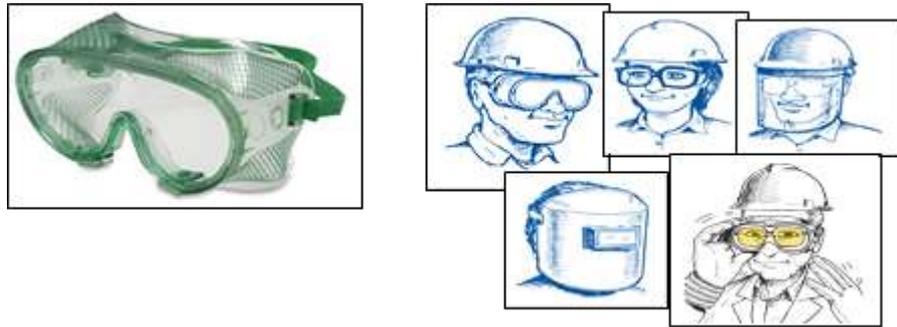
Gambar 3.6
Pelindung telinga

7) Pelindung mata

Kaca mata pelindung (*protective goggles*) untuk melindungi mata dari percikan logam cair, percikan bahan kimia, serta kaca mata pelindung untuk pekerjaan menggerinda dan pekerjaan berdebu. Mata dapat luka karena radiasi atau debu yang berterbangan. Kecelakaan yang mengenai mata seringkali terjadi dalam:

- (1) Memecah batu, pemotongan, pelapisan atau pemasangan batu, pementasan dan memasang bata dengan tangan atau alat kerja tangan menggunakan tenaga listrik
- (2) Pengupasan dan pelapisan cat atau permukaan berkarat
- (3) Penutupan atau penyumbatan baut
- (4) Menggerinda dengan tenaga listrik
- (5) Pengelasan dan pemotongan logam

Dalam pekerjaan konstruksi terdapat juga risiko karena tumpahan, kebocoran atau percikan bahan cair panas atau lumpur cair. Persoalan yang banyak terjadi adalah, kemalasan tukang untuk memakai pelindung, alat tidak cocok, atau memang alatnya tidak tersedia sama sekali di proyek.



Gambar 3.7
Pelindung mata

8) Tali pengaman & sabuk keselamatan (*safety belt*)

Banyak sekali terjadi kecelakaan kerja karena jatuh dari ketinggian. Pencegahan utama ialah tersedianya jaring pengaman. Tetapi untuk keamanan individu perlu ikat pinggang pengaman/sabuk pengaman (*safety belt*). Yang wajib digunakan untuk mencegah cedera yang lebih parah pada pekerja yang bekerja diketinggian (>2 M tinggi). Syarat-syarat untuk tali pengaman adalah:

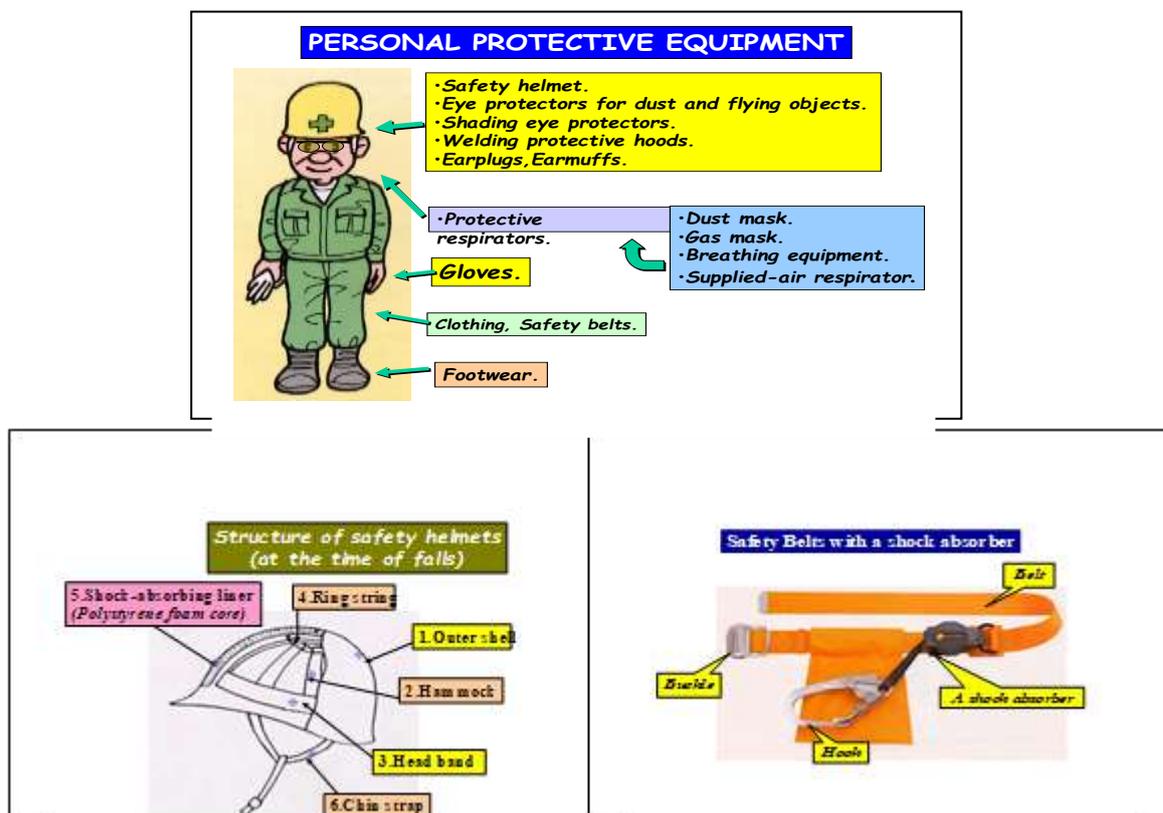
- a) Batas jatuh pemakai tidak boleh lebih dari dua meter dengan cara meloncat
- b) Harus cukup kuat menahan berat badan
- c) Harus melekat di bangunan yang kuat melalui titik kait diatas tempat kerja

Sistem pelatihan penggunaan APD sangat penting yang mengajarkan cara menggunakan peralatan yang betul, efektif, dan tanpa membahayakan. Hampir semua pekerja tukang kita tidak pernah dibekali pengetahuan melalui sistem pelatihan. Dengan cara penjelasan ringkas kepada mereka sambil bekerja tentang pencegahan kecelakaan hasilnya akan terbatas. Akan jauh lebih berhasil bila merupakan program dalam paket pelatihan sejak berstatus calon pencari kerja atau pemula. Hal ini merupakan penyebab angka kecelakaan kerja bidang konstruksi di Indonesia termasuk tinggi.

b. Penggunaan APD

APD akan berfungsi dengan sempurna apabila dipakai secara baik dan benar, maka pemakain APD harus memperhatikan hal-hal sebagai berikut:

- 1) Sediakanlah Alat Pelindung Diri yang sudah teruji dan telah memiliki SNI atau standar Internasional lainnya yang diakui.
- 2) Pakailah alat pelindung diri yang sesuai dengan jenis pekerjaan walaupun pekerjaan tersebut hanya memerlukan waktu singkat.
- 3) Alat Pelindung Diri harus dipakai dengan tepat dan benar.
- 4) Jadikanlah memakai alat pelindung diri menjadi kebiasaan. Ketidaknyamanan dalam memakai alat pelindung diri jangan dijadikan alasan untuk menolak memakainya. Alat Pelindung Diri tidak boleh diubah-ubah pemakaiannya kalau memang terasa tidak nyaman dipakai laporkan kepada atasan atau pemberi perintah yang mewajibkan pemakaian alat tersebut.
- 5) Alat Pelindung Diri dijaga agar tetap berfungsi dengan baik.
- 6) Semua pekerja, pengunjung, dan mitra kerja ke proyek konstruksi harus memakai alat pelindung diri yang diwajibkan



Gambar 3.8
Contoh APD



Gambar 3.9
Penggunaan safety belt

3. Penggunaan APK

a. Pemadam kebakaran

Kecelakaan di tempat kerja salah satu penyebabnya adalah akibat terjadinya kebakaran di dalam lokasi pekerjaan. Dalam kondisi apapun kebakaran ini harus diatasi sesuai dengan prosedur, baik dilakukan secara perorangan dengan alat pemadam kebakaran ataupun oleh unit khusus pemadam kebakaran. Untuk mengatasi keadaan tersebut, setiap operator perlu dibekali dengan pengetahuan penanggulangan bahaya kebakaran sehingga dapat menghadapi kebakaran dengan benar sesuai prosedur, dilakukan dengan tenang (tidak panik) dan dapat melakukan pemberitahuan/pelaporan ke unit terkait secara tepat (dinas kebakaran, rumah sakit, poliklinik, dan lain sebagainya).

1) Penyebab

Kebakaran adalah suatu bencana yang ditimbulkan oleh api, sukar dikuasai, tidak diharapkan dan sangat merugikan. Sebab-sebab kebakaran secara umum:

- a) Kurangnya pengertian terhadap bahaya kebakaran
- b) Kelalaian (tidak disiplin dalam melaksanakan pemeriksaan alat-alat yang dipakai/ dioperasikan)
- c) Tidak disiplin dalam mematuhi peraturan pencegahan kebakaran
- d) Akibat gejala alam (petir, gunung meletus dan lain-lain)
- e) Penyalaan sendiri
- f) Disengaja

Penyebab terjadinya kebakaran pada peralatan:

- a) Percikan api akibat hubungan pendek pada rangkaian kabel listrik
- b) Komponen overheating yang terlalu lama sehingga ada bagian yang membara/terbakar
- c) Bahan bakar/minyak pelumas yang berceceran terkena percikan api
- d) Sampah kering atau kertas di dekat sumber api
- e) Puntung rokok yang masih menyala dibuang sembarangan
- f) Pekerjaan pengelasan
- g) Merokok di daerah larangan merokok (daerah rawan kebakaran)
- h) Penyebab lainnya (misalnya korek api tertinggal dalam ruang operator)

2) Klasifikasi kebakaran

a) Kelas A

Benda padat selain logam yang mudah terbakar yaitu kebakaran yang ditimbulkan oleh benda padat selain logam seperti: kayu, kertas, bambu dan lain-lain. Alat pemadaman yang dipakai yaitu air, pasir, lumpur.

b) Kelas B

Benda cair yang mudah terbakar yaitu kebakaran yang ditimbulkan oleh bahan bakar cair (bensin, solar, minyak tanah) dan gas (LPG, Nitrogen, dan lain-lain). Alat pemadam kebakaran yang dipakai yaitu air dicampur deterjen, racun api, karung basah.

c) Kelas C

Yaitu kebakaran yang ditimbulkan oleh adanya sumber panas listrik (akibat hubungan pendek). Alat pemadam kebakaran yang dipakai: CO₂, BCF, dry chemical powder.

d) Kelas D

Yaitu kebakaran logam seperti magnesium, titanium, sodium, potassium dan lain-lain. Alat pemadam kebakaran yang dipakai adalah dry chemical powder.

3) Menghadapi bahaya kebakaran

a) Sikap

- (1) Jangan panik, berpikir jernih dan tenangkan diri
 - (2) Beritahukan adanya kebakaran kepada orang lain atau instansi terkait (Dinas Kebakaran)
 - (3) Mengarahkan yang tidak berkepentingan untuk segera meninggalkan tempat
 - (4) Pergunakan alat pemadam api yang sesuai/cocok
 - (5) Mintalah pertolongan orang lain untuk membantu dengan alat pemadam kebakaran
 - (6) Percaya diri akan kemampuan mempergunakan alat pemadam kebakaran
 - (7) Melakukan pemadaman dengan cepat dan tepat dengan memperhatikan arah angin
- b) Usaha mencegah kebakaran secara umum
- (1) Jagalah kebersihan di lingkungan kerja
 - (2) Simpan bahan yang mudah terbakar di tempat yang aman
 - (3) Penyimpanan bahan bakar ditempat yang memenuhi syarat dan aman
 - (4) Periksa alat pemadam kebakaran dalam kondisi baik
 - (5) Memiliki keterampilan mempergunakan alat pemadam kebakaran
 - (6) Pelajari cara penggunaan alat pemadam kebakaran tersebut pada label yang dilekatkan di tabung
- c) Usaha pencegahan kebakaran pada peralatan
- (1) Bahan bakar, minyak pelumas, aspal panas dan zat anti beku merupakan bahan yang mudah terbakar. Jauhkan korek api dan jangan merokok di dekat bahan yang mudah terbakar tersebut.
 - (2) Bila mengisi bahan bakar, matikan engine dan jangan merokok. Jangan meninggalkan lokasi pada saat mengisi bahan bakar. Kuatkan tutup tangki bahan bakar dengan baik.
 - (3) Periksa secara berkala rangkaian kabel listrik dari kemungkinan terjadinya hubungan pendek.
 - (1) Kabel luka/terkoyak, segera dibungkus isolasi atau diganti

- (2) Sambungan/terminal yang longgar, kuatkan atau ganti baru
- (4) Selalu bersihkan/keringkan bila ada ceceran bahan bakar atau minyak pelumas di lantai atau bagian mesin lain.
- (5) Bersihkan battery dan di sekelilingnya dari sampah kering atau kertas yang mudah terbakar.
- (6) Bila merokok dalam ruang operator, matikan rokok dan buang puntungnya ke dalam asbak yang telah tersedia. Jangan membuang puntung sembarangan.
- (7) Hindari pengelasan di dekat tangki bahan bakar atau pipa minyak.
- (8) Harus yakin bahwa alat pemadam kebakaran telah berada di tempatnya dalam keadaan baik. Baca aturan penggunaannya agar dapat dipakai saat diperlukan.
- (9) Harus mengerti apa yang harus dilakukan saat terjadi kebakaran.
- (10) Catat semua nomor telepon penting untuk dapat dihubungi sewaktu terjadi kebakaran (ambulan, petugas pemadam kebakaran).

d) Usaha penyelamatan dari kebakaran

Bila dalam pengoperasian terjadi kebakaran pada distributor, usaha penyelamatan yang dapat dilakukan adalah sebagai berikut:

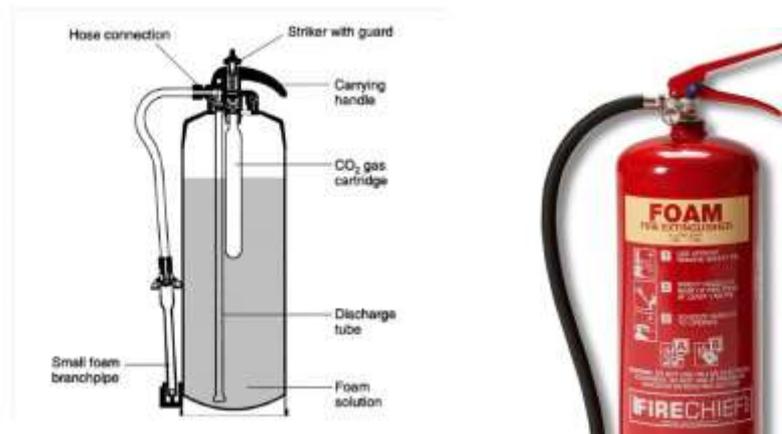
- (1) Putar main switch ke posisi OFF, matikan seluruh aliran listrik.
- (2) Segera keluar dari tempat operasi
- (3) Bila masih sempat, gunakan alat pemadam kebakaran untuk mematikan api semampunya.

Usaha tersebut sebagai langkah dasar dalam penyelamatan, dan sesuai kondisi lapangan dapat dicari upaya lainnya. Untuk itu perlu diadakan latihan penyelamatan dari kebakaran.

4) Peralatan pemadam kebakaran

- a) Air (air sungai, air hujan, air selokan, hidran dan lain-lain) dan pasir
- b) Alat pemadam api menggunakan bahan busa/foam; terdiri dari: natrium bicarbonat, aluminium sulfat, air. Alat ini baik dipergunakan untuk kebakaran kelas B. Cara menggunakannya:

- (1) Balik/putar posisi alat pemadam, dan segera balikan lagi ke posisi asal
- (2) Buka katup/pen pengaman
- (3) Arahkan nosel/nozlle dengan memperhatikan arah angin dan jarak dari tabung ke sumber api



Gambar 3.10
Pemadam api foam

c) Pemadam api dengan bahan pemadam CO₂ (carbon dioksida)

Dapat dipergunakan dengan baik bila tidak ada angin atau arus udara. Cara mempergunakan

- (1) Buka pen pengaman
- (2) Tekan tangkai penekan
- (3) Arahkan corong ke sumber api, dengan memperhatikan jarak dan arah angin



Gambar 3.11
Pemadam api CO₂

Keterangan gambar

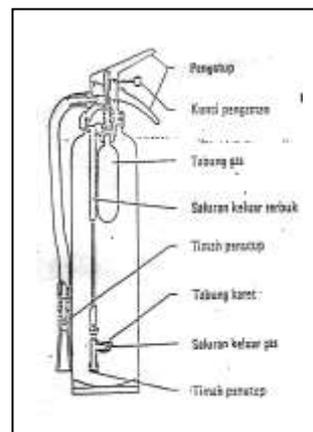
- 1) Tangkai penekan
- 2) Pen pengaman
- 3) Saluran pengeluaran
- 4) Slang karet tekanan tinggi
- 5) Horn (corong)

d) Pemadam api dengan bahan pemadam *dry chemical*

Jenis ini efektif untuk kebakaran jenis B dan C, juga dapat dipergunakan pada kebakaran kelas A.

Bahan yang dipergunakan: serbuk sodium bicarbonat/natrium sulfat dan gas CO/Nitrogen. Cara mempergunakan:

- (1) Buka pen pengaman
- (2) Buka timah penutup
- (3) Tekan tangkai penekan/pengatup
- (4) Arahkan corong ke sumber api, dengan memperhatikan jarak dan arah angin



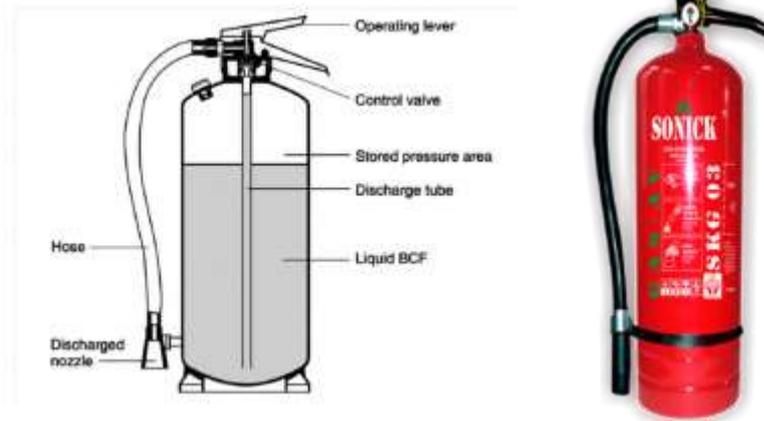
Gambar 3.12
Pemadam api *dry chemical*

e) Pemadam api dengan bahan jenis BHF/halon

Cara mempergunakan:

- (1) Buka pen pengaman
- (2) Tekan tangkai penekan/pengatup

(3) Arahkan corong/nozzle ke sumber api, dengan memperhatikan jarak dan arah angin



Gambar 3.13
Pemadam api jenis halon

b. Pemakaian listrik

Untuk menggerakkan peralatan dan mesin listrik tidak langsung dapat menjalankannya. Untuk itu diperlukan alat-alat bantu yang disebut motor listrik. Jadi motor listrik berfungsi untuk mengubah tenaga listrik menjadi tenaga mekanik. Di dalam penggunaan listrik disamping mempunyai berbagai keuntungan, namun mengandung bahaya yang sangat potensial yang dapat menyebabkan bahaya kecelakaan sampai kepada kematian seseorang disamping bahaya kebakaran yang tidak dapat kita perkirakan sebelumnya.

1) Faktor penyebab kecelakaan listrik

Mengalirnya arus listrik pada tubuh manusia melalui sentuh langsung maupun tidak langsung

- a) Sentuh langsung adalah sentuhan langsung pada bagian aktif peralatan listrik atau isolasi listrik yang dalam keadaan kerja normal bertegangan.
- b) Sentuh tak langsung adalah sentuhan pada badan peralatan listrik atau instalasi listrik, yang dalam keadaan kerja normal tidak bertegangan tetapi menjadi bertegangan karena kegagalan isolasi

2) Hubungan singkat

Hubungan singkat adalah hubungan antara dua titik pada satu rangkaian melalui tahanan yang dapat diabaikan yang disebabkan oleh adanya gangguan. Arus listrik akan mengalir melalui dua penghantar yang berlainan antara hantaran satu dengan lainnya yang dibatasi oleh isolasi, kecuali untuk hantaran tanpa isolasi/telanjang.

3) Beban lebih

Beban lebih disebabkan oleh ketidakmampuan suatu hantaran terhadap arus listrik yang mengalir padanya sehingga menimbulkan panas yang berlebihan. Hubungan singkat dan beban akan lebih mengakibatkan kebakaran dapat terjadi bila terdapat tiga unsur yaitu: udara, bahan yang dapat/mudah terbakar, dan panas dengan perbandingan tertentu. Hubungan singkat dan beban lebih akan menimbulkan panas yang berlebihan sepanjang hantaran. Hubungan singkat ini dapat mengakibatkan kebakaran, terjadinya korsleting listrik ini dapat kemungkinan dikarenakan penggunaan kabel yang sudah tua atau tidak memenuhi persyaratan dalam pemilihan kabel/pemasangan instalasi. Apabila panas ini telah mencapai titik nyala dan hantaran tersebut berada atau dekat dengan benda yang mudah terbakar maka akan terjadi kebakaran.

4) Usaha pencegahan terhadap bahaya listrik

a) Pengamanan terhadap bahaya sentuh langsung

Sentuh langsung adalah sentuhan langsung pada bagian aktif dari peralatan listrik atau instalasi listrik. Bagian aktif peralatan listrik adalah bagian konduktif yang merupakan bagian dari rangkaian listriknya, yang dalam keadaan kerja normal bertegangan. Pengamanan tersebut digolongkan dalam 2 golongan:

(1) mencegah terjadinya sentuh langsung antara lain isolasi konstruksi, lokalisasi, dan cara ini tidak berlaku pada ruang kerja listrik.

(2) menghindari bahaya akibat sentuh langsung antara lain tegangan rendah pengaman, cara ini tidak berlaku pada ruang bahaya kebakaran atau bahaya peledakan.

b) Pengamanan terhadap bahaya sentuh tak langsung

Sentuh tak langsung adalah sentuhan pada badan peralatan listrik atau instalasi listrik, yang dalam kerja normal tidak bertegangan tetapi menjadi bertegangan karena kegagalan isolasi. Kegagalan isolasi tersebut dapat dicegah dengan cara:

(1) desain dan konstruksi yang cermat untuk peralatan listrik.

(2) isolasi yang tepat pada bagian aktif.

(3) pemasangan instalasi yang memenuhi syarat.

c. Penggunaan APK

Penggunaan APK harus sesuai dengan fungsinya yaitu mengamankan jalannya pekerjaan di lapangan. Penggunaan APK jangan berlebihan, dipasang secukupnya sesuai dengan kebutuhan operasional di lapangan.

1) Akses/Jalur Evakuasi

Akses kerja merupakan suatu jalan kerja menuju ke lokasi pelaksanaan pekerjaan. Akses kerja yang aman akan meliputi jalan kerja yang tidak licin, tangga sementara yang cukup kuat, lift kerja yang aman dan terpelihara dengan baik, aman dari kejatuhan benda (dari atas) dll. Selain dari itu alat pengaman kerja harus dilengkapi jalur evakuasi apabila terjadi keadaan darurat dilengkapi rambu-rambu yang dapat dibaca dengan jelas.

2) Peralatan kebersihan dan kerapihan (*house keeping*)

Lokasi kerja harus dalam kondisi cukup bersih dan rapih, sehingga para pekerja dapat melakukan pekerjaan dengan aman. Untuk itu kebersihan dan kerapihan harus selalu dijaga.

3) Jaring pengaman harus disediakan di lokasi kerja pada ketinggian

4) Platform kerja

Pada waktu bekerja di tempat ketinggian, platform kerja harus diperiksa apakah perancahnya cukup kuat, lebar dari papan injak memenuhi syarat untuk pekerja berdiri di atasnya.

5) Pagar pengaman/tali pengaman harus cukup kuat untuk menahan beban berat pekerja dan tempat untuk mencantolkan harness safety belt

6) Peta wilayah kerja

Sebaiknya disediakan peta wilayah kerja, sehingga pekerja dapat mengetahui lokasi dimana dia bekerja dan bagaimana cara untuk mencapai lokasi tersebut dan cara/akses penyelamatan diri pada keadaan darurat

Contoh instruksi kerja pada beberapa kondisi kerja yaitu:

a) Akses kerja

- (1) Menyediakan pintu masuk dan pintu keluar darurat di tempat kerja
- (2) Akses di lapangan maupun tempat kerja dipastikan dalam kondisi aman
- (3) Akses di lapangan yang dipakai rute pekerja dilengkapi dengan rambu/tanda peringatan yang jelas
- (4) Lubang yang ada harus ditutup dan diberi tanda yang jelas, agar pekerja tidak terperosok kedalam lubang
- (5) Material dan peralatan yang berada jalur lalu lintas pekerja harus disingkirkan
- (6) Akses di lapangan harus dijaga kebersihan dan kerapiannya
- (7) Akses kerja yang licin harus dihindari, jika akses kerja dalam kondisi licin segera diperbaiki sampai benar-benar aman
- (8) Akses di lapangan harus diberi penerangan yang cukup
- (9) Akses yang berbahaya harus dilengkapi dengan handrail yang kuat
- (10) Akses yang terjal/curam harus dibuatkan tangga (*stairway*) yang memadai
- (11) Aliran listrik yang melewati akses kerja harus diberi proteksi yang diberi tanda
- (12) Jalan masuk, pintu darurat dan akses kerja lainnya harus dijaga dan dipelihara dengan baik



Gambar 3.14
Akses kerja

b) Keberhasilan dan kerapian, K3 ditempat kerja

- (1) Penerangan yang cukup di area kerja
- (2) Ventilasi atau lubang angin yang cukup
- (3) Menyingkirkan bahan-bahan yang berserakan, sampah, alat-alat kerja tidak merintang atau menimbulkan celaka
- (4) Menyediakan tempat sampah yang cukup sesuai kebutuhan di semua tempat kerja dan setelah tempat sampah tersebut penuh
- (5) Sampah yang menimbulkan bau atau berasal dari bahan organik, segera disingkirkan

- (6) Petugas kebersihan harus memakai alat pelindung diri yang sesuai seperti masker penutup hidung, sarung tangan dari bahan karet, sepatu bot dan helm
 - (7) Menjaga dan memelihara semua peralatan, bahan-bahan, bangunan dalam keadaan bersih dan tertib
 - (8) Membuang kotoran dan bahan-bahan sisa
 - (9) Peralatan yang tajam dan runcing harus disimpan dengan baik
 - (10) Tempat-tempat kerja yang licin yang disebabkan oleh air, minyak atau zat-zat lainnya harus dibersihkan segera
 - (11) Kain bekas, kertas, sampah segera dibuang dan tidak boleh dibiarkan menumpuk
 - (12) Bahan yang tajam, berbahaya disingkirkan
 - (13) Memasang tanda peringatan
 - (14) Kebersihan, kerapian dan ketertiban merupakan tanggung jawab semua personil dan dilakukan secara terus menerus atau berkelanjutan
- c) Bekerja di ruang terbatas (*confined space*)
- Hal yang harus diperhatikan pada saat bekerja di ruang terbatas antaralain:
- a) Melakukan identifikasi tempat kerja yang termasuk *confined space*
Confined space adalah area kerja yang:
 - (1) Tidak dikehendaki atau tidak dapat diperkirakan terlebih dahulu
 - (2) Terbatas saat masuk maupun keluar
 - (3) Dipengaruhi oleh suhu udara
 - (4) Kurang ventilasi atau kurang oksigen
 - (5) Kemungkinan terkontaminasi dengan zat/gas beracun berbahaya
 - (6) *Confined space* antara lain: Lubang/sumur/terowongan, pipa, silo, tangga putar, saluran pembuangan, tangki, ruang pendingin
 - b) Melakukan pengujian terhadap kemungkinan potensi bahaya pada *confined space*, antara lain: kekurangan oksigen, kandungan gas beracun dan material mudah meledak. Hasil pengujian dicatat dan diarsipkan.

- c) Sebelum mulai bekerja di ruang terbatas (*confined space*) harus mendapat ijin tertulis dari pengawas atau orang yang ditunjuk.
- d) Menyediakan ventilasi atau memasang blower/fan (penghembus udara) agar pekerja leluasa menghirup udara/oksigen
- e) Menggunakan alat pelindung diri (APD) yang sesuai, seperti: masker, helm, sepatu bot, sarung tangan
- f) Memberikan penerangan yang cukup dan sarana untuk pengamanan seperti tangga, tali, handy talky, serta dijaga agar tetap berfungsi
- g) Menugasi personil untuk menjaga di dekat pintu masuk dan mengawasi pekerja terhadap hal-hal yang tidak diinginkan
- h) Memberikan pelatihan kepada para kerja sebelum bekerja di ruang terbatas (*confined space*)
- i) Tidak diperkenankan memberikan pertolongan di area kerja *confined space*, apabila tidak yakin bisa melakukan pertolongan
- j) Dalam memberikan pertolongan harus mengikuti prosedur dan melakukan pertolongan pertama menggunakan sarana/fasilitas yang tersedia dan memadai



Gambar 3.15
Bekerja di ruang terbatas

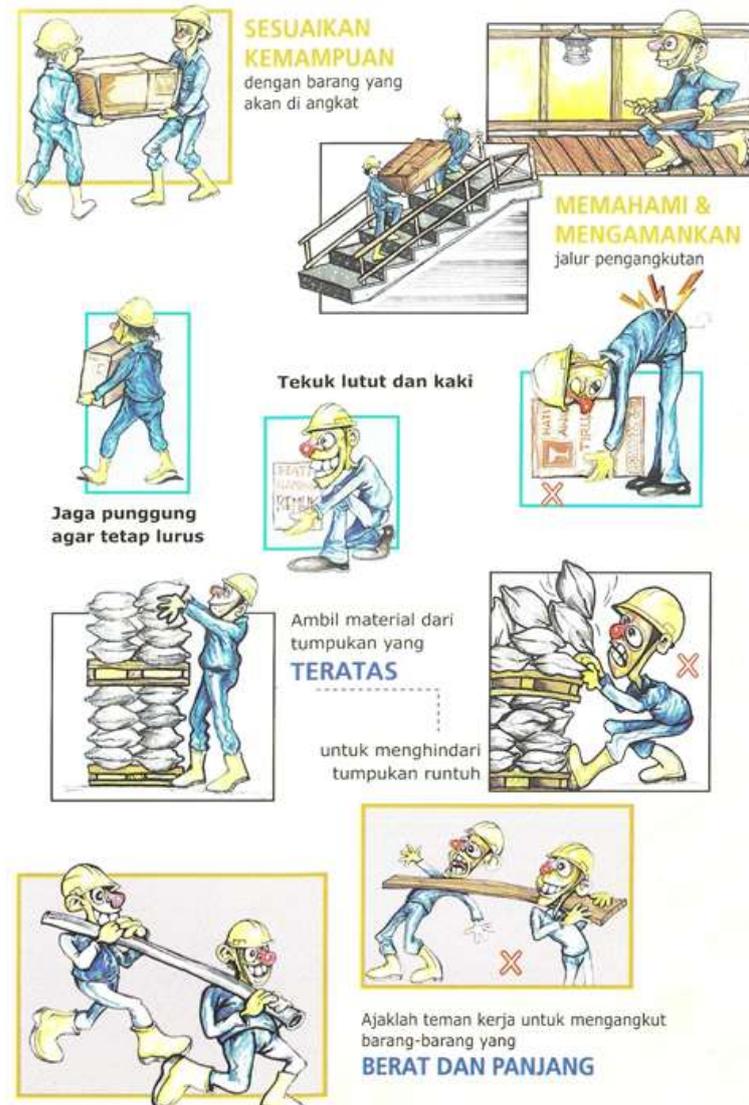
d) Pengangkutan beban secara manual

- (1) Semua pekerjaan yang melibatkan pengangkutan dan penanganan beban secara manual harus dilakukan evaluasi terhadap kemampuan angkut maksimum pekerja (50 kg) untuk mencegah punggung dari terpelintir pada saat mengangkut. Beban berat yang akan dipindahkan atau diangkut yang melebihi batas maksimum kemampuan angkut

pekerja, benda yang sulit ditangani atau benda yang ujung-ujungnya tajam harus menggunakan jenis peralatan angkut yang sesuai.

- (2) Apabila kondisinya sedemikian rupa sehingga tidak memungkinkan menggunakan peralatan untuk mengangkat beban tersebut, maka harus dikembangkan suatu rencana alternatif pengangkutan beban secara manual dengan menilai tingkat bahayanya dan memastikan tingkat keselamatan yang memadai untuk mencegah cedera.
- (3) Menggunakan alat pelindung diri yang sesuai, antara lain: sepatu bot, helm, dan sarung tangan.
- (4) Memeriksa beban yang akan diangkut untuk mengetahui ukuran, bentuk, sifat, jenis, stabilitas, dan tempat tujuan yang akan dicapai.
- (5) Memeriksa jalur lintasan yang akan dilalui untuk memastikan terbebas dari rintangan atau hal-hal yang membahayakan.
- (6) Menjaga posisi badan atau anggota tubuh sebagai berikut:
 - (a) Kaki dalam posisi rata dan terpisah 30-40 cm (mendekati lebar pinggul) dengan satu kaki di depan lainnya untuk mendapatkan posisi yang mantap.
 - (b) Bengkokkan kaki separuh, seolah-olah duduk.
 - (c) Jaga pinggul lurus tetapi miring ke depan cukup jauh, sehingga lengan dapat mengangkat pada arah vertikal.
 - (d) Pegang barang kuat-kuat, periksa beban dengan menggoyangkan sedikit.
 - (e) Tarik nafas dalam-dalam.
 - (f) Waktu akan mengangkat, luruskan kaki dan tubuh, gerakkan lengan ke posisi yang nyaman.
 - (g) Jangan pelintir punggung pada waktu mengangkut beban.
 - (h) Pertahankan barang dekat dengan tubuh pada waktu mengangkut, membawa dan menurunkan dan minta tolong apabila mengalami kesulitan.

(7) Pengangkutan beban secara manual harus dilakukan secara hati-hati atau tidak tergesa-gesa.

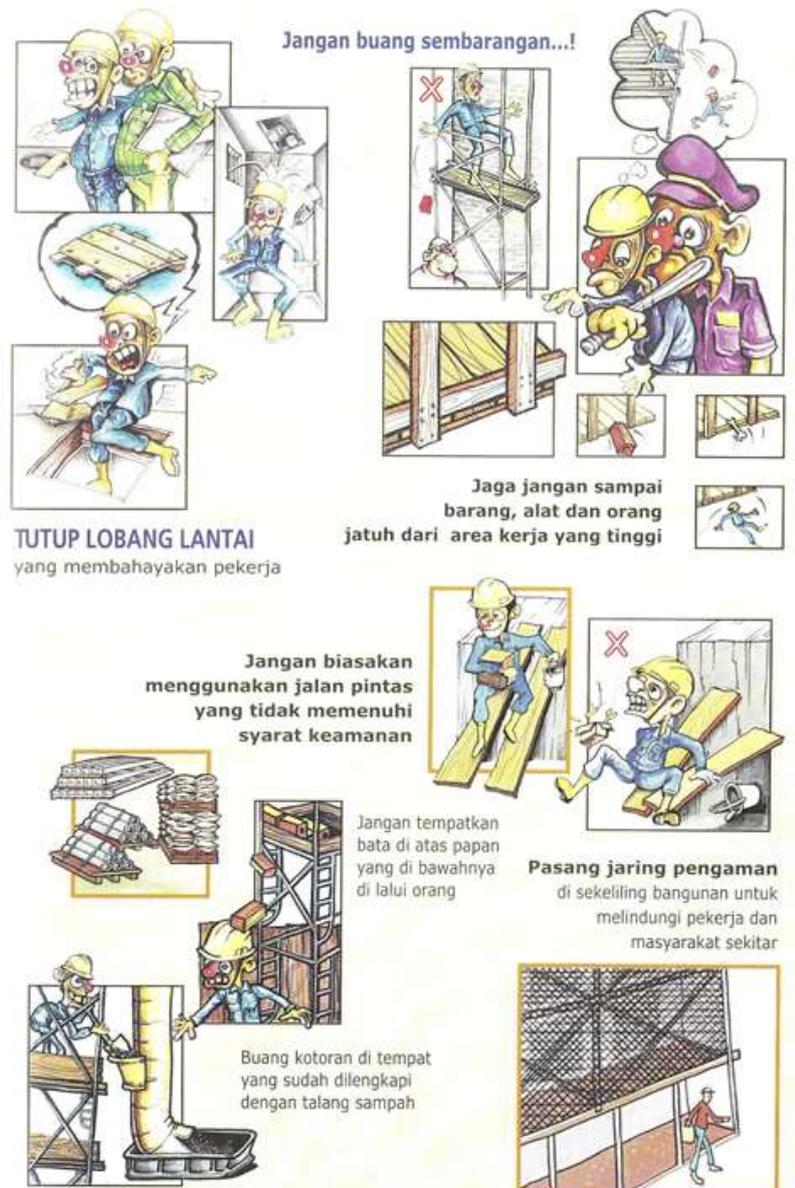


Gambar 3.16
Pengangkutan beban

e) Bekerja di ketinggian

- (1) Melakukan identifikasi potensi bahaya semua pekerjaan yang berada di ketinggian dan hasilnya dicatat.
- (2) Merencanakan pengendalian terhadap kemungkinan resiko yang akan terjadi (*risk control*) dan mencatat hasilnya.
- (3) Sebelum bekerja, para pekerja harus mendapat ijin terlebih dahulu dari pelaksana terkait.

- (4) Memastikan para pekerja yang akan bekerja di ketinggian harus dalam kondisi sehat dan tidak mempunyai rasa takut bekerja di ketinggian.
- (5) Menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) yang memadai sesuai dengan aspek keselamatan kerja, *harness safety belt*, helm dan sepatu bot.
- (6) Memasang tali pengaman (*life line*) untuk mengaitkan *harness safety belt/safety belt* yang cukup kuat dan aman untuk menahan beban pekerja bila terjadi bahaya dan tidak mengganggu pergerakan pekerja.
- (7) Membuat plattform untuk pekerja, alat dan bahan yang cukup kuat dan aman. Tepi *platform* harus diberi *railing*/pagar pembatas yang kuat/mampu menahan dorongan minimal 100 kg.
- (8) Menutup peralatan atau bahan kedalam kantong/wadah agar tidak mudah jatuh.
- (9) Menutup lubang yang berukuran lebih besar dari telapak kaki dengan bahan yang cukup kuat.
- (10) Membersihkan plattform yang licin sehabis hujan dan pekerjaan dapat dimulai setelah plattform dipastikan aman.
- (11) Bila dipersyaratkan atau bila dipandang perlu, maka jaring pengaman harus dipasang.
- (12) Penumpukan sementara material harus dibatasi dan ditempatkan tidak terlalu ketepi dan disusun sedemikian rupa sehingga tidak mudah jatuh dan pekerja memiliki ruang kerja yang cukup leluasa.
- (13) Pelaksana pekerjaan harus memonitor masing-masing lokasi dimana pekerjaan di ketinggian sedang dilakukan.
- (14) Melakukan inspeksi semua pekerjaan ditempat ketinggian dan hasilnya dicatat. Jika ditemukan kondisi maupun tindakan yang berbahaya segera melaporkan ke pelaksana terkait dan segera diamankan/diperbaiki.
- (15) Tidak diperkenankan meninggalkan pekerjaan dalam keadaan bahan yang terpasang mudah terlepas dan peralatan serta bahan dipastikan sudah tersimpan rapi di kantong



Gambar 3.17
Bekerja di ketinggian

d. Pemakaian Obat-Obat PPPK

1) Mercurochrom

Penggunaan: Untuk anti septik (anti infeksi) pada luka-luka dalam

Cara penggunaan: Untuk mengobati luka-luka yang tidak dalam, lecet-lecet. Luka/lecet yang kotor dibersihkan dahulu, lalu diolesi mercurochrom, jika luka-lukanya tidak berair biarkan dalam keadaan terbuka saja, tidak usah dibalut.

2) Sulfanilamid powder steril

Penggunaan: Sebagai anti septik (anti infeksi) untuk luka-luka dalam

Cara penggunaan: Taburkan sulfanilamid powder steril pada luka-luka terutama luka dalam, lalu ditutup dengan kain steril 16 x 16 dan dibalut atau diplester.

3) Larutan Rivanol.

Penggunaan: Sebagai anti septik (anti infeksi)

Cara penggunaan: Mengobati luka-luka yang kotor dengan jalan mengompres

Gunakan kasa steril 16x16, basahi dengan larutan rivanol dan kompreskan diatas luka, lalu dibalut

4) Levetraan Zalf

Penggunaan: Untuk mengobati luka bakar

Cara penggunaan: Oleskan levetraan zalf diatas luka bakar, tutup dengan kain steril 16x16, kemudian luka dibalut atau diplester

4. Rambu-rambu keselamatan kerja

Dalam pelaksanaan pekerjaan di suatu proyek baik proyek berskala besar maupun kecil, bahwa untuk menciptakan keamanan dan keselamatan para pekerja dalam melaksanakan pekerjaannya sangat diperlukan suatu kelengkapan APD & APK.

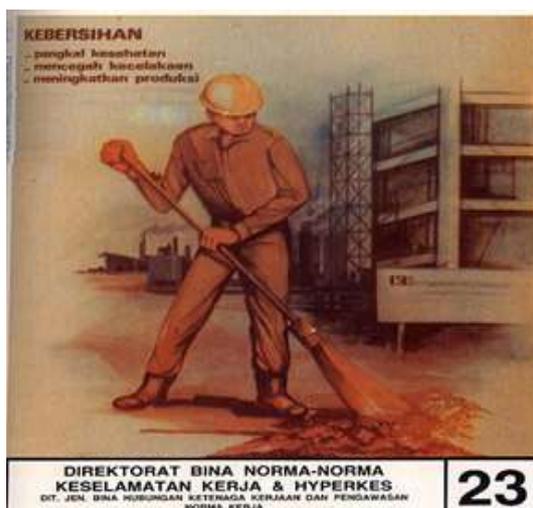
Di bawah ini, macam dan jenis rambu-rambu keselamatan kerja yang wajib dipasang di area proyek yang dimaksudkan agar para pekerja untuk diingatkan, diperintahkan dan diwajibkan menggunakan dan memakai peralatan keselamatan kerja.

 <p>Kawasan wajib <i>Helmet</i></p>	 <p><i>Safety shoes</i> Harus dipakai</p>	 <p>Pelindung wajah Harus digunakan</p>
 <p>Kaca mata harus dipakai</p>	 <p>Penutup Telinga Harus dipakai</p>	 <p>Sarung Tangan Harus dipakai</p>
 <p><i>Hardness safety belt</i> Wajib digunakan</p>	 <p>Masker harus dipakai</p>	 <p>Bahan mudah terbakar</p>
 <p>HATI - HATI ! ADA ORANG BEKERJA DIATAS</p>	 <p>Dilarang merokok</p>	 <p>Patuhi Peraturan Keselamatan dan Kesehatan Kerja</p>
 <p>Utamakan Keselamatan dan Kesehatan Kerja</p>		

Gambar 3.18
Rambu-Rambu Keselamatan Kerja



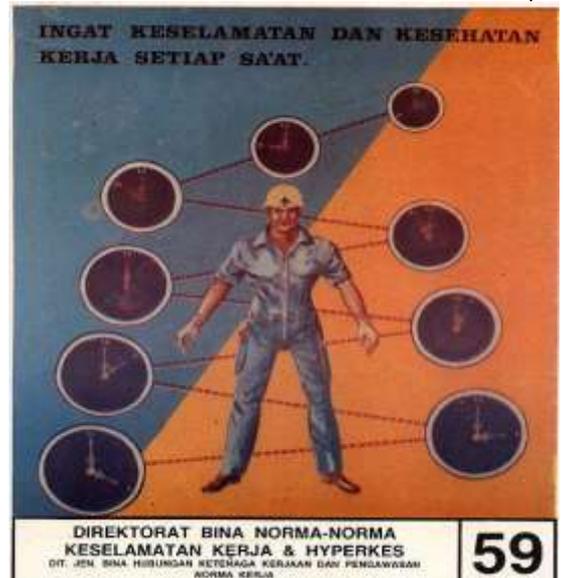
Gambar 3.19
Poster Keselamatan Kerja



Gambar 3.20
Poster Keselamatan Kerja



Gambar 3.21
Poster Keselamatan Kerja (lanjutan)



Gambar 3.22
Poster Keselamatan Kerja (lanjutan)



Gambar 3.23
Menjaga kebersihan lingkungan

Petunjuk/tanda peringatan (simbol)



Artinya sebuah peringatan akan adanya bahaya yang mengancam (sangat dekat) dan dapat mengakibatkan cedera bahkan kematian jika petunjuk tersebut tidak dilaksanakan





WARNING
(PERINGATAN)

Artinya sebuah peringatan akan adanya keadaan bahaya yang potensial yang jika tidak dihindari (dihindari) dari radius kerja, dapat mengancam keselamatan kerja yang akan mengakibatkan cedera



CAUTION
(PERHATIAN)

Artinya sebuah peringatan yang mengingatkan adanya situasi bahaya, yang jika tidak dihindari dapat mengakibatkan kecelakaan



B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Menggunakan APD dan APK sesuai dengan standar K3

1. Menggunakan APD terkait dengan pekerjaan sesuai dengan kebutuhan
2. Menggunakan kelengkapan P3K terkait dengan pekerjaan sesuai dengan kebutuhan
3. Mematuhi rambu-rambu keselamatan kerja terkait dengan pekerjaan sesuai dengan persyaratan SMK3L

C. Sikap Kerja dalam Menggunakan APD dan APK sesuai dengan standar K3

1. Cermat
2. Teliti
3. Disiplin
4. Tanggung jawab

BAB IV

MENJAGA LINGKUNGAN DI SEKITAR PEKERJAAN

A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Menjaga Lingkungan di Sekitar Pekerjaan

1. Peralatan kebersihan

Jenis dan jumlah peralatan yang dimaksud adalah semua peralatan yang dimiliki tukang untuk mengerjakan pekerjaan kebersihan lingkungan seperti pada galian, urugan/ timbunan, pemadatan dan saluran serta pada area pengecoran menggunakan peralatan manual tergantung kesepakatan bersama yang tertuang dalam perjanjian kerja.

Pengadaan alat secara lengkap merupakan persyaratan mutlak, agar pekerjaan dapat dilaksanakan, tanpa kelengkapan alat yang dipersyaratkan pekerjaan akan tertunda. Tukang cor harus mampu melaksanakan pekerjaan kebersihan pada area pekerjaannya.

Jenis dan jumlah peralatan manual yang digunakan seperti pada pekerjaan galian, urugan/timbunan dan pemadatan serta pengecoran antara lain, yaitu:

- a. Cangkul
- b. Sekop
- c. Balincong
- d. Linggis
- e. Dolak kayu
- f. Stamper
- g. Jack Hammer
- h. Sapu
- i. Kompresor
- j. Gergaji

2. Pembersihan tempat kerja sesudah pelaksanaan

- a. Dampak lingkungan yang timbul pada pekerjaan konstruksi dan upaya menanganinya

Pada suatu pekerjaan konstruksi perlu dipertimbangkan adanya dampak-dampak yang timbul akibat pekerjaan tersebut serta upaya untuk menanganinya.

Disesuaikan dengan jenis dan besaran pekerjaan konstruksi serta kondisi lingkungan di sekitar lokasi kegiatan, penentuan jenis dampak lingkungan yang cermat dan teliti atau melakukan analisis secara sederhana dengan memakai data sekunder.

Berdasarkan pengalaman selama ini berbagai dampak lingkungan yang dapat timbul pada pekerjaan konstruksi dan perlu diperhatikan cara penanganannya adalah sebagai berikut:

1) Meningkatnya pencemaran udara dan debu

Dampak ini timbul karena pengoperasian alat-alat berat untuk pekerjaan konstruksi seperti saat pembersihan dan pematangan lahan pekerjaan tanah, pengangkutan tanah dan material bangunan, pekerjaan pondasi khususnya tiang pancang, pekerjaan badan jalan dan perkerasan jalan, serta pekerjaan struktur bangunan.

Indikator dampak yang timbul dapat mengacu pada ketentuan baku mutu udara atau adanya tanggapan dan keluhan masyarakat akan timbulnya dampak tersebut.

Upaya penanganan dampak dapat dilakukan langsung pada sumber dampak itu sendiri atau pengelolaan terhadap lingkungan yang terkena dampak seperti :

- a) Pengaturan kegiatan pelaksanaan konstruksi yang sesuai dengan kondisi setempat, seperti penempatan *base camp* yang jauh dari lokasi pemukiman, pengangkutan material dan pelaksanaan pekerjaan pada siang hari.
- b) Memakai metode konstruksi yang sesuai dengan kondisi lingkungan, seperti memakai pondasi bore pile untuk lokasi disekitar permukiman.
- c) Penyiraman secara berkala untuk pekerjaan tanah yang banyak menimbulkan debu.

2) Terjadinya erosi dan longsoran tanah serta genangan air

Dampak ini dapat timbul akibat kegiatan pembersihan dan pematangan lahan serta pekerjaan tanah termasuk pengelolaan *quary* yang menyebabkan

permukaan lapisan atas tanah terbuka dan rawan erosi, serta timbulnya longsor tanah yang dapat mengganggu sistem drainase yang ada, serta mengganggu estetika lingkungan disekitar lokasi kegiatan.

Indikator dampak dapat secara visual dilapangan dan penanganannya dapat dilakukan antara lain :

- a) Pengaturan pelaksanaan pekerjaan yang memadai sehingga tidak merusak atau menyumbat saluran-saluran yang ada
- b) Perkuat tebing yang timbul akibat perkerjaan konstruksi
- c) Pembuatan saluran drainase dengan dimensi yang memadai

3) Pencemaran kualitas air

Dampak ini timbul akibat pekerjaan tanah dapat yang menyebabkan erosi tanah atau pekerjaan konstruksi lainnya yang membuang atau mengalirkan limbah ke badan air sehingga kadar pencemaran di air tersebut meningkat.

Indikator dampak dapat dilihat dari warna dan bau air di bagian hilir kegiatan serta hasil analisis kegiatan air/mutu air serta adanya keluhan masyarakat.

- a) Upaya penanganan dampak ini dapat dilakukan antara lain:
- b) Pembuatan kolam pengendap sementara, sebelum air dari lokasi kegiatan dialirkan ke badan air
- c) Metode pelaksanaan konstruksi yang memadai
- d) Mengelola limbah yang baik dari kegiatan base camp dan bengkel

4) Kerusakan prasarana jalan dan fasilitas umum

Dampak ini timbul akibat pekerjaan pengangkutan tanah dan material bangunan yang melalui jalan umum, serta pembersihan dan pematangan lahan serta pekerjaan tanah yang berada disekitar prasarana dan utilitas umum tersebut.

Indikator dampak dapat dilihat dari kerusakan prasarana jalan dan utilitas umum yang dapat mengganggu berfungsinya utilitas umum tersebut, serta keluhan masyarakat disekitar lokasi kegiatan.

Upaya penanganan dampak yang timbul tersebut antara lain dengan cara:

- a) Memperbaiki dengan segera prasarana jalan dan utilitas umum yang rusak

b) Memindahkan lebih dahulu utilitas umum yang terdapat dilokasi kegiatan setempat yang aman

5) Gangguan lalu lintas

Dampak ini timbul akibat pekerjaan pengangkutan tanah dan material bangunan serta pelaksanaan pekerjaan yang terletak disekitar/berada di tepi prasarana jalan umum yang lalu lintasnya tidak boleh terhenti oleh pekerjaan konstruksi.

Indikator dampak dapat dilihat dari adanya kemacetan lalulintas di sekitar lokasi kegiatan dan tanggapan negatif dari masyarakat disekitarnya.

Upaya penanganan dampak tersebut dapat dilakukan antara lain :

- a) Pengaturan pelaksanaan pekerjaan yang baik dengan memberi prioritas pada kelancaran arus lalulintas
- b) Pengaturan waktu pengangkutan tanah dan material bangunan pada saat tidak jam sibuk
- c) Pembuatan rambu lalulintas dan pengaturan lalulintas di sekitar lokasi kegiatan
- d) Menggunakan metode konstruksi yang sesuai dengan kondisi lingkungan setempat

6) Berkurangnya keaneka-ragaman flora dan fauna

Dampak ini timbul akibat pekerjaan pembersihan dan pematangan lahan serta pekerjaan tanah terutama pada lokasi-lokasi yang mempunyai kondisi biologi yang masih alami, seperti hutan.

Indikator dampak dapat dilihat dari jenis dan jumlah tanaman yang ditebang, khususnya jenis-jenis tanaman langka dan dilindungi serta adanya reaksi masyarakat.

Upaya penanganan dampak tersebut dapat dilakukan antara lain:

- a) Pengaturan pelaksanaan pekerjaan yang memadai
- b) Penanaman kembali jenis-jenis pohon yang ditebang disekitar lokasi kegiatan

Disamping dampak dan upaya penanganan tersebut di atas, yaitu pembersihan terhadap konstruksinya sendiri setelah dilakukan pengecoran, meliputi:

- 1) Bahan-bahan yang tidak terpakai dan tidak diperlukan lagi harus dipindahkan ke tempat yang aman.
- 2) Semua paku yang menonjol harus disingkirkan atau dibengkokkan untuk mencegah terjadinya kecelakaan,
- 3) Peralatan dan benda-benda kecil tidak boleh dibiarkan karena benda-benda tersebut dapat menyebabkan kecelakaan, misalnya membuat orang jatuh atau tersandung (terantuk).
- 4) Sisa-sisa barang alat-alat dan sampah tidak boleh dibiarkan bertumpuk di tempat kerja.
- 5) Tempat-tempat kerja dan gang-gang (passageways) yang licin karena oli atau sebab lain harus dibersihkan atau disiram pasir, abu atau sejenisnya. Alat-alat yang mudah dipindah-pindahkan setelah dipakai harus dikembalikan pada tempat penyimpanan semula.

Selain dampak primer tersebut diatas masih dampak-dampak sekunder akibat pekerjaan konstruksi yang perlu mendapat perhatian bagi pelaksana proyek, seperti:

- 1) Terjadinya interaksi sosial (positif/negatif) antara penduduk setempat dengan para pekerja pendatang dari luar daerah
- 2) Dapat meningkatkan peluang kerja dan kesempatan berusaha pada masyarakat setempat, serta meningkatkan kegiatan ekonomi masyarakat

3. Pembersihan dan penyimpanan peralatan kerja

Pekerjaan yang dimaksud adalah pekerjaan pembersihan dan penyimpanan peralatan kerja yang telah digunakan pada hari itu, harus dibersihkan dari beton yang menempel pada peralatan tersebut seperti cangkul, sekop, alat pemadat (*vibrator*), mesin pompa, kompresor dan peralatan lainnya yang digunakan untuk pengecoran. dan ditempatkan pada tempat penyimpanan yang telah ditentukan.

B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Menjaga Lingkungan di Sekitar Pekerjaan

1. Membersihkan tempat kerja sebelum pelaksanaan pekerjaan sesuai dengan ketentuan
2. Membersihkan tempat kerja setelah pelaksanaan pekerjaan
3. Membersihkan peralatan kerja
4. Menyimpan peralatan kerja

C. Sikap Kerja dalam Menjaga Lingkungan di Sekitar Pekerjaan

1. Cermat
2. Teliti
3. Disiplin
4. Tanggung jawab

DAFTAR PUSTAKA

A. Dasar Perundang-undangan

1. Undang-undang Nomor 1 tahun 1970 dan peraturan lainnya terkait dengan keselamatan kerja
2. Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup
3. Keputusan Presiden No. 22 Tahun 1993, tentang: Penyakit Yang Timbul Karena Hubungan Kerja
4. PERMENAKER No. PER 05/MEN/1996, tentang: Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja

B. Buku Referensi

1. Judul : Pelatihan Ahli K3 Konstruksi, Pusat Pelatihan Jasa Konstruksi, Departemen Pekerjaan Umum
Pengarang : PT. Virama Karya
Penerbit : PT. Virama Karya
Tahun Terbit 2005
2. Judul : Pelatihan Sistem Manajemen K3 dan Lingkungan, Pelatihan Cost Estimator
Pengarang : PT. Virama Karya
Penerbit : PT. Virama Karya
Tahun Terbit 2005
3. Judul : Pelatihan Sistem Manajemen K3 dan Lingkungan, Pelatihan Tukang Bekisting dan Perancah
Pengarang : PT. Virama Karya
Penerbit : PT. Virama Karya
Tahun Terbit 2005

C. Referensi lainnya

1. Buku referensi (text book)/buku manual servis

2. Lembar kerja
3. Diagram-diagram, gambar
4. Contoh tugas kerja
5. Rekaman dalam bentuk kaset, video, film dan lain-lain

DAFTAR PERALATAN/MESIN DAN BAHAN

A. Daftar Peralatan/Mesin

No.	Nama Peralatan/Mesin	Keterangan
1.	Alat Pelindung Diri	
2.	Alat Pengaman Kerja	
3.	Peralatan untuk membersihkan area kerja	

B. Daftar Bahan

No.	Nama Bahan	Keterangan
1.	Bahan-bahan P3K	
2.	Rambu-rambu operasi dan K3	

BUKU INFORMASI

PELATIHAN BERBASIS KOMPETENSI
TUKANG COR BETON

MELAKUKAN KOMUNIKASI DALAM
PELAKSANAAN PEKERJAAN PENGECORAN
BETON



KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT
DIREKTORAT JENDERAL BINA KONSTRUKSI

DIREKTORAT BINA KOMPETENSI DAN PRODUKTIVITAS KONSTRUKSI

Jl. Sapta Taruna Raya, Komplek PU Pasar Jumat, Jakarta Selatan

2018

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	2
BAB I PENDAHULUAN	4
A. Tujuan Umum	4
B. Tujuan Khusus	4
BAB II MENERIMA DAN MENYAMPAIKAN INFORMASI DI TEMPAT KERJA	5
A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Menerima Dan Menyampaikan Informasi Di Tempat Kerja	5
B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Menerima Dan Menyampaikan Informasi Di Tempat Kerja	16
C. Sikap Kerja dalam Menerima Dan Menyampaikan Informasi Di Tempat Kerja	16
BAB III MELAKUKAN KOORDINASI MELALUI PERTEMUAN ATAU DISKUSI	17
A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Melakukan Koordinasi Melalui Pertemuan Atau Diskusi	17
B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Melakukan Koordinasi Melalui Pertemuan Atau Diskusi	24
C. Sikap Kerja dalam Melakukan Koordinasi Melalui Pertemuan Atau Diskusi	24
BAB IV MELAKUKAN KERJASAMA DALAM KELOMPOK KERJA	26
A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Melakukan Kerjasama Dalam Kelompok Kerja	26
B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Melakukan Kerjasama Dalam Kelompok Kerja	33
C. Sikap Kerja dalam Melakukan Kerjasama Dalam Kelompok Kerja	34
DAFTAR PUSTAKA	35
A. Dasar Perundang-undangan	35
B. Buku Referensi	35
C. Referensi Lainnya	36

DAFTAR PERALATAN/MESIN DAN BAHAN	37
A. Daftar Peralatan/Mesin	37
B. Daftar Bahan	37

BAB I

PENDAHULUAN

A. TUJUAN UMUM

Setelah mempelajari modul ini peserta latih diharapkan mampu Melakukan Komunikasi Dalam Pelaksanaan Pekerjaan Pengecoran Beton.

B. TUJUAN KHUSUS

Adapun tujuan mempelajari unit kompetensi ini guna memfasilitasi peserta latih sehingga pada akhir pelatihan diharapkan memiliki kemampuan sebagai berikut:

1. Menerima dan menyampaikan informasi di tempat kerja
2. Melakukan koordinasi melalui pertemuan atau diskusi
3. Melakukan kerjasama dalam kelompok kerja

BAB II

MENERIMA DAN MENYAMPAIKAN INFORMASI DI TEMPAT KERJA

A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Menerima Dan Menyampaikan Informasi Di Tempat Kerja

1. Umum

Komunikasi adalah keterampilan yang sangat penting dalam kehidupan manusia, dimana dapat kita lihat komunikasi dapat terjadi pada setiap gerak langkah manusia. Manusia adalah makhluk sosial yang tergantung satu sama lain dan mandiri serta saling terkait dengan orang lain dilingkungannya. Satu-satunya alat untuk dapat berhubungan dengan orang lain dilingkungannya adalah komunikasi, baik secara verbal maupun non verbal. Komunikasi merupakan bagian yang tidak dapat dipisahkan dari kehidupan manusia, terlebih manusia yang melakukan aktifitas atau pekerjaan di lingkungan tertentu.

a. Pengertian dan persyaratan komunikasi

1) Pengertian komunikasi

Menurut kamus Bahasa Indonesia, komunikasi adalah penyampaian dan penerimaan pesan antara dua orang atau lebih secara benar, sehingga tujuan berkomunikasi tercapai. Menurut asal kata istilah komunikasi berasal dari kata latin *communicare* atau *communis* yang berarti sama atau menjadikan milik bersama. Kalau kita berkomunikasi dengan orang lain, berarti kita berusaha agar apa yang disampaikan kepada orang lain tersebut menjadi miliknya.

Jadi komunikasi adalah proses penyampaian pesan dari seseorang (penyampai pesan atau komunikator) kepada orang lain (penerima pesan atau komunikan) dengan maksud memperoleh umpan balik.

2) Persyaratan komunikasi

Ada beberapa persyaratan yang mempengaruhi keberhasilan suatu komunikasi, antara lain:

a) Komunikator dan komunikan dapat berperan dengan baik

- b) Tujuan komunikasi harus jelas
 - c) Isi komunikasi dikemas secara jelas dan mudah dipahami
 - d) Alat/media komunikasi yang tepat
 - e) Komunikasi harus menarik
- 3) Hambatan dalam komunikasi
- a) Hambatan dari proses komunikasi
 - (1) Hambatan dari pengirim pesan karena pesan belum jelas baik bagi penerima maupun pengirim
 - (2) Hambatan dalam penggunaan simbol
Bahasa dan simbol yang digunakan antara pengirim dan penerima tidak sama
 - (3) Hambatan media adalah hambatan yang terjadi dalam penggunaan media komunikasi, misalnya gangguan suara radio dan aliran listrik sehingga tidak dapat mendengarkan pesan
 - (4) Hambatan dalam bahasa sandi, terjadi karena kesalahan menafsirkan sandi oleh si penerima
 - (5) Hambatan dari penerima pesan, misalnya karena kurangnya perhatian pada saat menerima/mendengarkan pesan, sikap prasangka tanggapan yang keliru dan tidak mencari informasi lebih lanjut
 - (6) Hambatan dalam memberikan umpan balik karena tidak interpretatif, tidak tepat waktu atau tidak jelas dan sebagainya.
 - b) Hambatan Fisik
Hambatan fisik dapat mengganggu komunikasi yang efektif misal gangguan alat komunikasi, gangguan kesehatan, perbedaan usia
 - c) Hambatan Semantik
Kata-kata yang dipergunakan dalam komunikasi kadang-kadang mempunyai arti ganda yang berbeda, tidak jelas atau berbelit-belit antara pemberi pesan dan penerima
 - d) Hambatan Psikologis

Hambatan psikologis dan sosial kadang-kadang mengganggu komunikasi, misalnya; perbedaan nilai-nilai serta harapan yang berbeda antara pengirim dan penerima pesan, level pendidikan/jabatan

b. Jenis komunikasi

Terdapat beberapa jenis atau macam komunikasi yang masing-masing jenis memiliki kelebihan dan kekurangan. Jenis komunikasi yang dimaksud adalah:

1) Komunikasi verbal (secara lisan)

Komunikasi secara lisan adalah komunikasi yang bersifat langsung, yaitu dalam bentuk pembicaraan. Komunikasi dalam bentuk pembicaraan memerlukan komunikator sebagai pembicara yang baik.

2) Komunikasi non-verbal

a) Komunikasi tertulis

Komunikasi tertulis adalah penyampaian informasi dengan tujuan tertentu dengan cara ditulis, baik ditujukan kepada seseorang maupun kepada kelompok orang. Komunikasi tertulis biasanya berupa surat, surat perintah, kartu, tulisan dinding/poster dan sebagainya. Komunikasi tertulis memerlukan komunikator sebagai penyusun narasi/redaksi yang baik, sehingga pesan tertulis mudah dipahami dan tidak menyebabkan multi tafsir.

b) Komunikasi dengan gambar

Komunikasi atau informasi kadang-kadang lebih tepat dengan menggunakan gambar. Misalnya tanda-tanda penyimpanan bahan berbahaya, larangan atau perintah terkait dengan keselamatan dan kesehatan kerja (K3), gambar teknik dan sebagainya.

c) Komunikasi dengan isyarat

Komunikasi dengan isyarat kadang-kadang lebih efektif, apabila pada situasi atau tempat kerja dengan mobilitas atau hambatan yang tinggi, misalnya isyarat tangan untuk komunikasi operator alat angkat dengan pemandu (signal man), polisi yang mengatur lalu lintas, isyarat lampu lalu lintas, dan sebagainya.

c. Komunikasi dalam kelompok kerja yang efektif

Dalam suatu kelompok kerja, setiap anggota kelompok dapat berkomunikasi secara bebas dan terbuka dengan anggota kelompok lainnya. Kelompok inipun dapat membangun norma-norma kelompok, misalnya mengatur bagaimana cara mereka berdiskusi, juga dapat mengembangkan peran-peran yang mempengaruhi interaksi di antara mereka dan setiap anggota kelompok harus bersinergi dengan anggota lainnya. Secara sederhana dapat dikatakan bahwa kehadiran kelompok kerja seringkali lebih mampu untuk menghasilkan sebuah pekerjaan yang lebih berkualitas dan juga mengambil keputusan yang lebih baik daripada bekerja sendiri.

Kiat-kiat komunikasi efektif:

1. Jelas (*clear*): kejelasan baik suara maupun isi/materi pesan
2. Benar (*correct*): kebenaran isi materi pesan
3. Nyata (*concrete*): aktual dan apa adanya
4. Lengkap (*complete*): kelengkapan informasi
5. Singkat padat (*concise*): ringkas namun sarat informasi
6. Fokus pada persoalan (*contextual*): *to the point*, tertuju pada isi/materi pesan
7. Menyeluruh (*comprehensive*): sesuai dengan lingkup pesan
8. Taat azas (*consistent*): ajeg/kesesuaian informasi
9. Berani (*courage*): tegas dan lugas
10. Sopan (*courteous*): sesuai dengan etika

2. Penerimaan dan penyampaian informasi di tempat kerja

Penerimaan dan penyampaian informasi merupakan tali penghubung antara pihak yang menerima informasi dengan yang menyampaikan informasi. Materi informasi dalam perusahaan dapat berupa perintah (instruksi), laporan atau ketentuan-ketentuan yang harus ditaati oleh setiap anggota kelompok kerja. Agar tidak menimbulkan hambatan maka komunikasi harus dilakukan dengan benar dan efektif.

a. Jenis informasi dalam pelaksanaan tugas

1) Jenis komunikasi yang dipakai dalam pelaksanaan tugas

Dalam pelaksanaan tugas, tukang akan menerima informasi dari berbagai sumber antara lain dari sesama anggota kelompok kerja atau dari pimpinan kelompok kerja, baik disampaikan secara tertulis maupun secara lisan (verbal). Jenis komunikasi yang dipakai sangat tergantung pada kondisi kerja, antara lain:

- a) Perintah kerja biasanya disampaikan dengan jenis komunikasi non-verbal berupa surat perintah kerja;
- b) Komunikasi antara tukang dengan anggota kelompok kerja menggunakan jenis komunikasi verbal berupa diskusi kelompok kerja dalam pembagian tugas pelaksanaan pekerjaan sehari-hari.

2) Penyeleksian informasi yang diterima untuk memastikan berasal dari sumber yang benar

Dalam pelaksanaan tugas, seorang pekerja akan menerima informasi dari berbagai sumber antara lain dari sesama anggota kelompok kerja atau dari pimpinan kelompok kerja, baik disampaikan secara tertulis maupun secara lisan (verbal). Setelah informasi tersebut diterima, maka pekerja yang bersangkutan pertama kali harus dapat meneliti bahwa informasi tersebut berasal dari sumber yang benar, misalnya berasal dari:

- Atasan langsung
- Berasal dari kelompok kerja lain
- Berasal dari dalam kelompok kerja sendiri

3) Penelitian informasi yang diterima untuk memastikan kebenaran isinya sesuai dengan pelaksanaan tugas

Tukang harus mampu meneliti dan menyeleksi bahwa isi informasi yang diterimanya telah benar dan sesuai dengan tugas pekerjaannya. Berasal dari Atasan Langsung, antara lain berisi informasi:

- (1) *Job description* yang menyangkut tugas dan wewenang
- (2) Surat Perintah Kerja

(3) Prosedur yang harus dilakukan dalam melaksanakan tugas (sesuai SOP)

(4) Surat Keputusan

(5) Surat Edaran

a) Berasal dari Kelompok Kerja lain, masih dalam satu proyek bersama

b) Berasal dari dalam Kelompok Kerja sendiri, informasi dapat sebagai berikut: Pertemuan koordinasi diundur sampai minggu depan pada hari dan jam yang sama

b. Penyampaian informasi dalam pelaksanaan tugas

1) Jenis informasi yang harus disampaikan terkait dengan pelaksanaan tugas
Selama dan/atau dalam rangka pelaksanaan tugas beberapa informasi perlu dikomunikasikan atau disampaikan. Informasi ini merupakan pesan-pesan yang perlu dikomunikasikan dengan teman sekerja dan pihak-pihak lain terkait. Informasi ini mencakup informasi yang timbul karena adanya tugas yang harus dilaksanakan.

2) Penerimaan informasi dengan jelas melalui media yang digunakan

Dalam kegiatan proyek sehari-hari pemilihan media komunikasi yang tepat dapat mendukung keberhasilan komunikasi yang efektif sehingga pesan yang disampaikan komunikator selalu dapat dipahami oleh komunikan, misalnya:

a) Komunikasi primer secara verbal digunakan pada pemberian tugas dengan media bahasa yang dituangkan dalam tulisan, yaitu surat perintah kerja, gambar kerja, daftar simak pemeriksaan alat, daftar simak potensi bahaya dan kecelakaan, laporan kegiatan pekerjaan dan sebagainya;

b) Komunikasi secara linear dalam bentuk tatap muka paling sering digunakan, antara lain pada rapat koordinasi, diskusi, negosiasi, instruksi lisan, laporan lisan dan sebagainya;

c) Komunikasi secara sirkuler digunakan terutama untuk evaluasi apakah pesan yang disampaikan oleh komunikator dapat dipahami dan dimengerti dengan baik oleh komunikan.

3) Penelitian kebenaran informasi yang diterima dan informasi yang akan disampaikan ke alamat yang benar

Informasi yang telah diterima melalui cara dan media yang tepat, meskipun telah diyakini akan kebenarannya, sebaiknya dilakukan penelitian lagi, terutama mengenai tujuan informasi tersebut sehingga dapat dibedakan antara informasi yang ditujukan untuk dirinya sendiri dan informasi yang harus disampaikan lagi kepada anggota kelompok kerja lainnya.

a) Teliti kembali informasi yang diterima;

b) Dipilah informasi yang ditujukan untuk dirinya sendiri dan informasi yang harus disampaikan kepada anggota kelompok kerja lainnya;

c) Ditanyakan kepada pengirim informasi, bila terjadi keragu-raguan untuk meneruskan informasi tersebut

c. Jalur komunikasi dalam pelaksanaan tugas

1) Jalur komunikasi yang digunakan dalam pelaksanaan tugas

Dalam kehidupan organisasi terjadi dua dimensi jalur komunikasi yaitu komunikasi internal dan eksternal.

a) Komunikasi internal

Komunikasi internal organisasi adalah proses penyampaian pesan antara anggota-anggota organisasi yang terjadi untuk kepentingan organisasi, seperti komunikasi antara pimpinan dengan bawahan, antara sesama bawahan, dsb. Proses komunikasi internal ini bisa berujud komunikasi antar pribadi ataupun komunikasi kelompok. Juga komunikasi bisa merupakan proses komunikasi primer maupun sekunder (menggunakan media nirmassa). Komunikasi internal ini lazim dibedakan menjadi dua, yaitu:

(1) Komunikasi vertikal, yaitu komunikasi dari atas ke bawah dan dari bawah ke atas. Komunikasi dari pimpinan kepada bawahan dan dari

bawahan kepada pimpinan. Dalam komunikasi vertikal, pimpinan memberikan instruksi-instruksi, petunjuk-petunjuk dan informasi-informasi kepada bawahannya. Sedangkan bawahan memberikan laporan-laporan, saran-saran, pengaduan-pengaduan kepada pimpinan.

- (2) Komunikasi horisontal atau lateral, yaitu komunikasi antara sesama seperti dari karyawan kepada karyawan, manajer kepada manajer. Pesan dalam komunikasi ini bisa mengalir di bagian yang sama didalam organisasi atau mengalir antarbagian. Komunikasi lateral ini memperlancar pertukaran pengetahuan, pengalaman, metode, dan masalah. Hal ini membantu organisasi untuk menghindari beberapa masalah dan memecahkan yang lainnya, serta membangun semangat kerja dan kepuasan kerja.

Menurut sifatnya komunikasi internal dalam perusahaan juga dapat dikategorikan menjadi:

- (1) Komunikasi formal, yaitu komunikasi yang berlangsung dalam jalur lini formal menurut struktur komando dalam organisasi
(2) Komunikasi informal, yaitu komunikasi yang diluar jalur formal

b) Komunikasi eksternal

Komunikasi eksternal organisasi adalah komunikasi antara pimpinan organisasi dengan khalayak di luar organisasi. Pada organisasi besar, komunikasi ini lebih banyak dilakukan oleh kepala hubungan masyarakat dari pada pimpinan sendiri. Yang dilakukan sendiri oleh pimpinan hanyalah terbatas pada hal-hal yang dianggap sangat penting saja.

- 2) Pengidentifikasian dan penggunaan jalur komunikasi yang benar sesuai dengan prosedur perusahaan untuk berkomunikasi dengan atasan dan kolega/ rekan kerja

Dalam organisasi proyek, terutama untuk para pelaksana dilapangan, jalur komunikasi yang dipakai adalah jalur komunikasi internal. Penggunaan jalur komunikasi ini tidak berdiri sendiri, namun terkait langsung dengan

struktur organisasi dan standar operasi perusahaan, baik untuk berkomunikasi dengan atasan (vertikal) maupun dengan kolega atau anggota kelompok kerja (horisontal).

a) Lakukan pemilihan jalur komunikasi vertikal untuk menyampaikan laporan dan informasi lainnya kepada atasan langsung. Dalam kondisi ini harus mematuhi SOP perusahaan yang mengatur hubungan secara organisatoris antara pekerja dengan atasannya.

b) Lakukan pemilihan jalur komunikasi horizontal untuk mengatur pembagian kerja sesama anggota kelompok. Dalam kondisi ini harus mematuhi dan menghormati hubungan antar anggota kelompok kerja sesuai dengan hirarki dalam organisasi plant.

3) Penggunaan jalur komunikasi yang tepat secara efektif untuk mengkomunikasikan berbagai informasi diantara anggota kelompok kerja Jalur komunikasi diantara anggota kelompok kerja termasuk dalam jalur komunikasi internal yaitu jalur komunikasi horizontal. Jalur komunikasi ini memungkinkan anggota kelompok kerja berinteraksi secara bebas dan terbuka sehingga akan memperlancar pertukaran informasi secara seimbang, yang diharapkan dapat memposisikan para anggota kelompok kerja pada kedudukan yang sama dalam penguasaan pengetahuan, pengalaman dan cara pemecahan masalah secara bersama.

a) Lakukan pemilihan komunikasi horizontal untuk berkomunikasi diantara anggota kelompok kerja secara efektif untuk mengkomunikasikan berbagai informasi

b) Diskusikan secara langsung di dalam kelompok kerja setiap masalah yang dihadapi dalam penyelesaian tugas kelompok kerja. Catat dan laporkan kepada atasan terkait masalah yang tidak dapat dipecahkan dalam kelompok kerja dan memerlukan tindak lanjut/turun tangan dari atasan langsung

d. Pelaksanaan prosedur perusahaan

1) Prosedur yang ditetapkan perusahaan terkait dengan pelaksanaan tugas

Pertama sekali dalam melakukan tugas pekerjaan yang diberikan atasan langsung kepada setiap anggota kelompok kerja, adalah pemahaman terhadap tata laksana baku (*Standard Operation Procedure* atau SOP) yang telah ditetapkan perusahaan. SOP ini sifatnya mengikat dan setiap karyawan perusahaan wajib mentaati dan melaksanakannya dengan disiplin dan penuh tanggung jawab. Pemahaman yang benar oleh setiap anggota kelompok kerja terhadap peraturan atau tata laksana baku (SOP) dapat meningkatkan kinerja kelompok kerja dengan bekerja secara sinergi satu anggota dengan anggota lainnya.

2) Interpretasi peraturan perusahaan sesuai dengan bidang tugasnya

Biasanya dalam kelompok kerja selalu dilakukan sosialisasi tentang SOP yang ditetapkan perusahaan, terutama yang menyangkut uraian tugas dari masing-masing anggota kelompok, sehingga pimpinan kelompok lebih mudah dan terarah dalam melakukan koordinasi di lapangan. Setiap terjadi ketidakjelasan atau multi-tafsir dari SOP terkait dengan tugas anggota kelompok kerja, dilakukan penjelasan secara transparan dari atasan langsung dalam kesempatan pertemuan rutin yang dihadiri semua anggota kelompok kerja.

3) Pelaksanaan prosedur yang ditetapkan perusahaan dengan benar dan konsisten yang terkait dengan bidang tugasnya

Dampak pembinaan yang intensif dari kelompok kerja dalam sosialisasi pemahaman prosedur yang ditetapkan perusahaan adalah setiap anggota kelompok lebih percaya diri dalam melaksanakan tugasnya masing-masing dan dapat bersinergi dengan anggota lainnya sehingga secara konsisten dapat mencapai hasil yang lebih baik, yaitu lebih baik untuk individunya, lebih baik untuk kelompok kerjanya dan lebih baik untuk perusahaan. Hal itu dapat dicapai selama dalam pelaksanaan tugas tidak terjadi tugas pekerjaan yang tumpang tindih diantara tugas anggota kelompok kerja.

a) Pahami tugas pribadi (individu)

- b) Pahami tujuan kelompok kerja yang didalamnya terdiri dari individu-individu dengan berbagai latar belakang sosial yang berbeda-beda
 - c) Pahami prosedur yang ditetapkan perusahaan sebagai dasar dalam melakukan tugas pribadi dan tugas dalam kelompok kerja
- e. Prosedur hubungan kerja antar personal
- 1) Prosedur hubungan kerja antar personal berdasarkan peraturan yang ditetapkan perusahaan
Hubungan kerja antar personal dapat diartikan sebagai komunikasi timbal balik antara seseorang dengan orang lain. Hubungan interpersonal yang baik akan menumbuhkan tingkat keterbukaan orang untuk mengungkapkan dirinya, makin cermat persepsinya tentang orang lain dan persepsi dirinya, sehingga makin efektif komunikasi yang berlangsung di antara anggota kelompok kerja. Komunikasi yang efektif tersebut akan menumbuhkan kerjasama yang baik dalam melaksanakan tugas kelompok kerja sesuai dengan peraturan atau prosedur yang ditetapkan perusahaan.
 - 2) Hubungan kerja antar personal dengan benar dan jelas (transparan) yang terbatas pada bidang tugas masing-masing
 - 3) Pemilahan antara hubungan pribadi dalam dinas atau di luar dinas untuk membina hubungan kerja di tempat kerja yang harmonis
 - a) Tumbuhnya rasa kesetaraan dalam kelompok kerja, salah satunya dibina dengan intensifnya komunikasi antar personal yang transparan dengan penekanan kepada kepentingan tugas dalam kelompok kerja
 - b) Pencapaian tujuan kelompok kerja diraih karena adanya kekuatan individu yang bersinergi dengan individu lainnya dalam menyelesaikan tugas kelompok tanpa menonjolkan kepentingan pribadi masing-masing
 - c) Menumbuhkan motivasi semua anggota kelompok kerja dalam membina hubungan kerja antar personal di tempat kerja yang berorientasi kepada kepentingan kelompok kerja menjadi tanggung jawab pemimpin kelompok kerja

B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Menerima Dan Menyampaikan Informasi Di Tempat Kerja

1. Mengidentifikasi kebenaran informasi
2. Menerima dan menyampaikan informasi dengan media yang tepat
3. Melakukan kegiatan sesuai dengan informasi yang disampaikan

C. Sikap Kerja dalam Menerima Dan Menyampaikan Informasi Di Tempat Kerja

1. Teliti
2. Cermat
3. Disiplin

BAB III

MELAKUKAN KOORDINASI MELALUI PERTEMUAN ATAU DISKUSI

A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Melakukan Koordinasi Melalui Pertemuan Atau Diskusi

Pelaksanaan pekerjaan yang dilakukan oleh lebih dari satu orang, atau dikerjakan oleh beberapa orang bersama-sama dalam bentuk kerjasama (*team work*), memerlukan adanya koordinasi agar kerjasama dapat dipertahankan tetap baik. Dengan koordinasi dapat dilakukan beberapa hal penting dengan lebih mudah dan hasil yang lebih baik, seperti misalnya monitoring kemajuan pekerjaan, keselarasan kerja, pemecahan masalah, dan lain sebagainya.

1. Pertemuan koordinasi

a. Program pertemuan koordinasi di tempat kerja

Koordinasi merupakan suatu hal yang mudah dikatakan, akan tetapi tidak demikian pada pelaksanaannya. Koordinasi dapat dilakukan dengan lebih efisien melalui pertemuan atau rapat-rapat secara berkala, dengan tujuan untuk evaluasi kemajuan hasil pekerjaan, memelihara keselarasan kerja kelompok sehingga kondisi sinergi tetap dapat dipertahankan, pemecahan masalah, menampung dan menggunakan berbagai masukan yang baik dan bermanfaat bagi kelompok, dan sebagainya. Pertemuan koordinasi harian dilaksanakan setiap pagi sebelum memulai pekerjaan untuk menghadirkan semua petugas yang terlibat dalam pekerjaan. Pertemuan koordinasi secara berkala, bersifat khusus, perlu dilakukan untuk pembahasan masalah yang sifatnya lebih kompleks.

b. Pengumpulan informasi agenda pertemuan yang diprogramkan kelompok kerja

Pada agenda pertemuan koordinasi yang dilakukan setiap pagi sebelum memulai pekerjaan untuk kegiatan rutin, setiap petugas anggota kelompok kerja telah dapat mengetahui materi yang akan dibahas dalam pertemuan koordinasi tersebut. Namun suatu perubahan sesuai dengan kondisi lapangan

mungkin saja terjadi dan harus dibahas dalam pertemuan koordinasi. Oleh karena itu setiap anggota kelompok kerja harus berusaha proaktif mendapatkan informasi agenda pertemuan koordinasi di lapangan, agar dapat mempersiapkan diri untuk hadir dan aktif dalam setiap pertemuan yang telah diagendakan.

c. Kehadiran dalam pertemuan harian atau berkala di tempat kerja

Berdasarkan agenda rapat atau pertemuan yang telah diinformasikan kepada semua anggota kelompok kerja, maka kepada setiap anggota kelompok diwajibkan untuk selalu hadir dalam rapat atau pertemuan koordinasi, agar dapat menyampaikan permasalahan yang dihadapi untuk bantuan pemecahannya, memberikan masukan-masukan yang relevan dengan tugas kelompok, dan lain sebagainya. Disamping itu rapat atau pertemuan ini dapat dipakai sebagai sarana untuk berinteraktif antar anggota kelompok kerja dalam forum yang lebih terarah karena telah ditetapkan agenda pertemuannya. Setiap anggota kelompok wajib mentaati dan melaksanakan secara konsisten semua keputusan kelompok yang telah disetujui bersama.

2. Penyampaikan masukan dalam pertemuan koordinasi

a. Peran dalam pertemuan koordinasi ditempat kerja

Setiap anggota kelompok yang hadir dalam pertemuan koordinasi pada dasarnya mempunyai peran yang serupa yaitu menyampaikan permasalahan pada tugasnya untuk mendapatkan bantuan pemecahannya, memberikan masukan dalam rangka ikut memecahkan permasalahan anggota yang lain atau masukan lain untuk memajukan kelompoknya serta menciptakan kondisi agar semua kegiatan dapat dilakukan dengan sinergi.

b. Tata cara penyampaian masukan dalam pertemuan

Penyampaian masukan dalam pertemuan harus sesuai dengan agenda yang telah ditetapkan dan sesuai dengan ketentuan rapat, sehingga pertemuan dapat berjalan efektif dan terfokus pada masalah-masalah yang dihadapi kelompok kerja. Setiap anggota kelompok kerja dapat menyampaikan masukan untuk dibahas dalam pertemuan, namun harus dapat menerima dan

berlapang dada bila masukannya tidak/belum dapat diterima anggota kelompok kerja dalam pertemuan tersebut.

c. Penyiapan materi bahan masukan dalam pertemuan

Berdasarkan agenda pertemuan, setiap anggota kelompok telah dapat memahami tujuan pertemuan tersebut, sehingga diharapkan dapat menyiapkan bahan masukan atau masalah yang memerlukan pemecahan bersama dalam pertemuan. Secara garis besar bahan masukan atau masalah yang akan disampaikan antara lain harus memiliki kondisi:

- 1) Bahan harus dirancang sedemikian rupa sehingga dapat menarik perhatian anggota pertemuan
- 2) Bahan yang disusun harus menggunakan bahasa atau lambang-lambang yang tertuju kepada pengalaman yang sama antara anggota pertemuan, sehingga secara bersama akan mengerti atas bahan yang akan disampaikan tersebut.
- 3) Bahan yang akan disampaikan harus diusahakan dapat membangkitkan pemenuhan kebutuhan tugas anggota dan kelompok kerja.

Masukan rapat dapat terdiri dari berbagai masalah, misalnya:

- Buah pikiran yang telah disaring dan dipertimbangkan dengan baik. Pengalaman yang telah dilakukan dan ternyata dapat memberikan kemajuan pada pelaksanaan tugas
- Usulan atas suatu perubahan sistem, prosedur atau hal lain lagi (menambah, menghilangkan, memindah/merubah) sesuatu yang dapat memberikan hasil lebih baik bagi tujuan kelompok, tanpa merugikan salah satu pihak ataupun individu
- Masalah yang ditemukan untuk mendapatkan bantuan pemecahannya
- Dan lain sebagainya.

d. Penyampaian masukan sesuai dengan tujuan pertemuan

Di dalam rapat atau pertemuan koordinasi, diharapkan kepada semua peserta rapat untuk dapat memberikan masukan yang relevan dengan kepentingan

dan tujuan rapat yang pada gilirannya dapat memberikan keuntungan bagi kelompok, keuntungan bersama ataupun keuntungan semua pihak.

Dalam memberikan ataupun menanggapi masukan, seyogyanya selalu berpegang pada prinsip dasar komunikasi yang efektif, sehingga dapat memperoleh hasil yang baik, tanpa menimbulkan friksi di dalam kelompok ataupun hal-hal yang tidak diinginkan. Selain itu beberapa faktor perlu dipertimbangkan dalam penyampaian masukan ini, antara lain:

- waktu yang tepat untuk penyampaiannya
- Bahasa yang digunakan, agar masukan dapat dimengerti
- Sikap dan nilai yang harus ditampilkan agar efektif
- Jenis kelompok dimana masukan tersebut akan dilaksanakan

Menurut para ahli komunikasi, prinsip dasar komunikasi yang efektif dapat tercakup dalam satu kata, yaitu REACH terdiri dari *respect*, *empathy*, *audible*, *clarity*, dan *humble*, dengan pengertiannya sebagai berikut:

a) *Respect* adalah sikap hormat dan sikap menghargai terhadap lawan bicara.

Kita harus memiliki sikap (*attitude*) menghormati dan menghargai lawan bicara kita, karena pada dasarnya manusia itu ingin dihormati dan dihargai dan dianggap penting. Jika masukan merupakan suatu kritik terhadap seseorang, lakukan dengan penuh respect terhadap harga diri dan kebanggaan orang yang bersangkutan.

b) *Empathy* yaitu kemampuan untuk menempatkan diri pada situasi dan kondisi yang dihadapi oleh orang lain yang bersangkutan. Rasa *empathy* akan membuat kita mampu untuk menyampaikan masukan (pesan) dengan cara dan sikap yang akan memudahkan komunikan (*communicatee*) menerima pesan yang kita sampaikan. Prinsip dasar ini adalah memperlakukan orang lain seperti halnya kita ingin diperlakukan. Empati bisa juga diartikan sebagai kemampuan untuk mendengar dan bersikap perspektif, yaitu sikap menerima masukan ataupun umpan balik apapun dengan sikap yang positif. Komunikasi satu arah tidak akan efektif

manakala tidak ada umpan balik (*feed back*) yang merupakan arus balik dari penerima pesan

c) *Audible* adalah dapat didengarkan atau dimengerti dengan baik. Kunci utama untuk menerapkan prinsip ini dalam mengirimkan/menyampaikan pesan adalah:

- (1) Buatlah pesan/masukan yang akan disampaikan mudah dimengerti
- (2) Fokus pada informasi yang penting
- (3) Gunakan ilustrasi untuk membantu memperjelas isi dari pesan yang disampaikan
- (4) Berilah perhatian pada fasilitas yang ada dan lingkungan di sekitar
- (5) Antisipasi kemungkinan muncul suatu masalah
- (6) Selalu siapkan rencana atau pesan cadangan (*back up*)

d) *Clarity* adalah kejelasan pesan yang ingin disampaikan. Pesan yang ingin disampaikan harus jelas sehingga tidak menimbulkan multi interpretasi atau berbagai penafsiran yang berlainan. *Clarity* ini juga sangat tergantung dari kualitas suara dan bahasa yang dipergunakan. Penggunaan bahasa yang tidak dimengerti membuat isi dari pesan tidak dapat mencapai tujuannya. Sering orang menganggap remeh pentingnya *clarity*, sehingga tidak menaruh perhatian pada suara dan kata-kata yang dipilih untuk berkomunikasi.

Beberapa cara untuk menyiapkan pesan agar jelas, antara lain:

- (1) Tentukan *goal* yang jelas
- (2) Luangkan waktu untuk menyiapkan ide
- (3) Penuhi tuntutan kebutuhan format bahasa yang dipakai

e) *Humble* yaitu rendah hati. Sikap ini merupakan unsur yang terkait dengan prinsip yang pertama, membangun rasa menghargai orang lain. Kerendahan hati juga bisa berarti tidak sombong dan menganggap dirinya penting ketika berbicara. Justru dengan kerendahan hatilah orang dapat menangkap perhatian dan respons yang positif dari si penerima pesan.

Dengan menerapkan prinsip dasar komunikasi tersebut, diharapkan penyampaian pesan kepada semua peserta akan berjalan baik dan mendapatkan respon yang positif, yang pada gilirannya akan tercapai hubungan yang harmonis dan saling menunjang (sinergi)

3. Pelaksanaan keputusan/hasil pertemuan

a. Hubungan keputusan/hasil pertemuan koordinasi dengan pelaksanaan tugas

Setiap pertemuan atau rapat koordinasi, harus dapat menghasilkan suatu kesimpulan rapat yang telah disetujui bersama. Hasil rapat ini merupakan keputusan yang ditentukan secara konsensus sehingga merupakan suatu keputusan bersama yang bersifat mengikat, oleh karenanya semua pihak harus mau dan mampu melaksanakan hasil rapat sesuai dengan bidang tugas masing-masing. Hasil kesepakatan rapat yang tidak dilaksanakan atau tidak ada respon/umpan balik harus dihindari.

b. Pelaksanaan keputusan hasil pertemuan

Hasil keputusan rapat tersebut harus dilaksanakan dengan konsisten, baik oleh kelompok maupun anggota kelompok yang terkait. Keputusan rapat merupakan kesepakatan yang disetujui peserta rapat, sehingga sebagai konsekuensinya adalah semua orang/petugas yang terkait dengan keputusan rapat tersebut harus melaksanakannya dengan penuh tanggung jawab.

c. Penyampaian umpan balik dari pelaksanaan keputusan berdasarkan penerapannya di lapangan

1) Pelaksanaan setiap keputusan sebagai hasil pertemuan oleh setiap anggota kelompok kerja, diusahakan dapat menghasilkan kinerja yang efektif dalam kelompok kerja. Secara sadar setiap anggota kelompok kerja akan merasakan dampak dari pelaksanaan keputusan tersebut setelah diterapkan sesuai dengan tugas individunya dalam melaksanakan tugas sebagai karyawan perusahaan.

2) Setiap keberhasilan dari penerapan keputusan di lapangan, dicatat sebagai bahan masukan untuk peningkatan kinerja kelompok atau individu. Dan setiap ketidaktepatan penerapan keputusan dengan kondisi lapangan juga

dicatat sebagai bahan masukan untuk perbaikan kinerja kelompok atau individu.

- 3) Diharapkan setiap anggota kelompok kerja dapat mengembangkan hasil pengamatan lapangan berdasarkan pengalamannya masing-masing, dan dapat memberikan umpan balik kepada pimpinan kelompok atau atasannya untuk perbaikan kinerja kelompok untuk dibahas dalam pertemuan berikutnya.

4. Prosedur Interaksi di tempat kerja

a. Prosedur untuk melakukan interaksi di tempat kerja

Setiap pribadi/individu anggota kelompok kerja memiliki latar belakang kemampuan berbeda, berupa pemahaman, pengalaman, maupun prediksi tantangan yang dihadapi sebuah kelompok kerja. Sinergi kelompok kerja dapat dicapai ketika setiap individu tim merubah diri dari sifatnya yang individualistis ke dalam sebuah tim yang sifatnya kolektif. Kesuksesan perpindahan tersebut tergantung pada kemampuan anggota tim dalam interaksi positif dan dalam kerjasama konstruktif dalam setiap aktivitas tim. Dengan demikian, membuka diri, dan mau menerima peran serta orang lain merupakan permulaan dan pembuka jalan bagi kita untuk mempercepat perpindahan menuju satu tim. Lebih dari itu, membuat orang lain lebih terbuka dan lapang dada untuk menerima kita, dengan sendirinya telah menghilangkan area tak bertuan yang kita sendiri tidak mengetahuinya jika hanya bersandar pada reaksi orang lain terhadap diri kita.

b. Pelaksanaan interaksi di tempat kerja dengan benar untuk menjaga agar keputusan pertemuan dapat dilaksanakan

Interaksi merupakan salah satu bagian dari proses yang terjadi di dalam kelompok kerja. Interaksi antar anggota kelompok dapat juga dipakai sebagai indikator bagaimana kerjasama dalam tim berjalan. Minimnya interaksi antar anggota kelompok menunjukkan bahwa kerjasama dalam kelompok tersebut tidak atau kurang berjalan. Hal ini tentunya bukan merupakan hal yang diinginkan. Oleh karena itu pimpinan kelompok harus selalu berusaha untuk

merangsang timbulnya interaksi antar anggota kelompok. Kelompok kerja bisa berfungsi dengan baik, bila semua anggota berusaha memiliki kemampuan untuk mengembangkan hubungan antar pribadi secara baik, bicara secara terbuka satu sama lain, memecahkan konflik yang ada, dan secara bersama menghadapi masalah. Agar interaksi dalam kelompok kerja dapat selalu bertahan baik, maka dalam berinteraksi tersebut perlu memegang prinsip-prinsip interaksi berikut:

- Interaksi dilakukan dengan sopan/santun
- Menyampaikan segala sesuatu dilakukan dengan benar dan menggunakan media yang tepat

5. Pelaksanaan interaksi di tempat kerja dengan benar untuk memelihara, agar penerimaan dan penyampaian informasi dapat dilakukan dengan tertib.

Sinergi dalam kerja tim memiliki kekuatan dinamis, sehingga mempengaruhi bagaimana individu-individu berinteraksi satu dengan yang lain. Tentunya hal ini terjadi dari individu yang saling menghargai diantara masing-masing anggota kelompok kerja dan sama-sama memahami posisinya dalam organisasi perusahaan untuk menghasilkan sesuatu yang baru, yang menjadi tujuan kelompok kerja.

Pelihara semangat kerjasama yang selama ini telah terbina dengan baik

Lakukan interaksi antar personal di tempat kerja dengan disiplin dalam koridor kerja sesuai dengan tata laksana baku (SOP) yang ditetapkan perusahaan.

B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Melakukan Koordinasi Melalui Pertemuan Atau Diskusi

1. Menyampaikan masukan dalam rapat koordinasi
2. Melakukan interaksi di tempat kerja
3. Melaksanakan keputusan pertemuan secara konsisten

C. Sikap Kerja dalam Melakukan Koordinasi Melalui Pertemuan Atau Diskusi

1. Teliti

2. Cermat

3. Disiplin

BAB IV

MELAKUKAN KERJASAMA DALAM KELOMPOK KERJA

A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Melakukan Kerjasama Dalam Kelompok Kerja

1. Peran anggota dan tujuan kelompok kerja



Gambar 4.1
Contoh bentuk tim

Kerjasama (*team work*) adalah keinginan untuk bekerja sama dengan orang lain secara kooperatif dan menjadi bagian dari kelompok. Kompetensi kerjasama menekankan peran sebagai anggota kelompok, dan kelompok disini dalam arti yang luas, yaitu sekelompok individu yang berkeinginan untuk menyelesaikan suatu tugas atau proses.

Kumpulan individu-individu atau anggota kelompok tersebut memiliki aturan dan mekanisme kerja yang jelas serta saling tergantung antara satu dengan yang lain.

Team work terbentuk memiliki karakteristik:

- Ada kesepakatan terhadap misi kelompok kerja.
- Anggota kelompok kerja harus memahami dan menyepakati misi kelompok kerja agar bisa bekerja dengan efektif
- Semua anggota mentaati peraturan kelompok kerja.
- Suatu kelompok kerja harus mempunyai peraturan atau tata tertib, sehingga dapat membentuk kerangka usaha pencapaian misi
- Ada pembagian tanggung jawab dan wewenang yang adil.
- Kelompok kerja dapat berjalan dengan baik apabila tanggung jawab dan wewenang didistribusikan dengan baik dan setiap anggota diperlakukan secara adil
- Orang beradaptasi terhadap perubahan.
- Perubahan bukan saja tidak dapat dihindari tetapi juga diperlukan sekali, hanya pada umumnya orang sering menolak perubahan. Oleh karenanya

setiap anggota kelompok kerja harus dapat saling membantu dalam beradaptasi terhadap perubahan secara positif

a. Tujuan kelompok kerja dalam kegiatan pelaksanaan tugas di tempat kerja

Mekanisme kerja sama harus berpedoman kepada uraian tugas yang ditetapkan perusahaan sehingga setiap petugas (anggota kelompok kerja) dapat bekerja dengan baik sesuai dengan tugas dan tanggung jawabnya.

Uraian jabatan kadang-kadang tidak sesuai dengan kemampuan dan harapan anggota kelompok kerja, sehingga perlu dibicarakan bersama dengan para anggota kelompok kerja peran dan tugas masing-masing anggota kelompok kerja dalam pencapaian tujuan kelompok kerja.

Dalam pembicaraan dengan semua kelompok kerja dijelaskan antara lain:

- Misi atau tujuan kelompok kerja
- Tugas dan tanggung jawab setiap anggota kelompok kerja
- Kepada siapa setiap anggota kelompok kerja harus melaporkan hasil kerjanya.
- Peran masing-masing anggota kelompok kerja tidak bertentangan atau tumpang tindih antara satu dengan yang lainnya.

b. Identifikasi peran anggota kelompok kerja

1) Sinergi diantara anggota

Pada dasarnya sinergi memiliki makna bahwa satu ditambah satu pasti lebih besar dari dua. Dengan kata lain, hasil dari suatu kelompok kerja yang efektif harus lebih besar dari hasil masing-masing individu. Sebagai contoh kerjasama semut kerjasama semut yang mampu menyeberangi lokasi yang ukurannya melebihi kemampuan satu ekor semut, bila dilakukan sendirian yaitu dengan membuat jembatan terdiri dari beberapa ekor semut yang akan diseberangi oleh semut-semut lainnya



Gambar 4.2
Contoh sinergi tim

2) Peran anggota kelompok kerja

Setiap perusahaan telah dilengkapi dengan struktur organisasi yang mengatur mekanisme kerja dan tingkat jabatan dalam organisasi tersebut. Dan suatu keharusan bagi setiap petugas dalam organisasi perusahaan tersebut mengetahui dengan benar tugas dan tanggung jawabnya. Sedangkan pimpinan kelompok berkewajiban menyosialisasikan tugas dan tanggung jawab anggota kelompoknya.

c. Pelaksanaan tugas sesuai perannya dalam kelompok kerja.

Sinergi adalah kerja kelompok yang kreatif, kerjasama yang kreatif. Kunci untuk menciptakan sinergi dengan belajar untuk menghargai bahkan menyukuri perbedaan latar belakang adat istiadat, kepribadian maupun pengalaman dan pendidikan. Ketergantungan kelompok kerja timbal balik mengandung arti bahwa satu tambah satu lebih besar dari satu, tetapi belum tentu sama dengan dua, biasa terjadi paling sedikit sama dengan tiga atau lebih. Hal itu yang membuat dua individu bekerja bersama karena mereka mendapatkan keuntungan dengan bekerja sama sehingga hasil bersama itu lebih menguntungkan dari pada dikerjakan sendiri-sendiri. Dengan menyadari dan menerapkan peran masing-masing anggota kelompok kerja, akan menghasilkan kinerja yang optimal dalam kelompok kerja sebagai penerapan dari proses saling mengisi kekurangan dan kelebihan kemampuan individualnya.

2. Tugas dan tanggung jawab pribadi dan anggota kelompok kerja

a. Identifikasi tugas dan tanggung jawab pribadi dan anggota dalam kelompok kerja

Salah satu kunci keberhasilan kelompok kerja adalah mengenal lebih jauh tugas dan tanggung jawab dari masing-masing anggota kelompok kerja

1) Kenali anggota kelompok kerja

Sebisa mungkin dapatkan informasi tentang teman-teman sekerja, selain namanya. Misalnya, sudah berapa lama ia bekerja, tugasnya apa saja selama bekerja. Pastikan Anda tahu bagaimana menyebutkan namanya dengan benar.

2) Temukan kesamaan

Untuk memperlancar komunikasi carilah kesamaan antara rekan sekerja. Misalnya; hobi, makanan favorit atau lainnya

3) Komitmen

Setiap anggota dibutuhkan komitmen yang tinggi demi tercapainya tujuan bersama didalam kelompok kerja.

4) Menjaga kebersamaan

Tidak hanya pada saat jam kerja, tetapi kegiatan bersama lainnya. Kondisi ini akan lebih memudahkan untuk mengenal tugas dan tanggung jawab pribadi dan anggota kelompok kerja, sehingga dalam pelaksanaan kerja akan menjadikan suasana kerja yang nyaman dan menyenangkan yang dapat menghasilkan kinerja kelompok kerja yang efektif dan efisien.

b. Pelaksanaan tugas sesuai dengan tanggung jawab masing-masing

Dalam kelompok kerja setiap anggota kelompok kerja melakukan tugasnya sesuai dengan perannya dengan berpedoman kepada SOP yang telah ditentukan dan kesepakatan dalam kelompok kerja. Setiap anggota kelompok harus berusaha untuk mengatur tugasnya sendiri bersinergi dengan tugas anggota kelompok lainnya dapat dilaksanakan dengan baik mencapai kinerja kelompok kerja yang efektif dan efisien. Kondisi ini hanya akan dapat dilaksanakan bila setiap anggota kelompok kerja memiliki motivasi dan

rangsangan untuk bekerja bersama-sama menyelesaikan tugas atau sasaran yang telah ditetapkan dalam kelompok kerja.

c. Pelaksanaan kerjasama untuk mencapai kinerja yang efektif dan efisien

Keberhasilan pelaksanaan tugas secara efektif dan efisien adalah dengan bekerja secara tim, sehingga sesama anggota kelompok kerja dapat saling mengisi tugasnya.

3. Penggunaan komunikasi yang tepat dalam kelompok kerja

a. Tata cara melakukan komunikasi dalam kegiatan kelompok kerja

Keberhasilan kerja dalam suatu kelompok kerja, salah satunya ditentukan dengan penerapan komunikasi yang tepat sehingga mampu menjembatani hubungan kerja antar anggota kelompok kerja. Dalam kelompok kerja jenis komunikasi yang diterapkan adalah komunikasi kelompok dimana seorang kepala kelompok menyampaikan pesan kepada sekelompok orang (anggota kelompok) atau komunikasi interpersonal dimana kepala kelompok atau anggota kelompok menyampaikan atau menerima pesan kepada/dari anggota kelompok lainnya.

1) Komunikasi antara kepala kelompok dengan anggota kelompok

Biasa dilakukan dalam rapat koordinasi atau penyampaian instruksi atau penyampaian laporan, dengan menggunakan media surat (tertulis) atau verbal.

2) Komunikasi antar anggota kelompok kerja

Biasa dilakukan dalam kegiatan kelompok kerja dengan tujuan memberi informasi atau tukar informasi dalam pelaksanaan pencapaian sasaran kegiatan kelompok kerja secara efektif dan efisien.

b. Kegiatan kelompok kerja berdasarkan penerapan komunikasi yang tepat

Agar kelompok kerja bisa berfungsi dengan baik, semua anggota harus mempunyai kemampuan berkomunikasi yang baik untuk mengembangkan hubungan antar pribadi secara tepat, bicara secara terbuka satu sama lain, memecahkan konflik yang ada dan secara bersama menghadapi masalah. Prioritas utama sebuah kelompok kerja adalah mengarahkan anggota

kelompoknya untuk belajar agar dapat berfungsi seefektif dan seefisien mungkin, sehingga secara individu dan bersama-sama, anggota kelompok kerja itu dapat meraih sasaran yang tepat yang telah ditentukan sebelumnya.

c. Penerapan komunikasi yang tepat diantara anggota kelompok kerja

Kelompok kerja yang baik, selain perlu diisi oleh orang yang tepat di bidangnya, perlu juga mendapatkan orang dengan kompetensi bekerja dalam kelompok kerja yang bagus sebagai anggota kelompok atau sebagai pemimpin kelompok kerja. Sehingga setiap anggota kelompok kerja secara sadar dan penuh tanggung jawab melaksanakan tugasnya secara profesional sesuai dengan tugas yang dibebankan kepadanya dan dengan bekerjasama dengan anggota kelompok kerja lainnya berusaha mencapai sasaran kelompok kerja dengan baik.

Suatu kelompok kerja yang terdiri dari anggota yang kompeten dalam bidang tugasnya masing-masing, yang kemudian dipimpin oleh ketua kelompok kerja yang selalu menerapkan komunikasi yang tepat diantara sesama anggota kelompok kerja, akan mampu menciptakan kelompok kerja yang kuat dan secara tim dapat mengatasi setiap masalah yang dihadapi untuk mencapai kinerja tim yang efektif dan efisien.

4. Tugas dalam kelompok kerja

a. Tugas dalam kelompok kerja berdasarkan prosedur perusahaan. Setiap individu atau kelompok kerja dalam pelaksanaan tugasnya harus berpedoman kepada prosedur yang telah ditetapkan dalam organisasi perusahaan. Untuk menjadi seseorang yang berkinerja baik itu umumnya membutuhkan kompetensi teknis atau profesional sesuai bidangnya dan ditambah dengan kompetensi sikap kerja yang baik. Dalam pengertian lain seseorang tersebut harus dapat melakukan tugasnya dengan baik dalam bidang tugasnya sesuai dengan persyaratan dan prosedur yang telah ditetapkan perusahaan.

b. Tanggung jawab sebagai pribadi, anggota kelompok maupun karyawan perusahaan

Dalam kenyataan di lapangan tidak semua kinerja individual yang baik itu secara otomatis menjadi kinerja yang baik dalam kelompok kerja, dan kalau kita dalam ternyata untuk menjadikan kelompok kerja yang berkinerja baik itu membutuhkan kompetensi lain yang memungkinkan yang bersangkutan dapat berkomunikasi dan bekerjasama dengan baik dalam kelompok kerja. Kompetensi substansi masih belum cukup untuk diharapkan membentuk kelompok kerja yang baik.

c. Pelaksanaan tugas dalam kelompok kerja dengan benar sesuai prosedur

Kelompok kerja yang dibentuk pada dasarnya terdiri dari anggota kelompok kerja yang berstatus karyawan perusahaan, sehingga secara otomatis kelompok kerja ini adalah bagian dari perusahaan. Kelompok kerja ini dalam menjalankan tugas atau perannya, secara bersama telah menetapkan sasaran atau target yang harus dicapai kelompok kerja dengan pembagian tugas dan tanggung jawab setiap anggota kelompok kerja dengan jelas. Dalam hal ini target kelompok kerja merupakan bagian dari target perusahaan dan tugas setiap anggota kelompok kerja sejalan dengan tugas dalam struktur organisasi perusahaan. Dengan demikian maka tugas dari setiap anggota kelompok kerja dilaksanakan bersama secara sinergi, mencapai sasaran kelompok kerja yang pada akhirnya menyelesaikan target yang ditetapkan perusahaan.

d. Pelaksanaan pekerjaan berdasarkan kesadaran dan tanggung jawab pribadi dalam kelompok kerja

Untuk menilai kinerja sebuah kelompok kerja (*team work*) adalah dengan melihat prestasi pekerjaan yang dihasilkannya, yaitu sebagai hasil karya masing-masing individu yang telah bekerja sesuai dengan tugas individu yang dibebankan kepadanya dengan penuh kesadaran dan tanggung jawab sebagai pribadi dan sebagai anggota kelompok kerja yang bersinergi dengan anggota kelompok lainnya untuk menyelesaikan target yang dibebankan kepada kelompok kerja. Apabila diamati lebih cermat lagi kelompok kerja tersebut memiliki ciri-ciri yang spesifik, antara lain:

- 1) Anggota terdiri atas orang dengan pengalaman, gagasan, pandangan yang berbeda dan perbedaan ini dihargai;
- 2) Setiap anggota kelompok kerja berkomunikasi secara terbuka, langsung, dan saling mendengarkan satu dengan lainnya secara obyektif dan penuh kesabaran;
- 3) Setiap anggota kelompok kerja melaksanakan dan menyelesaikan tugas yang ditentukan dengan baik dan penuh tanggung jawab;
- 4) Semua anggota kelompok kerja mengerti peranan dan tanggung-jawabnya, saling menghargai satu dengan lainnya;
- 5) Seluruh anggota merasa memiliki kelompok kerja dan secara sukarela mereka berpartisipasi di dalamnya;
- 6) Kelompok kerja bekerja dalam lingkungan yang anggotanya saling terbuka dan percaya satu sama lainnya;
- 7) Kelompok kerja dapat menangani konflik tanpa harus memunculkan permusuhan;
- 8) Semua anggota kelompok kerja secara terus menerus belajar dan memperbaiki dirinya. Hal ini membantu meningkatkan kemampuan kelompok kerja dalam memecahkan masalah;
- 9) Semua keputusan dalam kelompok kerja diambil berdasarkan konsensus;
- 10) Pimpinan kelompok kerja, apakah berstatus karyawan paruh waktu atau tetap, mempraktekan gaya kepemimpinan partisipatif.

Seorang anggota kelompok kerja pada suatu perusahaan, pada dasarnya merupakan bagian dari perusahaan atau sistem, sehingga hasil kerja maupun perilakunya akan membawa nama perusahaan. Oleh karenanya dalam melaksanakan tugas pekerjaan dikelompoknya harus didasarkan pada kesadaran dan tanggung jawabnya dalam kelompok kerja.

B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Melakukan Kerjasama Dalam Kelompok Kerja

1. Melaksanakan peran dan tugas dalam kelompok kerja

2. Melakukan kerjasama dalam menyelesaikan pekerjaan

C. Sikap Kerja dalam Melakukan Kerjasama Dalam Kelompok Kerja

1. Cermat
2. Teliti
3. Disiplin

DAFTAR PUSTAKA

A. Dasar Perundang-undangan

-

B. Buku Referensi

Buku referensi (text book)/ buku manual operasi dan pemeliharaan backhoe loader

1. Judul : Ilmu Komunikasi: Suatu Pengantar

Pengarang : Deddy Mulyana

Penerbit : Remaja Rosdakarya, Bandung

Tahun Terbit 2007

2. Judul : Komunikasi

Pengarang : WHO

Penerbit : Pelatihan Keterampilan Manajerial SPMK Jakarta

Tahun Terbit 2003

3. Judul : Kerjasama Tim (Teamwork)

Pengarang : Jasmin, SH, MH

Penerbit : jobsdb.com

Tahun Terbit 2010

4. Judul : K3 Dalam Teamwork yang Baik

Pengarang : Protonema

Penerbit : <http://istunugroho07.blogspot.com>

Tahun Terbit 2010

5. Judul : Kontribusi Komunikasi di Tempat Kerja

Pengarang : Bambang Suranto HS, S.Pd, Agustinus Bambang Utoyo, S.Pd,
dan Sugeng, S.Pd

Penerbit : Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan Ditjen
Manajemen Pendidikan Dasar Menengah

Tahun Terbit 2005

6. Judul : Kontribusi Komunikasi di Tempat Kerja

Pengarang : Team (3 orang)

Penerbit : Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan Ditjen
Manajemen Pendidikan Dasar Menengah

Tahun Terbit 2005

7. Judul : Komunikasi

Pengarang : Pelatihan Keterampilan Manajerial SPMK

Penerbit : WHO

Tahun Terbit 2003

C. Referensi lainnya

-

DAFTAR PERALATAN/MESIN DAN BAHAN

A. Daftar Peralatan/Mesin

No.	Nama Peralatan/Mesin	Keterangan
1.	Radio komunikasi	

B. Laporan Daftar Bahan

No.	Nama Bahan	Keterangan
1.	<i>Standard Operating Procedure (SOP)</i>	
2.	Surat Perintah Kerja	
3.	Surat edaran, laporan	
4.	Komunikasi lisan, kode isyarat	

BUKU INFORMASI

PELATIHAN BERBASIS KOMPETENSI
TUKANG COR BETON

MELAKUKAN PEKERJAAN PERSIAPAN
PENGECORAN BETON



KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT
DIREKTORAT JENDERAL BINA KONSTRUKSI

DIREKTORAT BINA KOMPETENSI DAN PRODUKTIVITAS KONSTRUKSI

Jl. Sapta Taruna Raya, Komplek PU Pasar Jumat, Jakarta Selatan

2018

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	2
BAB I PENDAHULUAN	4
A. Tujuan Umum	4
B. Tujuan Khusus	4
BAB II Mempelajari Keterangan Gambar yang Terkait Dengan Pekerjaan Pengecoran Beton	5
A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Mempelajari Keterangan Gambar yang Terkait Dengan Pekerjaan Pengecoran Beton	5
B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Mempelajari Keterangan Gambar yang Terkait Dengan Pekerjaan Pengecoran Beton	31
C. Sikap Kerja dalam Mempelajari Keterangan Gambar yang Terkait Dengan Pekerjaan Pengecoran Beton	31
BAB III Meninjau lokasi pekerjaan pengecoran beton	32
A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Meninjau lokasi pekerjaan pengecoran beton	32
B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Meninjau lokasi pekerjaan pengecoran beton.....	45
C. Sikap Kerja dalam Meninjau lokasi pekerjaan pengecoran beton.....	45
BAB IV Mencermati petunjuk pelaksanaan pekerjaan pengecoran beton	46
A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Mencermati petunjuk pelaksanaan pekerjaan pengecoran beton.....	46
B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Mencermati petunjuk pelaksanaan pekerjaan pengecoran beton pekerjaan	53
C. Sikap Kerja dalam Mencermati petunjuk pelaksanaan pekerjaan pengecoran beton.....	53
BAB V Mempersiapkan peralatan kerja.....	54
A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Mempersiapkan peralatan kerja.....	54
B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Mempersiapkan peralatan kerja	58

<p>Modul Pelatihan Berbasis Kompetensi Kategori Konstruksi</p>	<p>Kode Modul F.410100.003.01</p>
<p>C. Sikap Kerja dalam Mempersiapkan peralatan kerja58</p> <p>BAB VI Membersihkan lokasi pekerjaan pengecoran beton59</p> <p>A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Membersihkan lokasi pekerjaan pengecoran beton59</p> <p>B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Membersihkan lokasi pekerjaan pengecoran beton66</p> <p>C. Sikap Kerja dalam Membersihkan lokasi pekerjaan pengecoran beton.....66</p> <p>DAFTAR PUSTAKA.....67</p> <p>A. Dasar Perundang-undangan67</p> <p>B. Buku Referensi.....67</p> <p>C. Referensi Lainnya.....67</p> <p>DAFTAR PERALATAN/MESIN DAN BAHAN.....68</p> <p>A. Daftar Peralatan/Mesin68</p> <p>B. Daftar Bahan68</p>	
<p>Judul Modul Melakukan Pekerjaan Persiapan Pengecoran Beton Buku Informasi</p>	<p>Versi: 2018</p> <p>Halaman 3 dari 68</p>

BAB I

PENDAHULUAN

A. TUJUAN UMUM

Setelah mempelajari modul ini peserta latih diharapkan mampu Melakukan Pekerjaan Persiapan Pengecoran Beton

B. TUJUAN KHUSUS

Adapun tujuan mempelajari unit kompetensi ini guna memfasilitasi peserta latih sehingga pada akhir pelatihan diharapkan memiliki kemampuan sebagai berikut:

1. Mempelajari Keterangan Gambar yang Terkait Dengan Pekerjaan Pengecoran Beton
2. Meninjau lokasi pekerjaan pengecoran Beton
3. Mencermati petunjuk pelaksanaan pekerjaan pengecoran beton
4. Mempersiapkan peralatan kerja
5. Membersihkan lokasi pekerjaan pengecoran beton

BAB II

MEMPELAJARI KETERANGAN GAMBAR YANG TERKAIT DENGAN PEKERJAAN PENGECORAN BETON

A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Mempelajari Keterangan Gambar yang Terkait Dengan Pekerjaan pengecoran Beton

1. Umum

Mempelajari gambar merupakan kemampuan dasar yang sangat penting yang harus dimiliki oleh seorang tukang di dalam melaksanakan pekerjaan. Pada pekerjaan konstruksi seperti pada pekerjaan bangunan gedung, jalan, dan jembatan serta bangunan pengairan, sebelum pelaksanaan di lapangan terlebih dahulu tukang menyiapkan gambar-gambar konstruksi yang merupakan ketentuan atau acuan untuk melaksanakan pekerjaan pengecoran beton dilapangan.

Secara umum tukang pengecoran beton harus mengenal dan memahami gambar-gambar seperti *layout*/denah, tampak-tampak, potongan-potongan, dan detail-detail gambar yang berkaitan dengan pekerjaan pengecoran beton.

Menurut Klasifikasi Jabatan Indonesia yang diterbitkan oleh Departemen Tenaga Kerja dan Biro Pusat Statistik seorang tukang mengerti antara lain:

- a. Mengetahui tentang macam-macam peralatan, bahan penggunaan dan perawatan alat-alat tersebut
- b. Mengetahui tentang cara melakukan pekerjaan sesuai bidang tugasnya
- c. Mengerti tentang gambar rancangan proyek

2. Pengidentifikasian gambar lokasi pengecoran beton

Seorang tukang cor beton sebagai bagian dalam masyarakat jasa konstruksi harus memahami dan menerapkan keterangan gambar sebagai pelimpahan penjelasan dari seorang mandor kepada seorang tukang dalam pekerjaan pengecoran beton.

a. Pengenalan gambar lokasi pengecoran beton

Seorang tukang harus mengenali bentuk gambar-gambar pelaksanaan di lapangan mulai dari ukuran kertas gambar dan pengecilan gambar, gambar *layout*, denah, tampak-tampak, potongan-potongan dan gambar detail serta

gambar blok judul yang merupakan acuan dalam pelaksanaan pekerjaan di lapangan. Dibawah ini akan diberikan contoh gambar-gambar sebagai pengenalan bagi seorang tukang cor beton:

1) Ukuran kertas gambar

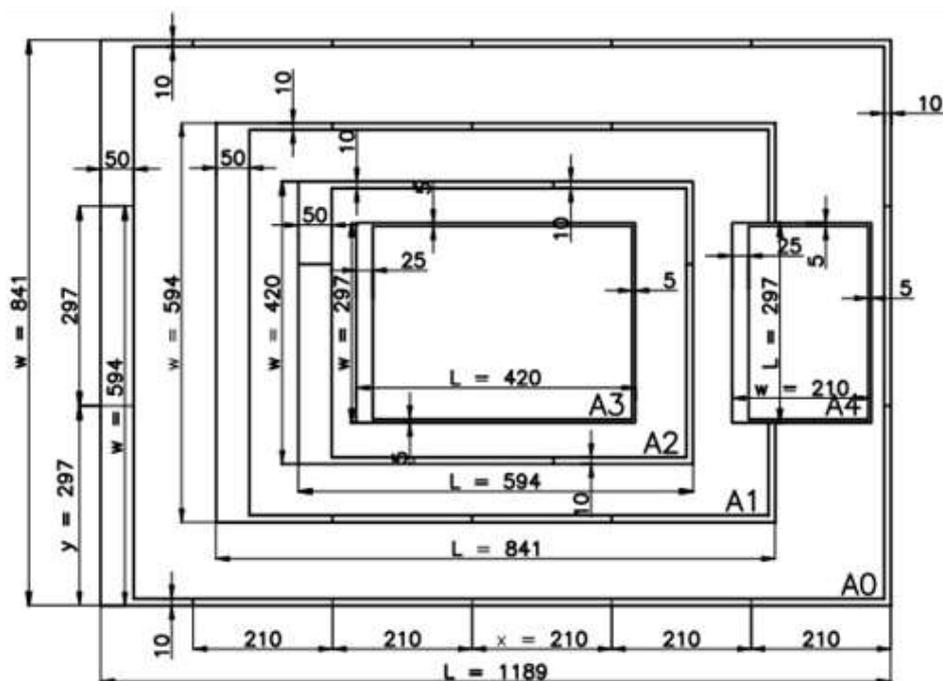
Sebagai aturan, semua pekerjaan penggambaran akan memakai ukuran-ukuran kertas gambar berikut :

Tabel 2.1
Ukuran kertas gambar

	(w)	(l)
A ₀	841	1189
A ₁	594	840
A ₂	420	594
A ₃	297	420
A ₄	210	297

Antara (l) dan (w) adalah tetap dengan perbandingan $\sqrt{2} : 1$

Ukuran-ukuran kertas yang dicetak tebal adalah yang lebih disukai untuk digunakan dalam pekerjaan irigasi. Sedapat mungkin penggunaan kertas ukuran A₀ hendaknya dihindari. Sebagai lembar standar dipakai kertas ukuran A₁. Garis-garis tepi (marginal) akan ditempatkan sebagai berikut:



Gambar 2.1
Ukuran-ukuran kertas dan garis-garis tepi untuk gambar

2) Pengecilan Gambar

Gambar hendaknya tidak diperkecil sampai melebihi setengah dari ukuran kertas gambar aslinya. Pengecilan maksimum adalah sampai ukuran kertas A₃. Di antara berbagai ukuran gambar standar, ada perbandingan tetap yaitu 1 : $\sqrt{2}$. Pengecilan maksimum adalah:

A₀ —————> A₂

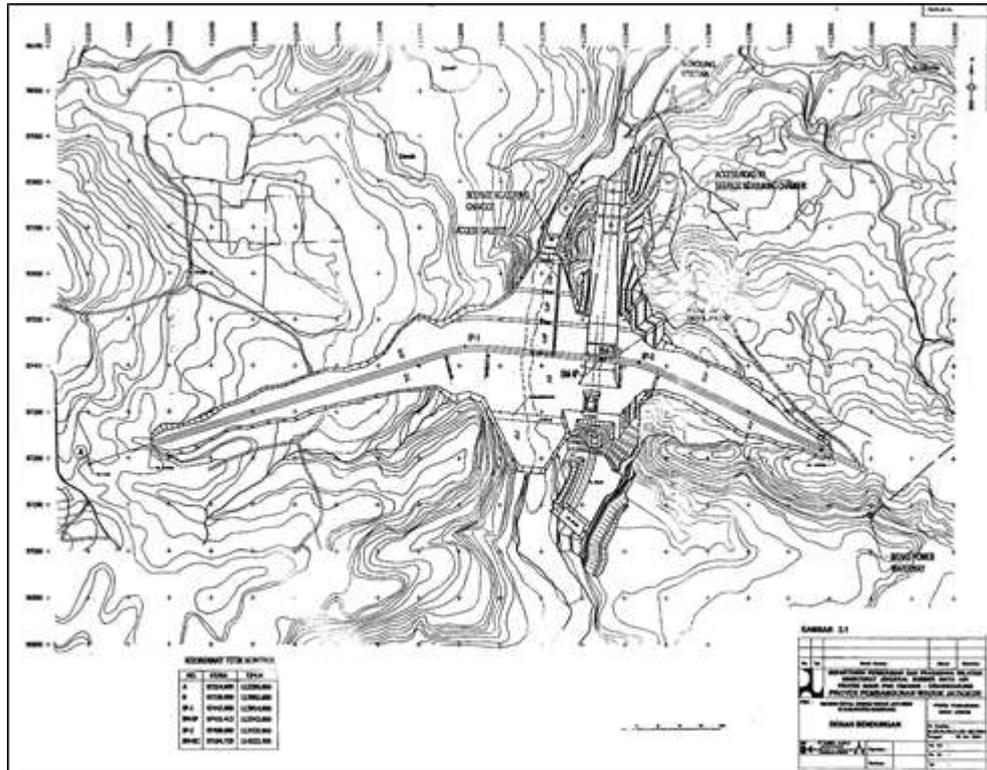
A₁ —————> A₃

Apabila diperlukan gambar diperkecil supaya mudah disimpan pada *microfilm* atau keperluan lain. Jika kriteria yang dibicarakan dalam bagian ini diikuti, maka perlu dibuat suatu persyaratan agar gambar-gambar mudah dicari sewaktu diperlukan dan agar gambar-gambar itu tetap bisa dibaca setelah diperbesar lagi.

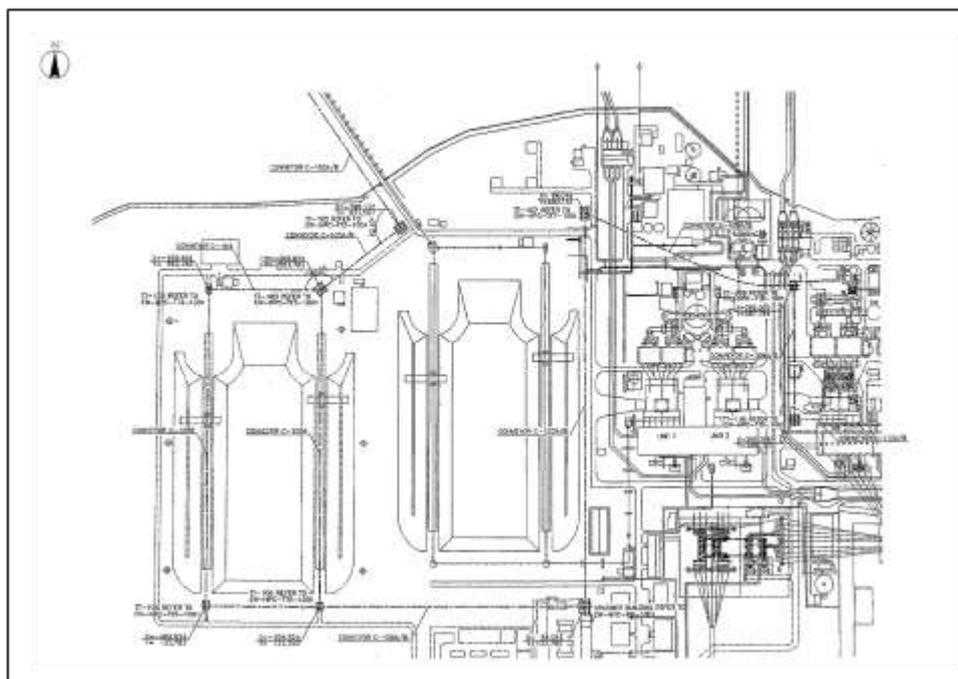
Hal-hal berikut hendaknya dipertimbangkan pada waktu membuat gambar-gambar yang akan diperkecil:

- a) tinggi huruf dan angka tidak boleh kurang dari 3 mm
- b) tebal garis untuk huruf dan angka adalah 1/10 dari tingginya
- c) tebal garis untuk pekerjaan gambar tidak lebih kecil dari 0,25 mm
- d) untuk arsiran, tebal garis tidak boleh lebih kecil dari 0,18 mm dan jarak antar garis tidak kurang dari 3 mm untuk gambar-gambar bangunan dan 2 mm untuk gambar-gambar pekerjaan baja (arsiran potongan baja, perunggu, karet dan sebagainya)

3) Layout secara garis besar merupakan gambar tampak/pandangan dari atas yang menggambarkan seluruh lokasi proyek

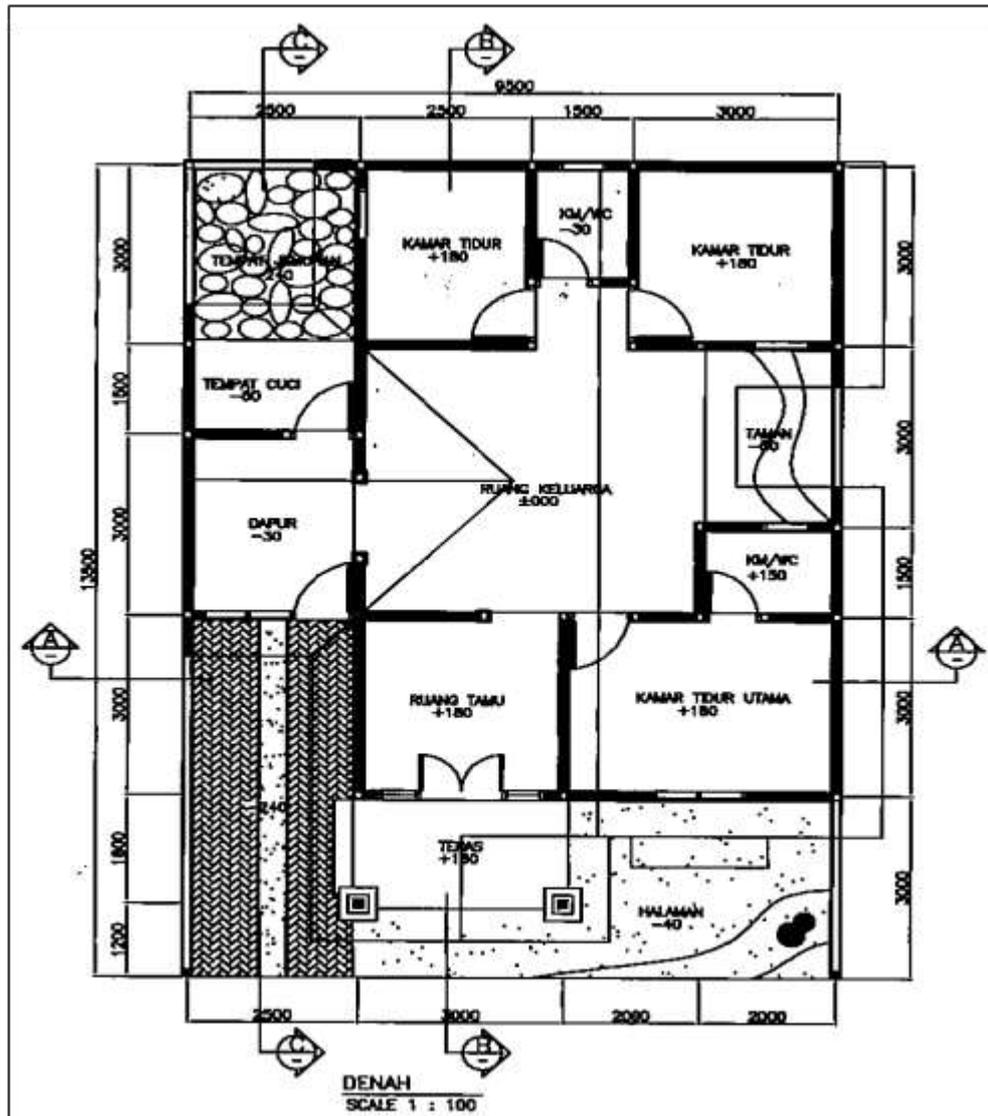


Gambar 2.2
Lay Out Waduk Jati Gede

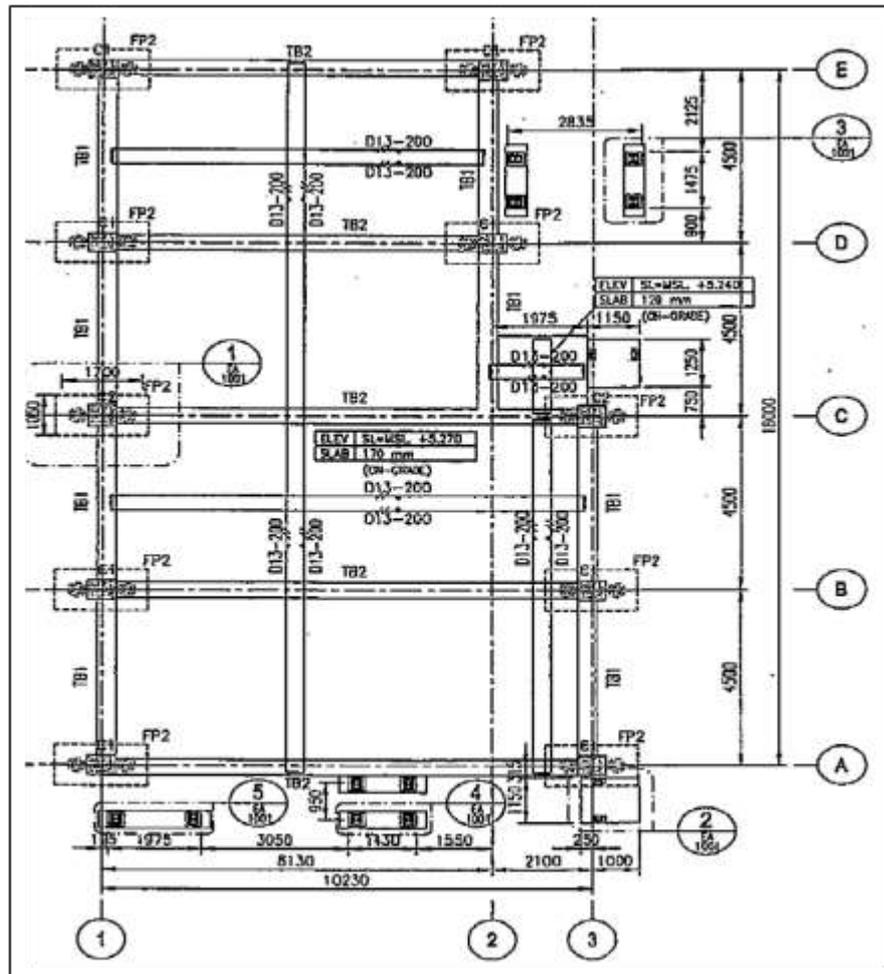


Gambar 2.3
Lay Out PLTU Tanjung Jati

- 4) Denah yang dimaksud merupakan gambar denah pondasi tampak atau pandangan atas yang menggambarkan bagian dari bangunan.

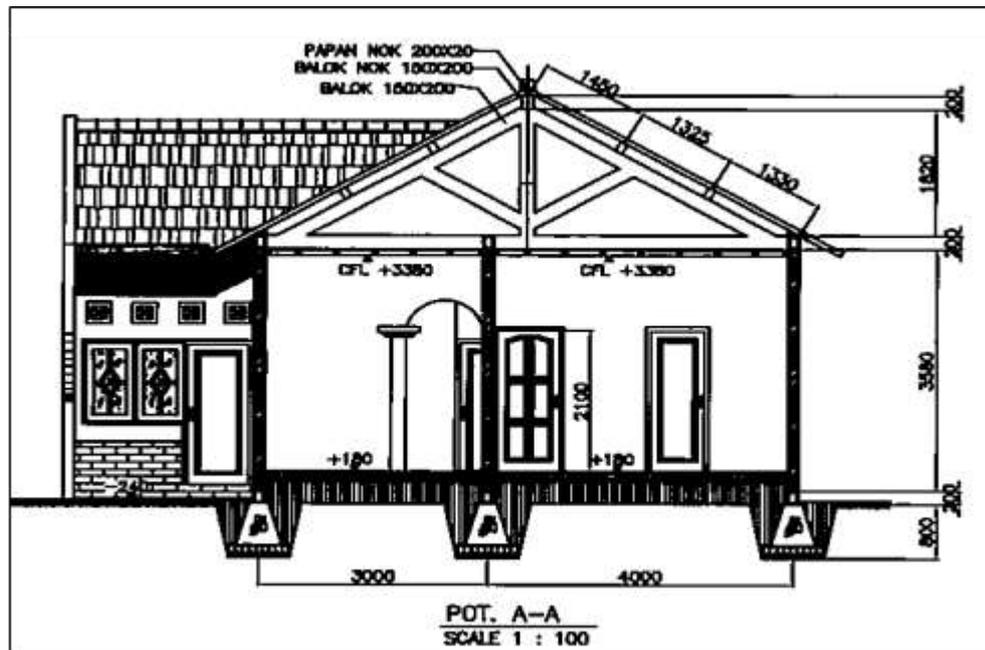


Gambar 2.4
Denah rumah tinggal

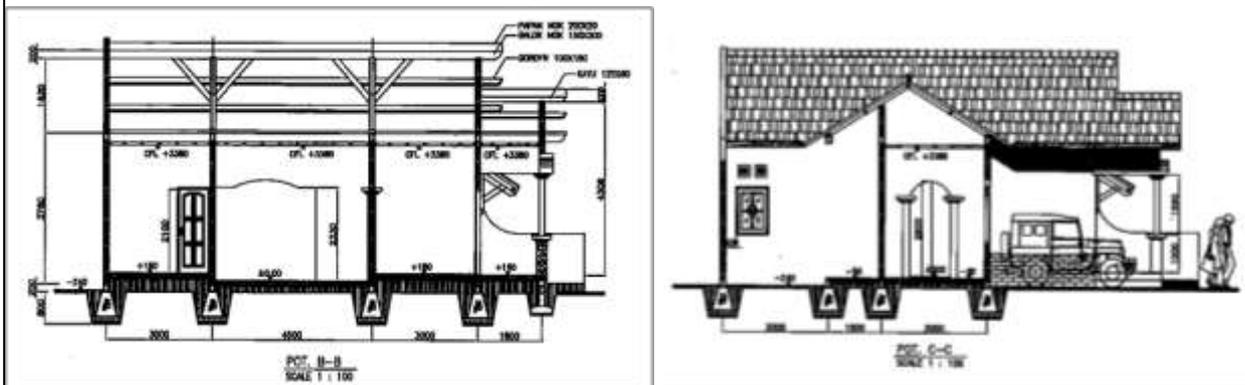


Gambar 2.5
Denah pondasi konstruksi bangunan gedung (skala 1:100)

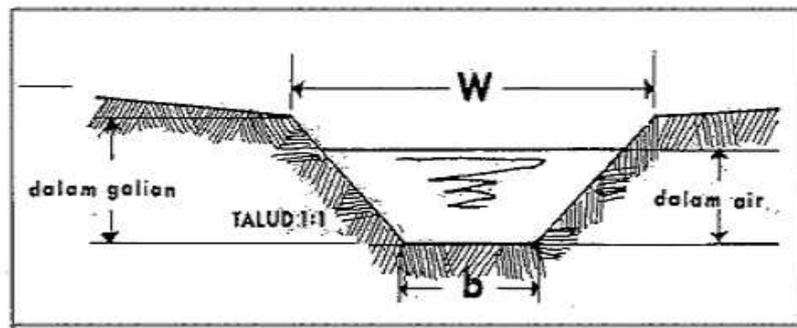
- 5) Tampak-tampak adalah merupakan pandangan suatu bangunan/potongan dari suatu bangunan yang dilihat dari pandangan muka, belakang, samping kiri dan kanan. Gambar potongan di bawah ini adalah potongan misal ditulis POT. A-A dan seterusnya dari gambar denah di atas. Ada pula penggambaran potongan berdasarkan angka seperti angka 1, 2, 3 dan menjelaskan ketinggian suatu bangunan 1, 2, 3 seterusnya seperti contoh potongan berikut denah di bawah ini.



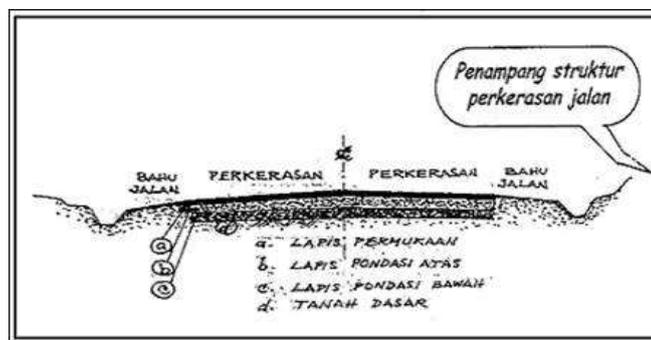
Gambar 2.6
Tampak muka



Gambar 2.7
Tampak samping

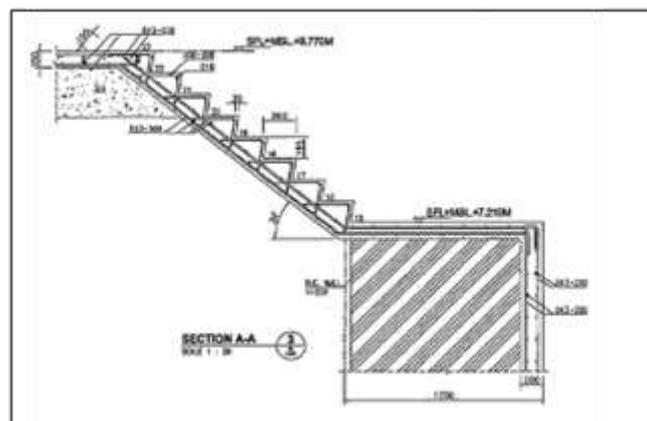


Gambar 2.9
Penampang Saluran Air

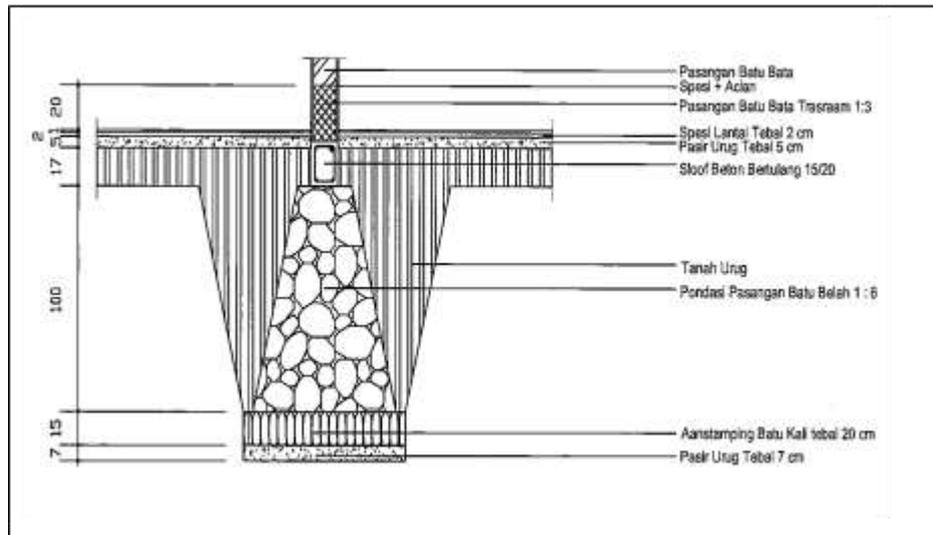


Gambar 2.10
Penampang Struktur Jalan

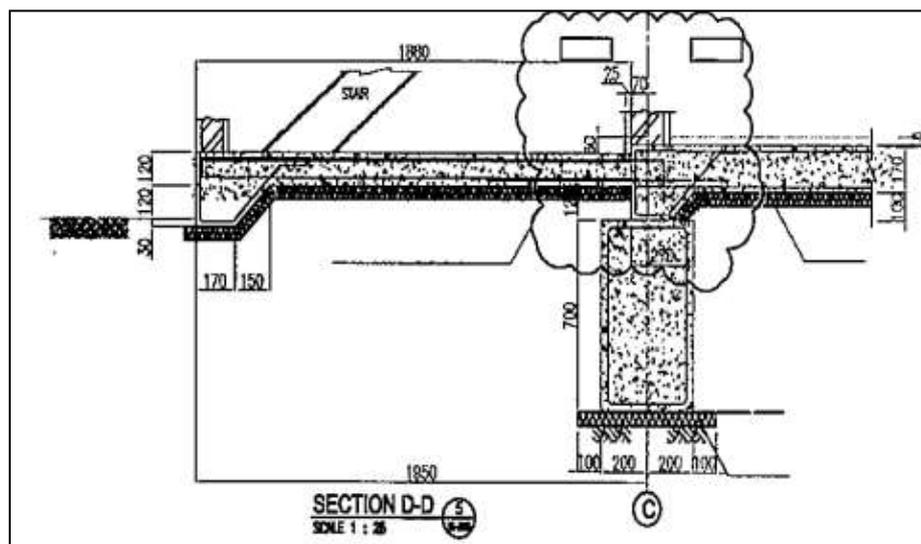
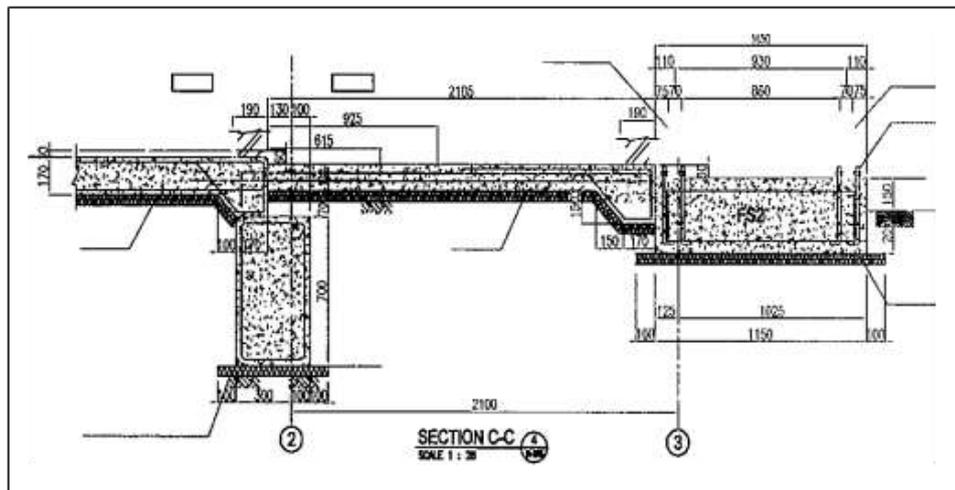
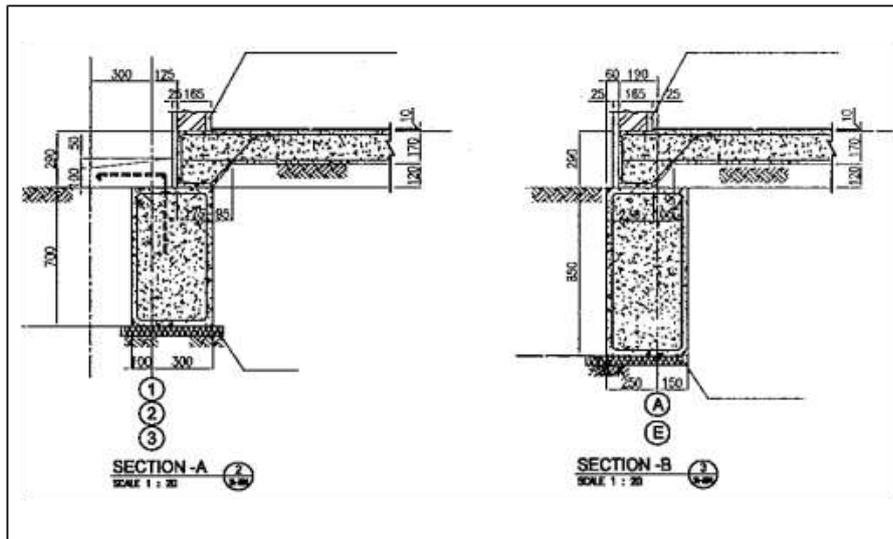
6) Detail adalah merupakan gambar penjelasan dari suatu gambar kecil/tidak jelas menjadi pandangan yang diperbesar



Gambar 2.11 gambar detail tangga



Gambar 2.12
Detail Pondasi Batu Kali



Gambar 2.13
Detail Pondasi Konstruksi Bangunan Gedung

7) Skala adalah perbandingan antara jarak di atas gambar atau peta dan jarak yang sama pada benda yang digambar atau benda sebenarnya. Misalnya 1 : 100

Maka : Di gambar 1 mm : Di lapangan 100 mm, atau

Di gambar 1 cm : Di lapangan 100 cm, atau

Di gambar 1 m : Di lapangan 100 m, dan seterusnya

Skala gambar bergantung kepada apa yang harus ditunjukkan oleh gambar itu atau seberapa detail gambar itu harus dibuat.

Dalam pekerjaan gambar dipakai bermacam-macam tebal garis dan huruf atau tinggi angka agar gambar lebih mudah dibaca. Tebal garis dan tinggi angka akan berbeda-beda menurut skala gambar. Untuk tebal huruf dan angka dianjurkan untuk memakai $1/10$ dari tinggi huruf/angka. Juga dianjurkan untuk gambar-gambar peta dipakai tebal garis seperti yang diberikan dalam daftar, dengan simbol-simbol peta serta tebal garis untuk gambar-gambar bangunan. Penunjuk skala akan menunjukkan dimensi sebagaimana diberikan pada gambar, dalam meter atau sentimeter, dan untuk pekerjaan baja dalam milimeter. Kalau ukuran gambar diperkecil, maka skala semula akan ditunjukkan dengan angka, demikian pula skala yang baru (sesudah pengecilan) dengan menggunakan penunjuk skala.

no. rev.	tgl.	yang direvisi	oleh	direnc. diaset.
		DEPARTEMEN PEKERJAAN UMUM DIREKTORAT JENDERAL PENGANGARAN DIREKTORAT IRIGASI		
		propinsi SULAWESI TENGGARA proyek irigasi WAWOTOBİ bagian UNAAHA dan WAWOTOBİ kanan		
		kabupaten KENDARI		
		no register 1-03-02		
		no lembar 12		
DHV Consulting Engineers P.T. DESERCO		direncana diperiksa	tanggal 24/3 83	
disetujui	Kasubdit Ir. Soenarno, MSc.		no kontrak	

Gambar 2.16
Cara mengisi blok

9) Tata Warna Peta

Warna-warna standar akan dipakai untuk memperjelas gambar-gambar tata letak jaringan irigasi dan pembuang, serta gambar-gambar tata letak jaringan tersier. Empat eksemplar dari peta-peta tata letak ini harus seluruhnya diberi warna, sedangkan empat eksemplar yang terakhir akan diberi warna hanya di sepanjang batas-batas petak saja. Lebar warna sepanjang perbatasan ini adalah 1 cm.

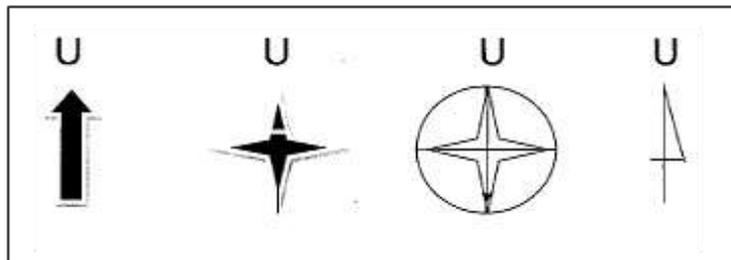
Warna-warna yang akan dipakai adalah:

- Biru untuk jaringan irigasi, garis penuh untuk jaringan pembawa yang ada dan garis putus-putus untuk jaringan yang sedang direncana.
- Merah untuk sungai dan jaringan pembuang; garis penuh untuk jaringan yang sudah ada dan garis putus-putus untuk jaringan yang sedang direncanakan;
- Coklat untuk jaringan jalan;
- Kuning untuk daerah yang tidak diairi (dataran tinggi, rawa-rawa);
- Hijau untuk perbatasan kabupaten, kecamatan desa dan kampung;

- f) Merah untuk tata nama bangunan;
g) Hitam untuk jalan kereta api
warna bayangan akan dipakai untuk batas-batas petak sekunder; batas-batas petak tersier akan diarsir dengan warna yang lebih muda dari warna yang sama

b. Pengidentifikasian gambar lokasi pengecoran

Pengidentifikasian yang dimaksud adalah memeriksa gambar dari kekurangan-kekurangan yang belum tertera seperti ukuran, tanda-tanda/symbol-simbol, tampak-tampak, potongan dan detail serta skala dalam gambar lokasi pengecoran.

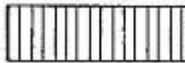
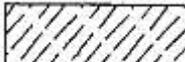
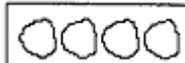
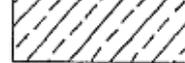


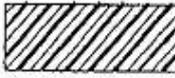
Gambar 2.17
Tanda/symbol

Dari tabel di bawah ini seseorang akan dapat menyebutkan jenis bahan yang dipergunakan.

Tabel 2.2
Simbol bahan

NO	Material	Simbol	
		Penampang	Tampak
1	Beton / Concrete		
2	Pasangan Bata Air Panas		
3	Pasangan Bata Transparan		
4	Pasir Gas		

NO	Material	Simbol	
		Penampang	Tampak
5	Pasangan Batu Kali		
6	Tanah Urugan		
7	Tanah Asli		
8	Special Adukan		
9	Kayu		
10	Batu / Stone		
11	Marmar marble		
12	Gypsum		
13	Metal Baja / Besi		

NO	Material	Simbol	
		Penampang	Tampak
14	Metal Alumunium		

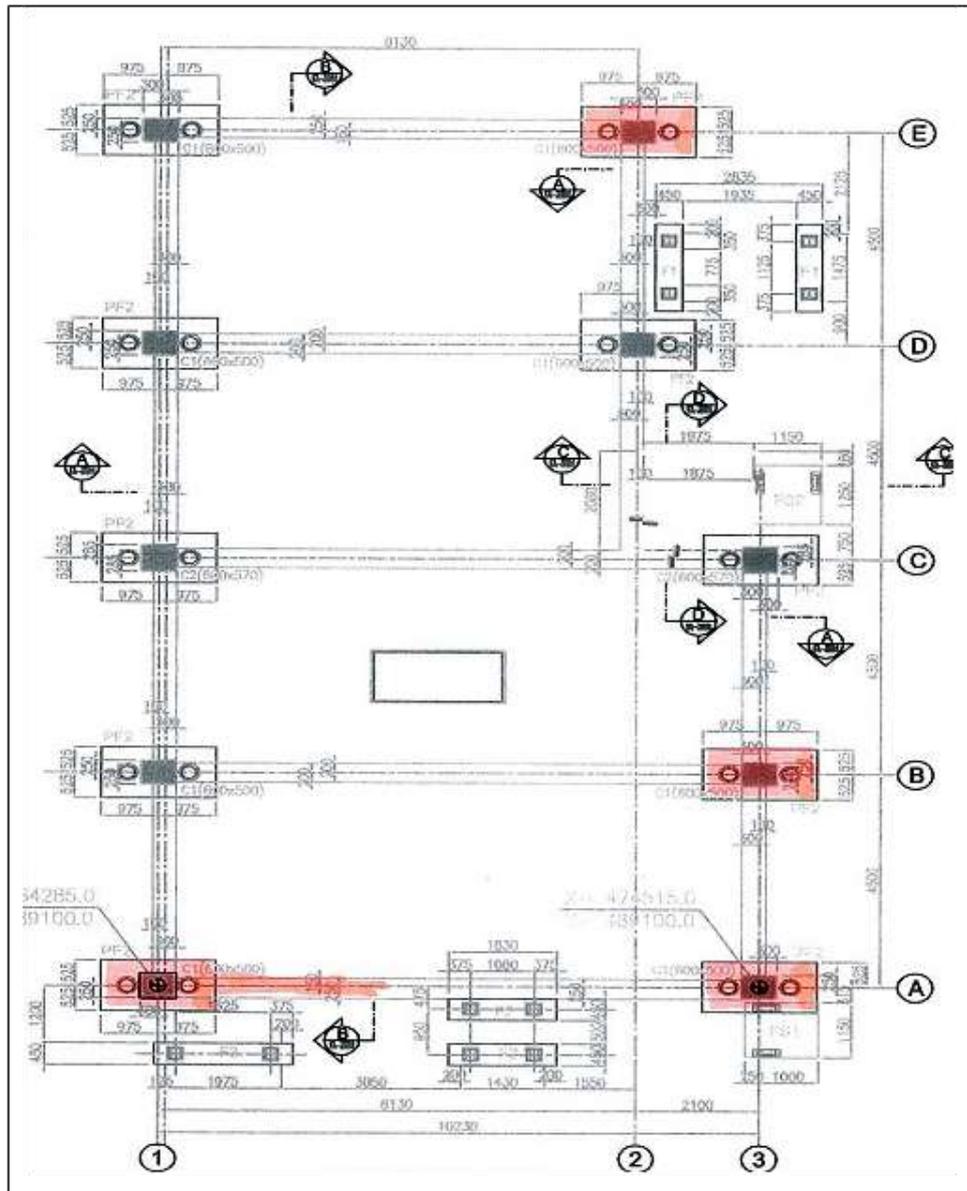
Tabel 2.3
Daftar singkatan

- luas (ha)	A	area (ha)
- lebar perkerasan jalan, tanggul dll. Atau lebar bagian dalam dari bangunan (m atau cm)	B	top width of road, dike etc. or internal width of a structure (m or cm)
- titik tetap	BM	benchmark
- batas pembebasan tanah (m atau cm)	BPT	right of way (m or cm)
- lebar dasar (cm)	B	bed width (cm)
- sentimeter	cm	centimeter
- sentimeter persegi	cm ²	square centimeter
- detik	dt/s	second
- elevasi berm (bantaran)	EL.B/ bm	berm (foreland) level
- elevasi dasar	EL.DS/ bl	bed level
- elevasi jalan atau rel KA (elevasi pada sumbu/ as jalan atau tepi as rel)	EL.j/ rl	road or rail level (level in the axis of the road or on the or on top of the rail)
- elevasi mercu	EL.M/ cl	crest level
- elevasi tebing (tanggul)	EL.T/ bk	bank (levee) level
- kedalaman air (rencana) (m)	h	water depth (design) (m)
- hektar	ha	hectare (10,000 m ²)
- hilir	hi/ds	downstream
- kemiringan dasar	I	longitudinal bed slope of a channel
- factor kekasaran (m ^{1/3} /dt)	k	roughness factor (m ^{1/3} /s)
- (sisi) kanan	ka	right side
- (sisi) kiri	ki	left side
- Kilometer	km	kilometer
- kilometer persegi	km ²	square kolimeter
- liter	l	liter (m ³ /1000 or dm ³)
- panjang lengkungan (m)	l	length of curve (m)
- elevasi muka air	MA/WL	water level
- elevasi muka tanah	MT/GL	groundlevel
- meter	m	meter
- kemiringan talud (1 tegak : m datar)	1 : m	side slope of channel (1 vertical : m horizontal)

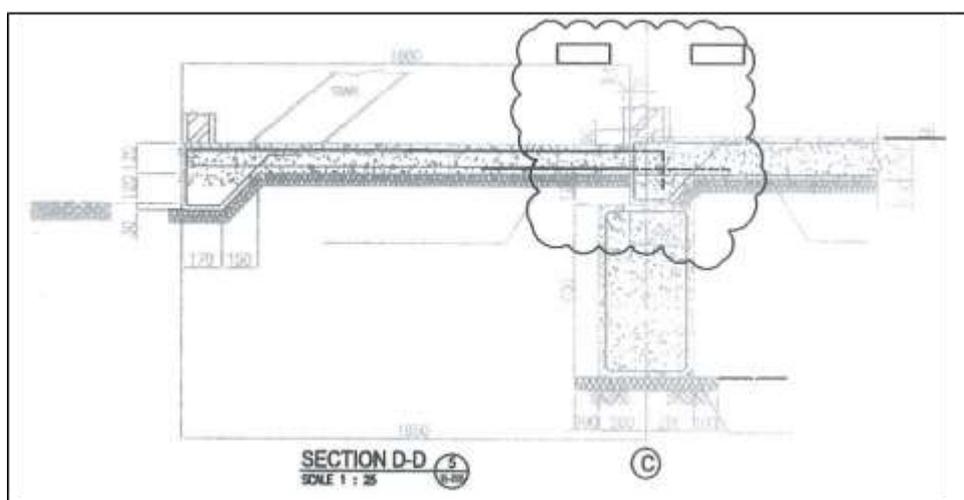
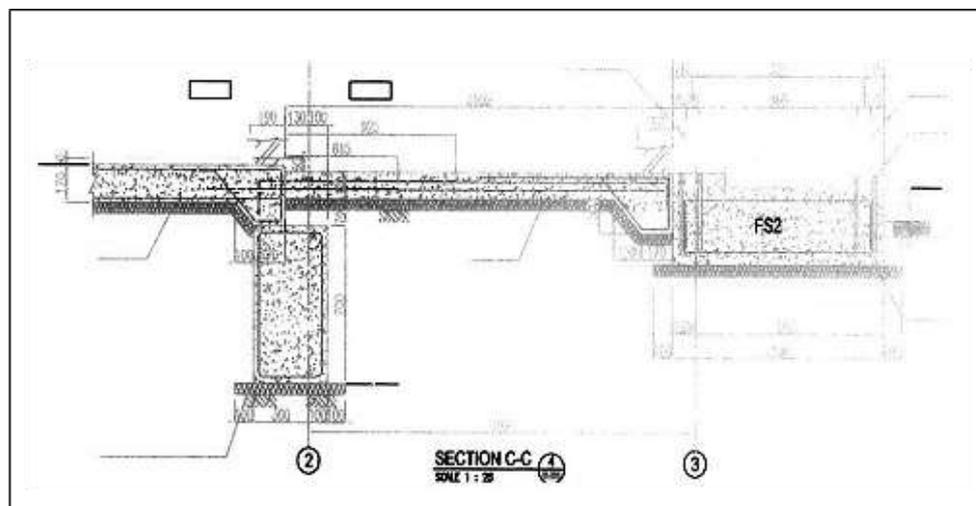
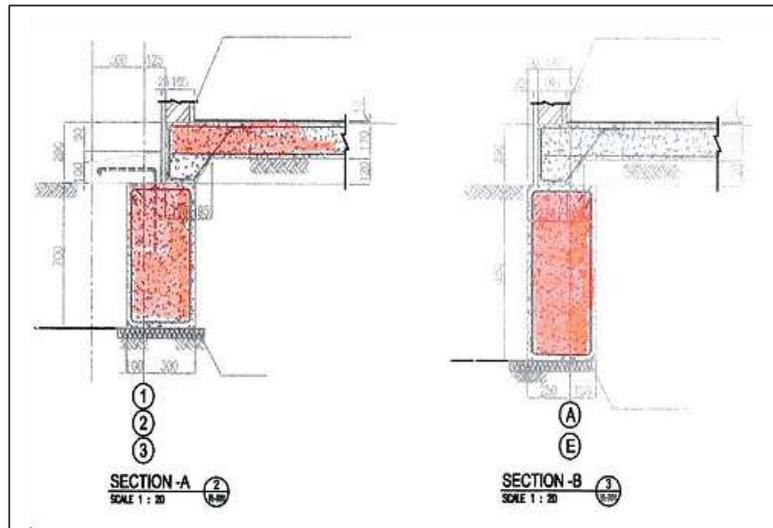
- kemiringan talud sebelah dalam	m_i	side slope landside
- millimeter	mm	millimeter
- millimeter persegi	mm^2	square millimeter
- kemiringan talud sebelah luar	m_0	side slope riverside
- meter persegi	m^2	square meter
- meter kubik	m^3	cubic meter
- potongan melintang	PL/CS	cross-section
- potongan memanjang	PP/LS	longitudinal section
- panjang tangen (m)	PT	tangent length (m)
- debit (m^3/ dt)	Q	discharge (m^3/s)
	Q_5	discharge with 5% probability of non-exceedence
- debit per satuan lebar	q	discharge per unit length
- jari-jari (m)	r	radius (m)
- titik akhir lengkung	TA	end point of curve
- titik mulai lengkung	TM	start point of curve
- titik potong	TP	intersection point
- tengah	tg	center
- udik	ud/us	upstream
- kecepatan (m/dt)	v	velocity (m/dt)
- tinggi jagaan	w/F	freeboard
- absis	X	coordinate gridnet (m)
- ordinat	Y	coordinate gridnet (m)
- sudut jari-jari (0)	•	radial angle (0)
- belok ke kiri)	curve to the left
- belok ke kanan	(curve to the right

c. Penentuan gambar lokasi pengecoran

Untuk memudahkan tukang cor dalam menentukan gambar lokasi pengecoran sesuai dengan yang akan dilaksanakan di lapangan, maka pada gambar tersebut diberi tanda/ diwarnai maksudnya agar dapat diketahui bagian mana baik yang sudah maupun yang belum dilaksanakan pengecoran. Dibawah ini diberikan contoh gambar, misalnya bagian yang ditandai/ warna merah sudah dilakukan pengecoran.



Gambar 2.18
Penandaan lokasi yang sudah di cor



3. Pengidentifikasian gambar batas ketebalan dan ketinggian pengecoran beton

a. Mengidentifikasi gambar batas ketebalan pengecoran beton

Maksud dari gambar batas ketebalan pengecoran beton adalah batas/tebal pengecoran dari ujung permukaan pembesian sampai bekisting atau yang disebut selimut beton. (seperti diperlihatkan dalam gambar dibawah ini)



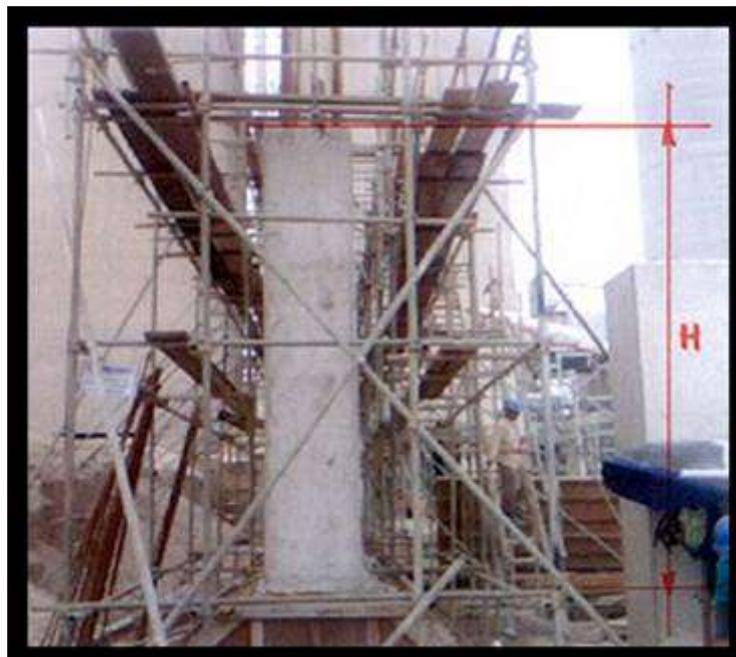
Gambar 2.19
Batas Ketebalan

b. Mengidentifikasi gambar batas ketinggian pengecoran beton

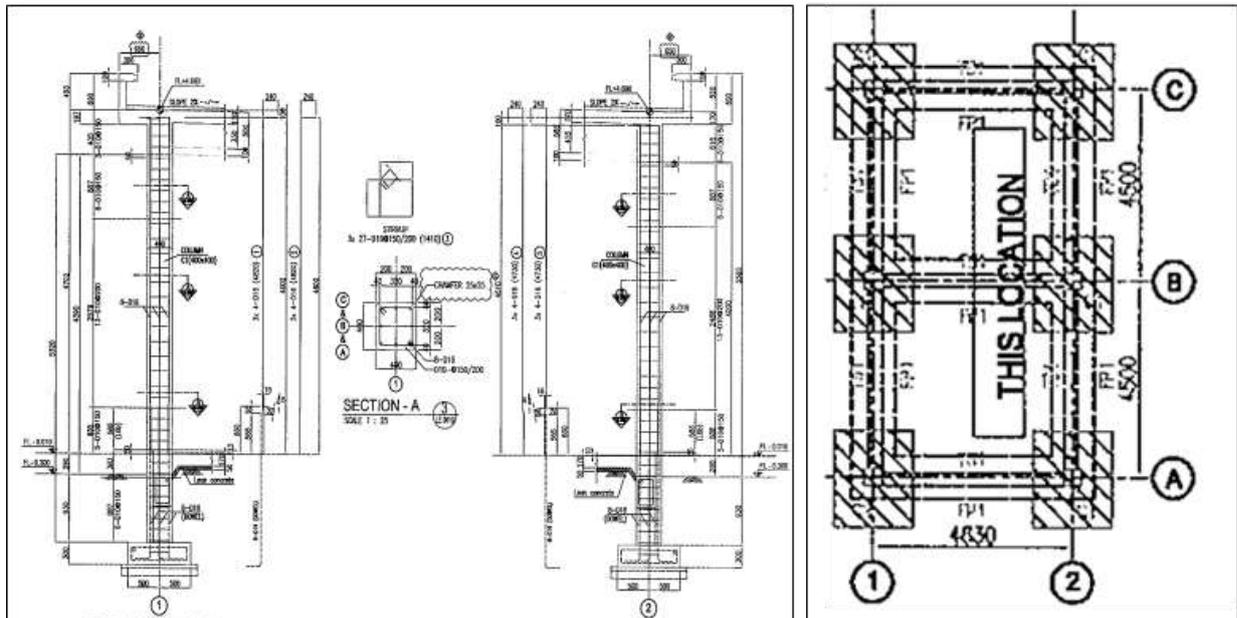
Batas ketinggian pengecoran beton yang dimaksud adalah ketinggian pengecoran beton mulai dari lantai kerja sampai ketinggian yang diinginkan, umumnya ketinggian untuk pembuatan kolom 3 m sampai 6 meter atau sesuai ukuran dalam gambar. Untuk pengecoran pada ketinggian dibatasi tinggi jatuh kurang dari 1,5 m (seperti diperlihatkan dalam gambar di bawah ini).



Gambar 2.20
Kolom



Gambar 2.21
Batas ketinggian/kolom pada pembesian



Gambar 2.22
Batas ketinggian/kolom pada pembesian-denah

c. Menerapkan gambar batas ketebalan dan ketinggian pengecoran beton

Tukang cor harus mampu melaksanakan pekerjaan pengecoran sesuai gambar kerja. Sebagai contoh seperti gambar di bawah ini pada pembuatan precast balok T dimana ketebalan yang dimaksud ditandai dengan simbol t dan ketinggian dengan simbol H .



Gambar 2.23
Beton Precast T

4. Pengidentifikasian gambar batas luas pengecoran beton

Pengidentifikasian yang dimaksud adalah menentukan luas area yang akan di cor di lapangan. Seorang tukang harus mampu mengukur panjang dan lebar area yang akan di cor di lapangan sesuai ukuran pada gambar.

a. Mengidentifikasi ukuran panjang pengecoran beton

Tukang cor harus mampu membaca dimensi/ukuran panjang di dalam gambar dari bagian bangunan yang akan dicor di lapangan. Sebagai contoh seperti gambar di bawah ini ukuran panjang pada pembuatan beton precast yang di beri simbol L.



Gambar 2.24
Cross Beam

b. Mengidentifikasi ukuran lebar pengecoran beton

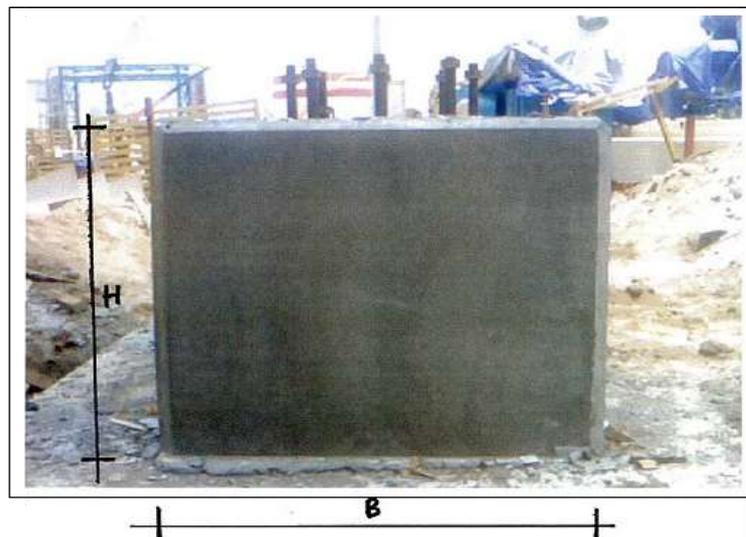
Tukang cor harus mampu membaca dimensi/ukuran lebar di dalam gambar dari bagian bangunan yang akan dicor di lapangan. Lebar pengecoran yang dimaksud adalah lebar beton dari sisi kiri bekisting sampai sisi kanan bekisting.



Gambar 2.25
Pengukuran lebar beton

c. Menentukan luas pengecoran beton

Tukang cor harus mampu membaca dimensi/ukuran-ukuran seperti ukuran panjang, lebar dan tinggi serta proporsi campuran dalam gambar terkait bangunan yang akan di cor. Gambar di bawah ini suatu contoh gambar pondasi untuk tiang besi dengan luas $B \times H$, apabila dikalikan dengan panjang L maka volume beton yang diperlukan dapat ditentukan.



Gambar 2.25
Pondasi Tiang Besi Beam

d. Membuat laporan hasil keterangan gambar

Pembuatan laporan yang dimaksud adalah pembuatan daftar simak/check list yaitu suatu formulir isian yang memuat tentang uraian-uraian hasil keterangan gambar pekerjaan pengecoran beton. Daftar simak yang perlu diketahui dan dimengerti oleh tukang pengecoran beton di lapangan untuk memahami dan menerapkannya dengan sebaik-baiknya, dengan penuh rasa tanggung jawab .

Dalam mempelajari keterangan gambar tidak terlepas dari kualitas pekerjaan yang dihasilkan sesuai dengan gambar, sehingga dibutuhkan adanya Daftar Simak pekerjaan persiapan pengecoran.

Untuk mendukung pelaksanaan tugas tersebut di atas, tukang cor harus membuat catatan tentang hasil keterangan gambar.

Tabel 2.4
Daftar Simak Mempelajari Keterangan Gambar

No.	Uraian	Hasil Pemeriksaan		Keterangan
		Ya	Tidak	
1.	Pengenalan gambar-gambar			
2.	Penentuan gambar lokasi pengecoran			
3.	Pengidentifikasi tanda-tanda gambar			
4.	Pengidentifikasi gambar batas ketebalan			
5.	Pengidentifikasi gambar batas ketinggian			
6.	Menerapkan gambar batas ketebalan dan ketinggian			
7.	Pengidentifikasi ukuran panjang pengecoran			
8.	Pengidentifikasi ukuran lebar pengecoran			
9.	Penentuan luas pengecoran			
10.	Pembuatan laporan			

B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Mempelajari Keterangan Gambar yang Terkait Dengan Pekerjaan Pengecoran Beton

1. Membaca gambar
2. Mengidentifikasi gambar lokasi pengecoran beton
3. Mengidentifikasi gambar batas ketebalan dan ketinggian pengecoran beton
4. Mengidentifikasi gambar batas luasan pengecoran beton

C. Sikap Kerja dalam Mempelajari Keterangan Gambar yang Terkait Dengan Pekerjaan Pengecoran Beton

1. Cermat
2. Teliti
3. Disiplin
4. Tanggung jawab

BAB III

MENINJAU LOKASI PEKERJAAN PENGECORAN BETON

A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Meninjau lokasi pekerjaan pengecoran Beton

1. Peninjauan area yang akan dicor

Apabila seorang mandor akan memulai suatu pekerjaan, maka pertama kali yang harus dilakukan adalah melakukan kunjungan atau peninjauan tempat atau lokasi pekerjaan yang akan dilaksanakan. Dengan mensurvei tempat atau lokasi pekerjaan, maka dapat dimulai aspek-aspek yang diperlukan yaitu antara lain keamanan dan keselamatan kerja untuk para tenaga kerja, keamanan dari bahan/material dan peralatan agar terhindar dari pengaruh faktor kehilangan serta pertimbangan jarak ke lokasi pekerjaan terhadap kemudahan dalam proses transport material/bahan yang diperlukan untuk pekerjaan. Apabila ada hal-hal yang di rasa kurang memenuhi syarat, maka dapat segera diajukan kepada pemberi kerja untuk dapat diperbaiki atau disempurnakan.

2. Peninjauan jalan kerja sesuai SOP

Jaringan jalan yang dibutuhkan untuk mendukung pekerjaan, perlu adanya perhatian khusus untuk memperlancar pelaksanaan pekerjaan serta mempermudah kerja.

Dalam perencanaan pembuatan jalan masuk dari jaringan jalan ada ke lokasi pekerjaan perlu suatu pertimbangan yang cermat, ekonomis dan aman. Kondisi medan datar/tidak banyak tanjakan, jurang tidak banyak atau dihindari. Bila perlu badan jalan diperkeras dan tidak panjang jaraknya atau sependek mungkin jarak tempuh ke lokasi pekerjaan serta menghindari jalan yang ramai dari pemukiman penduduk yang padat.

a. Mobilisasi

Mobilisasi meliputi kegiatan-kegiatan sebagai berikut:

- 1) Mempersiapkan fasilitas lapangan/base camp (misalnya kantor proyek, kantor konsultan, kantor kontraktor, tempat tinggal petugas proyek, bengkel, gudang

dan sebagainya) sesuai dengan spesifikasi yang diberikan oleh mandor atau pemberi kerja.

2) Pada umumnya waktu yang disediakan untuk mobilisasi sesuai dengan yang tercantum dalam perjanjian kerja.

3) Ijin menggunakan jalan/jembatan

Perlunya mendapat ijin ini antara lain untuk menghindarkan terjadinya hal-hal yang tidak diinginkan, misalnya rusaknya jalan karena dilewati kendaraan proyek. Permohonan ijin tentang hal ini dikoordinasikan kepada mandor atau pemberi kerja dengan mengikuti prosedur dan ketentuan yang berlaku.

1) Ijin mengoperasikan kendaraan

Ijin ini dapat diperoleh dari pihak kepolisian dengan mengikuti prosedur dan ketentuan yang berlaku

2) Bahan-bahan

Bahan yang akan di datangkan dari luar proyek misalnya semen, pasir, agregat dan bahan lainnya harus mendapat persetujuan mandor atau pemberi kerja. Di bawah ini akan diuraikan material untuk beton, sebagai berikut:

a) Semen

Penggunaan semen sebagai bahan bangunan merupakan suatu campuran dari silica dan alumina yang berasal dari debu vulkanik dan dicampurkan material kapur yang menghasilkan produk yang dinamakan *puzzolonic cement*. Semen portland (*portland cement*) seperti yang kita kenal saat ini berasal dari nama daerah dekat dorset dimana bahan batuan, yaitu batu kapur diambil dari batu kapur yang mengandung *calcareous* dan alumina yang terdapat dari tanah liat, kemudian digiling dan dibakar sehingga menjadi *clinker* (bongkahan-bongkahan) semen. Jadi untuk mendapatkan bahan/material semen yang seperti kita kenal, material tersebut digiling atau dicampur kemudian dibakar di dalam suatu klin (tabung/silinder) yang berputar dengan suhu atau panas 1400°C, sehingga menghasilkan suatu *clinker* semen. *Clinker* semen tadi didinginkan dan ditumbuk halus serta

dicampur dengan material gypsum, sehingga menjadi tepung semen seperti yang kita kenal sekarang ini.

Sebagai bahan perbandingan, maka penggolongan jenis-jenis semen Portland berdasarkan *American Society of Testing Materials*/ ASTM, sebagai berikut:

- (1) Jenis I: semen portland jenis umum, adalah merupakan jenis semen portland untuk penggunaan dalam konstruksi beton secara umum.
- (2) Jenis II: semen portland jenis umum dengan perubahan-perubahan, digunakan untuk pekerjaan beton konstruksi yang harus tahan terhadap pengaruh sulfat kadar sedang atau kalau dipersyaratkan bahwa pada hidrasi dibutuhkan panas yang sedang-sedang saja.
- (3) Jenis III: semen portland dengan kekuatan awal yang tinggi, dibuat khusus untuk pekerjaan-pekerjaan dimana kekuatan awal yang tinggi dibutuhkan. Beton yang dibuat dengan semen jenis III pada umur 3 hari mempunyai kekuatan yang sama dengan beton umur 28 hari dengan semen jenis I atau II.
- (4) Jenis IV: semen portland dengan panas hidrasi yang rendah. Panas yang dihasilkan dari semen jenis ini tidak boleh melebihi 60 kalori tiap gram sesudah 7 hari dan 70 kalori tiap gram sesudah 28 hari.
- (5) Jenis V : semen portland tahan sulfat adalah semen yang karena susunan bahan atau cara pembuatannya sedemikian rupa, sehingga lebih tahan terhadap zat-zat kimia dari ke-empat jenis lainnya.

b) Agregat

Agregat merupakan salah satu material atau bahan dari campuran beton, dimana agregat ini dapat dibedakan dari agregat kasar (*coarse aggregate*)

dan agregat halus (*fine aggregate*). Perbedaan ini pada dasarnya adalah dari besar butiran maximum (D max) dari agregat tadi.

(1) Agregat kasar (*coarse aggregate*) :

Agregat kasar dikenal sebagai kerikil dan batu pecah, yang dapat berupa hasil dari pemecahan batu dengan *crushing* (alat pemecah batu) atau dapat berupa batuan alami seperti batu kali dan sebagainya. Pada umumnya yang dimaksud dengan agregat kasar adalah batu atau agregat dengan ukuran butiran lebih besar dari 5 mm. Menurut PBI-1971, beberapa persyaratan yang harus dipenuhi oleh agregat antara lain:

- (a) Agregat kasar harus terdiri dari butir-butir yang keras dan tidak mempunyai pori. Agregat kasar yang mengandung butir-butir pipih hanya dapat dipakai apabila jumlah butir-butir pipih tersebut tidak melebihi 20% dari berat agregat seluruhnya.
- (b) Agregat kasar tidak boleh mengandung lumpur lebih dari 1% (ditentukan terhadap berat kering).
- (c) Yang dimaksud lumpur adalah bagian-bagian yang dapat melewati ayakan dengan diameter/bukaan 0,063mm. Apabila kadar lumpurnya melebihi 1%, maka agregat tersebut harus dicuci terlebih dahulu.
- (d) Agregat kasar tidak boleh mengandung zat-zat yang dapat merusak beton, seperti zat-zat yang reaktif alkali.
- (e) Agregat kasar harus mempunyai kekerasan tertentu, yang dapat diperiksa atau dites dengan mesin Pengaus Los Angeles (*los angeles abrasion machine*) tidak boleh terjadi kehilangan berat lebih dari 50%.
- (f) Agregat kasar harus terdiri dari butir-butir yang beraneka ragam besarnya dan harus memenuhi syarat-syarat tertentu

(2) Agregat halus (*fine aggregate*)

Agregat halus atau dikenal sebagai pasir (*sand*) yang dapat diperoleh dari letusan gunung berapi ataupun dapat berupa hasil *crushing* (alat pemecah batu) dari batuan alam. Agregat halus mempunyai besar butiran maksimum (D_{max}) = 5 mm. Akan tetapi pada beberapa standar (seperti halnya *ASTM Standard*) mempunyai D_{max} = 9.5 mm untuk *fine aggregate* (pasir). Menurut Peraturan Beton Bertulang Indonesia (PBI-1971) maka untuk agregat halus atau pasir disyaratkan hal-hal antara lain sebagai berikut:

- (a) Agregat halus untuk beton dapat berupa pasir alam sebagai *desintegrasi* (penghancuran) alami dari batu-batuan atau berupa pasir buatan yang dihasilkan oleh alat pemecah batu (*crushing*).
- (b) Agregat halus tidak boleh mengandung lumpur lebih dari 5% (ditentukan terhadap berat kering), sedangkan lumpur adalah bagian-bagian yang dapat melalui ayakan 0.063 mm. Apabila pasir mengandung lumpur lebih dari 5%, maka pasir harus dicuci terlebih dahulu.
- (c) Agregat halus harus terdiri dari butir-butir yang tajam dan kasar, dan butir-butir agregat halus harus bersifat kekal.
- (d) Agregat halus tidak boleh mengandung bahan-bahan organis terlalu banyak dengan percobaan warna (*organic impurities test*) dan agregat halus yang tidak memenuhi percobaan warna ini dapat juga dipakai asalkan kekuatan tekan adukan agregat pada umur 7 dan 28 hari tidak kurang dari 95% dari kekuatan tekan adukan agregat yang sama tetapi dicuci dalam larutan 3% NaOH yang kemudian dicuci bersih dengan air pada umur yang sama.
- (e) Agregat halus harus terdiri dari butir-butir yang beraneka ragam besarnya dan harus memenuhi persyaratan tertentu tentang besar ukuran butirnya.

(f) Pasir laut tidak boleh dipakai sebagai agregat halus untuk semua mutu beton, kecuali dengan petunjuk dari Lembaga Pemeriksaan Bahan yang diakui. Susunan butiran agregat campuran untuk beton dengan mutu K-125 atau mutu yang lebih tinggi harus diperiksa dengan melakukan analisa ayakan, untuk hal tersebut ditetapkan susunan ayakan dengan lubang-lubang persegi, dengan ukuran lubang (#) dalam mm berturut-turut: 31.5-16-18-4-2-1-0.50-0.25 (ayakan ISO).

c) Air

Air yang digunakan untuk mencampur bahan-bahan pembuatan beton adalah air bersih ataupun air dari sungai, air tidak boleh kotor atau mengandung terlalu banyak lumpur ataupun bahan-bahan kimia yang dapat merusak beton. Menurut PBI-1971 air yang disyaratkan untuk pembuatan dan perawatan beton adalah air yang tidak mengandung minyak, asam, alkali, garam-garam, bahan-bahan organis serta bahan-bahan lain yang dapat merusak beton dan/ atau baja tulangan. Dalam hal ini sebaiknya dipakai air bersih yang dapat diminum. Menurut PUBBI-1982 (Persyaratan Umum Bahan Bangunan di Indonesia), air yang disyaratkan antara lain:

- (1) Tidak mengandung lumpur, minyak dan benda terapung lainnya yang dapat dilihat secara visual.
- (2) Tidak mengandung garam-garam yang dapat larut dan dapat merusak beton (asam, zat organik) lebih dari 15 gr/ liter.
- (3) Kandungan chlor (Cl) tidak lebih dari 500 ppm (*part per million*) dan senyawa sulfat tidak lebih dari 1000 ppm sebagai SO₃.
- (4) Bila dibandingkan dengan kekuatan tekan adukan yang memakai air suling, maka penurunan kekuatan tekan adukan yang memakai air yang diperiksa tidak lebih dari 10%.
- (5) Semua air yang mempunyai mutu yang diragukan harus dianalisa secara kimia dan dievaluasi mutunya menurut pemakaiannya.

(6) Khusus untuk beton pratekan, kecuali syarat-syarat tersebut diatas maka air yang dipakai tidak boleh mengandung chloride lebih dari 50 ppm.

d) Bahan pembantu (*admixture*)

Untuk maksud-maksud tertentu pada campuran beton dapat ditambahkan bahan pembantu (*admixture*). Jika dikehendaki beton tersebut mempunyai sifat-sifat yang khusus seperti waktu pengikatan yang cepat (*accelerators*), waktu pengikatan yang lambat (*retarders*), pengurangan pemakaian air (*water reducer*), menaikkan kekuatan tekan dengan cepat dan sebagainya.

Menurut PUBBI-1982, bahan pembantu terdiri dari 5 jenis, yaitu:

- (1) Jenis A : Bahan pembantu untuk mengurangi jumlah air yang dipakai (*water reducing admixture*)
- (2) Jenis B : Bahan pembantu untuk memperlambat proses pengikatan dan pengerasan beton (*retarding admixture*)
- (3) Jenis C : Bahan pembantu untuk mempercepat proses pengikatan dan pengerasan beton (*accelerating admixture*).
- (4) Jenis D : Bahan pembantu yang berfungsi ganda yaitu untuk mengurangi air sekaligus untuk mempercepat proses pengikatan dan pengerasan beton (*water reducing and accelerating admixture*)

e) Slump Test

Maksud dari percobaan tersebut adalah untuk menentukan slump dari pada campuran beton yang memenuhi aturan tertentu dimana slump tersebut merupakan ukuran kekentalan beton muda.

Alat-alat yang dipergunakan pada percobaan:

- (1) *Slump test* 1 set, dimana alat ini mempunyai ukuran sebagai berikut:

Diameter bagian bawah : 20 cm

Diameter bagian atas : 10 cm

Tinggi : 30 cm

- (2) *Sample pan*

(3) *Hand skop*

(4) Tongkat pemadat yang mempunyai ukuran sebagai berikut:

Diameter : 16 mm

Panjang : 60 cm

Bagian ujung dibulatkan

(5) Berikut diberikan gambar pengambilan *slump test*

Tabel 3.1
Tahapan slum test

No.	Tahapan	Gambar
1.	Menyiapkan peralatan slump Yang akan digunakan	
2.	Persiapan pengisian adukan beton lapis pertama	
3.	Pengisian adukan beton pada lapisan kedua	

No.	Tahapan	Gambar
4.	Pemadatan bahan uji dengan tongkat penusuk	
5.	Pengangkatan cetakan	
6.	Benda uji	
7.	Persiapan pengukuran perbedaan tinggi	
8.	Ukur dan baca perbedaan tinggi <i>slump</i>	

(6) Pelaksanaan percobaan

Sebelum melaksanakan percobaan, alat *slump* tersebut harus bersih dari kotoran dan basahi kain basah. Selanjutnya letakan di atas plat. Pada pelaksanaan selanjutnya isi cetakan sampai penuh dengan campuran beton dalam 3 lapis, dimana untuk tiap berisi kira-kira 1/3 isi cetakan. Untuk setiap lapisannya dipadatkan dengan tongkat pemadat sebanyak 25 kali tusukan secara merata. Pada pemadatan harus tongkat harus masuk sampai lapisan bagian bawah.

Pada lapisan kedua pada waktu penusukan diusahakan tidak memberikan pemadatan pada lapisan pertama, begitu juga untuk lapisan ketiga, tidak memberikan kepadatan pada lapisan kedua.

Setelah selesai pemadatan, ratakan permukaan benda uji dengan tongkat, tunggu selama setengah menit, dengan dalam jangka waktu ini semua benda uji yang jatuh disekitar cetakan harus disingkirkan. Kemudian cetakan diangkat perlahan-lahan tegak lurus ke atas. Selanjutnya ukurlah *slump* yang terjadi dengan menentukan perbedaan tinggi cetakan dengan tinggi rata-rata benda uji.

Menurut PBI (Peraturan Beton Bertulang Indonesia) N.1-2 tahun 1971 nilai-nilai slump untuk berbagai pekerjaan beton seperti tabel dibawah ini:

Tabel 4.2
Nilai-nilai slump untuk berbagai pekerjaan beton

uraian	Slump (cm)	
	maks	min
Dinding, pelat fondasi dan fondasi telapak bertulang	12,5	5,0
Fondasi telapak tidak bertulang, kaison dan konstruksi di bawah tanah.	9,0	2,5
Pelat, balok, kolom dan dinding	15,0	7,5
Pengerasan jalan	7,5	5,0
Pembetonan masal	7,5	2,5

Tabel 4.3
Jumlah semen minimum dan nilai faktor air semen

Kegunaan	Jumlah semen minimum per m ³ beton (kg)	Nilai faktor air semen maksimum
Beton di dalam ruang bangunan		
a. Keadaan keliling non korosif	275	0,60
b. Keadaan keliling korosif disebabkan oleh kondensasi atau uap-uap korosif	325	0,52
Beton di luar ruang bangunan		
a. Tidak terlindung oleh hujan dan terik matahari	325	0,60
b. Terlindung oleh hujan dan terik matahari langsung	275	0,60
Beton yang masuk ke dalam tanah		
a. Mengalami keadaan basah dan kering berganti-ganti	325	0,55
b. Mendapat pengaruh sulfat alkali dari	375	0,25
Beton yang selalu berhubungan dengan air		
a. Air tawar	275	0,57
b. Air laut	375	0,52

Tabel 4.4
Bahan yang diperlukan untuk 1m³ beton

Perbandingan dalam volume			Bahan yang diperlukan			Kegunaan dalam konstruksi
semen	pasir	kerikil	Semen kg	Pasir kg	Kerikil kg	
1	1	1 1/2	508	0,406	0,069	Beton bertulang
1	1 1/2	2 1/2	374	0,449	0,749	Tahan air
1	2	3	320	0,512	0,749	Beton bertulang
1	2	4	276	0,442	0,884	biasa
1	2 1/2	4	261	0,523	0,836	Beton tidak

Perbandingan dalam volume			Bahan yang diperlukan			Kegunaan dalam konstruksi
semen	pasir	kerikil	Semen kg	Pasir kg	Kerikil kg	
						bertulang
1	3	4	248	0,595	0,793	dengan masa besar
1	3	5	221	0,530	0,884	Lantai kerja
1	3	6			0,956	

3) Komposisi Peralatan

Pemberi kerja atau mandor harus memeriksa kecukupan dan komposisi peralatan yang dimobilisasi oleh tukang ke lapangan; kapasitas peralatan tersebut masing-masing harus sesuai dengan keperluan dan kondisi setempat kemudian jenis dan jumlahnya harus mencukupi untuk melaksanakan pekerjaan konstruksi.

4) Mobilisasi Pekerja

Mobilisasi Pekerja dilakukan secara bertahap sesuai dengan kebutuhan, mandor perlu mengacu pada daftar pekerja yang diajukan oleh tukang pada saat melakukan penawaran negosiasi dan kesepakatan perjanjian kerja.

b. Tujuan ke lokasi pekerjaan

Supaya terkoordinasi secara efisien dan efektif semua komponen-komponen sarana dan prasarana yang menjadi bagian dari pekerjaan persiapan proyek untuk menunjang kelancaran pelaksanaan pekerjaan konstruksi bangunan proyek dengan menggunakan sumber daya optimal. Didalam persiapan harus mengacu pada:

1) Volume dari pekerjaan, seperti dalam:

- a) Pekerjaan galian
- b) Pekerjaan urugan/timbunan
- c) Pekerjaan pemadatan
- d) Pekerjaan saluran pembuang/drainase
- e) Pekerjaan sarana dan prasarana jalan kerja
- f) Pekerjaan pengecoran

- 2) Waktu yang efektif untuk membawa material-material dari gudang ke proyek diusahakan melalui jalan/jarak yang terpendek
- 3) Bilamana gudang material/bahan tidak memungkinkan di dalam lokasi proyek maka diusahakan sedekat mungkin lokasi proyek
- 4) Metode-metode pelaksanaan untuk pekerjaan menjadi dasar analisa teknis yang utama untuk di dapatkan koordinasi kerja satu sama lainnya pada waktu pelaksanaan di lapangan
- 5) Mengacu pada organisasi lapangan yang diperlukan

3. Membuat laporan area yang akan dicor

Pembuatan laporan yang dimaksud adalah pembuatan daftar simak/check list yaitu suatu formulir isian yang memuat tentang uraian-uraian pekerjaan atau bahan yang diperlukan untuk suatu pekerjaan persiapan pengecoran beton. Daftar simak yang perlu diketahui dan dimengerti oleh tukang pengecoran beton di lapangan untuk memahami dan melaksanakannya dengan sebaik-baiknya, dengan penuh rasa tanggung jawab.

Dalam pekerjaan persiapan, tidak terlepas dari kualitas pekerjaan bekisting dan perancah yang dihasilkan, sehingga dibutuhkan adanya daftar simak pekerjaan persiapan pengecoran. Untuk mendukung pelaksanaan tugas tersebut diatas, tukang cor harus membuat catatan semua kegiatan/pekerjaan persiapan. Laporan tersebut meliputi pekerjaan:

- a. Pengukuran dan pemasangan bekisting
- b. Pengambilan kotoran/sampah yang berada di area pengecoran
- c. Persiapan peralatan pembersihan
- d. Pembersihan dengan kompresor dan
- e. Penyiraman area yang akan di cor

Tabel 4.5
Daftar Simak Pekerjaan Persiapan Pengecoran Beton

No.	Uraian	Hasil Pemeriksaan		Keterangan
		Ya	Tidak	
1.	Pengukuran			

No.	Uraian	Hasil Pemeriksaan		Keterangan
		Ya	Tidak	
2.	Bahan baku beton (semen, pasir, kerikil dan air)			
3.	Peralatan adukan beton/ molen dan lain-lain			
4.	Kebersihan dengan kompresor			
5.	Penyiraman area pengecoran			
6.	Kebersihan bekisting			
7.	Pemadatan/vibrator			
8.	Tenda, slang, gergaji, martil, cangkul, skop			
9.	Tenaga kerja			
10.	Pelaksana/mandor lapangan Request			

B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Meninjau lokasi pekerjaan pengecoran Beton

1. Meninjau area yang akan dicor
2. Meninjau jala kerja ke lokasi pekerjaan
3. Melaporkan lahan yang telah siap pakai ke atasan

C. Sikap Kerja dalam Meninjau lokasi pekerjaan pengecoran Beton

1. Cermat
2. Teliti
3. Disiplin
4. Tanggung jawab

BAB IV

MENCERMATI PETUNJUK PELAKSANAAN PEKERJAAN PENGECORAN BETON

A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Mencermati petunjuk pelaksanaan pekerjaan pengecoran beton

Gambar merupakan sebuah alat untuk menyatakan maksud dari seorang penggambar (**juru gambar**), maka gambar sering disebut sebagai bahasa teknik. Keterangan dalam gambar yang tidak dapat dinyatakan dalam bahasa, harus diberikan secukupnya sebagai lambang-lambang. Gambar merupakan alat komunikasi dan mengandung maksud tertentu seperti perintah-perintah atau informasi dari pembuat gambar untuk disampaikan kepada pelaksana atau pekerja di lapangan dalam bentuk gambar kerja yang dilengkapi dengan keterangan-keterangan berupa kode-kode, simbol-simbol yang mempunyai satu arti, satu maksud dan satu tujuan.

1. Pengenalan gambar kerja

Sebagai tukang cor harus dapat mengenal dan membaca gambar kerja, hal ini sangat diperlukan. Apabila seorang tukang cor tidak mengenal dan tidak bisa membaca gambar atau hanya menunggu perintah dari mandor, maka tukang cor akan mendapat kesulitan untuk melaksanakan pekerjaan sendiri. Di bawah ini akan diberikan macam dan pengertian dari gambar:

a. Gambar Kontrak

Untuk menciptakan sebuah proyek konstruksi, pertama sekali harus dibuat sketsa atau gambar berskala kecil yang memberi gambaran tentang bentuk bangunan secara keseluruhan, situasi, dan kemungkinan penyusunan perencanaannya.

Setelah sketsa pemikiran pertama dari proyek tersebut dikaji secara mendalam termasuk perkiraan biaya yang diperlukan dan manfaatnya, maka dibuat pra-rencana yang terdiri dari gambar/sketsa yang lebih detail dalam skala kecil dan bagian-bagian bangunan proyek. Dari gambar tersebut dibuat anggaran biaya secara lebih teliti dan setelah dipelajari secara lebih mendalam dan dikaji

kemungkinan untuk merealisasikan proyek tersebut, selanjutnya selanjutnya dibuat rencana pelaksanaannya.

Tahap selanjutnya adalah membuat gambar-gambar (bestek) berdasarkan pra-rencana dan gambar detail yang lebih teliti dengan skala yang lebih besar. Kemudian dikaji lagi untuk mencari alternatif yang paling menguntungkan dan lebih ekonomis. Setelah kajian ini mantap, maka dibuat gambar yang lebih lengkap, misalnya gambar detail dibuat dengan skala yang cukup besar dengan tujuan ada gambaran yang jelas tentang semua pekerjaan yang diperlukan lengkap dengan perhitungan biayanya.

Dari uraian diatas, sangat jelas bahwa dalam pembangunan konstruksi termasuk pekerjaan bidang sumber daya air, sangat diperlukan pengetahuan tentang gambar konstruksi yang antara lain meliputi:

Mengenal kodefikasi dan normalisasi gambar, seperti:

- 1) Gambar pekerjaan beton
- 2) Garis-garis yang kelihatan
- 3) Garis-garis yang tidak kelihatan
- 4) Simbol-simbol atau legenda

b. Dapat mengerti/membaca dan menterjemahkan gambar, misalnya gambar bestek, gambar konstruksi/detail, dan sebagainya

c. Dapat mengenal pengetahuan konstruksi

d. Fungsi gambar

Gambar konstruksi secara garis besar mempunyai dua fungsi, yaitu:

- 1) Sebagai alat untuk menyampaikan informasi
- 2) Untuk menyimpan data atau sebagai arsip

e. Alat untuk menyampaikan informasi

Sebagai contoh misalnya ada suatu bundel gambar perencanaan jaringan irigasi yang dibuat oleh seorang perencana. Dalam gambar tersebut perencana menyampaikan ide pemikirannya melalui gambar dan selanjutnya informasi tersebut diterima oleh orang lain misalnya seorang pelaksana atau kontraktor untuk dilaksanakan. Setelah proyek tersebut selesai dibangun, dan ternyata

hasilnya sama seperti yang diinginkan perencananya, maka hal tersebut menyatakan bahwa melalui gambar telah terjadi transformasi informasi secara tepat dan benar.

f. Alat untuk menyimpan data

Gambar konstruksi merupakan data teknis yang sangat tepat untuk mengarsipkan data. Informasi tentang suatu proyek atau konstruksi yang telah dibuat beberapa tahun yang silam, dapat dilihat kembali dan diperoleh keterangan yang lengkap melalui sekumpulan gambar yang diarsipkan dengan baik. Sebagai contoh suatu jembatan beton bertulang yang telah selesai dibangun, dan berdasarkan gambar konstruksi dapat diketahui berapa jumlah penulangan baja yang digunakan untuk memperkuat jembatan beton bertulang tersebut. Misalnya setelah 50 tahun kemudian, dengan pengarsipan yang baik, gambar penulangan jembatan tersebut masih dapat diketahui sehingga kekuatan jembatan dapat dihitung ulang untuk menahan perkembangan beban kendaraan yang melewatinya.

Sekarang gambar-gambar konstruksi tersebut dapat disimpan dengan menggunakan micro-film atau dalam compact disc, dimana penyimpanannya lebih tahan lama dan menghemat tempat.

g. Gambar sebagai bahasa teknik

Gambar adalah bahasa yang dipakai oleh masyarakat teknik, seperti Teknik Sipil, Teknik Mesin, Teknik Elektro, Arsitektur, dan lain-lain. Oleh karena itu gambar dapat disebut sebagai *bahasa teknik*. Dengan gambar orang-orang teknik menggunakan/ melengkapi komunikasinya, yang kemungkinannya sangat sulit bahkan tidak mungkin dapat disampaikan secara lisan ataupun tulis.

Sebagai alat komunikasi, suatu gambar dapat menyampaikan ide/gagasan yang dalam pikiran seseorang untuk disampaikan kepada orang lain. Penerusan informasi tersebut adalah sebagai fungsi yang sangat penting untuk suatu gambar, oleh karena itu diharapkan gambar dapat meneruskan keterangan atau informasi secara tepat dan benar. Gambar konstruksi merupakan bahasa lambang yang memerlukan kesepakatan dalam mengartikan lambang-lambang

yang dipakai untuk kelengkapan gambar tersebut, sehingga setiap orang yang terlibat dalam pemanfaatan gambar tersebut dapat membacanya dengan benar dan tepat tanpa ada kesulitan.

h. Jenis Gambar Konstruksi

Dalam pekerjaan konstruksi dikenal beberapa jenis gambar, diantaranya:

1) Gambar desain

Gambar desain adalah gambar yang dibuat untuk mempersiapkan suatu proyek sampai dengan tahap pelelangan. Gambar desain juga disebut gambar perencanaan atau gambar prarencana. Gambar ini belum merupakan gambar lengkap karena hanya terdiri dari gambar yang pokok-pokok saja, misalnya gambar denah. Biasanya gambar prarencana diperlukan hanya diperlukan untuk keperluan negosiasi atau konsultasi. Setelah rencana proyek tersebut disepakati/dijetujui Pengguna Jasa dan pihak-pihak terkait lainnya, maka dibuat gambar rencana yang dilengkapi dengan gambar konstruksi dan gambar pelengkap lainnya untuk keperluan tender atau pelelangan

2) Gambar kerja (*shop drawing*)

Gambar kerja adalah gambar rencana yang dilengkapi dengan gambar-gambar detail dan gambar tambahan agar pelaksanaan pembangunannya sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan dalam dokumen tender. Gambar kerja harus mendapat persetujuan pengawas/direksi terlebih dahulu tentang persyaratan yang harus dipenuhi sesuai spesifikasi teknik.

3) Gambar hasil pelaksanaan/gambar purna laksana (*as-built drawing*)

Gambar purna laksana adalah perubahan gambar yang terjadi apabila terdapat perbedaan dalam pelaksanaan yang disebabkan oleh koreksi di lapangan dan telah mendapat persetujuan dari pengguna jasa, dan merupakan gambar akhir yang harus diserahkan kepada pemilik/pengguna jasa untuk kepentingan operasi dan perawatan dan dokumentasi proyek. *As-buit drawing* kadang-kadang disebut juga *record drawing*. Termasuk di dalamnya terdapat gambar detail, yaitu suatu gambar dengan skala besar untuk menggambarkan lebih

jas tentang hal-hal yang perlu dijelaskan lebih rinci, dan biasanya dilengkapi dengan beberapa gambar potongan dan gambar tampak.

4) Kelengkapan gambar

Suatu gambar teknik sipil untuk perencanaan proyek saluran irigasi, misalnya harus dilengkapi gambar-gambar yang mendukung terlaksananya proyek tersebut tanpa menimbulkan konflik atau interpelasi yang berbeda bagi setiap unsur yang terlibat dalam pelaksanaan proyek tersebut. Biasanya gambar perencanaan jaringan irigasi yang lengkap terdiri atas:

a) Halaman sampul

Pada halaman ini tercantum keterangan tentang:

(1) Pemilik dari proyek tersebut atau yang biasa disebut sebagai pengguna jasa

(2) Nama proyek tersebut beserta keterangan-keterangannya apabila diperlukan konsultan perencanaannya

b) Daftar gambar

Daftar gambar ini hampir sama dengan daftar isi pada buku. Pada lembar ini dimuat daftar judul gambar secara berurutan. Setiap lembar gambar diberi kode dengan menggunakan huruf kapital sebagai singkatan nama judulnya. Untuk gambar yang sejenis diletakkan pada lembar yang saling berdekatan. Untuk membedakan antara lembar satu dengan lainnya, pada tiap lembar diberi kode nomor urut yang diletakkan setelah huruf kapital tersebut diatas. Nomor urut tersebut menunjukkan jumlah lembarnya.

c) Daftar singkatan dan simbol

Agar tidak terjadi pengertian terhadap simbol kode huruf maupun istilah (khususnya istilah asing) maka perlu disediakan lembar gambar khusus yang mencantumkan arti dari simbol, kode maupun istilah yang digunakan dalam gambar perencanaan/pekerjaan sumber daya air.

d) Peta situasi (skala 1:25.000)

Pada gambar situasi ini menghasilkan letak proyek yang akan dibangun terhadap daerah sekitarnya yang telah dikenal oleh masyarakat secara

umum. Biasanya gambar situasi ini merupakan gambar peta untuk suatu wilayah tertentu. Untuk mempermudah dalam menentukan lokasi yang akan dibangun, biasanya diberikan keterangan-keterangan seperlunya.

e) Denah tata ruang

Luas suatu proyek biasanya ratusan meter atau beberapa ribu meter persegi. Oleh karena itu gambar denah dibagi-bagi menjadi beberapa bagian. Biasanya pada sumbu dipasang titik-titik pembantu dengan interval jarak tertentu, titik-titik tersebut disebut patok. Diantara titik-titik sumbu dapat diberi angka jarak dan titik patok satu ke titik patok lainnya.

f) Potongan memanjang

Pada gambar potongan memanjang atau dapat dibuat potongan A-A disamping gambar titik-titik sumber juga disajikan ketinggian (peil/level) dari permukaan tanah yang ada, rencana permukaan lantai, dan rencana dasar pondasi dan lainnya yang perlu dicantumkan.

g) Potongan melintang

Potongan melintang atau dapat dibuat potongan B-B, C-C, dan seterusnya, digambar untuk jarak tertentu dari penampang bangunan, biasanya diambil potongan pada setiap perbedaan lebar. Disamping itu dapat pula dibuat potongan melintang lainnya apabila pada tempat tersebut ingin ditampilkan hal-hal yang khusus, misalnya terdapat kamar mandi khusus dan sebagainya. Dari potongan melintang ini dapat diketahui antara lain : bentuk ruangan, ukuran lebar maupun tinggi, kemiringan tangga, fasilitas, misalnya saluran air, trotoir (*side walk*), dinding penahan tanah, pagar jalan, penerangan jalan dan lain-lain.

h) Denah drainase, perpipaan, listrik, air minum dan utilitas lainnya.

Denah perencanaan layout utilitas dimaksudkan untuk menggambarkan letak utilitas yang perlu dipasang atau diadakan pada lokasi pembangunan utama antara lain drainase, perpipaan, listrik, air minum dan utilitas lainnya.

i) Gambar detail, dapat terdiri bermacam-macam

Gambar detail adalah gambar-gambar konstruksi dengan skala yang lebih besar misalnya 1 : 5, 1 : 10 atau 1 : 20. Pada gambar potongan dilengkapi ukuran-ukuran dengan jelas dan lengkap disamping keterangan-keterangan gambar. Bahkan dibuat tabel-tabel misalnya untuk kebutuhan pembesian pekerjaan beton. Gambar detail biasanya meliputi pekerjaan : detail saluran air terbuka dan tertutup, detail trotoir dan kanstin (*side walk & curb*), detail dinding penahan tanah, detail pagar, pondasi, detail jembatan, pelat penutup saluran dan lain-lain.

j) Gambar standar lainnya

Gambar standar lainnya dimaksudkan untuk menampung gambar-gambar yang belum terangkum dalam macam-macam gambar tersebut diatas

2. Pelaksanaan pengukuran ketebalan cor beton

Pekerjaan yang dimaksud adalah pengukuran ketebalan pengecoran. Tukang cor harus mampu membaca gambar kerja di lapangan baik dimensi (tinggi, panjang, lebar) ataupun keterangan lainnya yang tercantum di dalam gambar kerja. Seorang tukang cor harus dapat memperkirakan atau menghitung volume beton yang diperlukan untuk area yang akan di cor. Kita ambil contoh misalnya ketebalan pelapis lantai tebal minimum biasanya ditentukan, sebagai berikut:

- a. Bila dipasang sebelum dasarnya mengeras, minimum 20 mm
- b. Bila dipasang pada dasar yang telah mengeras di mana dapat diharapkan diperoleh ikatan yang baik, minimum 40 mm
- c. Bila dipasang pada dasar yang telah mengeras tapi hanya diharapkan terdapat ikatan yang kurang kuat atau tiada ikatan sama sekali, yang disebabkan oleh kontaminasi atau sebab lainnya, minimum 75 mm

Hal lain yang kurang menguntungkan ialah adanya kecenderungan menggulung ke atas pada tepinya, dan mengikatnya pelepasan ikatan dengan dasaran beton, bilamana tebalnya bertambah. Perhatian terhadap bagian terperinci tersebut yang memperbaiki daya ikat dengan dasar beton, mungkin lebih penting dari pada ketebalannya.

B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Mencermati petunjuk pelaksanaan pekerjaan pengecoran beton

1. Mengidentifikasi gambar kerja yang diterima dari atasan
2. Memastikan ketebalan cor di lapangan sesuai dengan ukuran yang ditetapkan
3. Memastikan luasan area cor/batasan cor di lapangan sesuai dengan ukuran yang ditetapkan

C. Sikap Kerja dalam Mencermati petunjuk pelaksanaan pekerjaan pengecoran beton

1. Cermat
2. Teliti
3. Disiplin
4. Tanggung jawab

BAB V

MEMPERSIAPKAN PERALATAN KERJA

A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Mempersiapkan peralatan kerja

1. Persiapan alat pemadat beton

Sebelum pekerjaan pengecoran beton dilaksanakan terlebih dahulu tukang harus mempersiapkan peralatan pemadat beton. Peralatan pemadat beton banyak macamnya yang terdiri dari:

a. Pemadat dengan tangan

Cara pemadatan biasa dengan tangan terdiri atas menusuk-menusuk dan menyusup dengan alat yang tepat, seperti pada pekerjaan jalan sebuah balok kayu yang berat dan disiapkan pada lengkungan dan jarak antara acuan yang telah benar, seringkali digunakan untuk pemadatan.

b. Pemadatan dengan mesin getar

Penggunaan mesin getar telah diperluas sampai hampir mencakup kelas-kelas beton yang ada, pemadatan dengan tangan, yang dikerjakan dengan baik menghasilkan beton yang memuaskan untuk tujuan yang luas dan karena peralatan yang sederhana seringkali dapat lebih ekonomis. Mesin getar memungkinkan penggunaan campuran yang kurang kelecakannya dan menghasilkan peningkatan kekuatan serta penyusutan kering yang lebih rendah untuk proporsi campuran yang tertentu.

Beton terlalu basah untuk dipadatkan secara efektif dengan mesin getar, sama halnya dengan keadaan beton yang terlalu kering, pengadaan getaran dalam keadaan ini dapat menyebabkan segregasi (pemisahan butiran) karena agregat yang besar butirnya akan cenderung untuk tenggelam ke dasar dan suatu lapisan adukan akan terbentuk pada permukaannya.

c. Mesin getar dalam

Mesin getar dalam (*internal*) atau disebut *vibrator* yang penggunaannya dicelupkan ke dalam beton dan ternyata mempunyai efisiensi yang lebih besar dari pada mesin getar lainnya karena semua tenaga/enersi disalurkan langsung

kepada betonnya dan mudah dikerjakan dan mudah dipindahkan serta dapat digunakan pada tempat-tempat yang sulit dijangkau.

d. Mesin penggetar acuan (*form vibrator*)

Mesin penggetar acuan, atau mesin getar luar (*external vibrator*), biasanya ditempelkan dengan kuat pada acuan dengan menggunakan pengapit (*clamp*) dan menyebabkan suatu gerakan yang menggoncang acuan (*form work*) dimana getar yang ditimbulkan menjalar kepada betonnya. Mesin tersebut dipakai bilamana tak mungkin untuk menyisipkan suatu mesin getar yang dapat dibenamkan, seperti pada tulangan rapat atau tampang melintang bagian konstruksi yang kecil dan sempit, tapi karena sejumlah besar tenaga/energi diserap oleh acuan (*form work*), maka tenaga yang dibutuhkan akan lebih banyak dibanding dengan mesin getar dalam.

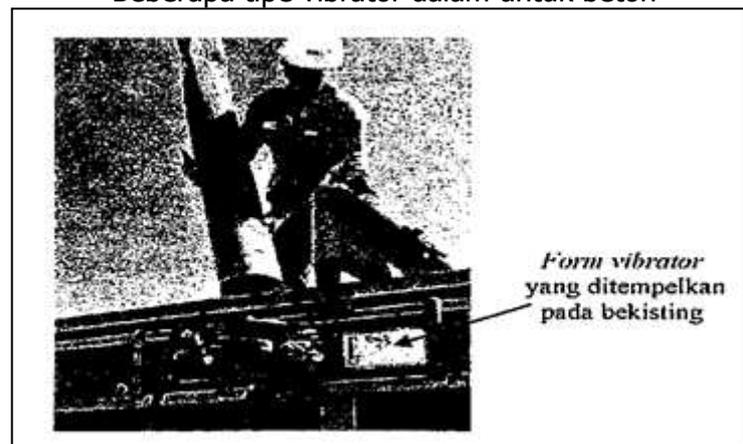
Mesin getar luar digunakan pada acuan, perlu untuk mengecor beton pada lapis demi lapis, yang kira-kira tak lebih dari pada 150 mm dalamnya. Jenis pemukul (*hammer*) yang digerakkan secara elektrik dan tekanan angin digunakan juga secara cukup meluas dan dipegang berhadapan dengan acuan pada tempat-tempat yang dipilih. Alat ini terutama sangat berguna untuk memadatkan bagian beton yang tak terjangkau oleh mesin getar dalam.

e. Mesin getar permukaan (*surface vibration*)

Mesin getar permukaan yang dimaksud adalah balok penggetar yang digunakan untuk memadatkan beton seperti pada jalan raya dan pelat lantai. Jenis lain mesin getar permukaan terdiri atas suatu pelat horisontal yang di atasnya ditempelkan mesin getar yang elektrik atau dengan tenaga tiupan (*pneumatic*) yang digunakan untuk memadatkan beton.



Gambar 5.1
Beberapa tipe vibrator dalam untuk beton



Gambar 5.2
Form vibrator



Gambar 5.3
Vibrator mesin

2. Persiapan alat bantu lainnya

Sebelum pekerjaan pengecoran dilaksanakan, tukang cor harus mempersiapkan peralatan bantu yang diperlukan di lapangan, seperti tenda/terpal atau plastik untuk mengantisipasi hujan agar pelaksanaan pengecoran tetap dilaksanakan tidak terganggu dengan adanya hujan. Disamping peralatan tersebut yang diperlukan yaitu cangkul, skop, gergaji, martil, selang air, tangki air, sendok tembok, ember plastik, gerobak/ kereta dorong sesuai persyaratan yang ditentukan.

3. Persiapan alat penerangan

Apabila diperkirakan pengecoran akan berlangsung hingga malam hari, maka tukang cor beton harus mempersiapkan dan menempatkan alat penerangan sebelumnya dan lampu yang digunakan untuk penerangan biasanya jenis lampu tembak/sorot. Area pengecoran dan area sekitarnya harus terang serta alat penerangan/lampu ditempatkan ditempat yang aman dan tertib termasuk penempatan jalur kabel agar terhindar dari gangguan pekerja ataupun pergerakan alat berat/pergerakan peralatan pengecoran. Untuk kelancaran pengecoran terhindar dari lampu mati dan sebagainya, maka tukang cor harus menempatkan petugas listrik dilokasi pengecoran.

B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Mempersiapkan peralatan kerja

1. Menyiapkan alat pemadat beton
2. Menyiapkan peralatan sendok aduk/batu/tembok, roskam (alat perata)
3. Menyiapkan alat bantu lain
4. Menentukan penempatan alat penerangan sesuai dengan kebutuhan

C. Sikap Kerja dalam Mempersiapkan peralatan kerja

1. Cermat
2. Teliti
3. Disiplin
4. Tanggung jawab

BAB VI

MEMBERSIHKAN LOKASI PEKERJAAN PENGECORAN BETON

A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Membersihkan lokasi pekerjaan pengecoran beton

Sebelum pekerjaan pengecoran dimulai umumnya area tersebut dibersihkan terlebih dulu dari kotoran seperti debu atau tanah yang menempel pada tulangan beton atau pun yang berada di dasar lantai/tanah. Pembersihan sangat sulit apabila dilakukan secara manual dikarenakan kotoran berada di bawah diantara sela-sela tulangan beton, maka untuk mengefektifkan pekerjaan pembersihan tersebut dapat menggunakan kompresor di mana semua kotoran yang menempel/melekat baik pada tulangan beton ataupun didasar tanah/lantai dengan mudah akan terangkat. Pekerjaan pembersihan dengan menggunakan kompresor seperti gambar berikut dibawah ini:



Gambar 6.1
Pembersihan dengan kompresor

1. Pembuangan sampah

Dalam pekerjaan persiapan sebelum pekerjaan pengecoran dilaksanakan, tukang cor harus memeriksa area yang akan di cor harus benar-benar bebas dari sampah dan kemungkinan pencemaran lingkungan akan terjadi pada:

a. Banyaknya sampah

b. Longsoran tanah

Di lokasi pekerjaan yang akan dicor kenyataannya sering ditemukan banyak sampah antara lain berupa paku, sisa-sisa kawat ikat, sisa-sisa besi beton yang tajam, sisa-sisa plastik, kaleng, puntung rokok dan lain-lain. Untuk penanggulangannya sebaiknya dibuat tempat sampah khusus misalnya tempat sampah besi, tempat sampah kaleng, tempat sampah plastik, tempat sampah kayu dan lain sebagainya yang secara rutin sampah tersebut dibuang ketempat yang telah ditentukan.

2. Penyiraman lokasi yang akan dicor

Penyiraman terhadap lokasi yang akan di cor dimaksudkan agar adanya keseimbangan suhu antara beton baru dengan beton lama atau beton baru dengan lantai dasar secara bersama-sama mengadakan ikatan satu sama lain menjadi kesatuan yang kokoh. Namun sering kita jumpai di lapangan setelah penyiraman dilakukan, area yang akan di cor diberi perekat/bonding admixture yang ditambahkan ke dalam campuran semen atau dikuaskan pada permukaan beton lama untuk menambah kekuatan lekatan antara beton lama dengan beton baru atau lantai kerja/dasar. Umumnya ditambahkan dalam proporsi 5-20% berat semen yang kegunaannya adalah untuk meningkatkan daya lekat pasta semen, mortar dan beton

3. Pembuatan laporan hasil kegiatan persiapan pengecoran

Laporan yang dimaksud adalah pembuatan daftar simak/check list yaitu suatu formulir isian yang memuat tentang uraian-uraian pekerjaan atau bahan yang diperlukan untuk suatu konstruksi.

Pelaksanaan suatu pekerjaan di dalam usaha untuk mencapai sasaran, target dibutuhkan adanya suatu perangkat yaitu: sistim penanganan yang baik dan cermat. Diantaranya adalah adanya Daftar simak yang perlu diketahui dan dimengerti oleh semua tenaga pelaksana di lapangan untuk memahami dan melaksanakannya dengan sebaik-baiknya, dengan penuh rasa tanggung jawab.

Daftar simak, suatu formulir isian yang wajib oleh para pelaksana dilapangan diisi volume, atau kenyataan dilapangan sebagai informasi yang perlu untuk diketahui para pemegang kebijaksanaan tugas/pimpinan pelaksana, selanjutnya untuk

dijabarkan secara detail, setelah melalui proses pengkajian, analisis, evaluasi yang sebelumnya dilakukan tinjauan ke lapangan, uji test laboratorium dan segala sesuatu yang mendukung, misalnya perencanaan yang berujud gambar kerja, spesifikasi teknik, syarat-syarat umum dan lain-lain.

Dalam kaitannya dengan pelaksanaan dilapangan daftar simak/check list sebagai alat pengendali guna mengontrol sejauh mana pelaksanaan tugas dijalankan, atau belum dilaksanakan, sehingga bisa dilakukan evaluasi pelaksanaan tugas. Dengan demikian secara dini bisa diambil jalan keluar pemecahan masalah, kebijaksanaan dapat dilakukan sedemikian, sehingga perusahaan dapat terhindar dari kerugian yang lebih besar lagi.

Daftar simak/check list pemasangan dan pembongkaran bekisting dan perancah adalah bagian dari suatu pengendalian pekerjaan yang berkaitan pekerjaan pengecoran beton, bagaimana hasil pekerjaan beton setelah melalui proses pengerasan menurut umur teknisnya sampai \pm 28 hari, kemudian baru dapat dilakukan pekerjaan pembongkaran setelah adanya persetujuan dari atasan.

Hasil pekerjaan beton, tidak terlepas dari kualitas pekerjaan bekisting dan perancah yang dihasilkan, sehingga dibutuhkan adanya daftar simak pengendalian pemasangan dan pembongkaran bekisting dan perancah. Untuk mendukung pelaksanaan tugas tersebut diatas, diantaranya dilaksanakan daftar simak di samping cara lain.

Tabel 6.1
Daftar Simak 1 Pekerjaan Persiapan Pengecoran Beton

No.	Uraian	Hasil Pemeriksaan		Keterangan
		Ya	Tidak	
1.	Bahan baku beton (semen, pasir, kerikil dan air)			
2.	Peralatan adukan beton/beton molen			
3.	Komposisi adukan beton			
4.	Takaran beton			
5.	Kebersihan bekisting			
6.	Pemadatan/vibrator			
7.	Tenaga kerja			

No.	Uraian	Hasil Pemeriksaan		Keterangan
		Ya	Tidak	
8.	Pelaksana lapangan			
9.	Tenda, slang, gergaji, martil			
10.	Dan lain-lain			

Hal yang harus termuat dalam daftar simak

a. Daftar Simak Pekerjaan Persiapan untuk Beton atau Beton Bertulang

Periksalah:

- 1) Bahan batuan ditumpuk diatas alas yang bersih supaya tidak bercampur dengan tanah
- 2) Macam dan ukuran bahan batuan kasar dan halus sama dengan contoh yang disetujui di kantor lapangan
- 3) Bahan batuan adalah bersih tanpa akar atau daun
- 4) Semen dalam kondisi baik dan mutu yang disetujui
- 5) Penakar kuat dan mempunyai ukuran yang disetujui oleh Pengawas Daerah
- 6) Mesin aduk beton bersih dan dalam kondisi yang baik
- 7) Alat getar bersih dan dalam kondisi yang baik
- 8) Sumber air dan banyaknya yang bisa dipakai seperti yang disetujui Pengawas Daerah
- 9) Pemborong mempunyai tempat ukuran untuk air yang siap dipakai di mesin aduk beton
- 10) Usul pengangkutan dan penuangan beton seperti yang disetujui Pengawas Daerah
- 11) Semua timba, kereta dorong, saluran curam, dan lain-lain yang akan dipakai untuk pengangkutan beton dalam kondisi yang baik
- 12) Usulan cor beton sesuai dengan spesifikasi
- 13) Permukaan beton sebelumnya, dimana beton baru akan dituangkan, sudah dikasarkan

Sebelum beton dituangkan periksalah:

- 1) Pekerjaan cetakan pada hal pokok dicek kembali
- 2) Tulangan pada hal pokok dicek kembali
- 3) Cetakan bersih tanpa serbuk gergaji, kawat dan lain-lain
- 4) Jalanan untuk mengecor dibuat sedemikian rupa sehingga bebas dari tulang dan dapat dipindah-pindah
- 5) Cetakan, beton yang lebih dulu, mesin aduk beton, saluran curam, kereta dorong dan lain-lain disiram air
- 6) Tidak ada penampungan air dicetakan
- 7) saudara menyelesaikan check list dan memberikannya kepada Pengawas Daerah

b. Daftar Simak Penulangan dan Penyelesaian Beton dan Beton Bertulang

Periksalah:

- 1) Pengawas Daerah ada di lokasi atau, bila tidak ada, sudah memberi izin tertulis kepada pemborong untuk memulai menuangkan beton
- 2) Banyaknya bahan batuan kasar dan halus, semen dan air dicampur sesuai dengan spesifikasi
- 3) Uji kekentalan campuran (slump test) dilaksanakan dari campuran pertama setiap hari untuk menetapkan banyaknya air yang perlu
- 4) Kemudian, pengujian dilaksanakan dan hasilnya dicatat setiap kali kubus-uji diambil
- 5) Kubus uji diambil dengan kehadiran saudara dan formulir kubus-uji diselesaikan berdasarkan petunjuk Pengawas Daerah
- 6) Limpan dari mesin aduk beton tidak boleh dipergunakan di pekerjaan
- 7) Beton ditempatkan di lapisan-lapisan berdasarkan petunjuk dari Pengawas Daerah
- 8) Alat getar tidak dipakai untuk memindahkan beton di cetakan
- 9) Alat getar disisipkan dan diambil dari beton pelan-pelan dan alat getar tidak berdiam di beton
- 10) Pemadatan beton dengan baja beton dengan pemakaian tenaga manusia dilaksanakan (khusus antara tulangan dan acuan)

- 11) lantai beton diratakan dengan maal, penyelesaian selanjutnya dilaksanakan sesuai dengan penunjukkan Pengawas Daerah
- 12) Setelah beton mencapai ikat awal, permukaan terbuka dan kubus uji harus ditutup segera, Permukaan harus lembab paling sedikit 7 hari setelah penuangan beton

c. Daftar Simak pekerjaan Pembongkaran Cetakan

Periksa hal-hal sebagai berikut:

- 1) Bahwa Pengawas telah menyetujui pembongkaran cetakan beton
- 2) Selama pembongkaran cetakan, metode yang dipakai harus betul misalnya: beton tidak boleh bergerak
- 3) Paku dicabut dahulu, sehingga cetakan dengan mudah dibongkar
- 4) Waktu membongkar cetakan yang rapat tidak boleh memakai besi
- 5) Waktu membongkar cetakan, arah congkolan harus keluar, sehingga tidak merusak beton
- 6) Apabila cetakan akan dipakai lagi, agar segera diperiksa apakah permukaannya rusak atau tidak

Tabel 6.2
Daftar Simak 2 Pekerjaan Persiapan Pelaksanaan

Uraian	Hasil Pemeriksaan		Keterangan
	Ya	Tidak	
1. Gambar Bestek/Gambar-Gambar Kerja			
2. Syarat-Syarat Pelaksanaan Pekerjaan			
3. Bagan Waktu/Time			
4. Rencana Pengadaan Tenaga			
5. Rencana Mendatangkan Bahan-Bahan Bangunan			
6. Rencana Mengadakan Peralatan			
7. Buku Harian			
8. Formulir-formulir Laporan Harian, Mingguan, bulanan			
9. Blanko Grafik Cuaca dan Tenaga Kerja			
10. Alat-alat Perlengkapan Kerja			
11. Papan Nama Proyek			
12. Direksi Keet Berikut Perlengkapannya			

Uraian	Hasil Pemeriksaan		Keterangan
	Ya	Tidak	
13. Las Bahan/Kerja			

Tabel 6.3
Daftar Simak 3 Pekerjaan Persiapan Pengecoran

Daftar simak No. 2 sudah diisi untuk macam bangunan ini

Daftar simak No. 3 sudah diisi untuk macam bangunan ini

Uraian	Hasil Pemeriksaan		Keterangan
	Ya	Tidak	
<u>Beton Tumubuk :</u>			
- Diselesaikan Pada Ketinggian yang tepat			
- Permukaan Mendatar			
<u>Cetakan :</u>			
- Mutu Bahan			
- Bentuk			
- Ukuran			
- Permukaan			
- Kerangka dan Penyangga			
- Kerapihan			
- Kebersihan			
<u>Tulangan :</u>			
- Mutu Bahan			
- Macam Tulangan			
- Diameter dan Bentuk			
- Sambungan			
- Jarak Tulangan			
- Selimut Beton Diatas/Bawah/Ujung			
- Ikatan			
<u>Permukaan Akhir Pengecoran :</u>			
- Sudah dikasarkan			
<u>Bahan – bahan :</u>			
- Mutu dan Banyaknya – P. C (Semen)			
- Pasir			
- Koral (Split)			
- Air			

Tabel 6.4
Daftar Simak 3 Pekerjaan Pasangan

Uraian	Hasil Pemeriksaan		Keterangan
	Ya	Tidak	
1. Lantai kerja			
2. Pemasangan Profil			
3. Kebersihan Lapangan			
4. Tempat Adukan			
5. Takaran Bahan			
6. Mutu Semua Bahan dan Air			
- PC			
- Pasir			
- Air			
7. Peralatan Kerja (Cangkul, Ember dll)			
8. Bahan Sulingan Air (Ijuk)			

B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Membersihkan lokasi pekerjaan pengecoran beton

1. Membersihkan lokasi yang akan dicor dengan alat bantu (kompresor)
2. Mengeluarkan sampah yang terkumpul dari lokasi pekerjaan
3. Menyiram lokasi yang akan dicor dengan air terlebih dahulu sesuai dengan petunjuk manual
4. Membuat catatan hasil pekerjaan persiapan pengecoran beton dengan menggunakan boring-borang yang ditetapkan

C. Sikap Kerja dalam Membersihkan lokasi pekerjaan pengecoran beton

1. Cermat
2. Teliti
3. Disiplin
4. Tanggung jawab

DAFTAR PUSTAKA

A. Dasar Perundang-undangan

-

B. Buku Referensi

1. Judul : Membaca gambar dan sket detail konstruksi
Pengarang : PT. Virama Karya
Penerbit : Pusat Pelatihan dan Keterampilan Jasa Konstruksi
Tahun Terbit 1999
2. Judul : Pekerjaan Beton
Pengarang : PLTU Tanjung Jati
Penerbit : PLTU Tanjung Jati
Tahun Terbit 2009
3. Judul : Pekerjaan Beton
Pengarang : PT. Virama Karya
Penerbit : Pusat Pelatihan dan Keterampilan Jasa Konstruksi
Tahun Terbit 1999
4. Judul : Metode Menggambar Teknis
Pengarang : PT. Virama Karya
Penerbit : Pusat Pelatihan dan Keterampilan Jasa Konstruksi
Tahun Terbit 2005

C. Referensi lainnya

1. Buku referensi (text book)/buku manual servis
2. Lembar kerja
3. Diagram-diagram, gambar
4. Contoh tugas kerja
5. Rekaman dalam bentuk kaset, video, film dan lain-lain

DAFTAR PERALATAN/MESIN DAN BAHAN

A. Daftar Peralatan/Mesin

No.	Nama Peralatan/Mesin	Keterangan
1.	Alat Tulis Kantor	
2.	Alat Pelindung Diri	
3.	Alat Pengaman Kerja	
4.	Peralatan pemadatan beton	vibrator, alat rojok
5.	Peralatan umum tukang cor	beton sekop, cangkul, ember
6.	Peralatan untuk perapihan	sendok batu, roskam, dan alat lainnya
7.	Peralatan penunjang lainnya	alat penerangan, tenda, selang air

B. Daftar Bahan

No.	Nama Bahan	Keterangan
1.	Gambar kerja bangunan	
2.	Gambar detail bangunan	
3.	Gambar denah lokasi	
4.	Borang-borang	
5.	Bahan campuran beton	

BUKU INFORMASI

PELATIHAN BERBASIS KOMPETENSI

TUKANG COR BETON

MELAKSANAKAN PEKERJAAN

PENGECORAN BETON



KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT
DIREKTORAT JENDERAL BINA KONSTRUKSI

DIREKTORAT BINA KOMPETENSI DAN PRODUKTIVITAS KONSTRUKSI

Jl. Sapta Taruna Raya, Komplek PU Pasar Jumat, Jakarta Selatan

2018

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	2
BAB I PENDAHULUAN	4
A. Tujuan Umum	4
B. Tujuan Khusus	4
BAB II Membersihkan kembali lokasi pekerjaan sebelum dicor.....	5
A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Membersihkan kembali lokasi pekerjaan sebelum dicor	5
B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Membersihkan kembali lokasi pekerjaan sebelum dicor	7
C. Sikap Kerja dalam Membersihkan kembali lokasi pekerjaan sebelum dicor...	8
BAB III Melakukan pekerjaan pengecoran beton.....	9
A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Melakukan pekerjaan pengecoran beton	9
B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Melakukan pekerjaan pengecoran beton	31
C. Sikap Kerja dalam Melakukan pekerjaan pengecoran beton.....	31
BAB IV Merapihkan pekerjaan setelah pelaksanaan pengecoran beton.....	32
A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Merapihkan pekerjaan setelah pelaksanaan pengecoran beton	32
B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Merapihkan pekerjaan setelah pelaksanaan pengecoran beton	42
C. Sikap Kerja dalam Merapihkan pekerjaan setelah pelaksanaan pengecoran beton.....	42
DAFTAR PUSTAKA.....	43
A. Dasar Perundang-undangan	43
B. Buku Referensi.....	43
C. Referensi Lainnya.....	43

DAFTAR PERALATAN/MESIN DAN BAHAN	44
A. Daftar Peralatan/Mesin	44
B. Daftar Bahan	44

BAB I

PENDAHULUAN

A. TUJUAN UMUM

Setelah mempelajari modul ini peserta latih diharapkan mampu Melaksanakan pengecoran beton

B. TUJUAN KHUSUS

Adapun tujuan mempelajari unit kompetensi ini guna memfasilitasi peserta latih sehingga pada akhir pelatihan diharapkan memiliki kemampuan sebagai berikut:

1. Membersihkan kembali lokasi pekerjaan sebelum dicor
2. Melakukan pekerjaan pengecoran beton
3. Merapihkan pekerjaan setelah pelaksanaan pengecoran beton

BAB II

MEMBERSIHKAN KEMBALI LOKASI PEKERJAAN SEBELUM DICOR

A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Membersihkan kembali lokasi pekerjaan sebelum dicor

1. Umum

Pekerjaan pembersihan lokasi tersebut dimaksudkan agar area yang akan di cor benar-benar bebas dari kotoran dan apabila dilaksanakan pengecoran akan dihasilkan ikatan antara tulangan dengan beton dengan kuat, sehingga beton akan kokoh sesuai yang dikehendaki.

2. Pembersihan lokasi dengan kompresor

Sebelum pekerjaan pengecoran dimulai umumnya area tersebut dibersihkan terlebih dulu dari kotoran seperti debu atau tanah yang menempel pada tulangan beton ataupun yang berada di dasar lantai/tanah. Pembersihan sangat sulit apabila dilakukan secara manual dikarenakan kotoran berada di bawah diantara sela-sela tulangan beton, maka untuk mengefektifkan pekerjaan pembersihan tersebut dapat menggunakan kompresor di mana semua kotoran yang menempel/melekat baik pada tulangan beton ataupun didasar tanah/lantai dengan mudah akan terangkat. Pekerjaan pembersihan dengan menggunakan kompresor seperti gambar berikut dibawah ini:



Gambar 2.1
Pembersihan lokasi cor

3. Pengidentifikasian lokasi bebas dari sampah

Dalam pengidentifikasian yang dimaksud adalah pemeriksaan kembali lokasi yang akan dicor benar-benar bebas dari sampah. Untuk pekerjaan pengecoran, kemungkinan pencemaran lingkungan akan terjadi pada:

- a. Banyaknya sampah yang terjadi
- b. Longsoran tanah

Dilokasi pekerjaan yang akan di cor kenyataanya sering kita lihat adanya akan banyak sampah antara lain berupa, paku, sisa-sisa kawat ikat, sisa-sisa besi beton yang tajam, sisa-sisa plastik, kaleng, puntung rokok dan lain-lain. Bersihkan lantai di semua kotoran, baik serbuk gergajian papan, kawat anyam, paku dan kotoran lainnya. Jika diabaikan, hal ini akan mengakibatkan hasil pengecoran yang tidak baik Untuk penanggulangannya sebaiknya dibuat tempat sampah khusus misalnya tempat sampah besi, tempat sampah kaleng, tempat sampah plastik, tempat sampah kayu dan lain sebagainya yang secara rutin sampah tersebut dibuang ketempat yang telah ditentukan.

4. Penyiraman lokasi yang akan dicor

Penyiraman terhadap lokasi yang akan di cor dimaksudkan agar adanya keseimbangan suhu antara beton baru dengan beton lama atau beton baru dengan lantai dasar secara bersama-sama mengadakan ikatan satu sama lain menjadi kesatuan yang kokoh. Namun sering kita jumpai di lapangan setelah penyiraman dilakukan, area yang akan di cor diberi perekat/bonding admixture yang ditambahkan ke dalam campuran semen atau dikuaskan pada permukaan beton lama untuk menambah kekuatan lekatan antara beton lama dengan beton baru atau lantai kerja/dasar. Umumnya ditambahkan dalam proporsi 5-20% berat semen yang kegunaannya adalah untuk meningkatkan daya lekat pasta semen, mortar dan beton.

5. Pembuatan laporan

Pembuatan laporan yang dimaksud adalah pembuatan daftar simak/checklist yaitu suatu formulir isian yang memuat tentang uraian-uraian pekerjaan atau bahan yang diperlukan untuk suatu pekerjaan pengecoran beton.

Daftar simak yang perlu diketahui dan dimengerti oleh tukang pengecoran beton di lapangan untuk memahami dan melaksanakannya dengan sebaik-baiknya, dengan penuh rasa tanggung jawab. Hasil pekerjaan beton, tidak terlepas dari kualitas pekerjaan bekisting dan perancah yang dihasilkan, sehingga dibutuhkan adanya daftar simak pengendalian pemasangan dan pembongkaran bekisting dan perancah. Untuk mendukung pelaksanaan tugas tersebut diatas, diantaranya dilaksanakan daftar simak di samping cara lain. Seorang tukang cor harus membuat catatan semua kegiatan/pekerjaan yang dilaksanakan, mulai dari persiapan pekerjaan pengecoran sampai pekerjaan akan dilaksanakannya pekerjaan pengecoran beton. Laporan tersebut meliputi pekerjaan:

- a. Pengukuran dan pemasangan bekisting
- b. Pengambilan kotoran/ sampah yang berada di area pengecoran
- c. Persiapan peralatan pembersihan
- d. Pembersihan dengan kompresor dan
- e. Penyiraman area yang akan di cor

Tabel 2.1
Daftar Simak Pekerjaan Pengecoran Beton

No	Uraian	Hasil Pemeriksaan		Keterangan
		Ya	Tidak	
1.	Bahan baku beton (semen, pasir, kerikil dan air)			
2.	Peralatan adukan beton/beton molen			
3.	Komposisi adukan beton			
4.	Takaran beton			
5.	Kebersihan bekisting			
6.	Pemadatan/vibrator			
7.	Tenaga kerja			
8.	Pelaksana lapangan			
9.	request			

B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Membersihkan kembali lokasi pekerjaan sebelum dicor

1. Membersihkan kembali lokasi yang akan dicor dengan alat bantu (*compresor*)
2. Mengeluarkan sampah yang terkumpul dari lokasi pekerjaan

3. Menyiram lokasi yang akan dicor dengan air terlebih dahulu sesuai petunjuk manual

C. Sikap Kerja dalam Membersihkan kembali lokasi pekerjaan sebelum dicor

1. Cermat
2. Teliti
3. Disiplin
4. Tanggung jawab

BAB III

MELAKUKAN PEKERJAAN PENGECORAN BETON

A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Melakukan Pekerjaan Pengecoran Beton

Ketelitian dalam memilih proporsi campuran dapat menjadi sia-sia bila teknik yang tidak sesuai diperbolehkan di lapangan. Potensi kualitas beton akan berkembang hanya apabila ditimbang, dicampur, ditempatkan, dipadatkan dan dirawat secara benar.

1. Pengadukan dan pengangkutan beton

a. Pengadukan beton

Merupakan proses pencampuran antara bahan-bahan dasar beton, yaitu semen, air, pasir dan kerikil, dalam perbandingan yang baik disebut proses pengadukan beton. Pengadukan ini dilakukan sampai warna adukan tampak rata, kelecakan yang cukup (tidak cair tidak padat), dan tampak campurannya juga homogen. Pemisahan butir-butir seharusnya tidak boleh terjadi selama proses pengadukan ini.

Sebelum dimulai pekerjaan pengadukan beton, seorang tukang terlebih dahulu harus mengadakan persiapan mengenai:

- 1) Baja tulangan sudah dipasang dengan betul sesuai dengan gambar
- 2) Cetakan telah dibersihkan dari kotoran-kotoran dan telah disiram dengan air
- 3) Bahan-bahan semen, pasir, kerikil atau batu pecah dan air telah tersedia cukup sesuai dengan kebutuhan
- 4) Alat-alat pengaduk, pengangkut, pemadat, pelindung terhadap pengaruh cuaca dan alat pembantu lainnya sudah tersedia
- 5) Pekerja-pekerja sudah cukup banyak

Cara pengadukan dapat dilakukan dengan mesin atau tangan:

1) Pengadukan dengan tangan

Semen dan pasir dicampur secara kering diatas tempat yang rata, bersih, keras dan tidak menyerap air. Pencampuran secara kering ini dilakukan sampai

warnanya sama. Campuran yang kering ini kemudian dicampur dengan kerikil dan diaduk kembali sampai rata. Alat pencampur dapat berupa cangkul, sekop atau cetok. Kemudian ditengah adukan tersebut dibuat lubang dan ditambahkan air sebanyak 75% dari jumlah air yang diperlukan, lalu adukan diulangi dan ditambahkan sisa air sampai adukan tampak merata.

Pengadukan beton dengan tangan harus dilakukan di atas bak pencampur dengan dasar lantai dari papan kayu atau dari pasangan yang diplester, supaya kotoran-kotoran tanah tidak mudah tercampur dan air pencampur tidak mudah ke luar. Pengadukan beton dengan jumlah besar, sebaiknya dilakukan di bawah atap, supaya dapat terlindung terhadap panas matahari dan hujan. Pengadukan cara ini bisaanya selalu dengan perbandingan volume. Supaya adukan dapat baik, harus dibuat kotak-kotak takaran yang sama volumenya atau ember-ember yang harus sama volumenya. Pasir yang sudah ditakar dituangkan dahulu di atas dasar bak pencampur, kemudian semennya, dan kedua bahan itu diaduk dengan cangkul atau sekop menjadi duatu warna yang merata. Setelah itu krikil atau batu pecah dituangkan di atas campuran semen dan pasir dan diaduk lagi dengan cangkul atau sekop, kemudian dituang air menurut kebutuhan dan diaduk-aduk hingga menjadi suatu adukan beton yang warnanya merata sama.

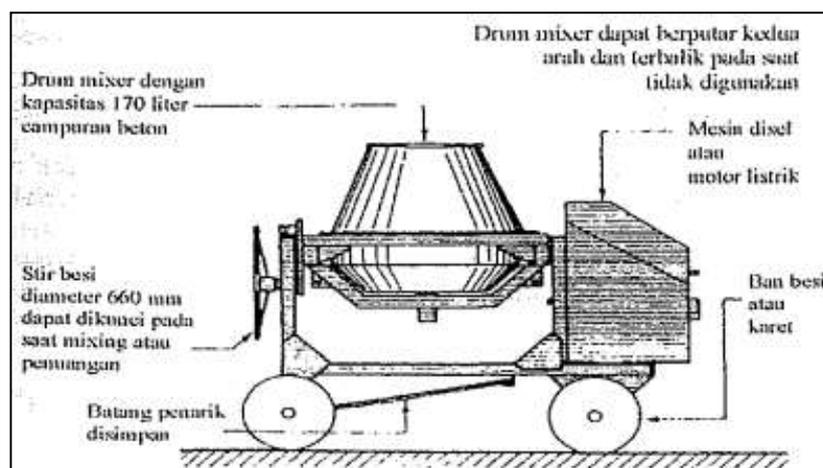
2) Pengadukan dengan mesin

Untuk pekerjaan-pekerjaan yang besar yang menggunakan beton dalam jumlah banyak, pengadukan dengan mesin dapat lebih murah dan memuaskan. Beton yang dibuat dengan mesin lebih homogen dan dapat dilakukan dengan faktor air semen yang lebih sedikit daripada bila diaduk dengan tangan. Cara pengadukan sebagai berikut:

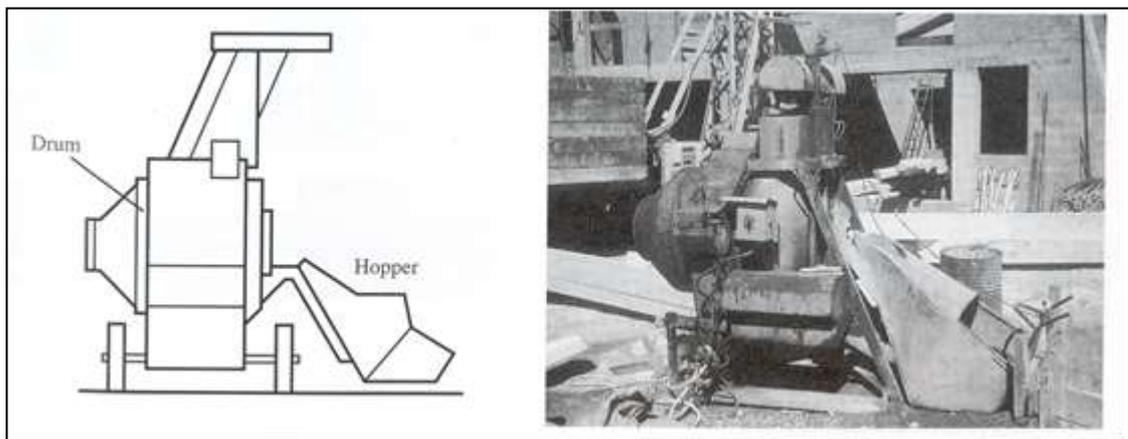
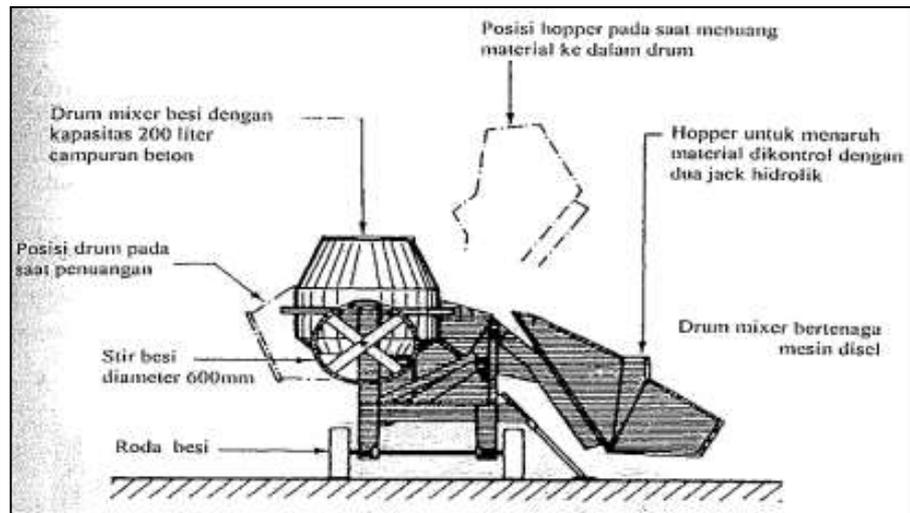
- a) Masukkan air separo dari kebutuhan total air untuk sekali mengaduk
- b) Masukkan kerikil, biarkan bercampur dengan air
- c) Masukkan semen seperlunya sesuai perbandingan campuran
- d) Masukkan pasir, biarkan mencampur
- e) Masukkan air $\frac{1}{2}$ bagian sisa dari perbandingan keseluruhan

Pengadukan beton dengan mesin pengaduk beton (beton molen) akan mendapatkan adukan beton lebih rata dan sempurna. Di bawah ini akan diberikan mesin pengaduk beton jenis mixer/molen berukuran kecil dan sedang dengan hopper, sebagai berikut:

- a) *Drum-type mixer* mempunyai kombinasi bilah (*blade*) dan bentuk drum yang memungkinkan pertukaran material dari ujung ke ujung sejajar sumbu rotasi maupun gerakan menyebar
- b) Jenis *counter-current*, bilah berputar berlawanan arah jarum jam. Berfungsi lebih baik dan lebih mudah mengawasi dan menyesuaikan takaran untuk koreksi kelecakan



Gambar 3.1
Molen pengaduk berukuran kecil



Gambar 3.2
Molen pengaduk berukuran sedang dengan hopper

b. Pengangkutan adukan beton

Adukan beton yang dibuat dengan tangan maupun dengan mesin harus diangkut ke tempat penuangan sebelum semen mulai berhidrasi (bereaksi dengan air). Selama pengangkutan harus selalu dijaga agar tidak ada bahan – bahan yang tumpah/keluar atau yang memisahkan diri dari campuran. Cara pengangkutan adukan beton itu tergantung jumlah adukan yang dibuat dan keadaan tempat penuangan. Pengangkutan adukan beton dapat dilakukan dengan menempatkan didalam ember, gerobak dorong, truk aduk beton, ban berjalan atau pompa. Pengangkutan adukan beton dilakukan dengan ban-berjalan sangat baik bila pengangkutan berlangsung secara terus-menerus dan ditujukan ke tempat yang jauh lebih tinggi. Bisaanya adukan beton diperlukan agak kental.

Beton diangkut dengan berbagai macam cara, mulai dari kereta dorong, kereta penuang (*dumpers*), skip dan truk ready mix, sampai pompa beton. Sedikitnya ada 3 macam gerakan, yaitu dari pengaduk sampai ke lokasi, dari lokasi ke bagian yang di cor secara vertical dan horizontal.

Dari mesin pengaduk sampai ke site, beton bisa diangkut dengan truk, kereta maupun helikopter. Pemakaian truk tanpa agitasi hanya boleh untuk jarak pendek. Jika memakai truk dengan mixer yang berputar (*agitating truck*), campuran harus dicampur dalam pengaduk lebih dulu. Pemakaian mobil kereta (*railcars*) untuk dinding tunnel. Helikopter dengan ember (*bucket*) dipakai untuk daerah yang sulit dicapai.

Pemindahan beton dari site ke bagian yang dicor dapat dilakukan dengan kereta dorong beroda empat (*buggies*), corong/saluran curam (*chutes*), ban karet/pita transpor (*conveyor belts*), kerekan (*hoists*), cerobong lift (*elevator*), menara angkat (*towers cranes*), ember (*bucket*) dan lintasan kabel (*cable ways*). Kereta dorong (*buggies*) efektif untuk jumlah sedikit dan jarak pendek. Kereta dorong dapat mengangkut campuran beton sebanyak 30 liter sehingga untuk pengaduk dengan kapasitas 200 liter membutuhkan 6 kereta dorong. Kapasitas sekitar 2,5 m³ per jam dengan jarak pengangkutan 70 meter. Pram/gerobak tangan (*handcart*) dapat memuat 200 liter campuran sehingga menghasilkan sekitar 3 m³ per jam dengan jarak 70 meter. Kereta penuang (*dumper*) mempunyai kapasitas mulai 0,3 m³ sampai 0,75 m³. Campuran dituangkan ke depan atau ke samping. *Dump truck* terbuka, baik yang menuang ke belakang atau ke samping sebaiknya hanya dipergunakan untuk beton tanpa tulangan. Perlu perlindungan dengan terpal tertutup untuk menghadapi panas dan angin. Sebaiknya menggunakan truk agitasi.

Pengangkutan adukan beton disyaratkan sebagai berikut :

- 1) Pengangkutan adukan beton dari tempat pengadukan ke tempat pengecoran harus dilakukan dengan cara-cara dengan mana dapat dicegah pemisahan dan kehilangan bahan-bahan.

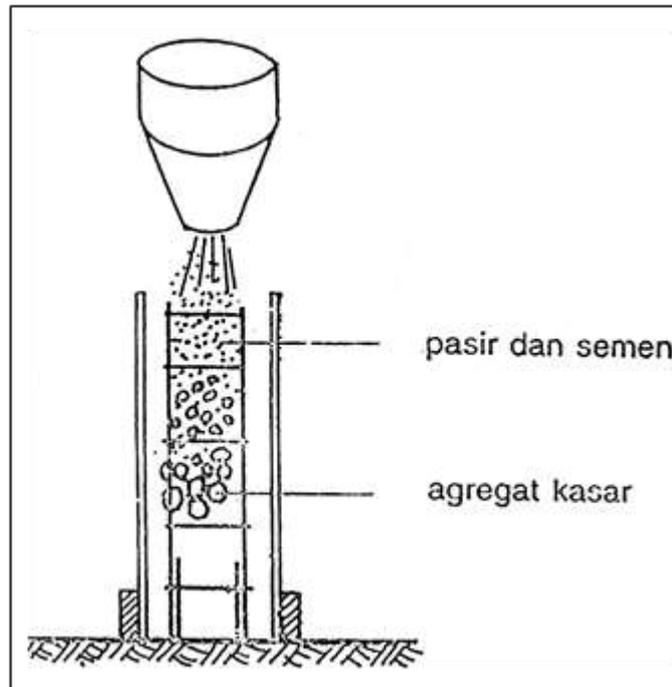
2) Cara pengangkutan adukan beton harus lancar sehingga tidak terjadi perbedaan waktu pengikatan yang menyolok antara beton yang sudah di cor dan yang akan dicor. Memindahkan adukan beton dari tempat pengadukan ke tempat pengecoran dengan perantaraan talang-talang miring hanya dapat dilakukan setelah disetujui oleh pengawas ahli. Dalam hal ini pengawas ahli mempertimbangkan persetujuan penggunaan talang miring ini, setelah mempelajari usul dari pelaksana mengenai konstruksi, kemiringan dan panjang talang tersebut.

3) Adukan beton pada umumnya sudah harus dicor dalam waktu 1 jam setelah pengadukan dengan air dimulai. Jangka waktu tersebut dapat diperpanjang sampai 2 jam, apabila adukan beton digerakkan kontinyu secara mekanis. Apabila diperlukan jangka waktu yang lebih panjang, maka harus dipakai bahan-bahan penghambat pengikatan yang berupa bahan campuran tambahan yang ditentukan.

c. Penuangan adukan beton

Ditempat penuangan beton harus segera dipadatkan sebelum semen dan air mulai bereaksi (pada umumnya semen mulai bereaksi dengan air satu jam setelah semen dicampur dengan air).

Pengisian acuan dengan beton dinamakan penuangan/pengecoran, karena spesi beton harus dikerjakan dalam waktu yang singkat, maka ini merupakan suatu pekerjaan yang kritis. Pengecoran harus dilakukan penjagaan yang cukup. Apabila pada penuangan terjadi suatu kesalahan, maka tindakan biaya perbaikannya tinggi dan besar. Kemungkinan bahwa tingkatan/nivo kualitas pekerjaan beton juga sangat mengecewakan. Bergantung pada masalah yang spesifik. Untuk dinding dan kolom jarak tinggi jatuh dari spesi beton tidak boleh jatuh, maksudnya agar mencegah segregasi spesi beton. Pencampuran spesi ini disebabkan karena bahan-bahan yang terberat dan terbesar akan jatuh ke bawah lebih dahulu. Selanjutnya kerikil, pasir dan akhirnya pasta semen akan jatuh dalam bekisting. Pencampuran sebelumnya yang baik itu akan terpengaruh dan kualitas beton buruk sekali.



Gambar 3.3
Percampuran akibat jarak tinggi jatuh yang besar

Karena itu maksimal tinggi jatuh bebas akan dibatasi sampai sekitar 1,5 meter. Untuk tinggi jatuh yang sangat tinggi harus digunakan talang cor atau klep cor pada bekisting. Tulangan pada lantai-lantai dimana pekerja cor akan berjalan di atasnya jangan dirancang terlalu kecil (lunak). Perhitungkan pula dengan pembebanan yang tinggi akibat kendaraan angkutan pada dasar tanah.

Untuk melakukan penuangan, ada berbagai hal yang perlu diperhatikan oleh seorang tukang cor beton disamping langkah-langkah yang harus dicermati, yakni:

a) Persiapan sebelum penuangan

Persiapan yang perlu dilakukan adalah memadatkan, merapikan, dan membasahi tanah dasar, mendirikan acuan, memasang tulangan dan material-material yang terbenam lainnya. Tanah dasar (*subgrade*) perlu dibasahi, khususnya pada cuaca panas, supaya tidak menyerap air dari beton. Bila beton duduk di atas batu, semua material lepas harus dibuang, potongan harus hampir vertikal atau horisontal, tidak boleh miring. Acuan harus diletakkan

secara tepat, kokoh, bersih, diikat cukup, dan dibuat dengan material yang akan menghasilkan permukaan akhir yang dikehendaki.

Acuan harus dibuat sedemikian rupa sehingga pembongkarannya mudah dan tidak merusak beton. Pada acuan kayu, hindari paku yang terlalu besar atau terlalu banyak. Acuan harus dilapisi minyak atau vernis. Untuk beton arsitektural, harus memakai vernis sehingga tidak membekas.

b) Tujuan penuangan

Tuanglah beton sedekat mungkin dengan kedudukan akhirnya, dengan secepat dan seefisien mungkin, sehingga pemisahan dapat dihindari dan beton dapat dipadatkan secara penuh.

c) Tiap lapisan

Tuangkan campuran dalam lapisan-lapisan yang seragam. Hindari menuang dalam tumpukan yang besar atau miring karena akan terjadi pemisahan. Pada kolom dan dinding, tiap lapisan sebaiknya tidak lebih tebal dari 45 cm. Bila lebih tebal dari itu maka udara akan terjebak dan tidak dapat keluar, biarpun memakai alat penggetar. Tiap lapisan harus dipadatkan terlebih dahulu sebelum dituangi lagi dengan lapisan baru. Hindari terbentuknya sambungan dingin (*cold joint*).

d) Kolom

Hindari jarak jatuh yang tinggi bilamana campuran cenderung mengalami pemisahan. Tuangkan campuran beton secepat mungkin sesuai kapasitas peralatan. Jangan menunda-nunda. Kecepatan menuang dan pemadatan harus seimbang. Bila dituntut kolom atau dinding beton yang terekspos maka kecepatan menuangnya harus lebih dari 2 meter per jam. Kelambatan atau penundaan akan memunculkan variasi pada warna permukaan.

Pada pengecoran kolom yang kecil, hendaknya tiap lapisan pengecoran dibatasi setinggi 30 cm, agar bisa dipadatkan dengan baik. Pada pengecoran dinding usahakan agar lapisan tetap datar, jangan miring atau menumpuk di satu tempat. Hindarilah:

- a) Pemisahan/segregasi, diatasi dengan mengaduk beton secara perlahan selama perjalanan
- b) Kehilangan kelecakan (*slump loss*)
- c) Kehilangan semen, beton segar akan menjadi kasar (*harsh*) dan tidak lecah
- e) Memilih metode yang benar

Metode pengangkutan dipilih berdasarkan keadaan lapangan, kondisi tanah, besarnya pekerjaan, jarak yang ditempuh dan ketinggian pengisian dan penuangan. Ukuran agregat dan kelecakan yang diperlukan juga menentukan. Untuk macam-macam pekerjaan, beberapa metode harus dipakai, atau kombinasinya, pada waktu beton diangkut secara vertikal dan horisontal. Di lapangan kita lihat berapa ukuran fisiknya, jumlah beton yang di cor dan jadwal. Selanjutnya berapa banyak pekerja di bawah atau di atas penuangan yang diperlukan. Beton harus digerakkan dari mixer ke titik di mana diperlukan secepat mungkin tanpa *segregasi* atau tumpah. Alat pengangkutan harus mampu untuk memindahkan beton secara cepat sehingga tidak terjadi sambungan dingin (*cold joint*).

- f) Bekerja pada dan di bawah tanah

Volume beton terbesar umumnya terdapat di bawah atau tepat pada level tanah. Karenanya dapat diletakkan dengan metode yang berbeda dengan struktur atas. Pekerjaan beton di bawah tanah dapat bervariasi cukup besar, dari mengisi tiang yang dibuat dengan pengebor (*bore pile*) diameter besar atau fondasi plat lantai (*mat*) yang masif, sampai pekerjaan rumit seperti dinding ruangan bawah tanah (*basement*). Alat angkat (*crane*) dapat dipakai untuk meletakkan bekisting, tulangan dan beton. Namun alat angkat (*crane*) juga dapat dipakai untuk penempatan bekisting dan tulangan sebelum dan metode lain dari transportasi beton dipakai untuk meletakkan volume terbesar dalam waktu tersingkat.

Beton dapat dituangkan dengan corong langsung dari mixer ke titik yang membutuhkan. Corong (*chutes*) dapat dari *metal* atau *metal lined*. Kemiringan 1 : 2 atau 1 : 3. Penuangan dengan corong panjang, lebih dari 6 meter, atau

yang tidak memenuhi kemiringan, beton harus dimasukkan ke dalam corong tuang (*hopper*) sebelum didistribusi ke titik yang dikehendaki.

Metode penuangan yang lain, pompa beton dapat mendorong beton ke posisi akhir. Harus mempunyai kapasitas yang cukup dan mampu menggerakkan tanpa segregasi. Kehilangan slump dari pompa ke titik penuangan pada akhir pipa harus minimal, tidak lebih dari 50 mm. Pipa tidak boleh dari aluminium atau kompositnya karena dapat bereaksi dengan beton segar.

Karena penuangan beton di bawah tanah kering adalah pergerakan horisontal dibantu gerakan dari atas ke bawah/ gravitasi, *conveyor* ringan dapat dipakai untuk pengeluaran (*output*) tinggi dengan biaya rendah.

g) Bekerja di atas level tanah

Beton harus dapat diangkat dengan alat berat, pompa dan lain-lain. Penggunaan pompa dipengaruhi oleh volume beton yang diperlukan per lantai. Volume besar mengurangi pergerakan pipa dalam hubungan dengan output.

Peraturan dan kinerja dari semua mesin pemindah beton terus diperbaiki. Hasil terbaik dan biaya terendah hanya dapat direalisasi jika pekerjaan direncanakan untuk mendapatkan yang terbaik dari peralatan yang ada dan jika peralatan dipakai secara fleksibel untuk mengurangi total biaya lapangan. Metode apapun juga bila tidak dapat digunakan untuk melakukan tugas yang dikehendaki.

h) Plat lantai

Pada plat lantai, penuangan harus dimulai dari satu ujung dan berjalan mundur. Beton tidak boleh dituang dalam tumpukan-tumpukan yang terpisah yang kemudian diratakan. Beton juga tidak boleh dituang dalam tumpukan besar lalu digeser ke tempatnya. Praktik demikian akan mengakibatkan pemisahan karena pasta cenderung mengalir sebelum material kasar.

i) Vertikal

Usahakan untuk menjatuhkan campuran secara vertikal. Sedapat mungkin jangan didorong secara horisontal. Menyekop (*shovelling*) secara umum tidak efektif dan kurang baik. Beton tidak boleh digerakkan secara horisontal untuk jarak yang terlalu jauh. Untuk dinding miring atau di bawah lubang pada

dinding, perlu menggerakkan secara horisontal tetapi jarak harus seminimum mungkin. Bila terlalu jauh, air kelebihan dan mortar akan dipaksa di depan beton yang bergerak. Hal ini menghasilkan beton yang tidak seragam dan kualitas rendah bila akhirnya faktor air-semen bertambah.

j) Dinding

Pada dinding dan balok, takaran pertama harus dituangkan dari ujung ke tengah. Air harus dicegah mengumpul di ujung-ujung dan permukaan acuan. Untuk dinding yang miring, air dapat mengumpul sepanjang kemiringan permukaan atas, daerah yang paling mudah terkena pengaruh cuaca. Namun bagian atas papan acuan dapat dihilangkan pada awalnya dan beton dituangkan langsung pada bagian ini. Papan kemudian dapat dipasang kembali.

k) Corong

Dipakai corong untuk menghindari percikan spesi pada tulangan dan acuan, Jika penuangan dapat diselesaikan sebelum mortar mengering, corong mungkin tidak diperlukan. Beton kadang dituangkan melalui lubang-lubang, disebut jendela, pada sisi dari acuan yang tinggi dan sempit. Dapat juga dipakai corong pengumpul (*collecting hopper*) di luar bukaan supaya beton mengalir lebih lancar melalui lubang dan mengurangi kecenderungan pemisahan.

Bila beton dituangkan dalam acuan tinggi dengan kecepatan relatif tinggi mungkin terjadi pendarahan pada permukaan. Pendarahan dapat dikurangi dengan penuangan yang lebih lambat dan menggunakan campuran yang lebih kaku. Untuk mencegah retak akibat penurunan, beton pada kolom dan dinding harus diperbolehkan untuk diam dan mengeras sedikitnya 2 jam, dan lebih baik dibiarkan semalam, sebelum beton dituangkan di plat, atau balok ke dalamnya.

d. Pelaksanaan penebaran adukan beton

Tukang cor harus mampu melakukan penebaran beton dengan baik. Adukan beton yang dituangkan di area yang akan dicor, ditarik/ditebar ke bagian yang

kosong/bagian yang akan dicor hingga terisi adukan beton seluruhnya secara merata. Peralatan yang digunakan adalah cangkul atau sekop atau rooskam. Apabila penebaran adukan beton sulit dilakukan dengan menggunakan peralatan bantu seperti cangkul, sekop atau rooskam akibat ketinggian area yang akan dicor, umumnya tukang cor melakukan penebaran adukan beton menggunakan mesin getar (*vibrator*) sekaligus pemadatan. Penebaran yang baik dilakukan setiap ketebalan 30 cm sampai terisi seluruhnya kemudian di getar/*vibrator* selanjutnya kembali ke tempat semula di mana adukan beton di tuang, yang kemudian ditebar. Begitu seterusnya sampai pengecoran beton mencapai ketinggian yang dikehendaki.

Pada proyek besar, umumnya diperlukan standar kualitas yang tinggi. Bilamana beton dituang dalam timbunan antara acuan, letak dari timbunan dicerminkan pada ratanya permukaan beton yang telah selesai, cara apapun yang digunakan untuk menyebarkan. Oleh karena itu spesifikasi modern mensyaratkan agar beton disebarkan pada ketinggian muatan timbunan yang dibutuhkan, dengan suatu cara yang mencegah beton dipadatkan ketika disebarkan. Sekarang ini jenis alat penyebar yang paling umum digunakan dikenal dengan nama kotak penyebar yang mempunyai kekuatan gerak sendiri untuk berpindah-pindah sepanjang acuan. Kotak tersebut umumnya dari gerobak yang menuangkan muatannya dari samping, kemudian alat tersebut bergerak melintang dan memanjang untuk membagi beton dengan merata sampai lebih kurang pada beban timbunan yang dipersyaratkan. Penyebaran akhir menyelesaikan seluruh tebal beton pada satu lapisannya penuh.

e. Pemadatan adukan beton

Setelah beton segar diaduk, diangkut dan dituangkan, itu masih mengandung udara dalam bentuk rongga udara. Pemadatan adalah untuk mengeluarkan udara tersebut sebanyak mungkin. Jumlah udara yang terjebak tergantung pada kelecakan beton segar. Beton dengan slump sebesar 25 mm mengandung udara 20%. Itulah sebabnya beton dengan slump rendah memerlukan usaha pemadatan yang lebih baik daripada beton dengan *slump* tinggi.

Rongga udara tidak dikehendaki karena mengurangi kekuatan akhir beton. Untuk setiap 1% udara, kekuatan akan menurun sebanyak 5 sampai 6%, selain itu rongga udara akan menambah permeabilitas, sehingga akan mengurangi ketahanan. Lebih tidak mampu menghadapi cairan yang agak agresif maupun pelapukan akibat cuaca (*weathering*). Selain itu juga udara yang lembab akan menyebabkan berkaratnya tulangan. Kantong udara juga mengurangi lekatan antara beton dengan tulangan.

Beton yang dipadatkan dengan baik akan padat, kuat dan mempunyai ketahanan yang tinggi. Sebaliknya, beton yang pemadatannya kurang baik akan lemah, ketahanannya lemah, porous dan bersarang tawon (*honey comb*) atau dengan kata lain tidak berguna.

Konsolidasi adalah proses memadatkan beton segar untuk pengecoran di dalam acuan dan sekitar bagian yang tertanam dan tulangan, dan untuk menghilangkan udara terjebak atau pori udara insidental dalam beton.

1) Cara Pemadatan

Rongga udara dapat disingkirkan dengan sekop, dirojok atau bahkan dengan menginjak-nginjak. Namun pemadatan yang terbaik dan tercepat adalah dengan menggunakan penggetar (*vibrator*). Bila campuran digetarkan, gesekan dalam antar agregat akan berkurang seperti gula atau pasir yang dipadatkan dengan mengetuk-ngetuknya.

Konsolidasi dapat dicapai dengan tangan atau metode mekanis. Metode yang dipilih tergantung konsistensi campuran dan kondisi penuangan, seperti kompleksitas acuan dan jumlah tulangan.

Pemadatan adukan beton dapat dilakukan secara manual atau dengan mesin.

a) Pemadatan secara manual dilakukan dengan alat berupa tongkat baja atau tongkat kayu. Adukan beton yang baru saja dituang harus segera dipadatkan dengan cara ditusuk-tusuk dengan tongkat baja/kayu. Sebaiknya tebal beton yang ditusuk tidak lebih dari 15 cm. Penusukan dengan tongkat itu dilakukan beberapa waktu sampai tampak suatu lapisan mortar diatas

permukaan beton yang dipadatkan itu. Pemadatan yang kurang mengakibatkan kurang baiknya mutu beton karena berongga.

- b) Pemadatan dengan bantuan mesin dilakukan dengan alat getar (*vibrator*). Alat getar itu mengakibatkan getaran pada beton segar yang baru saja dituang, sehingga mengalir dan menjadi padat. Penggetaran yang terlalu lama harus dicegah untuk menghindari mengumpulnya kerikil dibagian bawah dan hanya mortar yang ada di bagian atas.

2) Pemadatan dengan rojokan

Batang rojokan harus cukup panjang untuk mencapai dasar acuan, dan cukup tipis untuk lewat antara tulangan dan acuan.

Sekop dap memperbaiki penampilan permukaan. Sekop harus berulang dimasukan dan ditarik dari samping acuan, untuk mendorong agregat kasar besar miring dari acuan dan menolong buih udara yang terjebak untuk bergerak ke atas permukaan.

3) Mesin getar (*vibrator*)

Getar/vibrasi baik internal maupun eksternal adalah metode yang paling banyak dipakai. Bila beton digetarkan, gesekan antara butir agregat kasar dihilangkan sementara beton menjadi seperti cair. Ada 2 macam penggetar (*vibrator*), yaitu internal dan eksternal.

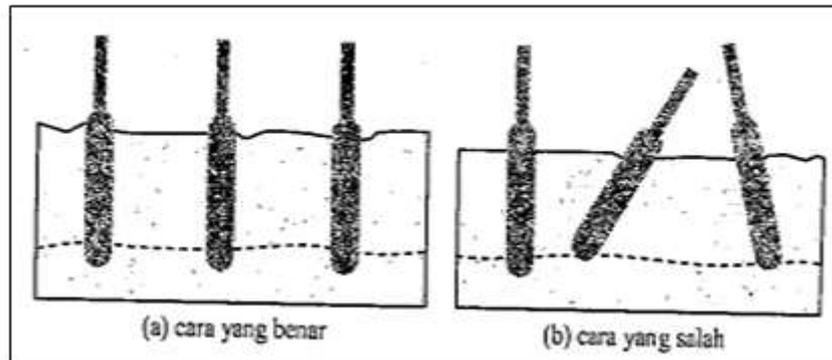
a) Mesin getar (*vibrator*) dalam

Mesin getar (*vibrator*) dalam (*internal vibrator*, jarum penggetar) adalah jenis yang paling sering dipakai, karena langsung masuk ke dalam campuran, dapat dipindahkan dengan mudah. Jarum penggetar dengan kecepatan lebih dari 7000 rpm. Jarum dihubungkan ke motor penggerak oleh selang yang fleksibel. Jarum umumnya silindris, diameter 20-180 mm. Mesin getar (*vibrator*) diameter kecil berfrekuensi tinggi (0.40-0,75 mm). Jika diameter lebih besar, frukuensi makin kecil dan amplitudo makin besar. Kadang dipakai ukuran 10-15 cm untuk pekerjaan berat seperti pengecoran struktur bendungan. Pakailah diameter terbesar yang dimungkinkan oleh acuan maupun tulangan, karena ini yang paling efisien.



Gambar 3.4
Tipe Vibrator dalam untuk beton

Penggetar sering dipakai secara salah atau tidak efisien. Masukan ke dalam beton secara vertikal, dengan jarak pemasangan yang seragam (kira-kira berjarak 1,5 kali radius aksi) dan biarkan turun sendiri selama 5 sampai 15 detik (rata-rata 10 detik untuk *slump* 25 sampai 75 mm) biarkan masuk sedikitnya 15 mm ke lapisan pengecoran di bawahnya (supaya tidak ada bidang lemah berupa sambungan dingin/*cold joint*). Cara penggetaran yang benar seperti gambar 4.2. mesin getar (*vibrator*) dimasukkan ke dalam beton secara vertikal hingga sedikit menyentuh lapisan sebelumnya (yang seharusnya masih belum mengeras). Jika mesin getar (*vibrator*) dimasukkan secara sembarangan dan dengan sudut yang miring tanpa menyentuh lapisan sebelumnya, tidak akan dihasilkan sambungan yang baik antar kedua lapisan. Pada plat yang tipis mungkin harus dimiringkan agar kepala penggetar terbenam seluruhnya. Segera terlihat permukaan campuran menurun dengan cepat.



Gambar 3.5
Cara Pemadatan



Gambar 3.6
Cara Pemadatan dengan vibrator

Penggetar dianggap cukup, itu ditentukan oleh pengalaman. Tanda-tandanya adalah perubahan tampak permukaan, yaitu terbenamnya agregat besar, rataanya permukaan, timbulnya lapisan tipis pasta yang mengkilat atau naiknya buih-buih besar udara yang terjebak ke permukaan. Kadang-kadang dilakukan dengan membedakan suaranya, yaitu selesai bila suaranya mulai konstan.

Bila sudah cukup, tariklah penggetar secara perlahan sampai bekas lubangnya menutup kembali. Bila tidak menutup, masukan kembali di titik di dekatnya. Mesin getar (*vibrator*) jangan dipakai untuk mendorong karena akan menyebabkan pemisahan, terutama pada campuran yang sangat basah. Mesin getar (*vibrator*) jangan sampai mengenai tulangan, karena

akan mengganggu lekatan dari bagian yang mulai set. Bila penggetar dibiarkan terbenam setelah pasta berakumulasi di atas maka akan terjadi pemisahan yang membuat beton tidak seragam. Begitu juga penuangan untuk lantai dengan kemiringan, penuangan beton harus dimulai pada titik terendah agar permukaan dapat meningkat dengan penambahan beton yang baru. Pemakaian mesin getar (*vibrator*) menjadikan beton bertambah padat. Jika penuangan dimulai dari atas, bagian atas beton cenderung untuk memisah dan jatuh sehingga tidak menjadi beton yang padat.

b) Mesin Getar (*vibrator*) luar

Mesin getar (*vibrator*) luar (*external vibrator*-di luar campuran) ada beberapa jenis antara lain mesin getar yang ditempelkan pada bekisting (*form vibrator*), meja penggetar, *vibrator* permukaan seperti membuang beton yang kelebihan untuk meratakan permukaan tanah dengan cara getar (*vibrating screeds*), plat getar (*plate vibrator*), *vibrator roller*, atau alat getar tangan (*vibratory hands*), cetok (*floats*) atau cetok dengan tekanan (*trowels*) Mesin penggetar acuan (*form vibrator*) diikatkan ke bagian luar dari bekisting, sering dipakai untuk dinding yang tipis atau yang padat tulangan, untuk membantu internal *vibrator* dan untuk campuran kental di mana internal *vibrator* tidak dapat digunakan. Penggetaran lebih lama dari internal, yaitu 1-2 menit, hanya dapat memadatkan setebal 30 cm. Tidak efektif internal *vibrator*

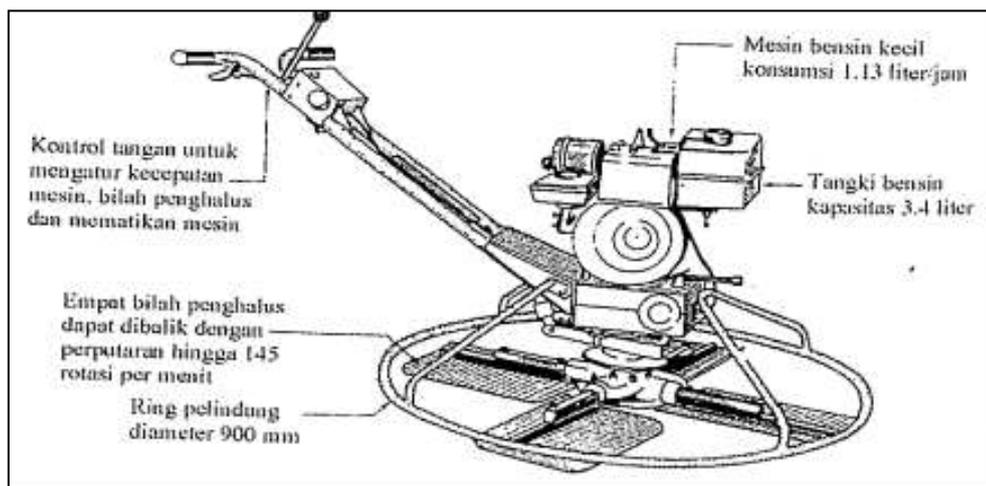
Meja penggetar, terutama dipakai unit pracetak, dilengkapi dengan kendali sehingga frekuensi dan amplitudo dapat disesuaikan dengan elemen yang digetarkan.

Vibrating screeds adalah membuang beton yang kelebihan untuk meratakan permukaan (*screeds*) yang dipasang mesin getar, digunakan pada lantai sampai tebal 150 mm, yang tanpa tulangan atau dengan tulangan ringan.

f. Perataan adukan beton

Dalam pekerjaan perataan beton kita kenal istilah *strike off* atau *screeding*, adalah membuang beton yang kelebihan untuk meratakan permukaan. Memakai tepian

yang lurus (lurus atau lengkung, sesuai permukaan yang diharapkan), dengan gerakan seperti menggergaji secara horisontal. Setelah pekerjaan tersebut dikerjakan, dapat dilakukan pekerjaan rooskam yaitu pekerjaan mengeleminasi bagian yang masih tinggi atau rendah sesudah beton mulai mengikat kurang-lebih 2 jam setelah pengecoran. Bagian yang berlubang diisi, memakai cetok (*float*) dari kayu atau logam, atau mesin dengan bilah-bilah (seperti gambar 4.8). Tujuannya untuk membenamkan agregat yang persis di bawah permukaan, menyingkirkan cacat, tonjolan kecil dan rongga-rongga kecil, memadatkan mortar pada permukaan sebagai persiapan operasi *finishing* dan menjaga permukaan tetap terbuka sehingga kelengasan yang berlebihan dapat keluar. Jangan sampai ada pendarahan air pada saat itu. Oleh karena itu sebaiknya beton berkeleccakan rendah dengan kadar air cukup dan agregat halus tergradasi dengan baik.



Gambar 3.7
Mesin cetok dengan bilah-bilah

g. Pengecoran pada sambungan beton

Pengecoran untuk suatu bagian dari konstruksi, misalnya lantai dengan balok pada suatu tingkat, secepat mungkin dilaksanakan terus menerus sampai selesai. Bila hal tersebut tidak mungkin, pengecoran dapat dihentikan pada tempat-tempat tertentu yang tidak membahayakan. Jadi harus direncanakan pemberhentian pengecoran untuk setiap waktu. Bila belum sampai pada tempat pemberhentian terjadi hujan, maka pengecoran harus dilanjutkan dengan

melindungi tempat yang di cor dengan penutup tenda atau bahan lain yang dapat melindungi bercampurnya air hujan dengan adukan beton. Begitu juga pengadukan beton yang diangkut dari mesin pengaduk beton sampai tempat pengecoran harus dilindungi terhadap bercampurnya air hujan. Beberapa macam pandangan bahwa pelaksanaan harus diberhentikan pada tempat-tempat yang tidak membahayakan, sebagai berikut:

- 1) Pada pengecoran kolom, siar pelaksanaan diadakan di bawah balok
- 2) Pada pengecoran balok, di mana momen-momennya kira-kira sama dengan 0 (nol), dan di tempat-tempat di mana gaya lintangnya kira-kira 0 (nol) biasanya di tengah-tengah bentangan balok.
- 3) Pada pengecoran pelat, siar pelaksanaannya diadakan di atas tepi balok atau di tempat-tempat di mana momennya kira-kira sama dengan 0 (nol) yang biasanya berada kira-kira $\frac{1}{5}$ dari jarak bentang atau di tengah-tengah bentangan atau pada pelat yang hanya mempunyai tulangan pokok dalam satu arah dapat di mana saja, asalkan garis siar pelaksanaan sejajar dengan tulangan pokok.

Pada waktu akan meneruskan pengecoran beton, penyambungan pada siar pelaksanaan dapat dilaksanakan sebagai berikut:

- 1) Bidang-bidang yang akan disambung dibersihkan, krikil-krikil yang akan lepas di lepas sama sekali dan disiram dengan air sampai basah benar.
- 2) Kemudian mortar semen dan pasir yang sama dengan perbandingan semen dan pasir pada adukan beton dilapiskan yang tipis saja pada bidang sambungan
- 3) Setelah itu adukan beton yang baru dapat dicorkan untuk menyambung.

Tempat siar pelaksanaan dapat ditentukan sebagai berikut :

- 1) Siar-siar pelaksanaan harus ditempatkan dan dibuat sedemikian rupa hingga tidak banyak mengurangi kedalaman dari konstruksi. Apabila tempat siar-siar pelaksanaan tidak ditunjukkan dalam gambar-gambar rencana, maka tempat siar-siar pelaksanaan itu harus disetujui oleh mandor atau Pengawas Ahli.

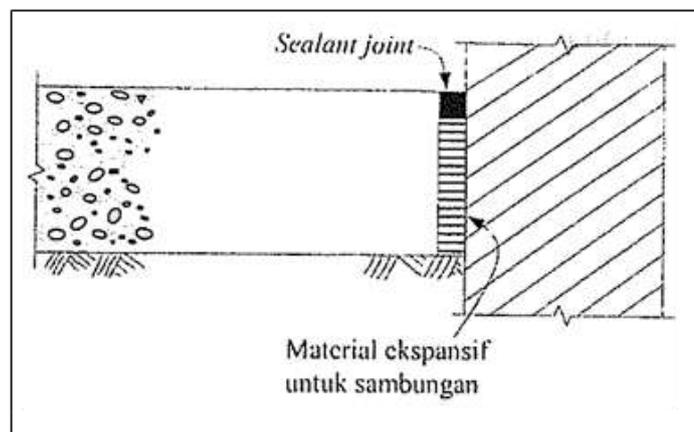
2) Antara pengecoran balok atau pelat dan pengakhiran pengecoran kolom harus ada waktu antara yang cukup, untuk member kesempatan kepada beton dari kolom untuk mengeras. Balok, pertebalan miring dari balok dan kepala-kepala kolom harus dianggap sebagai bagian dari sistim lantai dan harus di cor secara monolit (utuh sempurna) dengan itu.

3) Pada pelat dan balok, siar-siar pelaksanaan harus ditempatkan kira-kira di tengah-tengah bentangnya, di mana pengaruh gaya melintang sudah banyak berkurang. Apabila pada balok di tengah-tengah bentangnya terdapat pertemuan atau persilangan dengan balok lain, maka siar pelaksanaan ditempatkan sejauh 2 kali lebar balok dari pertemuan atau persilangan tersebut.

Ada 3 jenis sambungan di lantai dan dinding, yaitu :

1) Siar isolasi

Untuk pergerakan diferensial, misalnya terhadap plat beton di sekeliling fondasi mesin



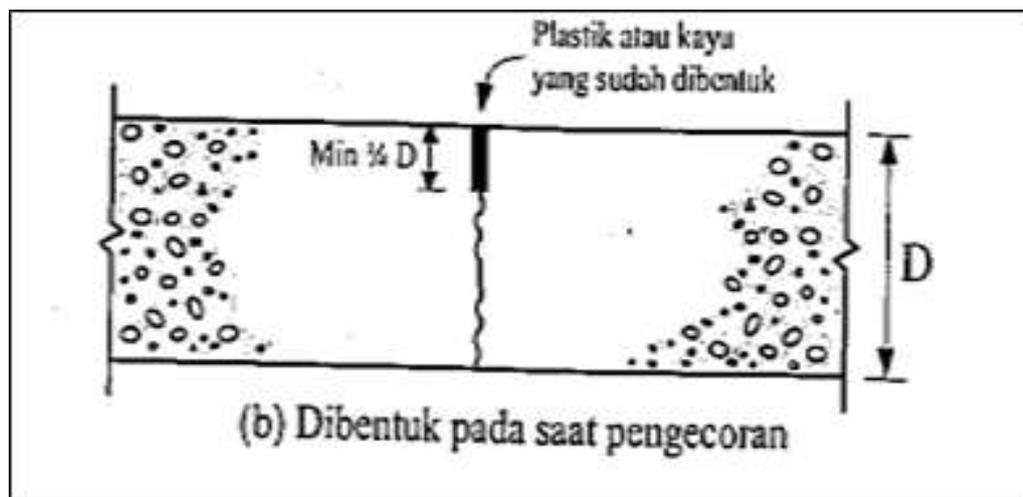
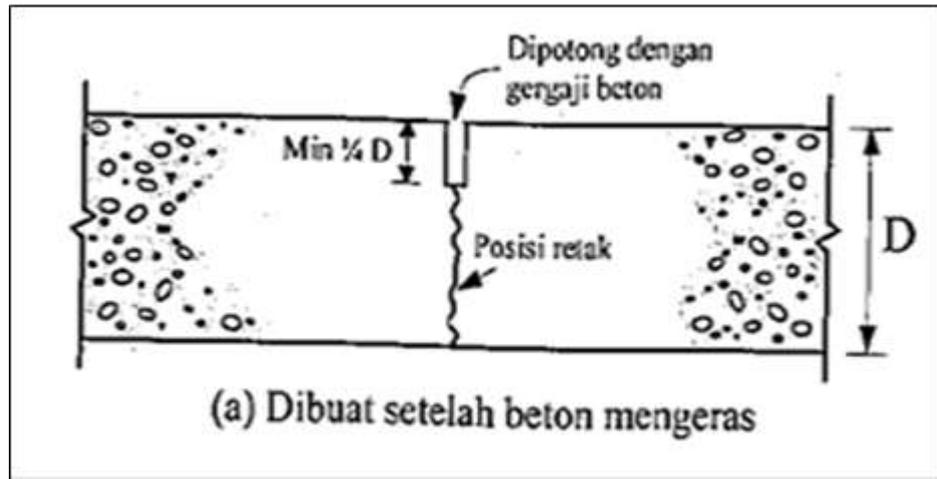
Gambar 3.8
Siar isolasi

2) Siar kontrol/ pergerakan

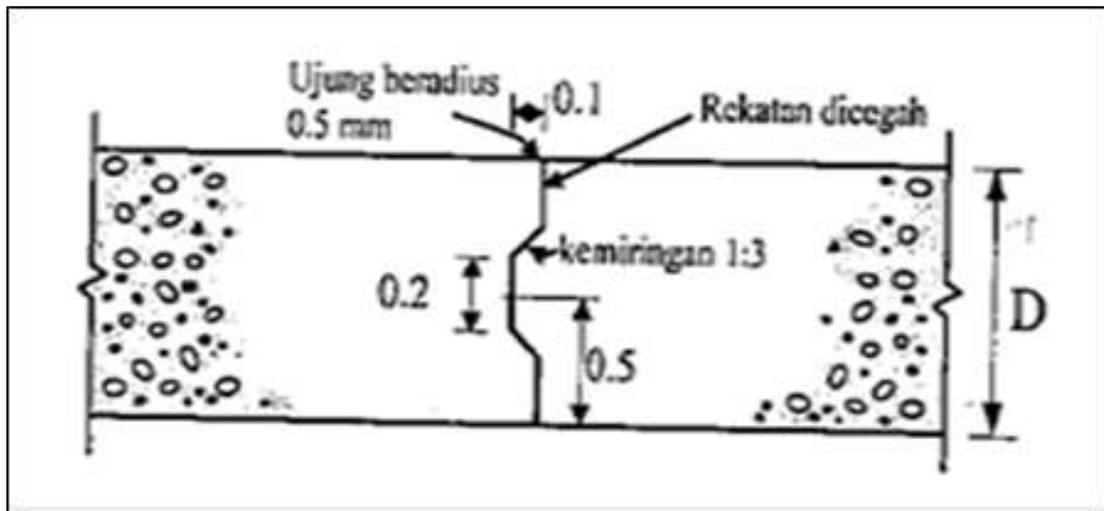
Untuk diferensial gerak tegak lurus bidang dan memaksa agar retak akibat susut pengeringan terjadi pada tempat yang ditentukan.

3) Siar pelaksanaan/sambungan konstruksi

Untuk interupsi pengecoran di mana beton baru akan dituangkan dan dilekatkan kepada yang sudah mengeras.



Gambar 3.9
Siar kontrol pergerakan



Gambar 3.10
Siar pelaksanaan

Siar control dapat dibuat paling ekonomis dengan menggergaji, yaitu membuat celah menerus pada bagian atas plat beton dengan mesin. Dapat dengan alur dengan menggunakan tangan (*hands groovers*) atau memasang strip dari kayu/metal atau material join siap pakai. Diharapkan terjadi retak di sini, supaya tidak menodai tampak arsitektural. Dibuat begitu beton mulai mengeras, sebelum mulai retak. Pada elemen struktur tertentu seperti lantai yang menggantung, mungkin perencana ingin meletakkan sambungan pada daerah-daerah dengan tegangan geser yang minimum, seperti tengah-tengah pelat dan balok.

Sambungan konstruksi dibuat karena tidak mungkin untuk pengecor beton secara terus-menerus. Ada keterbatasan dari acuan maupun dari kapasitas pengecorannya sendiri. Ikatan sambungan harus baik, untuk menghindari pergerakan atau kebocoran. Sambungan harus sekuat beton itu sendiri. Permukaan harus bersih, dilakukan dengan menyiram atau dengan membersihkannya dengan sikat baja. Sebaiknya dilakukan sekitar 2 jam setelah meletakkan. Kadang-kadang disapukan bahan kimia untuk menambah daya lekat. Pada sambungan untuk beton yang kedap air perlu lebih teliti lagi. Permukaan sambungan perlu dikasarkan untuk menambah ikatan. Sering dipakai lapisan dari bahan karet atau bitumen yang dinamakan *waterstop* (pencegah masuknya air), yang dicorkan setengahnya pada akhir suatu pengecoran dan setengahnya

lagi pada pengecoran beton tahap berikutnya. Ini diperlukan terutama pada struktur yang diharapkan kedap air seperti tendon air, kolam renang, basement, dan sebagainya.

B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Melakukan Pekerjaan Pengecoran Beton

1. Melakukan koordinasi pengangkutan adukan beton ke lahan pengecoran dengan operator peralatan terkait
2. Menuang adukan beton sesuai dengan ketentuan
3. Menebar adukan beton sesuai dengan ketentuan
4. Memadatkan adukan beton sesuai dengan ketentuan
5. Meratakan adukan beton sesuai dengan ketentuan
6. Mengerjakan pengecoran sambungan beton lama dan baru sesuai dengan tata cara yang berlaku

C. Sikap Kerja dalam Melakukan Pekerjaan Pengecoran Beton

1. Cermat
2. Teliti
3. Disiplin
4. Tanggung jawab

BAB IV

MERAPIHKAN PEKERJAAN SETELAH PELAKSANAAN PENGECORAN BETON

A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Merapihkan pekerjaan setelah pelaksanaan pengecoran beton

Pekerjaan perapihan tersebut di atas adalah pekerjaan menuju perbaikan apabila beton yang dihasilkan terdapat kurang sempurna setelah beton mencapai umur kekuatan beton.

1. Pemeriksaan pengecoran beton

a. Evaluasi

Sebagai tukang cor harus tahu penyebab kerusakan cacat atau ketidaksempurnaan beton, yang mungkin harus diperbaiki dan yang tidak boleh diperbaiki. Salah satu pilihan adalah tidak mengambil tindakan apa-apa bila tidak perlu, atau perbaikan bisa yang menyebabkan masalah estetika dan pemeliharaan jangka panjang yang lebih serius daripada masalah asal. Sebaliknya pembangunan kembali/rekonstruksi bisa menjadi pilihan terbaik bila cuaca, waktu perbaikan, penampilan atau ada ketidaksependapatan tentang tanggung jawab pembiayaan membuat perbaikan tidak memuaskan.

b. Perbaikan

Beton adalah material tahan lama dan baik secara estetika. Kemudian masih ada beton yang perlu diperbaiki dikarenakan adanya penyusutan secara struktural, estetika/keindahan atau keduanya. Secara umum penyusutan dapat disebabkan oleh desain yang salah, pemakaian agregat yang salah, kualitas kerja yang jelek, lingkungan agresif yang tidak normal, beban struktur yang berlebihan, kecelakaan atau kombinasinya. Perbaikan menjadi perlu dengan sasaran untuk mengembalikan beton kepada kondisi yang memuaskan dari kemampuan struktural, ketahan maupun penampilan. Perbaikan seperti permukaan beton mungkin dihindarkan dalam skala yang besar dengan pengaturan acuan sedemikian, sehingga dapat dibuka dengan mudah tanpa menggunakan peralatan yang dapat merusak beton muda/beton yang masih berwarna hijau. Tambalan

terhadap keropos yang tak harus terjadi bilamana pengawasan pekerjaannya baik. Perbaikan harus dibuat segera setelah acuan dibuka sebelum beton menjadi terlalu keras. Pemisahan butiran dan bagian yang rusak harus dipahat dan tepi-tepinya dipotong sedikit kebawah maksudnya untuk pembentukan semacam pengunci. Bagian yang ditambal harus dipotong menjadi satu ukuran yang akan cocok dengan penampilan umum, tanpa menimbulkan pandangan yang tak baik karena tambalan diharapkan mempunyai warna dan tekstur yang sedikit berbeda dengan sisa beton lainnya.

2. Pemilihan material perbaikan

Di pasaran telah terdapat banyak macam material, mulai dari beton konvensional dengan faktor air-semen rendah, sampai semen polimer yang mengandung bermacam-macam bahan pengisi untuk mengendalikan perubahan volume dan bahan pelekat (*epoxy resin*). Beberapa faktor perlu diperhitungkan, yaitu kekuatan, perubahan volume serta penampilan.

Kekuatan dan kecepatan pengembangan kekuatan adalah penting, khususnya pada situasi di mana waktu perbaikan terbatas. Jika material perbaikan mengalami susut atau pengembangan terhadap beton lama, maka bisa terjadi kehilangan lekatan atau terjadi retak baru. Material perbaikan harus mempunyai sifat yang seragam dengan beton sekitarnya, dalam hal kekuatan, warna dan tekstur untuk beton terekspos. Untuk permukaan yang tidak tampak, di mana permukaannya kemudian akan ditutup, maka perbaikannya cukup dengan memperhatikan bagian-bagian yang keropos. Tujuan utamanya adalah untuk mendapatkan perbaikan yang tahan lama dan mencegah masuknya kandungan air ke daerah penulangan.

Perbaikan harus dilakukan dengan teliti dan secara permanen diikatkan pada beton disampingnya. Harus kedap air dan bebas dari retak karena susut. Selain itu warna dan tekstur harus mirip dengan sekitarnya. Beton yang jelek harus disingkirkan setebal 2-3 cm dibelakang penulangan. Gunakan palu beton, lalu bersihkan permukaan dengan sikat baja kemudian dihisap dengan vacuum cleaner atau disiram dengan air. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan ikatan yang baik dan memperkasar permukaan kontak. Pakailah faktor air-semen yang sesuai untuk

mengurangi susut atau dapat juga memakai material perbaikan rendah susut komersial yang ada di pasaran.

3. Pekerjaan pembongkaran bekisting dan pembersihan

a. Pembongkaran Bekisting

Lokasi pembongkaran harus ditandai dan dicatat dimensi lebar, panjang, dan tingginya. Pembongkaran bekisting harus dilakukan dengan hati-hati agar permukaan beton saat dibuka membentuk permukaan yang utuh, rata dan licin.

b. Pekerjaan Pembersihan

1) Umum

Tukang menjaga kebersihan daerah pekerjaan/dari material sisa, sampah yang disebabkan oleh pelaksanaan pekerjaan. Pada saat selesainya pekerjaan. Tukang wajib membongkar material sisa; sampah perkakas, peralatan, mesin dan material yang lebih dan bersihkan seluruh tempat yang tampak, tinggalkan lokasi pekerjaan dalam keadaan bersih dan siap untuk dipakai.

2) Selama Pelaksanaan

Tukang melaksanakan pembersihan untuk menjamin bahwa lokasi pekerjaan terpelihara, bebas dari timbunan material sisa, sampah dan kotoran lainnya. Tukang membasahkan material yang kering serta sampah untuk mencegah jangan sampai beterbangan.

Selama pelaksanaan pekerjaan, Tukang cor membersihkan tempat umum serta tempat kerja dan membuang material sisa, kotoran dan sampah, menyediakan drum penampung untuk mengumpulkan material sisa, kotoran dan sampah untuk dibuang dari lokasi pekerjaan.

Tukang cor membuang material sisa, kotoran dan sampah pada tempat penimbunan yang ditunjuk dan memeriksa bahwa semua kerangka acuan dibersihkan dari pekerjaan setelah dilepaskan. Barang-barang yang disimpan harus disusun secara teratur untuk penggunaan yang mudah, tidak mengganggu lalu lintas, drainase dan menyediakan perlindungan yang cukup terhadap barang tersebut. Tukang cor mengurug kembali seluruh lubang dan

galian yang dibuat untuk pengecoran dan membersihkan limbah beton yang berlebihan.

4. Pembuatan laporan hasil pengecoran beton

a. Umum

Pelaporan merupakan informasi yang tepat sesuai dengan objek yang ada tergantung penggunaan laporan tersebut. Pada aktifitas pelaksanaan proyek, pelapor mempunyai fungsi memaparkan permasalahan-permasalahan yang ada pada setiap tahapan kegiatan dimana hasil laporan ini akan menjadi salah satu landasan untuk mengambil keputusan terhadap kegiatan selama masa pelaksanaan proyek/pekerjaan. Laporan ini juga merupakan alat komunikasi antar bagian dalam suatu perusahaan, dengan demikian setiap bagian dapat mengetahui perkembangan kemajuan bidang pekerjaan bagian lainnya. Hal ini merupakan konsekwensi dari penerapan pengendalian mutu secara terpadu sesuai dengan bidang masing-masing.

Dalam pekerjaan pengecoran beton laporan yang diharapkan dapat berupa laporan lisan maupun tulisan dalam memberikan informasi yang jelas untuk dipergunakan oleh tukang cor beton dalam mengambil keputusan.

b. Bahan Laporan

Bahan laporan meliputi unsur-unsur laporan yang menunjukkan kebenaran relatif yang terdiri dari:

- 1) Laporan Tenaga Kerja
- 2) Laporan Material/Bahan dan Peralatan
- 3) Laporan Lokasi dan Jenis Pekerjaan
- 4) Laporan Cuaca
- 5) Laporan Jadwal Kerja

Keterangan-keterangan mengenai tenaga kerja dan material yang didatangkan dibuat setiap hari dalam daftar-daftar harian juga penting untuk kepentingan pekerjaan disamping berguna dalam menetapkan angsuran pembayaran pekerjaan. Bisaanya untuk material dan peralatan dapat dibayarkan dalam bentuk material ditempat tergantung perjanjian sebelumnya dalam perjanjian. Keadaan luar bisa yang terdapat pada pekerjaan juga dicatat selengkap mungkin dalam harian serta sedapat mungkin dilengkapi dengan foto-foto agar kemudian hari sewaktu persoalan diungkap akan terlindungi. Dalam hal kesulitan mendapatkan tenaga kerja yang mencukupi, tidak tepatnya material/bahan dan termasuk hari-hari yang tidak digunakan untuk bekerja dapat menjadi penyebab bahwa jadwal waktu yang telah direncanakan tidak dapat dipertahankan sebagaimana mestinya. Lokasi pekerjaan harus dicatat dan dilaporkan bisaanya tukang melaporkan pekerjaan yang dilaksanakan. Misalnya: lokasi dan jenis pekerjaannya, yaitu: pada posisi sta ±..... jenis pekerjaan: Pengecoran slab, pondasi kolom, plat dan sebagainya. Kemudian laporan cuaca yang menjelaskan saat pekerjaan berlangsung cuaca baik, cerah, hujan, mendung dan sebagainya dicatat dan dilaporkan.

c. Penanganan Jadwal Kerja

Jadwal kerja yakni suatu gambaran grafis mengenai semua kegiatan yang akan dilaksanakan dengan pembagian waktu yang sedemikian rupa, sehingga setiap bagian kegiatan mempunyai waktu yang cukup untuk menyelesaikan kegiatannya tanpa mengganggu atau terganggu oleh bagian kegiatan lain, walaupun saling berhubungan atau keterkaitannya masing-masing. Sehingga jadwal ini dibuat berurutan sesuai tingkat pekerjaan masing-masing dan semua pekerjaan bisa terlaksana dengan baik. Jadwal waktu yang dibuat oleh pemberi kerja disampaikan kepada tukang untuk memudahkan kesepakatan hasil pekerjaan yang dikerjakan/prestasi adalah perbandingan hasil pekerjaan terhadap volume pekerjaan berdasarkan perjanjian kerja, sedangkan bobot adalah perbandingan prestasi kerja terhadap nilai kontrak keseluruhan.

d. Laporan

Sebagaimana yang merupakan salah satu tanggung jawab tukang cor adalah membuat laporan pekerjaan. Data-data yang dilaporkan oleh tukang kepada atasannya digunakan sebagai bahan evaluasi untuk menilai kesesuaian realisasi pelaksanaan dan rencana sehingga bilamana terjadi kemunduran pelaksanaan fisik dapat dicari penyebabnya dan bagaimana mengatasinya.

Jenis laporan yang bisaa dibutuhkan dalam pekerjaan fisik umumnya berupa informasi tentang kegiatan dilapangan seperti:

1) Laporan Harian

Setiap pelaksanaan pekerjaan mandor mempunyai kewajiban untuk membuat dan menyimpan laporan harian yang berisi hal-hal sebagai berikut:

- a) Kuantitas dan macam bahan yang ada/digunakan dilapangan
- b) Jumlah tenaga kerja untuk setiap macam tugas dan keterampilannya
- c) Jumlah, jenis dan kondisi peralatan yang tersedia
- d) Perkiraan pekerjaan yang dapat dilaksanakan hari itu
- e) Kondisi cuaca baik tentang data hujan maupun banjir
- f) Instruksi-instruksi yang diberikan pada hari yang bersangkutan
- g) Catatan foto dokumentasi yang diperlukan pada saat itu

Catatan-catatan lain yang berkenaan dengan pelaksanaan, perubahan desain, gambar kerja dan upaya yang dilakukan.

2) Laporan Mingguan

Laporan mingguan merupakan rekapitulasi dari laporan harian yang berisi kemajuan pekerjaan, tenaga kerja, permasalahan dan usul pemecahan masalah serta penyimpangan-penyimpangan yang terjadi dan tindakan perbaikannya.

3) Laporan Hasil temuan/rapat-rapat.

Pada awal persiapan pekerjaan sampai selesainya pekerjaan perlu dibisaakan mengadakan temuan/rapat secara rutin untuk membahas berbagai masalah baik temuan/rapat terhadap pekerjaan/tukang-tukang dibawah tanggung jawabnya. Hasil temuan/rapat antara tukang dengan para pekerja yang

menjadi tanggung jawabnya terdapat kesulitan yang tidak bisa dipecahkan/ragu-ragu untuk dilaksanakan pemecahannya, tukang dapat menyampaikan kepada pemberi kerja.

Pada temuan/rapat dengan pekerjaannya atau tukang yang dibicarakan teknis dilapangan seperti perubahan-perubahan dalam pekerjaan ataupun ketidaksesuaian dengan gambar kerja. Permasalahan yang dibicarakan atau disampaikan kepada pemberi kerja misalnya: Penggunaan bahan tertentu.

Seandainya terpaksa diadakan penyimpangan dari perjanjian, pengorganisasian segala pekerjaan, penentuan harga pada pekerjaan lebih dan pekerjaan kurang, laju pekerjaan dan perubahan-perubahan dalam pekerjaan tersebut.

Setiap rapat perlu dicatat dan diarsipkan dengan baik, karena catatan hasil rapat/ pembicaraan dengan pemberi kerja akan merupakan rujukan setiap pengambilan keputusan bila terjadi permasalahan dilapangan.

e. Penandatanganan Laporan

Laporan yang sudah dibawa lengkap sesuai prosedur harus diperiksa oleh pengawas lapangan untuk minta persetujuan kebenarannya. Pengawas lapangan akan memeriksa laporan yang dibuat oleh tukang.

Sesuai realisasi pekerjaan yang dilaksanakan baik penggunaan tenaga kerja, material, peralatan dan data pendukung lainnya. Setelah kebenaran laporan tersebut sesuai, maka laporan yang sudah ditandatangani oleh tukang, akan diketahui atau di paraf oleh pengawas lapangan yang selanjutnya akan diteruskan kepada pemberi kerja.

f. Dasar Penagihan/Pembayaran

Laporan yang sudah mendapat persetujuan dari pengawas lapangan, maka tukang akan meneruskannya untuk disampaikan kepada pemberi kerja. Laporan ini merupakan dasar untuk proses penagihan pembayaran berdasarkan presentase kemajuan pekerjaan. Berita Acara prestasi Pekerjaan, dibuat per satuan waktu atau setiap menyelesaikan tahapan pekerjaan. Yang perlu dicermati adalah:

<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="width: 50px; height: 20px;"></td> <td style="width: 50px; height: 20px;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Edisi : 2002</td> <td style="text-align: center;">Revisi : 0</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">PROGRAM PELAKSANAAN HARIAN DALAM SATU MINGGU</p> <p>PROYEK :</p> <p>DIVISI : Periode : Tgl ... s/d</p>															Edisi : 2002	Revisi : 0
Edisi : 2002	Revisi : 0															
NO.	ITEM PEKERJAAN	SAT.	KUANTITAS KONTRAK	TARGET S/D MINGGU/INI	PROGRAM/ REALISASI TGL S/D TGL								KET.			
					KUANTITAS	TGL ...	TGL ...	TGL ...	TGL ...	TGL ...	TGL ...	TGL ...				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14			
Diketahui / Disetujui :										Dibuat oleh :						
.....															

Gambar 4.2
Contoh laporan mingguan

BERITA ACARA PRESTASI PEKERJAAN

Pada hari ini tanggal Bulan tahun
..... kami yang bertanda tangan dibawah ini :

I. : Selaku
dalam hal ini bertindak untuk dan atas nama PT.
Yang berkedudukan di
yang selanjutnya disebut PIHAK PERTAMA.

II. : Selaku
dalam hal ini bertindak untuk dan atas nama
yang berkedudukan di
yang selanjutnya disebut PIHAK KEDUA.

Menerangkan bahwa kedua belah pihak telah setuju dan sepakat melakukan pemeriksaan pekerjaan dan menyetujui prestasi pekerjaan berdasarkan :

1. Kontrak / SPK No. dan Tanggal :
2. Harga Kontrak / SPK :
3. Waktu pelaksanaan :

Dengan rincian sebagai berikut :

No.	Macam Pekerjaan	Volume Sesuai SPK / Kontrak	Realisasi Volume Pekerjaan					BA yang ditagihkan	Sisa yang belum di B A kan	Harga Satuan	Jumlah Harga yang ditagihkan
			s/d saat ini	BA s/d yang lalu	Periode ini						
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.		
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> Bila macam pekerjaan cukup banyak dapat berbentuk Lampiran yang diparaf kedua pihak </div>											
JUMLAH											

Maka PIHAK KEDUA berhak menerima pembayaran dengan perhitungan sebagai berikut :

1. Prestasi s/d saat ini = Rp. (dari kolom 10)
2. Prestasi s/d yang lalu = Rp. (-)
3. Prestasi yang dapat dibayarkan saat ini = Rp.
4. Potongan : = Rp.
 - Uang muka = Rp.
 - Lain-lain = Rp. (-)
5. Jumlah pembayaran yang diterima = Rp.

Demikian Berita Acara Prestasi Pekerjaan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

PIHAK KEDUA PIHAK PERTAMA

Gambar 4.3
Berita Acara Prestasi Pekerjaan

B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Merapihkan pekerjaan setelah pelaksanaan pengecoran beton

1. Memastikan hasil pengecoran sesuai dengan ketentuan
2. Memastikan material adukan beton cukup
3. Membuang sisa-sisa material beton ke tempat yang telah ditentukan
4. Membuat catatan hasil pengecoran dengan menggunakan borang-borang yang ditetapkan

C. Sikap Kerja dalam Merapihkan pekerjaan setelah pelaksanaan pengecoran beton

1. Cermat
2. Teliti
3. Disiplin
4. Tanggung jawab

DAFTAR PUSTAKA

A. Dasar Perundang-undangan

-

B. Buku Referensi

1. Judul : Pekerjaan Beton
Pengarang : PLTU Tanjung Jati
Penerbit : PLTU Tanjung Jati
Tahun Terbit 2009
2. Judul : Pekerjaan Beton
Pengarang : PT. Virama Karya
Penerbit : Pusat Pelatihan dan Keterampilan Jasa Konstruksi
Tahun Terbit 1999

C. Referensi lainnya

1. <http://www.gadingjaya.com/2013/09/tahap-tahap-pengecoran-beton.html>
2. Buku referensi (text book)/buku manual servis
3. Lembar kerja
4. Diagram-diagram, gambar
5. Contoh tugas kerja
6. Rekaman dalam bentuk kaset, video, film dan lain-lain

DAFTAR PERALATAN/MESIN DAN BAHAN

A. Daftar Peralatan/Mesin

No.	Nama Peralatan/Mesin	Keterangan
1.	Alat Pelindung Diri	
2.	Alat Pengaman Kerja	
3.	Peralatan pemadatan beton	vibrator, alat rojok
4.	Peralatan umum tukang cor	sekop, cangkul, ember
5.	Peralatan untuk perapihan	sendok batu, roskam, dan alat lainnya
6.	Peralatan penunjang lainnya	alat penerangan, tenda, selang air

B. Daftar Bahan

No.	Nama Bahan	Keterangan
1.	Gambar pelaksanaan pekerjaan	
2.	Bahan campuran beton	

BUKU INFORMASI

PELATIHAN BERBASIS KOMPETENSI
TUKANG COR BETON

MELAKUKAN PERAWATAN BETON (CURING)
SETELAH PENGECORAN



KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT
DIREKTORAT JENDERAL BINA KONSTRUKSI

DIREKTORAT BINA KOMPETENSI DAN PRODUKTIVITAS KONSTRUKSI

Jl. Sapta Taruna Raya, Komplek PU Pasar Jumat, Jakarta Selatan

2018

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	2
BAB I PENDAHULUAN	4
A. Tujuan Umum	4
B. Tujuan Khusus	4
BAB II Menjaga kelembaban beton sesuai dengan ketentuan	5
A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Menjaga kelembaban beton sesuai dengan ketentuan	5
B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Menjaga kelembaban beton sesuai dengan ketentuan	18
C. Sikap Kerja dalam Menjaga kelembaban beton sesuai dengan ketentuan ..	18
BAB III Melakukan pengecekan hasil pengecoran sebelum beton mengeras	19
A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Melakukan pengecekan hasil pengecoran sebelum beton mengeras	19
B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Melakukan pengecekan hasil pengecoran sebelum beton mengeras.....	25
C. Sikap Kerja dalam Melakukan pengecekan hasil pengecoran sebelum beton mengeras.....	25
BAB IV Melakukan perbaikan hasil pengecoran setelah bekisting dibuka	26
A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Melakukan perbaikan hasil pengecoran setelah bekisting dibuka.....	26
B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Melakukan perbaikan hasil pengecoran setelah bekisting dibuka	34
C. Sikap Kerja dalam Melakukan perbaikan hasil pengecoran setelah bekisting dibuka	34
DAFTAR PUSTAKA.....	35
A. Dasar Perundang-undangan	35
B. Buku Referensi.....	35
C. Referensi Lainnya.....	35

DAFTAR PERALATAN/MESIN DAN BAHAN	36
A. Daftar Peralatan/Mesin	36
B. Daftar Bahan	36

BAB I

PENDAHULUAN

A. TUJUAN UMUM

Setelah mempelajari modul ini peserta latih diharapkan mampu Melakukan perawatan beton

B. TUJUAN KHUSUS

Adapun tujuan mempelajari unit kompetensi ini guna memfasilitasi peserta latih sehingga pada akhir pelatihan diharapkan memiliki kemampuan sebagai berikut:

1. Menjaga kelembaban beton sesuai dengan ketentuan
2. Melakukan pengecekan hasil pengecoran sebelum beton mengeras
3. Melakukan perbaikan hasil pengecoran setelah bekisting dibuka

BAB II

MENJAGA KELEMBABAN BETON SESUAI DENGAN KETENTUAN

A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Menjaga kelembaban beton sesuai dengan ketentuan

1. Umum

Perawatan beton ialah suatu pekerjaan menjaga agar permukaan beton segar selalu lembab, sejak adukan beton dipadatkan sampai beton dianggap cukup keras. Kelembaban permukaan beton itu harus dijaga untuk menjamin proses hidrasi semen (reaksi semen dan pasir) berlangsung dengan sempurna. Bila hal ini tidak dilakukan, akan terjadi beton yang kurang kuat, dan juga timbul retak-retak. Selain itu, kelembaban permukaan tadi juga menambah beton lebih tahan cuaca, dan lebih kedap air. Beberapa cara perawatan beton yang biasa dilakukan baik untuk benda uji yang diambil dilapangan maupun beton setelah pengecoran sebagai berikut:

- a. Menyelimuti permukaan beton dengan karung basah
- b. Menutup permukaan
- b. Menggenangi permukaan beton dengan air
- c. Menyirami permukaan beton setiap saat secara terus-menerus

Setelah dilakukan pengecoran, beton tersebut dalam waktu pengikatan dan pengerasan harus mendapat perawatan baik, supaya mutu beton yang diharapkan dapat tercapai. Selama 24 jam sesudah dicor beton harus dilindungi terhadap pengaruh hujan lebat, air mengalir, getaran. Selama 2 minggu setelah dicor harus dilindungi terhadap panas matahari secara langsung. Selama 2 minggu setelah selesai dicor, jika tidak tetap basah karena keadaan alam, beton harus selalu dibasahi. Untuk melindungi dari panas matahari secara langsung dan untuk membasahi selama dua minggu terus-menerus dapat dikerjakan dengan menutup permukaan beton dengan pasir basah atau menutup dengan karung-karung basah. Bila pasir atau karung kelihatan akan kering, maka harus disiram air lagi. Seperti

telah diterangkan sebelumnya bahwa air untuk perawatan beton juga harus air bersih. Cara perawatan beton setelah dicor adalah sebagai berikut:

- a. Untuk mencegah pengeringan bidang-bidang beton selama paling sedikit dua minggu harus dibasahi terus-menerus, antara lain dengan menutupinya dengan karung basah. Pada pelat-pelat atap pembasahan terus-menerus ini harus dilakukan dengan merendamnya (menggenangnya) dengan air. Pada hari-hari pertama sesudah selesai pengecoran, proses pengecoran tidak boleh diganggu. Sangat dilarang untuk mempergunakan bahan-bahan atau sebagai jalan untuk mengangkut bahan-bahan berat, seperti diperlihatkan dalam gambar 2.1
- b. Perawatan dengan uap bertekanan tinggi, uap bertekanan udara luar, pemanasan atau proses-proses lain untuk mempersingkat waktu untuk pengerasan dapat dipakai. Cara-cara tersebut harus disetujui terlebih dahulu oleh pengawas ahli.



Gambar 2.1
Perawatan beton (*water curing*)

2. Penjagaan kelembaban beton

Salah satu sifat penting dari beton yang menyebabkan penggunaan gabungan bahan beton dan baja menjadi sangat terpilih, adalah kenyataan bahwa beton dan baja mempunyai angka muai yang kurang lebih aman, sehingga pada perubahan suhu hanya akan sedikit saja timbul tegangan-tegangan antara beton dan baja. Angka muai beton ternyata sangat dipengaruhi oleh perbandingan campuran dari komponen-komponennya, umur dan kadar air atau lengasnya. Selain adanya

pengembangan kerut akibat pendinginan kembali, ada juga susut atau kerut akibat proses pengeringan beton. Susut akibat ini dipengaruhi oleh banyak faktor, antara lain adalah air yang terkandung dalam beton sebelum mengering, suhu dan kadar lengas di sekelilingnya, sifat dan agregat. Oleh sebab itu untuk menghindarkan adanya susut akibat ini dikerjakan dengan jalan mengurangi jumlah air pada beton agar sampai jumlah minimum, agar dapat dikerjakan secara baik.

a. Pengenalan komponen beton

Seperti yang kita kenal bahwa beton merupakan kesatuan yang terdiri dari komponen semen, pasir, agregat dan air serta bahan pembantu bila diperlukan atau kebutuhan sesuai kondisi lapangan.

1) Semen

Ada dua macam semen yaitu semen hidraulis dan semen non-hidraulis. Semen non-hidraulis adalah semen (perekat) yang dapat mengeras tetapi tidak stabil dalam air. Semen hidraulis adalah semen yang akan mengeras bisa bereaksi dengan air, tahan terhadap air (*water resistance*) dan stabil di dalam air setelah mengeras. Sebagai perbandingan, bisa lihat perbedaan antara gypsum dan kapur keras.

- a) Gypsum : Mengeras bila bereaksi dengan air tetapi akan larut dalam air (bukan jenis semen hidraulis)
- b) Kapur Keras : Tidak mengeras bila bereaksi dengan air melainkan akan mengeras bila bereaksi dengan CO₂. Setelah mengeras maka akan tahan terhadap air (bukan jenis semen hidraulis).

Salah satu semen hidraulis yang biasa dipakai dalam konstruksi beton adalah semen portland sedangkan jenis lainnya adalah semen alamiah dan semen alumina. Semen portland yang ada di pasaran umumnya berkualitas baik dan dapat dipertanggungjawabkan, namun untuk membeikan kepastian harus dicatat bahwa kekuatan semen tergantung merek, karena perbedaan baik dalam bahan mentah, yaitu kapur dan tanah liat yang dipakai, maupun proses pembuatannya

2) Agregat

Seperti yang telah kita ketahui, agregat adalah merupakan salah satu material atau bahan dari campuran beton, dimana agregat ini dapat dibedakan dari agregat kasar (*coarse aggregate*) dan agregat halus (*fine aggregate*). Perbedaan ini pada dasarnya adalah dari besar butiran maximum (D max) dari agregat tersebut.

a) Agregat kasar (*coarse aggregate*)

Agregat kasar dikenal juga sebagai kerikil dan batu pecah yang dapat berupa hasil dari pemecahan batu dengan alat pemecah batu (*crushing*) atau dapat juga berupa batuan alami seperti batu kali dan sebagainya. Pada umumnya yang dimaksud dengan agregat kasar adalah batu atau agregat dengan ukuran butiran lebih besar dari 5 mm.

Menurut PBI-1971, beberapa persyaratan yang harus dipenuhi yaitu harus terdiri dari butir-butir yang keras dan tidak mempunyai pori. Agregat kasar yang mengandung butir-butir yang pipih hanya dapat dipakai apabila jumlah butir-butir pipih tersebut tidak melebihi 20% dari berat agregat seluruhnya. Butir-butir agregat kasar harus bersifat kekal, artinya tidak pecah atau hancur oleh pengaruh cuaca seperti terik matahari dan hujan. Disamping itu agregat kasar tidak boleh mengandung lumpur lebih dari 1% (ditentukan terhadap berat kering), zat-zat yang merusak beton seperti zat-zat reaktif alkali. Agregat kasar harus mempunyai kekerasan tertentu yang dapat diperiksa atau di test dengan mesin pengaus Los Angeles (*Los angeles abration machine*) dimana tidak boleh terjadi kehilangan berat lebih dari 50%. Agregat kasar harus terdiri dari butir-butir yang beraneka ragam besarnya dan harus memenuhi syarat-syarat tertentu.

b) Agregat halus (*fine aggregate*)

Agregat halus dikenal juga sebagai pasir (*sand*), seperti juga halnya agregat kasar dapat berupa hasil alami atau pasir yang dapat diperoleh pada tepi-tepi dan dasar sungai, pasir atau deposit (timbunan) pasir akibat

dari letusan gunung berapi ataupun dapat berupa hasil crushing dari batuan alam. Agregat halus mempunyai besar butiran maximum (D max) 5 mm. Menurut Peraturan Beton Bertulang Indonesia (PBI-1971) maka untuk agregat halus atau pasir disyaratkan hal-hal antara lain sebagai berikut :

- (1) Agregat halus untuk beton dapat berupa pasir alam sebagai hasil desintegrasi alami dari batu-batuan atau berupa pasir buatan yang dihasilkan oleh alat pemecah batu (*crushing*).
- (2) Agregat halus tidak boleh mengandung lumpur lebih dari 5% (ditentukan terhadap berat kering). Apabila pasir mengandung lumpur lebih dari 5%, maka pasir tersebut harus dicuci.
- (3) Agregat halus harus terdiri dari butir-butir yang tajam dan kasar serta harus bersifat kekal artinya tidak pecah atau hancur akibat pengaruh cuaca seperti terik matahari dan hujan.
- (4) Agregat halus tidak boleh mengandung bahan-bahan organis terlalu banyak dan harus dibuktikan dengan percobaan warna (*organic impurities test*) dan agregat halus yang tidak memenuhi percobaan warna dapat juga dipakai asalkan kekuatan tekan adukan agregat tadi pada umur 7 dan 28 hari tidak kurang dari 95% dari kekuatan tekan adukan agregat yang sama tetapi dicuci dalam larutan NaOH yang kemudian dicuci bersih dengan air, pada umur yang sama.
- (5) Agregat halus harus terdiri dari butir-butir yang beraneka ragam besarnya dan harus memenuhi persyaratan tertentu tentang besar ukuran butirnya.
- (6) Sebagai catatan tambahan, selain agregat kasar dan halus, di PBI-1971 dikenal juga agregat campuran yaitu agregat kasar dan halus. Mengenai agregat campuran ini harus memenuhi persyaratan yang ditentukan.

3) Air

Air yang digunakan untuk mencampur bahan-bahan pembuatan beton umumnya adalah air dari sungai ataupun air bersih lainnya asalkan air

tersebut tidak kotor atau tidak mengandung terlalu banyak lumpur ataupun bahan-bahan kimia yang dapat merusak beton. Menurut PBI-1971 air yang disyaratkan untuk pembuatan dan perawatan beton adalah air yang tidak mengandung minyak, asam, alkali, garam-garam, bahan-bahan organis serta bahan-bahan lain yang dapat merusak beton dan/ atau baja tulangan.

Semen tidak bisa menjadi pasta tanpa air. Air harus selalu ada di dalam beton cair, tidak saja untuk hidrasi semen, tetapi juga untuk mengubahnya menjadi suatu pasta sehingga betonnya lecah. Jumlah air yang terikat dalam beton dengan faktor air semen 0,65 adalah sekitar 20% dari berat semen pada umur 4 minggu. Dihitung dari komposisi mineral semen, jumlah air yang diperlukan untuk hidrasi secara teoritis adalah 35-37% dari berat semen. Jumlah air yang diperlukan untuk kelecakan tergantung pada sifat material yang digunakan

Air yang diperlukan dipengaruhi faktor-faktor, yaitu:

- a) Ukuran agregat maksimum: diameter membesar, kebutuhan air menurun (begitu pula jumlah mortar yang dibutuhkan menjadi lebih sedikit).
- b) Bentuk butir: bentuk bulat, kebutuhan air menurun (batu pecah perlu lebih banyak air).
- c) Gradasi agregat: Gradasi baik, kebutuhan air menurun untuk kelecakan yang sama.
- d) Kotoran dalam agregat: makin banyak silt, tanah liat dan lumpur kebutuhan air meningkat.
- e) Jumlah agregat halus (dibandingkan agregat kasar, atau halus) : agregat halus lebih sedikit, kebutuhan air menurun.

4) Bahan pembantu/admixture

Bahan pembantu dan bahan-bahan lain merupakan bahan tambahan (*additives*) kepada beton. Jumlahnya relatif sedikit tetapi pengaruhnya cukup besar pada beton sehingga banyak digunakan. Oleh sebab itulah penggunaannya harus teliti.

Menurut ASTM, bahan kimia pembantu adalah material di samping agregat dan semen hidraulis yang ditambahkan ke dalam adukan beton sebelum atau

selama proses pengecoran. Jika campuran direncanakan dengan baik maka pada umumnya beton tidak memerlukan bahan kimia pembantu apapun. Namun dalam kondisi tertentu pemakaian bahan kimia pembantu adalah cara yang paling praktis untuk mencapai hasil tertentu.

Bahan kimia pembantu ada bermacam-macam, menurut ASTM terbagi menjadi:

- a) Jenis A : Bahan pembantu untuk mengurangi jumlah air yang dipakai (*water reducing admixture*)
- b) Jenis B : Bahan pembantu untuk memperlambat proses pengikatan dan pengerasan beton (*retarding admixture*)
- c) Jenis C : Bahan pembantu untuk mempercepat proses pengikatan dan pengerasan beton (*accelerating admixture*)
- d) Jenis D : Bahan pembantu yang berfungsi ganda (A+B) yaitu untuk mengurangi air sekaligus untuk memperlambat proses pengikatan dan pengerasan beton (*water reducing and retarding admixture*)
- e) Jenis E : Bahan pembantu yang berfungsi untuk mengurangi air sekaligus untuk mempercepat proses pengikatan dan pengerasan beton (*water reducing and accelerating admixture*)
- f) Jenis F : *Superplasticizer (water reducing admixture and high range)* yaitu meningkatkan kelecakan campuran yaitu campuran dengan slump sebesar 7,5 cm akan menjadi 20 cm
- g) Jenis G : *water reducing admixture* (mengurangi jumlah air) & meningkatkan kelecakan (*high range*) & memperlambat proses pengikatan dan pengerasan beton (*retarding admixture*)

Selain itu ada juga:

- a) Menambahkan buih udara (*air entrainment*)

b) Membuat kedap air (*waterproofing*)

Secara umum dapat dikatakan bahwa semua bahan pembantu (Type A, B, D, E, F), kecuali *accelerating admixture* (mempercepat proses pengikatan dan pengerasan beton) (Type C), mempunyai bahan dasar yang sama, yaitu *lignosulphonate*. Juga mempunyai kegunaan yang sama, yaitu meningkatkan kelecakan (*air entraining* dan *mineral admixtures*). *Accelerating admixtures* (mempercepat proses pengikatan dan pengerasan beton) (Type C) yang berbeda dengan bahan dasar utama garam klorida.

b. Penggunaan bahan yang dipakai untuk menjaga kelembaban suhu beton

Kondisi cuaca di lapangan sangat berpengaruh terhadap pelaksanaan pengecoran. Temperatur yang ideal adalah 10-16⁰C. Beberapa peraturan melarang pelaksanaan pengecoran pada temperatur lebih dari 29-32⁰C, apalagi apabila disertai dengan angin dengan kecepatan tinggi.

Komite ACI 305 mendefinisikan cuaca panas sebagai kombinasi dari temperatur tinggi, kadar lengas relatif rendah dan kecepatan angin yang cenderung memperlambatkan mutu beton segar atau beton keras atau menghasilkan sifat yang tidak normal. Pengaruh temperatur pada beton segar adalah percepatan pada kecepatan hidrasi semen yang mengakibatkan:

1) Slump loss yang tinggi

Kenaikan temperatur beton segar dapat mempercepat turunnya nilai slump beton (*slump loss*)

2) Kebutuhan air meningkat

Temperatur dari beton yang cair dipengaruhi oleh temperatur masing-masing bahannya. Hal ini bisa dilihat dari rumus:

$$T = \frac{0.22 (T_a.W_a + T_c.W_c) + T_f + T_w.W_w}{0.22 (W_a + W_c) + W_f + W_w}$$

Dimana : T : temperatur dari campuran beton

W : berat campuran

Subscript : a : agregat, c : semen, f : air bebas, w : air

Kapasitas panas dari suatu material adalah perkalian dari beratnya W (kg), temperatur T ($^{\circ}$ C), panas jenisnya H (kJ/kg $^{\circ}$ C), dengan *subscript* c , w dan a untuk semen, air dan agregat.

Semen	: $W_c.T_c.H_c$	H_c	: 0.88 kJ/kg $^{\circ}$ C
Air	: $W_w.T_w.H_w$	H_w	: 4.18 kJ/kg $^{\circ}$ C
Agregat	: $W_a.T_a.H_a$	H_a	: 0.75 kJ/kg $^{\circ}$ C
Air dalam agregat	: $W_{wa}.T_{wa}.H_{wa}$		
Es	: $W_i.T_i.F_i$	F_i	: 335 kJ/kg (fusi panas latent)

Total kapasitas panas dari campuran: $\Sigma(W.T.H)-W_i.F_i$ (+J) dimana J:panas hidrasi, panas friksi dan sebagainya.

Rumus akhir dari temperatur dini dari beton segar adalah:

$$T (^{\circ}\text{C}) : \frac{W_a.T_a.H_a + W_c.T_c.H_c + W_w.T_w.H_w + W_{wa}.T_{wa}.H_{wa} - W_i.F_i}{W_a.H_a + W_c.H_c + (W_s + W_{wa} + W_i) H_w}$$

Secara praktis, faktor-faktor yang mempengaruhi kenaikan panas adalah:

- 1) Jumlah semen/semua pengikat
 - 2) Jenis semen portland, yaitu komposisi kimia dan kecepatan panas hidrasi
 - 3) Persentase pengganti semen dengan abu terbang, kerak atau silika fume
 - 4) Ukuran penuangan, dimensi minimal
 - 5) Jenis bekisting, termasuk insulasi
 - 6) Temperatur beton dan lingkungannya
- c. Penjagaan kelembaban suhu beton

Pengaruh temperatur tinggi perlu diperhatikan khususnya bila sedang mengecor elemen tebal seperti balok transfer, topi tiang pancang, dan waktu mengecor beton dalam volume besar sebagai satu operasi yang bersambung seperti fondasi rakit (*raft foundation*). Beton pada dasarnya adalah konduktor panas yang jelek. Panas hidrasi yang keluar selama tahap dini hidrasi tidak mudah dihantarkan ketika dimensinya lebih dari 500 mm. Sebaliknya, permukaan

eksternal didinginkan oleh kondisi lingkungan. Perbedaan regangan antara interior panas dan permukaan yang lebih dingin bisa melampaui kapasitas regangan tarik dari beton muda. Regangan ini tergantung tidak saja pada perbedaan temperatur tetapi juga pada derajat pembatasan pada tepian struktur.

Dengan bertambahnya kekuatan, kandungan semen lebih tinggi dari beton masif seperti bendungan. Kombinasi faktor ini menaikkan spesifikasi yang didasarkan pengalaman dalam iklim temperatur. Ketika spesifikasi diterapkan pada iklim tropis, maka harus dilakukan penyesuaian. Ada 2 (dua) jenis pembatasan yang mengakibatkan potensial retak termal, yaitu :

- 1) Pembatasan internal akibat perbedaan temperatur. Untuk perbedaan 20^oC dan mengambil koefisien ekspansi thermal 20 regangan-mikro per ^oC, perbedaan regangan adalah 200 regangan-mikro. Misalnya, jika kapasitas regangan tarik 100 regangan-mikro dari tes jangka pendek. Jika ini dimodifikasikan dengan faktor rangkak (*creep*) 2, maka regangan tarik yang membatasi adalah 200 regangan-mikro, cukup untuk menyamakan dengan regangan perbedaan termal.
- 2) Pembatasan eksternal akibat kondisi batas. Beberapa tabel dari BS 8110 (Tabel 2.1) merincikan jenis batasan (*restraint*) dan agregat. Harus dicatat pembatasan derajat aktual adalah kombinasi pembatasan luar dan pembatasan dalam antara daerah panas dan dingin di dalam massa. Distribusi temperatur di dalam adalah non-linier. Hanya didekat permukaan (200-300mm) dimana perubahan temperatur lebih cepat dari massa interior.

Tabel 2.1
Jenis batasan (*restraint*) dan agregat

Jenis agregat	Koef muai (10 ⁻⁶ / ^o C)	Kap.regangan (10 ⁻⁶)	Batas temperature untuk berbagai factor pembatas (R)				Batas perbedaan temperatur
			1.00	0.75	0,50	0,25	
Kerikil	12.0	70	7.3	9.7	14.6	29.2	20.0
Granit	10.0	80	10.0	13.3	20.0	40.4	27.7

Jenis agregat	Koef muai ($10^{-6}/^{\circ}\text{C}$)	Kap.regangan (10^{-6})	Batas temperature untuk berbagai factor pembatas (R)				Batas perbedaan temperatur
			16.0	18.8	32.2	64.4	
Batu kapur	8.0	90	16.0	18.8	32.2	64.4	39.9
Abu terb	7.0	110	19.6	26.2	39.2	78.4	54.6

3) Metode pengendalian temperatur

Ada 2 (dua) tahap dalam metode pengendalian temperatur. Pertama, untuk mengendalikan temperatur awal pada akhir pencampuran yang diperhitungkan dari persamaan di atas. Kedua adalah untuk mengendalikan kenaikan temperatur akibat panas hidrasi, yaitu temperatur puncak.

Tahap 1. Reduksi temperatur awal beton-metode *precooling*

- a) Mencegah radiasi matahari langsung pada agregat dengan penutup dan mengecat silo semen dengan warna muda.
- b) Mendinginkan air campuran atau menggunakan es sebagai bagian dari air campuran.
- c) Mendinginkan agregat dengan melindunginya dari terik matahari dengan karung basah, memakai air dingin, nitrogen cair, *dry ice* (karbon dioksida padat) atau mixer khusus.
- d) Menyemprot (*sprinkle*) air pada agregat kasar untuk membantu pendinginan kelengasan permukaan.
- e) Pendinginan *vacuum* dari agregat, misalnya evaporasi ketika air menguap di bawah vacuum tinggi.
- f) Menggunakan nitrogen cair untuk memproduksi air dingin, atau slush (es lepas) atau injeksi langsung ke dalam beton segar.

Tahap 2. Reduksi temperatur puncak-metode pendingin dan pemilihan material

- a) Reduksi temperatur awal dengan metode *precooling*
- b) Pemakaian *water-reducing admixture* (memperlambat proses pengikatan dan pengerasan beton) untuk mengurangi kadar semen

c) Menggunakan semen *low-heat*/semen rendah *panas* (jenis IV), semen panas sedang/*moderate heat* (jenis II), semen terak rendah panas/*low heat slag* atau tahan sulfat/*sulfat resisting* (jenis V).

d) Memakai penggantian sebagian semen dengan *pozzolan*, misalnya abu terbang atau kerak untuk mengurangi kadar semen, atau sebagai semen campuran.

e) Pasca pendinginan (*post-cooling*) dengan menyirkulasikan air atau cairan lain melalui pipa tipis yang ditanamkan dalam beton

Secara umum pertimbangan praktis adalah temperatur awal dapat diturunkan 6 sampai 11⁰C dengan menggunakan air dingin dan es. Kelengasan dalam agregat halus membatasi jumlah air dingin atau es yang boleh ditambahkan untuk menggantikan air campuran. Biaya injeksi nitrogen cair adalah tinggi sedangkan efisiensi rendah. Banyak nitrogen hilang dengan efisiensi kurang dari 20%. Alternatif lain dari mendinginkan interior massa beton adalah mendinginkan eksterior dengan insulasi. Ini bisa dilakukan dengan menggunakan selimut termal khusus, balok busa polistilin/*foam polistylin* atau menggunakan lembaran insulasi/*polythene* untuk mencegah hilangnya kelengasan dengan lapisan pasir kering sebagai insulasi. Pembuatan empang air telah dicoba, tetapi kehilangan kelengasan tinggi yang mengakibatkan atmosfer menjadi sangat lembab.

Kemungkinan lainnya secara praktis adalah:

a) Mendinginkan material. Yang paling ekonomis ialah mendinginkan airnya dengan peti pendingin, nitrogen cair, atau es pecahan. Satu derajat Celcius dari temperatur beton dapat kita turunkan dengan menurunkan temperatur dari semen sebanyak 9⁰C, atau dari agregat sebanyak 1,6⁰C (tapi dalam praktik sulit) atau dari air sebanyak 3,6⁰C. Pada pengecoran bendungan sering dipakai es sebagai pengganti air. Material yang berada di lapangan terbuka (agregat) dilindungi dari terik matahari, disemprot atau direndam dalam air. Silo untuk tempat semen maupun truk putar untuk membawa

campuran sebaiknya dicat dengan warna putih. Permukaan silo dapat disiram dengan air atau ditutup dengan karung basah.

- b) Waktu yang diperlukan untuk mengangkut, menuang dan finishing dipersingkat. Dapat memakai *retarder* untuk memperlambat pengikatan. Juga jenis *water reducer* untuk mengurangi jumlah air. Hati-hati dalam menggunakan akselerator.
- c) Waktu pengangkutan sedapat mungkin dibatasi sampai 30 menit. Jadwal pengiriman harus diatur sedemikian rupa sehingga beton dapat langsung dituangkan setelah tiba di lapangan. Penambahan air kedalam campuran setelah diangkut sebaiknya dihindari.
- d) Kehilangan air karena penyerapan oleh lantai kerja atau bekisting harus dicegah. Bekisting, tulangan, dan lantai kerja perlu dibasahi terlebih dahulu tetapi air jangan sampai menggenang. Karena penguapan lebih cepat maka perlu tutup yang basah. Perlu juga diberi perlindungan terhadap angin.
- e) Perawatan harus dimulai secepatnya. Perawatan dengan air adalah yang terbaik, namun pemberian lapisan tipis mungkin adalah yang paling praktis. Bahannya lebih baik dari bahan dasar resin dari pada dari air, karena yang terakhir hanya efektif sampai 75%.

Penggunaan semen campuran khususnya pozzolan memberikan fleksibilitas pada perencanaan campuran. Kenaikan temperatur selama beberapa hari pertama (dimana temperatur puncak umumnya terjadi) terutama oleh kandungan semen portland. Massa pozzolan sekitar separuh nilai kenaikan temperaturnya dibandingkan semen portland. Kecepatan kenaikan panas tidak hanya tergantung komposisi kimia tetapi juga kehalusan dan persentase komponen campuran.

Untuk kondisi lokal mungkin untuk membuat temperatur awal 10°C. Jika temperatur dibatasi sampai 40°C maka temperatur puncak hanya boleh 50°C. Untuk temperatur *ambient* (berkenaan dengan lingkungan) rata-rata 30°C, perbedaan temperatur 20°C tidak akan dilewati tanpa insulasi khusus atau reduksi temperature awal (*precooling*). Untuk reduksi temperature awal

(*precooling*) faktor biaya yang paling utama. Pendekatan ini mungkin untuk struktur elemen di atas tanah. Beton yang awalnya dingin akan menurunkan temperatur tanah, dan karena jeleknya konduktivitas tanah, temperatur rendah tersebut bisa bertahan lama ketika interior massa mencapai puncaknya. Untuk area besar seperti fondasi rakit (sering di atas 1000 m²) mungkin memerlukan lebih dari satu shift kerja untuk menyelesaikan perletakan beton.

B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Menjaga kelembaban beton sesuai dengan ketentuan

1. Mengidentifikasi jenis komponen beton
2. Menentukan bahan yang akan dipakai untuk menjaga kelembaban suhu beton
3. Melaksanakan penstabilan kelembaban beton sesuai dengan ketentuan

C. Sikap Kerja dalam Menjaga kelembaban beton sesuai dengan ketentuan

1. Cermat
2. Teliti
3. Disiplin
4. Tanggung jawab

BAB III

MELAKUKAN PENGECEKAN HASIL PENGECORAN SEBELUM BETON MENGERAS

A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Melakukan pengecekan hasil pengecoran sebelum beton mengeras

Setelah pengecoran beton selesai dan selama beton belum mengeras perlu adanya pemeriksaan terhadap bekisting. Bekisting harus kuat dan tidak bocor, apabila tidak kuat/lemah maka pengikatan awal beton akan terganggu yang mengakibatkan kekuatan/mutu beton tidak tercapai akibat getaran atau goyangan yang mempengaruhi pengikatan beton tersebut. Lubang di sela-sela bekisting harus ditutup karena dapat mengakibatkan keluarnya air-semen yang mempengaruhi mutu beton.

1. Mengidentifikasi hasil pengecoran

a. Susut

Hampir semua bahan akan mengalami perubahan sedikit bila dikeringkan dan akan mengembang bila dibasahi. Perubahan yang dimaksud adalah penyusutan. Penyusutan merupakan salah satu penyebab utama dari retak, karena bahan pada umumnya basah dan kemudian mengering. Penyusutan bahan sangat bervariasi, mulai dari nol pada kaca dan metal, hingga yang maksimum pada bahan organik. Penyusutan juga terjadi pada semua bahan yang memakai semen sebagai pengikat. Susut didefinisikan sebagai perubahan volume yang terjadi ketika air masuk atau keluar dari gel semen, atau ketika air mengubah keadaan fisik atau kimiawinya di dalam pasta. Susut dari beton adalah jauh lebih kecil dibandingkan dengan susut dari pasta, karena pengaruh perlawanan dari agregat dan bagian lain yang tidak mengering. Penyusutan dipengaruhi oleh:

- 1) Kadar agregat
- 2) Kadar air
- 3) Kadar semen dan bahan kimia pembantu
- 4) Kondisi perawatan dan penyimpanan
- 5) Pengaruh ukuran

Di bawah ini akan diuraikan jenis penyusutan yang terdiri dari:

1) Susut pengeringan (*drying shrinkage*)

Hilangnya air dari beton menyebabkan susut, Hal ini dapat dihindari dengan memakai faktor air semen yang rendah dengan disertai pemadatan dan perawatan yang baik.

2) Susut plastis/susut kimiawai

Perubahan volume akibat proses hidrasi dari semen menyebabkan bertambahnya porositas pasta dan tidak tercermin pada ukuran volumenya, hal ini menyebabkan retak-retak pada permukaan di atas tulangan. Volume beton dapat berkurang karena pendarahan, kebocoran dan penyerapan air oleh bekisting.

3) Susut karbonasi (*carbonation shrinkage*)

Pasta semen mengandung Ca(OH)_2 bebas yang diproduksi dari hidrasi *alite* dan *belite* (C_3S dan C_2S). Dalam keadaan lembab, Ca(OH)_2 bereaksi dengan CO_2 yang terdapat di udara dan menghasilkan CaCO_3 di tempat yang bebas dari tegangan dan air. Susut maksimum terjadi pada kadar lengas relatif 50% dan kedalaman karbonasi tergantung porositas pasta, biasanya tidak lebih dari beberapa milimeter. Jadi karbonasi berpengaruh pada permukaan. Namun pada beton yang porous atau retak, karbonasi dapat dengan cepat mencapai ke kedalaman tulangan dan ini berbahaya karena akan menimbulkan korosi pada tulangan karena turunnya alkalinitas pada permukaan tulangan.

4) Susut mandiri (*autogenous shrinkage*)

Perubahan volume setelah pengikatan diteruskan dengan hidrasi tanpa perubahan kelengasan dari/ke pasta. Terjadi pada bagian dalam dan struktur beton yang masif. Besarnya susut relatif kecil Mekanismenya adalah kehilangan air bebas tidak atau hanya menyebabkan susut yang sedikit. Namun ketika pengeringan terus berlangsung, air yang terserap juga akan menguap. Perubahan volume adalah sama dengan kehilangan dari satu lapisan molekul air dari semua permukaan partikel gel. Susut yang bebas berkembang pada bagian luar dari beton. Terjadi pembagian susut bebas

yang tidak merata. Susut yang tidak terhalang hanya mungkin terjadi pada bagian beton yang tipis di mana pengeringan yang seragam dapat dicapai dengan cepat.

5) Pengaruh lingkungan pada susut

Ada 3 (tiga) pengaruh, yaitu kecepatan angin, kelembasan relatif dan temperatur udara. Dari ketiganya yang paling dominan adalah kecepatan angin. Makin tinggi temperatur, makin dini pembentukan retak, yang tergantung dari kecepatan penguapan. Kecepatan penguapan dipengaruhi oleh perbedaan antara tekanan uap pada permukaan beton dan pada udara. Penguapan bertambah dengan meningkatnya temperatur. Setelah mencapai temperatur maksimum maka penguapan akan menurun ketika kekuatan beton berkembang perlahan.

b. Rangkak

Rangkak adalah perubahan bentuk di bawah beban tetap. Pemberian beban yang diperpanjang durasinya akan menyebabkan deformasi yang lambat yang disebut rangkak (*creep*). Besarnya deformasi ini tergantung oleh faktor-faktor tegangan-kekuatan pada waktu pembebanan, tetapi juga dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti proporsi campuran, ukuran spesimen dan bahkan kondisi iklim. Rangkak dapat menimbulkan penurunan yang besar kemudian disamping itu akan tertekuknya kolom beton. Besarnya rangkak berbanding terbalik dengan kekuatan beton. Rangkak akan lebih besar bila faktor air semen semakin besar.

c. Retak

Bila beton baru mengering dengan cepat maka permukaannya akan mengalami tegangan tarik yang lebih tinggi dari kekuatan tariknya. Hal ini akan menyebabkan retak. Retak juga mungkin terjadi bila terdapat perbedaan temperatur yang tinggi (sampai 20°C) antara bagian dalam dan bagian luar beton, akibat dari perbedaan muai. Beton bertulang sebenarnya adalah sebuah struktur yang tidak bisa menghindari retak, karena beton mempunyai kekuatan tarik yang kecil. Mengingat bahwa tegangan tarik selalu terjadi pada waktu menerima beban maka tegangan itu diteruskan kepada penulangan.

Ada 3 (tiga) jenis keretakan:

1) Retak akibat penurunan plastis disebabkan perbedaan sebagai akibat pendarahan (*bleeding*) yaitu terbentuknya lapisan air pada permukaan beton. Pendarahan (*bleeding*) mungkin tidak tampak karena penguapan yang lebih cepat dari naiknya air ke permukaan. Retak mengurangi penutup beton, kadang bisa mencapai tulangan sehingga menimbulkan bahaya korosi. Semua upaya yang mengurangi pendarahan akan mengurangi risiko retak plastis, misalnya faktor air semen yang rendah, campuran yang lebih kohesif, bentuk agregat yang lebih baik (tidak pipih atau memanjang), pemadatan yang baik, perlindungan yang cukup terhadap angin dan perawatan yang baik. Penggunaan bahan pembantu seperti retarder yang memperlambat set akan memperpanjang kemungkinan terjadinya retak.

2) Retak akibat susut plastis (*plastic shrinkage cracks*)

Retak disebabkan oleh susut akibat menguapnya air. Penguapan yang cepat dari kelembaban permukaan yang terekspos dari beton segar bisa terjadi setelah penyelesaian (*finishing*) selesai, tapi sebelum perawatan (*curing*) dimulai.

3) Retak rambut

Dari penyelidikan yang cukup lama telah terbukti bahwa retak-retak rambut (lebar maksimum 0.25 mm) tidaklah mempengaruhi ketahanan beton bilamana penutup beton cukup tebal dan beton dipadatkan dengan baik.

2. Pemeriksaan hasil pengecoran

Pemeriksaan yang dimaksud adalah mencari penyebab ketidaksempurnaan dan pencegahan terhadap beton. Penyebab utama dari retak yang bermacam-macam jenisnya adalah pertama-tama faktor air-semen, karbonasi dan perawatan. Pencegahan retak dalam iklim yang panas adalah lebih sulit dari pada iklim yang sedang dan pengerjaannya adalah hal-hal yang harus ditangani untuk mencegah terjadinya retak.

Faktor air semen adalah yang paling utama, semakin banyak air, semakin besar susut pengeringannya. Semakin tinggi kadar semen semakin tinggi pula susut

kimiawinya. Volume dari produk hidrasi adalah lebih kecil 25% dari semula, ini akan menambah porositas dari pasta. Pencegahannya adalah:

- Kadar air yang serendah mungkin. Bisa dibantu dengan bahan tambahan (*admixture*) jenis A mengurangi jumlah air (*water reducer*), Jenis D mengurangi air sekaligus untuk memperlambat proses pengikatan dan pengerasan beton (*water reducer + retarder*), Jenis F meningkatkan kelecakan campuran (*water reducer high range*), dan Jenis G mengurangi jumlah air & meningkatkan kelecakan & memperlambat proses pengikatan dan pengerasan beton (*water reducer high range + retarder*).
- Kandungan agregat setinggi mungkin, dengan diameter maksimum sebesar mungkin.
- Pakai agregat yang bersih, terutama bersih dari tanah liat
- Menuang beton secara seragam
- Buat beton sedingin mungkin
- Perawatan sedini mungkin
- Pengawasan yang kompeten

a. Perbaikan hasil pengecoran beton yang kurang sempurna

Beton adalah material yang tahan lama dan baik secara estetis, kemudian beton masih perlu diperbaiki. Masalahnya adalah defisiensi secara struktural, estetika atau keduanya, disebabkan oleh desain yang salah, pemakaian agregat yang salah, kualitas kerja yang jelek, lingkungan agresif yang tidak normal, beban struktur yang

berlebihan, kecelakaan atau kombinasinya. Perbaikan menjadi perlu dengan sasaran untuk mengembalikan beton kepada kondisi yang memuaskan dari kemampuan struktural, ketahanan maupun penampilan. Cara perbaikan ada 5 langkah, yaitu:

- 1) Evaluasi penyebab kerusakan, daerah cakupan kerusakan dan akibat deteriorasi.

Harus tahu apa penyebab deteriorasi, sejauh mana, dan apakah mungkin diperbaiki. Harus tahu apa yang tidak boleh diperbaiki. Salah satu pilihan

adalah tidak mengambil tindakan apa-apa bila tidak perlu, atau perbaikan bisa menyebabkan masalah estetika dan pemeliharaan jangka panjang yang lebih serius dari pada masalah asal. Sebaliknya demolisasi dan rekonstruksi bisa menjadi pilihan terbaik bila cuaca, waktu perbaikan, penampilan atau ada ketidak-sependapatan tentang tanggung jawab dan pembiayaan membuat perbaikan tidak memuaskan.

2) Memilih material perbaikan

Di pasaran telah terdapat banyak macam material perbaikan. Mulai dari beton konvensional dengan faktor air-semen rendah, sampai semen polimer yang mengandung bermacam-macam bahan pengisi untuk mengendalikan perubahan volume dan *epoxy resin*. Beberapa faktor perlu diperhitungkan, yaitu kekuatan, perubahan volume serta penampilan.

Kekuatan dan kecepatan pengembangan kekuatan adalah penting, khususnya pada situasi di mana waktu perbaikan terbatas. Jika material perbaikan mengalami susut atau pengembangan terhadap beton lama maka bisa terjadi kehilangan lekatan atau terjadi retak baru. Material perbaikan harus mempunyai sifat yang seragam dengan beton sekitarnya, dalam hal ini kekuatan dan modulus elastisitas dan juga warna dan tekstur, untuk beton terekspos.

3) Persiapan permukaan

Buanglah terlebih dahulu kulit semen yang umumnya ada. Kulit tersebut adalah lapisan semen dengan faktor air-semen tinggi dan tidak mempunyai kekuatan. Permukaan yang akan menerima mortar perbaikan harus:

- a) Bersih dari minyak
- b) Permukaan yang terlalu licin harus dikasarkan secara mekanis
- c) Disikat dengan sikat baja atau sapu baja
- d) Disemprot dengan tekanan tinggi
- e) Disemprot air dengan tekanan tinggi
- f) Penuangan material perbaikan

Untuk permukaan yang tidak tampak, di mana permukaannya kemudian akan ditutup dengan bahan dekoratif atau dengan bahan lain, maka perbaikannya cukup dengan memperhatikan bagian-bagian yang keropos. Tujuan utamanya adalah untuk mendapatkan perbaikan yang tahan lama dan mencegah masuknya kandungan air ke daerah penulangan.

Perbaikan harus dilakukan dengan teliti dan secara permanen diikatkan pada beton disampingnya. Harus kedap air dan bebas dari retak karena susut. Selain itu warna dan tekstur harus mirip dengan sekitarnya. Beton yang jelek harus disingkirkan setebal 2-3 cm di belakang penulangan. Gunakan palu beton (dengan tekanan udara), lalu bersihkan permukaan dengan sikat baja kemudian dihisap dengan vacuum cleaner atau disiram dengan air. Ini untuk mendapatkan ikatan yang baik dan memperkasar permukaan kontak. *Steel anchor* (ankur besi) juga dapat ditambahkan. Pakailah faktor air-semen yang sesuai untuk mengurangi susut. Dapat juga memakai material rendah susut komersial yang ada di pasaran.

B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Melakukan pengecekan hasil pengecoran sebelum beton mengeras

1. Mengidentifikasi hasil pengecoran beton yang belum mengeras
2. Menandai hasil pengecoran beton yang kurang sempurna
3. Memperbaiki hasil pengecoran beton yang kurang sempurna

C. Sikap Kerja dalam Melakukan pengecekan hasil pengecoran sebelum beton mengeras

1. Cermat
2. Teliti
3. Disiplin
4. Tanggung jawab

BAB IV

MELAKUKAN PERBAIKAN HASIL PENGECORAN SETELAH BEKISTING DIBUKA

A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Melakukan perbaikan hasil pengecoran setelah bekisting dibuka

Pada umumnya adalah baik untuk membiarkan bekisting tetap di tempat selama mungkin. Selain itu bekisting seringkali cepat dibongkar agar dapat dipakai lagi untuk bagian lain. Bekisting tidak boleh di buka sampai beton cukup kuat menahan tegangan akibat berat sendiri dan beban kerja serta cukup keras sehingga permukaan tidak rusak waktu dibongkar.

1. Penambalan dan pembersihan

Setelah bekisting dibongkar, kadang terjadi lubang-lubang kecil dan tonjolan-tonjolan pada beton yang diakibatkan pemadatan kurang sempurna. semua tonjolan dibuang dengan tatah, lubang-lubang seperti bekas pengikat harus diisi. Bercak-bercak diangkat supaya warna beton seragam. Tambalannya umumnya berwarna lebih gelap, karenanya perlu dicampur semen putih. Lubang-lubang kecil yang dalam, seperti lubang baut dan *tie-rod* harus diisi *dry-pack mortar* (mortar kering) dan sedikit air umumnya dengan proporsi 1 semen: 2,5 pasir halus. Sebelum menambal, beton harus dibasahi dahulu. Suatu *grout* (bahan pengisi) misalnya dengan proporsi 1 semen : 1 pasir dilaburkan dengan kuas. Lapisan baru harus segera diberikan sebelum grout tersebut kering agar didapatkan rekatan yang baik. Jika *grout* (bahan pengisi dari pasta pasir semen) tersebut kering sebelum pemberian lapisan baru, *grout* (bahan pengisi dari pasta pasir semen) tersebut justru akan mencegah rekatan yang baik. Tambalan dangkal, masing-masing lapisan tidak lebih tebal dari 13 mm dan lapisan dasarnya perlu dikasarkan supaya ada rekatan yang baik. Tambalan yang dalam dapat diisi dengan beton yang ditahan dengan bekisting, harus diberi tulangan dan kaitan ke beton yang sudah mengeras.

Membersihkan permukaan, warna permukaan beton ada kemungkinan tidak sama. Adanya bercak yang berlebihan akan mempengaruhi warna beton. Warna juga dapat disebabkan bocor atau karat dan dapat diatasi dengan memakai air, bahan kimia dan

dengan cara mekanis. Air melarutkan kotoran. Pembersih kimia dicampur dengan air, bereaksi dengan kotoran sedangkan cara mekanis adalah dengan disemprot dengan tekanan tinggi

2. *Finishing* (penyelesaian akhir)

Metode mengekspos agregat adalah dengan mencuci dan menyikat, memakai bahan untuk memperlambat pengerasan (*retarder*) dan menggosok (*scrubbing*), menggosok dengan tekanan tinggi (*abrasive blasting*), peralatan (*tooling*) dan menggerinda (*grinding*). Bila menggunakan cara mencuci dan menyikat, permukaan disemprot ringan dan disikat sampai bentuk permukaan yang diinginkan tercapai. Pada metode memakai bahan untuk memperlambat pengerasan (*retarder*) beton dicuci dengan cara yang sama dan apabila beton terlalu keras maka asam klorida dapat dipakai. Beton bercelah (*gap graded*) cocok bila memakai penggosok tekanan tinggi (*abrasive blasting*) sedangkan pada peralatan (*tooling*) dan menempa (*brush hammering*), beton dibuang dan agregat pada permukaannya dihancurkan.

Beton dapat dilapisi dengan berbagai jenis cat dan lapisan cerah (*clear coating*), antara lain semen, semen dicampur perekat (*latex modified pc*), cat perekat (*latex*)/ *acrylic* dan bahan asetat plastik (*polyvinyl acetate*).

3. Pembuatan laporan pekerjaan perawatan beton

a. Umum

Pelaporan merupakan informasi yang tepat sesuai dengan objek yang ada tergantung penggunaan laporan tersebut. Pada aktifitas pelaksanaan proyek, pelapor mempunyai fungsi memaparkan permasalahan-permasalahan yang ada pada setiap tahapan kegiatan dimana hasil laporan ini akan menjadi salah satu landasan untuk mengambil keputusan terhadap kegiatan selama masa pelaksanaan proyek/pekerjaan. Laporan ini juga merupakan alat komunikasi antar bagian dalam suatu perusahaan, dengan demikian setiap bagian dapat mengetahui perkembangan kemajuan bidang pekerjaan bagian lainnya. Hal ini merupakan konsekuensi dari penerapan pengendalian mutu secara terpadu sesuai dengan bidang masing-masing. Dalam pekerjaan perawatan beton laporan yang diharapkan dapat berupa laporan lisan maupun tulisan dalam memberikan

informasi yang jelas untuk dipergunakan oleh tukang cor beton dalam mengambil keputusan.

b. Bahan Laporan

Bahan laporan meliputi unsur-unsur laporan yang menunjukkan kebenaran relatif yang terdiri dari:

- 1) Laporan Tenaga Kerja
- 2) Laporan Material/Bahan dan Peralatan
- 3) Laporan Lokasi dan Jenis Pekerjaan
- 4) Laporan Cuaca
- 5) Laporan Jadwal Kerja

Keterangan-keterangan mengenai tenaga kerja dan material yang didatangkan dibuat setiap hari dalam daftar-daftar harian juga penting untuk kepentingan pekerjaan disamping berguna dalam menetapkan angsuran pembayaran pekerjaan. Bisaanya untuk material dan peralatan dapat dibayarkan dalam bentuk material ditempat tergantung perjanjian sebelumnya dalam perjanjian. Keadaan luar bisa yang terdapat pada pekerjaan juga dicatat selengkap mungkin dalam harian serta sedapat mungkin dilengkapi dengan foto-foto agar kemudian hari sewaktu persoalan diungkap akan terlindungi. Dalam hal kesulitan mendapatkan tenaga kerja yang mencukupi, tidak tepatnya material/bahan dan termasuk hari-hari yang tidak digunakan untuk bekerja dapat menjadi penyebab bahwa jadwal waktu yang telah direncanakan tidak dapat dipertahankan sebagaimana mestinya. Lokasi pekerjaan harus dicatat dan dilaporkan biasanya tukang melaporkan pekerjaan yang dilaksanakan, yaitu perawatan beton dan bahan serta peralatan yang digunakan seperti karung, air, pompa air, kemudian laporan cuaca yang menjelaskan saat pekerjaan berlangsung cuaca baik, cerah, hujan, mendung dan sebagainya dicatat dan dilaporkan.

c. Penanganan Jadwal Kerja

Jadwal kerja yakni suatu gambaran grafis mengenai semua kegiatan yang akan dilaksanakan dengan pembagian waktu yang sedemikian rupa, sehingga setiap bagian kegiatan mempunyai waktu yang cukup untuk menyelesaikan kegiatannya tanpa mengganggu atau terganggu oleh bagian kegiatan lain, walaupun saling berhubungan atau keterkaitannya masing-masing. Sehingga jadwal ini dibuat berurutan sesuai tingkat pekerjaan masing-masing dan semua pekerjaan bisa terlaksana dengan baik. Jadwal waktu yang dibuat oleh pemberi kerja disampaikan kepada tukang untuk memudahkan kesepakatan hasil pekerjaan yang dikerjakan.

d. Laporan

Sebagaimana yang merupakan salah satu tanggung jawab tukang cor adalah membuat laporan pekerjaan. Data-data yang dilaporkan oleh tukang kepada atasannya digunakan sebagai bahan evaluasi untuk menilai kesesuaian realisasi pelaksanaan dan rencana sehingga bilamana terjadi kemunduran pelaksanaan fisik dapat dicari penyebabnya dan bagaimana mengatasinya.

Jenis laporan yang biasa dibutuhkan dalam pekerjaan fisik umumnya berupa informasi tentang kegiatan dilapangan seperti:

1) Laporan Harian

Setiap pelaksanaan pekerjaan seorang tukang mempunyai kewajiban untuk membuat dan menyimpan laporan harian yang berisi hal-hal sebagai berikut:

- a) Kuantitas dan macam bahan yang ada/digunakan dilapangan
- b) Jumlah tenaga kerja untuk setiap macam tugas dan keterampilannya
- c) Jumlah, jenis dan kondisi peralatan yang tersedia
- d) Perkiraan pekerjaan yang dapat dilaksanakan hari itu
- e) Kondisi cuaca
- f) Instruksi-instruksi yang diberikan pada hari yang bersangkutan
- g) Catatan foto dokumentasi yang diperlukan pada saat itu

Catatan-catatan lain yang berkenaan dengan pelaksanaan, perubahan desain, gambar kerja dan upaya yang dilakukan.

2) Laporan Mingguan

Laporan mingguan merupakan rekapitulasi dari laporan harian yang berisi, tenaga kerja, material/bahan dan peralatan yang digunakan.

3) Laporan hasil temuan/rapat-rapat

Pada awal persiapan pekerjaan sampai selesainya pekerjaan perlu dibiasakan mengadakan temuan/rapat secara rutin untuk membahas berbagai masalah baik temuan/rapat terhadap pekerjaan/tukang-tukang dibawah tanggung jawabnya. Hasil temuan/rapat antara tukang dengan para pekerja yang menjadi tanggung jawabnya terdapat kesulitan yang tidak bisa dipecahkan/ragu-ragu untuk dilaksanakan pemecahannya, tukang dapat menyampaikan kepada pemberi kerja.

Pada temuan/rapat dengan pekerjaannya atau tukang yang dibicarakan mengenai perawatan beton/curing. Setiap rapat perlu dicatat dan diarsipkan dengan baik, karena catatan hasil rapat/pembicaraan dengan pemberi kerja akan merupakan rujukan setiap pengambilan keputusan bila terjadi permasalahan dilapangan.

4) Penandatanganan Laporan

Laporan yang sudah dibawa lengkap sesuai prosedur harus diperiksa oleh pengawas lapangan untuk minta persetujuan kebenarannya. Pengawas lapangan akan memeriksa laporan yang dibuat oleh tukang.

Sesuai realisasi pekerjaan yang dilaksanakan baik penggunaan tenaga kerja, material, peralatan dan data pendukung lainnya. Setelah kebenaran laporan tersebut sesuai, maka laporan yang sudah ditandatangani oleh tukang, akan diketahui atau di paraf oleh pengawas lapangan yang selanjutnya akan diteruskan kepada pemberi kerja.

5) Dasar penagihan/pembayaran

Laporan yang sudah mendapat persetujuan dari pengawas lapangan, maka tukang akan meneruskannya untuk disampaikan kepada pemberi kerja. Laporan ini merupakan dasar untuk proses penagihan pembayaran. Berita Acara prestasi

Pekerjaan, dibuat per satuan waktu atau setiap menyelesaikan tahapan pekerjaan. Yang perlu dicermati adalah:

- a) Volume pekerjaan perlu diukur dan diselesaikan bersama.
- b) Potongan baik dari uang muka atau kas bon atau pinjaman lainnya perlu dicatat secara teliti oleh kedua belah pihak.
- c) Pajak kalau ada perlu disetujui bersama baik nilainya maupun cara perhitungannya.

Edisi: 2002	Revisi: 0
-------------	-----------

PROGRAM PELAKSANAAN HARIAN DALAM SATU MINGGU

PROYEK :
DIVISI :

Periode : Tgl ... s/d

NO.	ITEM PEKERJAAN	SAT.	KJANTITAS KONTRAK	TARGET S/D MINGGU/INI	PROGRAM / REALISASI TGL S/D TGL								KET.
					KJANTITAS	TGL ...	TGL ...	TGL ...	TGL ...	TGL ...	TGL ...	TGL ...	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

Diketahui / Dsetujui:

Dibuat oleh:

Gambar 4.2
Contoh laporan mingguan

B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Melakukan perbaikan hasil pengecoran setelah bekisting dibuka

1. Mengidentifikasi informasi cacat hasil pengecoran
2. Memperbaiki hasil pengecoran yang cacat sesuai dengan instruksi
3. Membuat catatan hasil pekerjaan pekerjaan perawatan dengan borang-borang yang ditetapkan

C. Sikap Kerja dalam Melakukan perbaikan hasil pengecoran setelah bekisting dibuka

1. Cermat
2. Teliti
3. Disiplin
4. Tanggung jawab

DAFTAR PUSTAKA

A. Dasar Perundang-undangan

-

B. Buku Referensi

1. Judul : Teknologi Beton
Pengarang : Paul Nugraha, Antoni
Penerbit : Kerjasama LPPM Universitas Kristen Petra dan CV. Andi Offset
Tahun Terbit 2007
2. Judul : Bahan dan Praktek Beton, Edisi Keempat
Pengarang : L.J. Murdock, K.M. Brook, Ir. Stephanus Hendarko
Penerbit : Erlangga
Tahun Terbit 1986
3. Judul : KONSTRUKSI BETON
Pengarang : Drs. Soetjipto, Ir. Ismoyo Prawiroharjo
Penerbit : Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan
Tahun Terbit 1978
4. Judul : Pelatihan Ahli K3 Konstruksi, Pelatihan Cost Estimator, Pelatihan Tukang Bekisting dan Perancah
Pengarang : PT. Virama Karya
Penerbit : PT. Virama Karya
Tahun Terbit 2005

C. Referensi lainnya

1. <http://www.gadingjaya.com/2013/09/tahap-tahap-pengecoran-beton.html>
2. Buku referensi (text book)/buku manual servis
3. Lembar kerja
4. Diagram-diagram, gambar
5. Contoh tugas kerja
6. Rekaman dalam bentuk kaset, video, film dan lain-lain

DAFTAR PERALATAN/MESIN DAN BAHAN

A. Daftar Peralatan/Mesin

No.	Nama Peralatan/Mesin	Keterangan
1.	Alat Pelindung Diri	
2.	Alat Pengaman Kerja	
3.	Alat untuk perawatan beton setelah pengecoran	
4.	Alat perbaikan beton	
5.	Alat bantu lainnya	

B. Daftar Bahan

No.	Nama Bahan	Keterangan
1.	SOP	
2.	Bahan dan material perawatan	
3.	Bahan perbaikan beton	