



SURAT KETERANGAN
MELAKUKAN KEGIATAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
No. 1018/C.02.01/LP2M/XI/2019

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Dr. Tarsisius Kristyadi, S.T., M.T.
Jabatan : Kepala
Unit Kerja : LP2M-Itenas
JL. P.K.H. Mustafa No.23 Bandung

Menerangkan bahwa,

Nama	NPP	Jabatan
Katarina Rini Ratnayanti, S.T., M.T.	961202	Fasilitator

Telah melakukan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat sebagai berikut :

Nama Kegiatan : Public Training Building Supervision and Quality Control for Civil Work
Tempat : Prime Plaza Hotel, Yogyakarta
Waktu : 19 - 21 November 2019
Sumber Dana : PT. Bukit Asam, Tbk., PT. Geo Dipa Energi (Persero), Sumitomo Corporation

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bandung, 27 November 2019

Lembaga Penelitian dan Pengabdian
kepada Masyarakat (LP2M) Itenas
Kepala,



itenas
LP2M

Dr. Tarsisius Kristyadi, S.T., M.T.
NPP 960604



Certificate

Certificate of Proficiency

Katarina Rini Ratnayanti, S.T., M.T.

Instructor

Successfully Passed all Modules Required for

Building Supervision and Quality Control for Civil Work

Held at Prime Plaza Hotel, Yogyakarta. November 19 - 21, 2019

DIRECTOR

Sumijan, S.Kom, MM

**LAPORAN KEGIATAN
PENGABDIAN MASYARAKAT**

***PUBLIC TRAINING
BUILDING SUPERVISION AND
QUALITY CONTROL FOR CIVIL WORK***



PENYUSUN
Katarina Rini Ratnayanti, S.T., M.T.

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
BANDUNG
November 2019**

DAFTAR ISI

	halaman
HALAMAN PENGESAHAN	2
DAFTAR ISI.....	3
BAB 1 PENDAHULUAN	4
1.1. Latar Belakang	4
1.2. Permasalahan	9
1.3. Usulan Penyelesaian Masalah.....	9
1.4. Metode dan Teknologi yang Digunakan.....	9
1.5. Kelompok Sasaran, Potensi dan Permasalahan	10
BAB 2 TARGET DAN LUARAN	11
BAB 3 METODE PELAKSANAAN	12
3.1. Persiapan dan Pembekalan.....	12
3.2. Pelaksanaan.....	12
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	13
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	14

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Peranan Manajemen Konstruksi dalam Industri Konstruksi adalah layanan yang sangat baik yang disediakan untuk mengkoordinasikan dan mengkomunikasikan seluruh proses konstruksi. Sebagai manajer proyek konstruksi akan menangani semua tahap konstruksi proyek Anda. Pada tahap pra-konstruksi, kita akan melakukan semua yang diperlukan studi kelayakan dan penelitian. Kemudian datang desain dan perencanaan. Setelah spesifikasi teknis dan tujuan penjadwalan yang didefinisikan dengan baik, pekerjaan dilanjutkan oleh pembangunan dan kontraktor untuk memulai membangun aktual dibawah pengawasan yang ketat kami dengan menekankan pada independen dari para profesional lain yang terlibat dalam konstruksi. Netralitas ini memungkinkan untuk secara objektif dan tidak memihak menyarankan klien pada pilihan Konsultan dan kontraktor, yang memungkinkan klien untuk mendapatkan manfaat maksimal.

Proyek adalah suatu usaha untuk mencapai suatu tujuan tertentu yang dibatasi oleh waktu dan sumber daya yang terbatas. Sehingga pengertian proyek konstruksi adalah suatu upaya untuk mencapai suatu hasil dalam bentuk bangunan atau infrastruktur. Manajemen proyek konstruksi adalah proses penerapan fungsi-fungsi manajemen (perencanaan, pelaksanaan dan penerapan) secara sistematis pada suatu proyek dengan menggunakan sumber daya yang ada secara efektif dan efisien agar tercapai tujuan proyek secara optimal.

1. Perencanaan (*Planning*)

Perencanaan adalah menentukan apa yang harus dikerjakan dan bagaimana mengerjakannya. Ini berarti menyangkut pengambilan keputusan berhadapan dengan pilihan-pilihan.

2. Mengorganisasi (*Organizing*)

Fungsi ini berkaitan dengan usaha untuk menetapkan jenis-jenis kegiatan yang dituntut untuk mencapai suatu tujuan tertentu, mengelompokkan kegiatan-kegiatan tersebut berdasarkan jenisnya supaya lebih mudah ditangani oleh bawahan.

3. Penempatan Orang (*Staffing*)

Fungsi ini menyangkut usaha untuk mengembangkan dan menempatkan orang-orang yang tepat di dalam berbagai jenis pekerjaan yang sudah didisain lebih awal dalam organisasi.

4. Mengarahkan (*Directing*)

Fungsi ini biasa juga disebut supervisi. Ini menyangkut pembinaan motivasi dan pemberian bimbingan kepada bawahan untuk mencapai tujuan utama.

5. Mengontrol (*Controlling*)

Fungsi ini dijalankan untuk menjamin bahwa perencanaan bisa diwujudkan secara pasti. Ada banyak alat-alat analisa untuk suatu proses kontrol yang efektif. Proses kontrol pada dasarnya selalu memuat unsur: perencanaan yang diterapkan, analisa atas deviasi atau penyimpangan-penyimpangan yang terjadi, dan menentukan langkah-langkah yang perlu untuk dikoreksi.

Manajemen Konstruksi meliputi mutu fisik konstruksi, biaya dan waktu. Manajemen material dan manajemen tenaga kerja yang akan lebih ditekankan. Hal itu dikarenakan manajemen perencanaan berperan hanya 20% dan sisanya manajemen pelaksanaan termasuk didalamnya pengendalian biaya dan waktu proyek.

Manajemen Konstruksi memiliki beberapa fungsi antara lain :

1. Sebagai Quality Control untuk menjaga kesesuaian antara perencanaan dan pelaksanaan.
2. Mengantisipasi terjadinya perubahan kondisi lapangan yang tidak pasti dan mengatasi kendala terbatasnya waktu pelaksanaan.
3. Memantau prestasi dan kemajuan proyek yang telah dicapai, hal itu dilakukan dengan opname (laporan) harian, mingguan dan bulanan.
4. Hasil evaluasi dapat dijadikan tindakan pengambilan keputusan terhadap masalah-masalah yang terjadi di lapangan.
5. Fungsi manajerial dari manajemen merupakan sistem informasi yang baik untuk menganalisis performa dilapangan.

Sasaran Manajemen Konstruksi adalah mengelola fungsi manajemen atau mengatur pelaksanaan pembangunan sedemikian rupa sehingga diperoleh hasil optimal sesuai dengan persyaratan (specification) untuk keperluan pencapaian tujuan ini. Perlu diperhatikan pula mengenai mutu bangunan, biaya yang digunakan dan waktu pelaksanaan. Dalam rangka pencapaian hasil ini selalu diusahakan pelaksanaan pengawasan mutu (*Quality Control*), pengawasan biaya (*Cost Control*) dan pengawasan waktu pelaksanaan (*Time Control*).

Penerapan konsep manajemen konstruksi yang baik adalah mulai tahap perencanaan, namun dapat juga pada tahap – tahap lain sesuai dengan tujuan dan kondisi proyek tersebut sehingga konsep MK dapat diterapkan pada tahap – tahap proyek sebagai berikut

1. Manajemen Konstruksi dilaksanakan pada seluruh tahapan proyek. Pengelolaan proyek dengan sistem Manajemen Konstruksi, disini mencakup pengelolaan teknis operasional proyek, dalam bentuk masukan – masukan dan atau keputusan yang berkaitan dengan

teknis operasional proyek konstruksi, yang mencakup seluruh tahapan proyek, mulai dari persiapan, perencanaan, perancangan, pelaksanaan dan penyerahan proyek.

2. Tim Manajemen Konstruksi sudah berperan sejak awal disain, pelelangan dan pelaksanaan proyek selesai, setelah suatu proyek dinyatakan layak ('*feasible*' ') mulai dari tahap disain.
3. Tim Manajemen Konstruksi akan memberikan masukan dan atau keputusan dalam penyempurnaan disain sampai proyek selesai.
4. Manajemen Konstruksi berfungsi sebagai koordinator pengelolaan pelaksanaan dan melaksanakan fungsi pengendalian atau pengawasan.
5. Sistem pemeliharaan dan perawatan bangunan merupakan mekanisme kegiatan yang harus dikembangkan oleh pengelola dalam memanfaatkan bangunan. Sistem didukung oleh beberapa aspek sebagai berikut:
 - a. Pola pemeliharaan dan perawatan;
 - b. Organisasi pelaksana pemeliharaan dan perawatan;
 - c. Ruang lingkup pemeliharaan dan perawatan; dan
 - d. Pembiayaan bagi pemeliharaan dan perawatan.
6. Aspek-aspek tersebut di atas tidak berdiri sendiri namun menjadi satu kelengkapan dalam membangun sistem pemeliharaan dan perawatan .

Pola Pemeliharaan dan Perawatan

Pemeliharaan dan perawatan adalah suatu bentuk kegiatan yang dilakukan untuk menjaga agar suatu bangunan selalu dalam keadaan siap pakai, atau tindakan melakukan perbaikan sampai pada kondisi bangunan dapat dipakai kembali. Pemeliharaan yang dilakukan secara rutin dan berkala, akan meminimalisir perawatan bangunan dalam jangka panjang. Panduan ini membagi pemeliharaan dan perawatan bangunan.

a. Pemeliharaan bangunan

Pemeliharaan adalah langkah preventif yaitu tindakan pada bangunan yang dilakukan secara rutin dan dapat pula pada selang waktu tertentu dengan beberapa kriteria yang ditentukan sebelumnya. Pemeliharaan terbagi menjadi:

- i. Pemeliharaan rutin merupakan kegiatan pemeliharaan yang dilaksanakan secara terus-menerus, baik bersifat harian/mingguan/bulanan, beberapa contoh kegiatan pemeliharaan rutin diantaranya:

1. Pembersihan lantai ruangan; kusen dan jendela, atap plafond dan dinding dll.
 2. Pembersihan closet, bak mandi, lantai dan dinding toilet, bak laboratorium dll.
 3. Pembersihan talang air dan saluran air kotor.
 4. Pembersihan saluran selokan sekolah.
- ii. Pemeliharaan berkala merupakan langkah tindakan pada bangunan menurut periodisasi yang telah ditetapkan sebelumnya, beberapa contoh kegiatan diantaranya:
1. Perbaikan dan Pengecatan dinding.
 2. Perbaikan dan pengecatan kusen pintu dan jendela.
 3. Penggantian genting atau penutup atap lainnya.
 4. Service dan penambahan gas freon pada unit AC

b. Perawatan bangunan

Perawatan merupakan tindak lanjut terhadap langkah pemeliharaan preventif yang telah dilakukan, dimana kegiatan perbaikan dan/atau penggantian bagian bangunan dilakukan agar suatu bangunan tetap laik fungsi. Pola perawatan yang umum dilaksanakan adalah:

i. Rehabilitasi

Memperbaiki beberapa bagian bangunan yang telah mengalami kerusakan kemudian untuk dipergunakan kembali sesuai dengan fungsinya.

ii. Renovasi

Memperbaiki bangunan yang sebagian telah rusak berat dengan tetap mempertahankannya sesuai fungsi semula, dimana perubahan dalam arsitektur, struktur maupun utilitasnya bangunan dapat disesuaikan. Dalam pelaksanaan perawatan bangunan memerlukan masukan dan rekomendasi dari tim teknis (konsultan) atau Dinas Teknis, terkait penilaian konstruksi yang mencakup tingkat kerusakan, teknis dan metodologi perbaikan, gambar kerja dan estimasi biaya.

iii. Perhitungan estimasi biaya perbaikan dan perkuatan bangunan didasari oleh asumsi-asumsi sebagai berikut:

1. Komponen bangunan dan bobot komponen bangunan, untuk bangunan yang dihitung
2. Luas bangunan diperhitungkan pada area dimana perbaikan dan perkuatan bangunan dilaksanakan.
3. Harga satuan bangunan per meter persegi yang dipakai adalah harga satuan untuk bangunan baru yang berlaku pada saat itu di suatu daerah.

Estimasi biaya pemeliharaan bangunan dihitung dengan pendekatan sebagai berikut:

$$\text{Estimasi Biaya Pemeliharaan} = \text{Luas bangunan} \times \Sigma \% \text{ Bobot komponen} \times \text{Harga satuan bangunan}$$

Dimana:

- Luas bangunan adalah luas bangunan yang diperhitungkan pada area pemeliharaan bangunan (m^2).
- Persentase Bobot komponen bangunan, ditetapkan pada bobot komponen mana yang masuk dalam rencana pemeliharaan.
- Harga satuan bangunan per meter persegi yang diperhitungkan (Rp / m^2)
- Estimasi biaya merupakan pendekatan rencana anggaran biaya yang perlu dialokasikan bagi perbaikan dan perkuatan bangunan. Sebagai gambaran perhitungan estimasi biaya, akan diberikan contoh perhitungan untuk biaya perbaikan dan perkuatan bangunan terkait program pemeliharaan bangunan.

Mengingat pentingnya sebuah manajemen proyek dan pengendalian kualitas pada bangunan, maka PT. Bukit Asam, Tbk. ; PT. Geo Dipa Energi (Persero) ; dan Sumitomo Corporation ingin memperdalam pemahaman mengenai Pengawasan dan Pengendalian Kualitas pada Pekerjaan Sipil yang dilaksanakan oleh konsultan PT. Patrari Jaya Utama.

1.2 Permasalahan yang dihadapi

Pada proses pemeliharaan bangunan terutama bangunan gedung, ada beberapa permasalahan yang timbul, antara lain:

- a. Pengetahuan mengenai jenis material bahan bangunan
- b. Pengetahuan mengenai konstruksi bangunan
- c. Pengetahuan mengenai jenis-jenis kerusakan pada bangunan dan penyebabnya
- d. Pengetahuan mengenai perbaikan kerusakan pada bangunan
- e. Pengetahuan pemeliharaan ac
- f. Pengetahuan pemeliharaan lift
- g. Pengetahuan pemeliharaan dinding dan plafon
- h. Pengetahuan pemeliharaan hydrant

1.3 Usul Penyelesaian Masalah

Dalam mengatasi persoalan-persoalan sebagaimana yang telah disebabkan diatas, maka program pengabdian pada masyarakat adalah merupakan salah satu solusi yang dapat dilakukan untuk menyelesaikan permasalahan terkait dengan peningkatan pemahaman tenaga kerja konstruksi tentang manajemen konstruksi.

Dalam pelaksanaan program pengabdian masyarakat ini, program yang akan dijalankan adalah berupa pelatihan dengan materi pelatihan sebagai berikut:

- i. Manajemen Proyek
- ii. Jenis bahan bangunan
- iii. Konstruksi bangunan
- iv. Jenis kerusakan pada bangunan dan penyebabnya
- v. Perbaikan pada kerusakan bangunan
- vi. Pemeliharaan bangunan

1.4 Metode dan Teknologi yang Digunakan

Dalam pelaksanaan pengabdian masyarakat ini, metode yang akan digunakan dalam pelatihan ini adalah ceramah dan diskusi tentang manajemen konstruksi dan pengendalian kualitas pada bangunan. Pelatihan ini akan melibatkan staf pengajar dan 4 orang peserta pelatihan masing-masing dari PT. Bukit Asam, Tbk. ; PT. Geo Dipa Energi (Persero) ; dan Sumitomo Corporation, sebagai mitra dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat.

Praktek pembelajaran proses penyampaian materi akan memanfaatkan perangkat-perangkat teknologi seperti computer dan LCD. Metode ceramah, tanya jawab, dan diskusi dilakukan pada pelatihan ini.

1.5 Kelompok Sasaran, Potensi dan Permasalahannya

Kelompok sasaran yang menjadi mitra dalam kegiatan ini yaitu para tenaga kerja konstruksi, yang merupakan kelompok yang dianggap produktif dan bisa berkembang, serta memiliki motivasi dalam memanfaatkan teknologi informasi dengan sarana dan prasarana yang belum memadai dan kurangnya pengetahuan sumber daya manusia yang terlibat. Potensi dan permasalahan kelompok sasaran dapat dilihat pada **Tabel 1** berikut:

Tabel 1. Kelompok Sasaran, Potensi dan Permasalahannya

Kelompok Sasaran	Potensi	Permasalahan
Pelaksana Konstruksi di Lapangan (<i>Engineer, Supervisor, Manager, Staff</i>)	Sebagai ujung tombak dalam melaksanakan pembangunan proyek	<ul style="list-style-type: none">• Ketrampilan dalam pembangunan konstruksi masih berdasarkan kebiasaan kebiasaan. .• Penggunaan bahan material yang kurang tepat
Tenaga Administrasi Perusahaan	Dapat mengetahui sistem pengadaan barang dan jasa, dan administrasi kontrak	Kurangnya pemahaman perundang-undangan yang berlaku dan sistem yang terus menerus ter-update.

BAB 2

TARGET DAN LUARAN

Dari pelaksanaan program pengabdian kepada masyarakat ini, indikator capaian produk yang dituju adalah:

1. Mengetahui dan memahami hal-hal yang berkaitan dengan tata kelola konstruksi yang efektif dan efesien
2. Memiliki kemampuan dalam menyelesaikan persoalan yang terkait dengan manajemen konstruksi
3. Menerapkan manajemen konstruksi dalam perusahaan
4. Pemahaman mengenai jenis kerusakan pada bangunan dan penyebabnya
5. Pemahaman mengenai cara perbaikan kerusakan pada bangunan
6. Pemahaman mengenai cara pemeliharaan bangunan
7. Pemahaman mengenai pemeriksaan rutin pada bangunan
8. Menerapkan spesifikasi teknik yang tercantum dalam dokumen kontrak untuk pengendalian mutu
9. Menyusun rencana pengendalian mutu
10. Melakukan survei pendahuluan dan penyelidikan bahan dilapangan
11. Menyiapkan rencana pekerjaan uji mutu bahan konstruksi
12. Melakukan uji mutu bahan konstruksi
13. Melakukan pengendalian mutu pekerjaan selama pelaksanaan pekerjaan
14. Menyusun laporan hasil pengendalian mutu

BAB 3

METODE PELAKSANAAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan selama 3 hari, yaitu mulai hari Selasa, tanggal 19 November 2019 sampai dengan hari Kamis, tanggal 21 November 2019, bertempat di Ruang Meeting Prime Plaza Hotel, Complex Colombo, Jl. Affandi, Gejayan, Mrican, Caturtunggal, Kec. Depok, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta 55281, dengan langkah-langkah sebagai berikut:

a. Persiapan dan Pembekalan

Mekanisme pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini meliputi tahapan sebagai berikut:

1. Melakukan koordinasi dengan Konsultan PT. Patrari Jaya Utama bersama dengan PT. Bukit Asam, Tbk. ; PT. Geo Dipa Energi (Persero) ; dan Sumitomo Corporation
2. Penyiapan sarana dan perlengkapan.

b. Pelaksanaan

Metode ceramah, tanya jawab, dan diskusi dilakukan pada pelatihan ini, dengan *rundown* acara seperti terlihat pada lampiran.

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebagaimana telah dijelaskan sebelumnya bahwa dalam pelaksanaan program pengabdian kepada masyarakat kepada PT. Bukit Asam, Tbk. ; PT. Geo Dipa Energi (Persero) ; dan Sumitomo Corporation, adalah kegiatan pengabdian kepada masyarakat difokuskan pada pemahaman tenaga kerja konstruksi terhadap manajemen konstruksi dan pemeliharaan bangunan melalui kegiatan *Public Training Building Supervision and Quality Control for Civil Work.*

5.1. Pelatihan Manajemen Konstruksi

Pelatihan ini targetnya adalah staf pegawai PT. Bukit Asam, Tbk. ; PT. Geo Dipa Energi (Persero) ; dan Sumitomo Corporation. Jumlah peserta yang mengikuti pelatihan ini yaitu sebanyak 4 orang yang berprofesi sebagai staf pegawai yang bertugas sebagai pengawas pekerjaan konstruksi. Dari kegiatan ini diharapkan menjadi masukkan atau penambahan wawasan yang berkaitan dengan profesi mereka.

Materi yang diberikan yaitu pemahaman tentang cara pelaksanaan manajemen konstruksi beserta dengan pengetahuan pengawasan pekerjaan konstruksi. Materi ini diberikan agar tenaga kerja konstruksi mampu memahami dengan tepat bagaimana mengelola konstruksi dengan tepat sehingga semua tuntutan dapat terlaksana dengan hasil yang maksimal.

5.2. Evaluasi

Dari setiap kegiatan yang dilaksanakan, maka dilakukan evaluasi pada akhir kegiatan. Evaluasi dilakukan berupa diskusi dan tanya-jawab antara pemateri dan staf pegawai yang mengikuti kegiatan pelatihan tersebut.

Dari hasil diskusi dan tanya-jawab tersebut dapat dilihat kemampuan peserta dalam menyerap materi yang diberikan, seperti misalnya pemateri bertanya tentang pengalaman dalam pengawasan pekerjaan konstruksi.

Hasil diskusi dan tanya-jawab para peserta telah mampu memahami cara pengaplikasian manajemen konstruksi pada suatu proyek dan pemahaman mengenai cara pengawasan pekerjaan konstruksi. Peserta pelatihan mulai mengerti dan sadar bahwa dalam kegiatan proyek konstruksi pengaplikasian manajemen konstruksi dan pem pengawasan pekerjaan konstruksi haruslah sesuai dengan standar atau materi yang telah diberikan.

BAB 6

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Dengan program pengabdian kepada masyarakat ini staf pegawai PT. Bukit Asam, Tbk. ; PT. Geo Dipa Energi (Persero) ; dan Sumitomo Corporation sudah memahami pengaplikasian manajemen konstruksi dan pengawasan pekerjaan sipil dalam suatu kegiatan proyek konstruksi.

6.2. Saran

Kegiatan pelatihan ini harus terus dilanjutkan untuk beberapa perusahaan lainnya.

HALAMAN PENGESAHAN
PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

Judul Pengabdian Masyarakat	:	<i>Building Supervision and Quality Control for Civil Work</i>
Lokasi	:	Prime Plaza Hotel Complex Colombo, Jl. Affandi, Gejayan, Mrican, Caturtunggal, Kec. Depok, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta 55281
Pelaksana	:	
a. Nama Lengkap	:	Katarina Rini Ratnayanti, S.T., M.T.
b. NIDN	:	0420047201
c. Jabatan Fungsional	:	Lektor
d. Program Studi	:	Teknik Sipil
e. Nomor HP	:	08122005843
f. Alamat surel (e-mail)	:	rini@itenas.ac.id
2. Lembaga/Institusi Mitra	:	
a. Nama Lembaga/Mitra	:	PT. Patrari Jaya Utama
b. Penanggung Jawab	:	Sumijan
c. Alamat/Telp./Fax/Surel	:	Perum Mutiara Lowanu B3, Jl. Lowanu Sorosutan, Kelurahan Umbulharjo, Sorosutan, Kecamatan Umbulharjo, Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta 55162
d. Jarak PT ke lokasi mitra (km)	:	597 km
e. Bidang Kerja/Usaha	:	Konsultan Pelatihan
4. Jangka Waktu Pelaksanaan	:	19 November 2019 s/d 21 November 2019
5. Sumber Dana	:	PT. Bukit Asam, Tbk. ; PT. Geo Dipa Energi (Persero) ; Sumitomo Corporation

Mengetahui,



Dr. Tarsisius Kristyadi, S.T., M.T.
NIP/NIK. 119960604

Bandung, 25 November 2019

Pelaksana,

Katarina Rini Ratnayanti, S.T., M.T.
NIP/NIK. 119961202

JADWAL PELATIHAN

BUILDING SUPERVISION AND

QUALITY CONTROL FOR CIVIL WORK

Selasa-Kamis, 19-21 November 2019

Prime Plaza Hotel, Complex Colombo

Jl. Affandi, Gejayan, Mrican, Caturtunggal, Kec. Depok, Kabupaten Sleman
Daerah Istimewa Yogyakarta 55281

Hari / Tanggal	Jam	Materi
Selasa, 19 November 2019	08.00 – 08.30	Pembukaan dan Pre Test
	08.30 – 10.00	Sesi 1 <ul style="list-style-type: none"> a. Manajemen Proyek dalam Pekerjaan Konstruksi
	10.00 – 10.15	Coffee break
	10.15 – 12.00	Sesi 2 <ul style="list-style-type: none"> a. Pengantar Pengendalian Proyek Konstruksi b. Bangunan Sipil
	12.00 – 13.00	Istirahat, sholat, makan siang
	13.00 – 14.30	Sesi 3 <ul style="list-style-type: none"> a. Dinamika Pengendalian Proyek b. ISO 9000 dalam Jasa Konstruksi
	14.30 – 14.45	Coffee break
	14.45 – 16.00	Sesi 4 <ul style="list-style-type: none"> a. Keselamatan dan Kesehatan Kerja b. Keselamatan Kerja Konstruksi c. Berbagai Resiko Keselamatan Kerja d. Intro to SS
Rabu, 20 November 2019	08.00 – 10.00	Sesi 1 <ul style="list-style-type: none"> a. Pengantar Building Management dan Maintenance
	10.00 – 10.15	Coffee break
	10.15 – 12.00	Sesi 2 <ul style="list-style-type: none"> a. Kerusakan Bangunan, penyebab dan solusinya b. Cacat beton, sebab, dan pencegahan c. Pengetahuan Dasar Pembesian (Penulangan) Pada Konstruksi
	12.00 – 13.00	Istirahat, sholat, makan siang
	13.00 – 14.30	Sesi 3 <ul style="list-style-type: none"> a. Pengetahuan Dasar Pembesian
	14.30 – 14.45	Coffee break
	14.45 – 16.00	Sesi 4 <ul style="list-style-type: none"> a. Pemeliharaan Perkerasan Jalan b. Pengendalian Kualitas Aspal
Kamis, 21 November 2019	08.00 – 10.00	Sesi 1 <ul style="list-style-type: none"> a. Pengertian notasi notasi pada gambar b. Membaca dan pemahaman gambar kerja
	10.00 – 10.15	Coffee break

Hari / Tanggal	Jam	Materi
	10.15 – 11.30	Sesi 2 <ul style="list-style-type: none"> a. Sistematika perhitungan volume berdasarkan gambar kerja b. Cara perhitungan volume pekerjaan berdasarkan gambar kerja
	11.30 – 12.00	Post Test dan Penutupan
	12.00 – 13.00	Istirahat, sholat, makan siang



SURAT KETERANGAN
MELAKUKAN KEGIATAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
No. 1018/C.02.01/LP2M/XI/2019

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Dr. Tarsisius Kristyadi, S.T., M.T.
Jabatan : Kepala
Unit Kerja : LP2M-Itenas
JL. P.K.H. Mustafa No.23 Bandung

Menerangkan bahwa,

Nama	NPP	Jabatan
Katarina Rini Ratnayanti, S.T., M.T.	961202	Fasilitator

Telah melakukan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat sebagai berikut :

Nama Kegiatan : Public Training Building Supervision and Quality Control for Civil Work
Tempat : Prime Plaza Hotel, Yogyakarta
Waktu : 19 - 21 November 2019
Sumber Dana : PT. Bukit Asam, Tbk., PT. Geo Dipa Energi (Persero), Sumitomo Corporation

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bandung, 27 November 2019

Lembaga Penelitian dan Pengabdian
kepada Masyarakat (LP2M) Itenas
Kepala,



itenas
LP2M

Dr. Tarsisius Kristyadi, S.T., M.T.
NPP 960604

PT. PATRARI JAYA UTAMA

No.24999/PJTU/BSQCCW/XI/2019



Certificate

Certificate of Proficiency

Katarina Rini Ratnayanti, S.T., M.T.

Instructor

Successfully Passed all Modules Required for

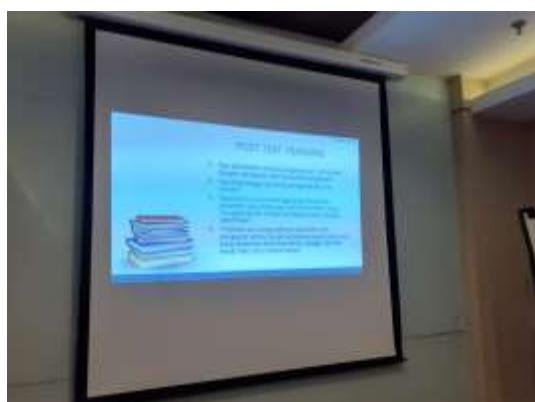
Building Supervision and Quality Control for Civil Work

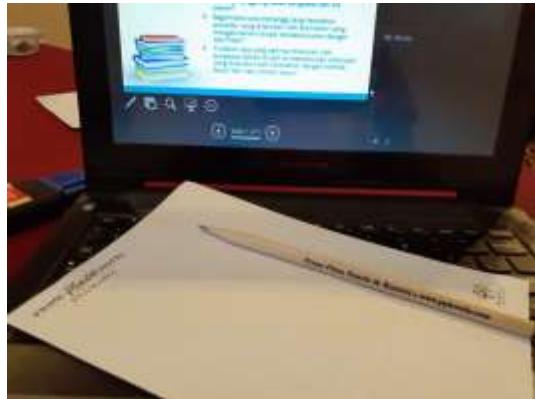
Held at Prime Plaza Hotel, Yogyakarta. November 19 - 21, 2019

DIRECTOR

Sumijan, S.Kom, MM









Definisi Proyek

- ***A temporary endeavor undertaken to create a unique product, service, or result.***
- (Usaha sementara dilaksanakan untuk menciptakan suatu produk, jasa atau hasil yang unik)
- Sementara artinya: **Mempunyai tanggal start dan finish yang pasti**
- Unique artinya:
 - Sesuatu yang Unique dan kejadiannya hanya sekali,
 - Mempunyai tujuan khusus, dan diselesaikan didalam spesifikasi yang pasti,
 - Dibatasi oleh anggaran dan sumberdaya yang terbatas,
 - Hal yang dapat diuji dengan jelas dan dapat dilaksanakan,
 - Hasil deliverablenya terukur dan dapat dikuantifikasi.
- Dapat direncanakan, dilaksanakan, dikendalikan

Definisi Proyek

- ***A project is an investment activity where we expend capital resources to create a producing assets from which we can expect to realize benefits over an extended period time, or the whole complex of activities in valued in using resources to gain benefits, is a project***
 - proyek adalah kegiatan investasi dimana kami mengeluarakan sumber daya modal yang menghasilkan aktiva/aset sesuai dengan yang kami harapkan dalam terciptanya keuntungan/manfaat.
- J. Price Gittinger, evaluasi proyek, Jakarta 1990

2

3

CONTOH-CONTOH PROYEK



- Membangun jembatan SURAMADU. Membangun
- Pabrik pengolahan sampah. Menyusun dan
- mengimplementasi 'information system baru untuk bank.
- Mencari penangkal obat untuk SARS.
- Melakukan 'turn around' (pemeliharaan) kilang minyak.
- Melaksanakan pemilihan umum.
- Membuat prototipe kendaraan hemat energi
- Pengembangan suatu produk baru atau jasa.

DII.

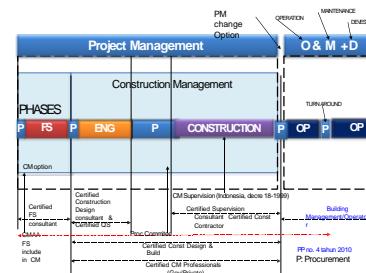
4

5

Definisi Manajemen Proyek

- ***The application of knowledge, skill, tools & techniques to project activities to meet the project requirements.***
- Adalah penerapan ilmu pengetahuan, kemampuan, sarana dan teknik/metode pada kegiatan proyek agar dapat memenuhi kebutuhan stakeholder dan harapan dari sebuah proyek.

PROJECT MANAGEMENT IN CONSTRUCTION PHASES



6

PMBO^K ®Guide 10th Generic



7

MENGELOLA LINGKUP PROYEK



- Kumpulan Persyaratan
- Tentukan Lingkup
- Buat WBS



36

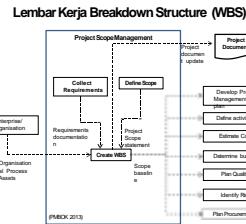


Pernyataan Ruang Lingkup Proyek

38

- Merupakan pengurusan pekerjaan yang dilakukan oleh tim secara hierarki yang berorientasi pada *deliverable*
 - Berdasarkan pada sasaran (*objectives*) & produk/jasa/hasil
proyek
 - Menjelaskan definisi lingkup pekerjaan secara menyeluruh
 - Memastikan elemen pekerjaan didefinisikan dan dihubungkan oleh satu pekerjaan yang spesifik sehingga tidak ada pekerjaan duplikasi
 - Digunakan sebagai *framework* dalam mendefinisikan kegiatan-kegiatan proyek

39



4

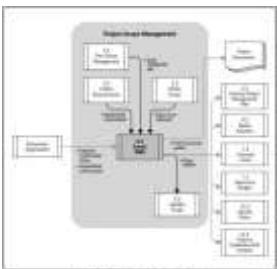
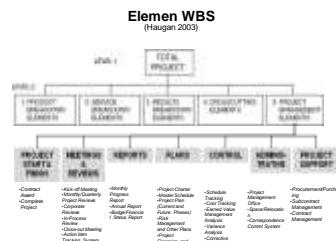
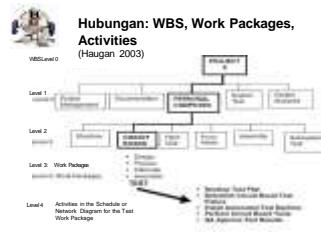


Figure 3-18. Double 1990s from New Zealand

13



42



4

WBS dan Kegiatan

Manajemen Proyek

- ```

graph TD
 A[Paket Pekerjaan] --> B[Perumusan dan Penyelesaian Projek]
 B --> C[Rapat Projek]
 B --> D[Laporan Projek]
 B --> E[Pembuatan progre [laptop]pendidikan]
 C --> C1[1. Persiapan/punkt Kick-off Meeting]
 C --> C2[2. Rapat Kick-off Meeting]
 D --> D1[1. Persiapan/prog laporan pendidikan]
 D --> D2[2. Pembuatan progre [laptop]pendidikan]
 E --> E1[1. Persiapan/prog laporan pendidikan]
 E --> E2[2. Pembuatan progre [laptop]pendidikan]

```

44



- Tentukan Kegiatan
- Sequence Kegiatan
- Perkiraan Kegiatan Sumber Daya
  - Perkiraan Durasi Kegiatan
  - Mengembangkan Jadwal

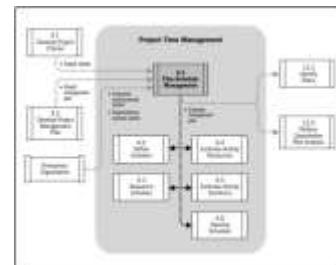
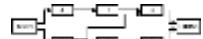


Figure 2-4. Blue Collar Job Management Data Flow Diagram

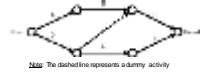
### Project Network Diagrams

- Tampilan skematis tentang logika urutan antar hubungan kegiatan proyek.

Precedence Diagramming Method (PDM)



Arrow Diagramming Method (ADM)



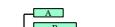
47

### Ada 4 jenis hubungan ketergantungan:

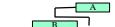
- ✓ Finish to Start (FS)



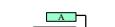
- ✓ Start to Start (SS)



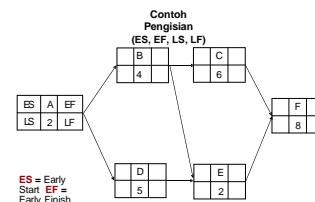
- ✓ Start to Finish (SF)



- ✓ Finish to Finish (FF)



48



**ES = Early Start**  
**EF = Early Finish**  
**LS = Late Start**  
**LF = Late Finish**  
**A = activity**  
**2 = duration**

49

### Free Float & Total Float

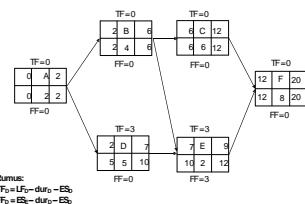
$$TF_0 = LF_0 - EF_0 - \text{dur}_0$$

$$ES_0, FF_0 = ES_0 - \text{dur}_0 = ES_0$$

**Total Float (TF) or Total Slack** is the amount of time that an activity may be delayed from its early start without delaying the project finish date.  
**Free Float (FF) or Free Slack** is the amount of time that an activity can be delayed without delaying the early start of any immediately following activities.

50

### Contoh Perhitungan Total Float & Free Float



51

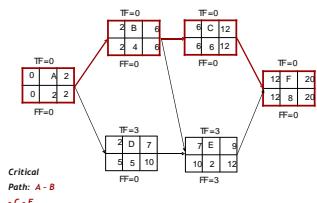


Jalur Kritis

Metode Jalur Kritis (CPM) adalah jaringan proyek analisis teknik yang digunakan untuk memperoleh total durasi proyek.  
 Sebuah jalur kritis adalah jalur terpanjang melalui diagram jaringan  
 Jalur kritis adalah jalur terpanjang melalui diagram jaringan

52

### Contoh penentuan Critical Path



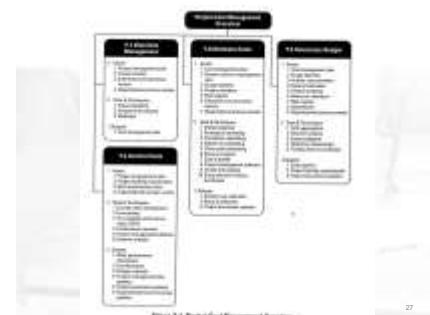
53

### MENGELOLA BIAYA PROYEK

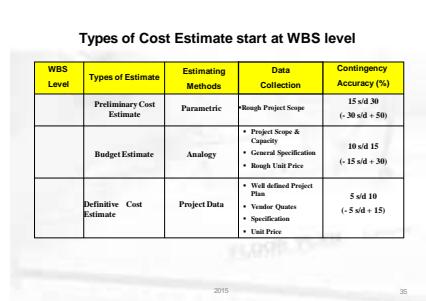
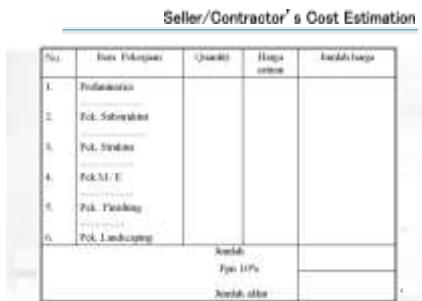
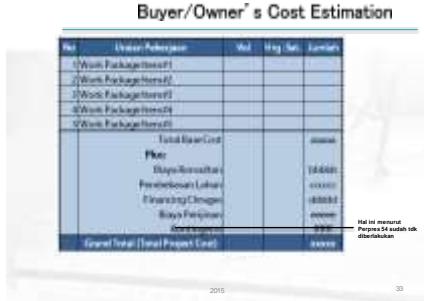
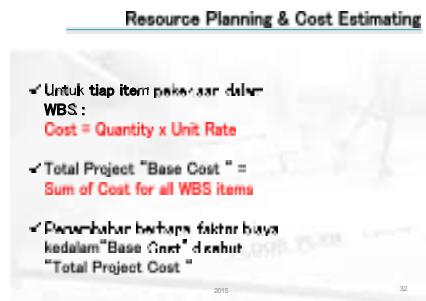
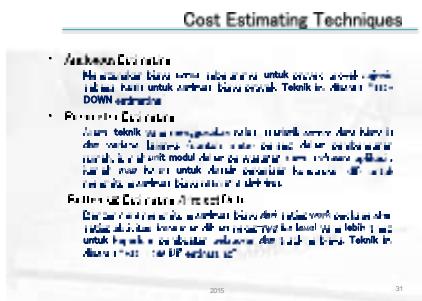
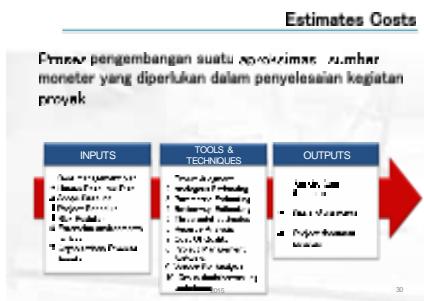


2015

26

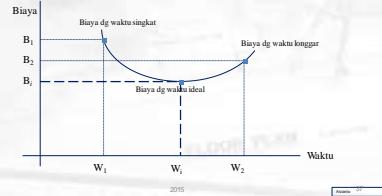


27



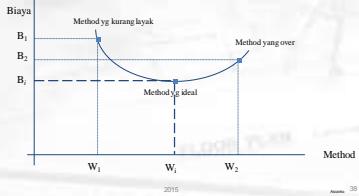
WAKTU VS COST

Hubungan antara waktu pelaksanaan proyek dengan biaya dapat digambarkan sebagai berikut:



## METHOD VS COST

Hubungan antara metode pelaksanaan proyek dengan biaya dapat digambarkan sebagai berikut:

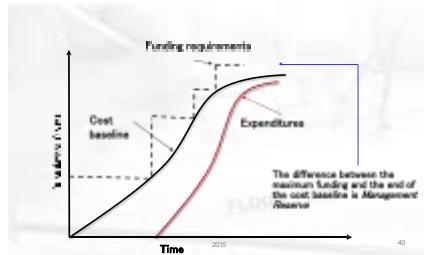


## Determine Budget

Prioritas penjimatan estimasi biaya dari setiap aktiviti atau work package yang dimulakan sebaik sahaja 'Cost Baseline'.



Cash Flow, Cost Baseline and Funding Display



## Jenis Bisnis Proyek

- General Contractor**
  - General Supplier**
  - Industrial Supplier**
  - Industrial Distributor**
  - Manufacturing Company**
  - Construction Equipment/Tools**
  - Manufacturing Distributor**
  - Customer Benefits**
  - Office and its facilities**

### **Draft Perbaruan sebagai Chek List**

1. Ankur tidak normal?
  2. Ankur atau rizoma tipe buntut?
  3. Ankur tidak sulfatitik, komposit dan membangunnya?
  4. Ankur yang eksplorasi?
  5. Ankur dengan kerusakan endogen?
  6. Ankur akibat kelelahan tanaman?
  7. Brahmae de biaya konstruksi dan operasional?
  8. Ankur dicakup oleh material "obsolete"?
  9. Ankur memiliki "mushel"?

#### **Control Costs**

Adalah proses monitor dan/atau projek untuk update biaya projek dan penilaikan perubahan terhadap cost baseline.



## Central Costs

- ✓ Mengumpulkan faktor-faktor yang memperlakukan terwujudnya perubahan teknologi dan bukan hanya
  - ✓ Memahami tentang perubahan yang terjadi
  - ✓ Mengetahui perubahan yang tidak perlu
  - ✓ Memerlukan analisis "Change Request" telah diambil
  - ✓ Mengevaluasi perubahan dengan beberapa kriteria
  - ✓ Merubah "cost performance"
  - ✓ Menginformasikan ke manajemen teknologi berkenaan ketika ada perubahan
  - ✓ Diperlukan bertanggungjawab terhadap "cost performance" untuk mendukung keberhasilan organisasi.

## **Cost Reporting & Cost Control**

- 4 Cost Reporting
    - 1 Mengetahui biaya yang dianggarkan oleh pelaksana (control estimate)
    - 2 Mengetahui apa yang sudah dibelanjakan (commitment record)
    - 3 Mengetahui seberapa besar progres bahwa yang sudah dicapai (earned value)
    - 4 Mengelola sumber daya untuk memberikan efisiensi (resource utilization)
  - 4 Cost Controlling
    - 1 Memperbaiki "Cost overrun" (corrective action)
    - 2 Mengemukakan mendekati hasil kerja yang dilakukan dengan baik (prevention)



## Konsep Kualitas

### ZERO DEFECTS

No Tolerance for errors within the system

### THE CUSTOMER IS THE NEXT PERSON IN THE PROSESS

Conformance to requirements & customer satisfaction

### DO THE RIGHT THING RIGHT THE FIRST TIME

Do it once in complete & correct manner

### CONTINOUS IMPROVEMENT PROCESS

Plan – Do – Check – Act

### PROCESS CAPABILITY

Capable of performing the required functions to achieve the desire outcome

### Balanced Scorecard

- Alignment of the program/initiative into strategy, including alignment of program's measurement
- 4 perspective : financial, Customer, internal business process, learning & growth.

2015

55

## Konsep Kualitas

### ISO 9000

- A framework of standard requirement that should be compiled, and implemented
- Close related to standard procedur

### Just in Time

(Strategi stok material) yaitu sumberdaya yang diperlukan sudah harus siap pada saat diperlukan, namun untuk menghemat penggunaan dana , stok tidak perlu berlebihan, tetapi cukup menjamin tidak terganggungnya proses produksi.

- To decrease the amount of inventory, then decrease the investment and cost of inventory;

### Continues Improvement/Kaizen

- Quality of process improves in small increments on a continuous basis.

### Total Quality Management

- All level in all unit responsible to the quality of the product
- Companies and employee focus on finding ways to continuously improve the quality.

2015

56

## Konsep Kualitas

### Gold Plating

➢ Extras features to customer (extra functionality, higher quality component, extra cost). It is not recommended because no value added, better spend the time to monitor the project conform to requirement.

### Marginal Analysis

➢ Optimal quality is reached at the point where the incremental revenue from improvement equal the increment cost to secure it.

### Other Terms

#### Mutually exclusive

➢ Two events cannot occur in single trial

#### Statistical independence

➢ The probability of one event occurring does not affect the probability of another event occurring

#### Probability

➢ Expressed in percent

#### Normal distribution

➢ Used to measure variations

#### Standard Deviation

➢ To measure how far for the mean  $(\bar{x})$  /  $(\sigma)$

57

## Konsep Kualitas

### Six Sigma

➢ Six Sigma is a quantitative statistical measurement meaning fewer than four defects per million opportunities. Performing at the Six Sigma level means that products and processes satisfy the customer 99,99966% of the time

### Six Sigma meliputi :

- ✓ Measure of Quality
- Process of continuous improvement: DMAIC (improve existing process and product) and DFSS (New design process & product)
- ✓ Enabler for culture change.

2015

58

## Quality vs. Grade

### Quality:

"the degree to which a set of inherent characteristic fulfill requirements"

### Grade:

"category assigned to products or services having the same functional use but different technical characteristics"

LOW QUALITY is always problem,  
LOW GRADE is not necessary a problem

2015

59

## Cost of Quality

### The total costs incurred by investment in preventing nonconformance to requirements, appraising the product or service for conformance to requirement (rework)

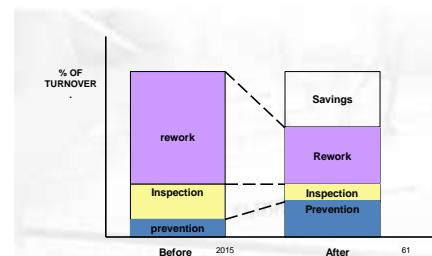
### Failure cost are often categorized into internal and external. Failure cost are also called cost of poor quality

### There are three types of costs that are incurred; Prevention costs, appraisal costs, and failure costs

2015

60

## Cost of Quality Before and After Quality Initiative



## Cost of Quality (COQ)

Are the total costs incurred by investment in preventing nonconformance to requirements, appraising the product or service for conformance to requirements, and REWORK.

### Prevention cost:

design review, training, quality planning, surveys of vendor, supplier and subcontractors, process studies, and related preventative activities

### Appraisal cost:

inspection of product, lab test, vendor control, in-process testing, and internal-external design reviews

### Internal failure cost:

Scrap, rework, repair, downtime, defect evaluation, evaluation of scrap, and corrective actions

### External failure cost:

customer return and allowances, evaluation of customer complaints, inspection at the customer, and customer visits to resolve quality complaints and necessary corrective action

2015

62

## Rencana Kualitas

Dalam merencanakan mutu suatu produk, hendaknya berorientasi dengan mutu selera konsumen artinya mutu yang disukai konsumen dan tentu saja sekaligus mutu yang diperlukan konsumen secara efektif. Namun demikian, rencana mutu yang selaras dengan selera konsumen pun ditentukan oleh rencana produk yang berkaitan erat dengan rencana proses produksi termasuk prosedur sistem operasional dan kendali mutu.



2015

63

## Project Quality Plan (PQP)

### Should address (but not limited to )

- Project Management Methods
- Roles & Responsibilities
- Deliverables & Milestones
- Standards For Monitoring & Control Purposes
- Process Reviews
- Major Checkpoints
- Inspection & Acceptance Criteria

2015

64

## Plan Quality

### Cost-Benefit Analysis :

Less rework, higher productivity, lower costs, and increased stakeholder satisfaction. Cost of meeting quality requirements is the expense associated with Project Quality Management activities

### Benchmarking

Comparing actual or planned project practices to those of other projects to generate ideas for improvement and to provide a basis by which to measure performance.

### Design of Experiments (DOE)

is statistical method that helps identify which factors may influence specific variables of a product or process under development or in production.

### Additional Quality Planning Tools

Other quality planning tools used to help better define the situation and help plan effective quality management activities: (brainstorming, affinity diagrams, force field analysis, nominal group techniques, matrix diagrams, flowcharts, and prioritization matrices).

2015

65

## Plan Quality

### Quality Management Plan

as Inputs to the overall project management plan and must address quality control (QC), Quality assurance (QA), and continuous process improvement for the project QMP may be formal or informal, highly detail or broadly framed, based on the requirements of the project.

### Quality Metric

used in the QA and QC processes. Defect density, failure rate, availability, reliability and test coverage.

### Quality Checklists

a structured tool, usually component-specific, used to verify that a set of required steps has been performed. ("Do this") or ("Have you done this?").

### Process Improvement Plan

Process boundaries ( purpose, start-end, input-out put, etc).

Process configuration (Flowchart-analysis).

Process metrics ( maintain control over status of process). Target for improved performance (guides process improve).

2015

66

## Perform Quality Assurance

Auditing persyaratan mutu dan hasil terhadap pengendalian pengukuran mutu untuk memastikan standar mutu sesuai dengan definisi operasional yang digunakan.



2015

67

## Quality Assurance



68

## Perform Quality Assurance

### Quality Audit

Independent review to determine whether project activities comply with organizational and project policies, processes, and procedures.

#### The objectives of quality audit :

- Identify all good/best practices being implemented
- Identify all gaps/shortcomings
- Learn what has been introduced or implemented in similar projects in the organization and/or the industry
- Proactively offer assistance in a positive manner to improve implementation of processes to help the team raise productivity
- Highlight contributions of each audit in the lessons learned repository of the organization

### Process Analysis

Examines problem experienced, constraints experienced, and non-value added activities identified during process operation. Include root cause analysis, a specific technique to analyze a problem/situation, create preventive action for similar problems.

2015

69

## Control Quality

Memantau secara khusus hasil proyek untuk menetapkan apakah sesuai dengan standar mutu dan mengenal cara-cara bagaimana menghindari penyebab yang akan menghasilkan kinerja yang tidak baik.



2015

70

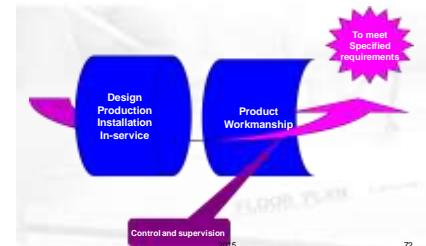
## Aspek Quality Control

- Kualitas pekerjaan harus dikendalikan agar selalu masuk dalam toleransi keberterimaan
- Kualitas yang lebih rendah dari persyaratan, akan menambah cost untuk perbaikan .
- Kualitas yang lebih tinggi dari persyaratan, juga akan menambah biaya (material/proses ).
- Inti dari manajemen kualitas, adalah mengurangi terjadinya kegagalan kualitas (perbaikan/penolakan pekerjaan).

2015

71

## Control Quality



2015

72

### Control Quality

- ❑ Seleksi apa yang akan dikendalikan,
- ❑ Siapkan standar-standar sebagai dasar untuk keputusan-keputusan yang sesuai dengan tindakan perbaikan,
- ❑ Digunakan metode pengukuran yang tetap,
- ❑ Bandingkan hasil nyata dengan standar kualitas,
- ❑ Tindakan untuk membawa proses yang tidak sesuai dan bahan kembali pada standar berdasarkan pada informasi yang dikumpulkan,
- ❑ Monitor dan kalibrasi perlengkapan pengukuran,
- ❑ Lengkapi dokumentasi detail untuk semua proses

2015

73

### Quality Team for a Project

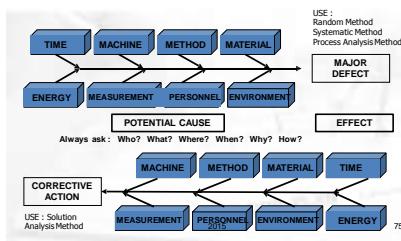
Quality team in project included; senior management, project manager, project staff, client, vendor and supplier, subcontractor and regulatory authorities.



2015

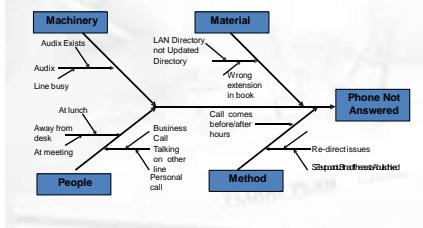
74

### Cause and Effect (Ishikawa) Diagram



75

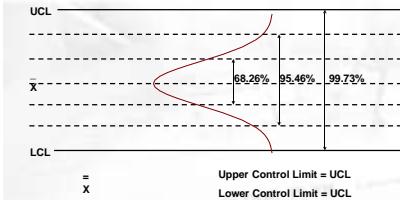
### Example: Ishikawa Diagram (Reason Phone Not Answered)



2015

76

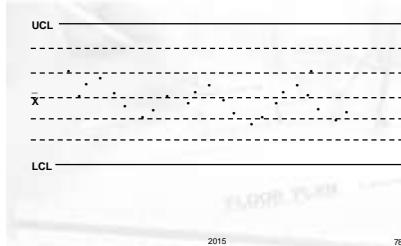
### Control Chart



2015

77

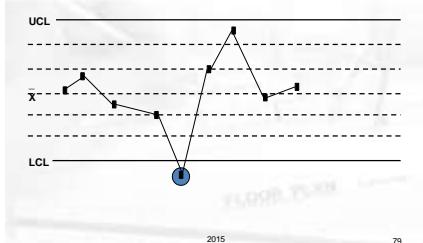
### Control Chart (in control)



2015

78

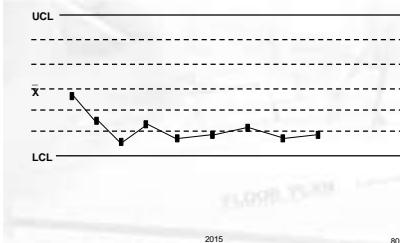
### Control Chart (out of control)



2015

79

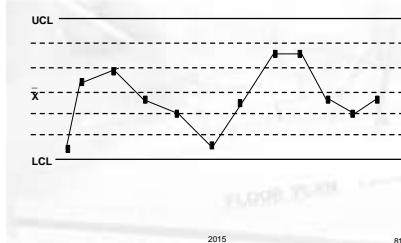
### Control Chart (Hugging Control Limit)



2015

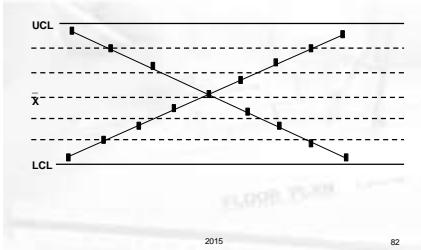
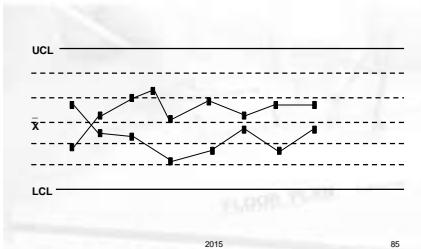
80

### Control Chart (Cycle)



2015

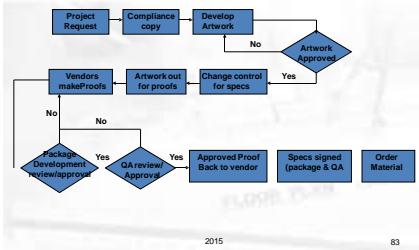
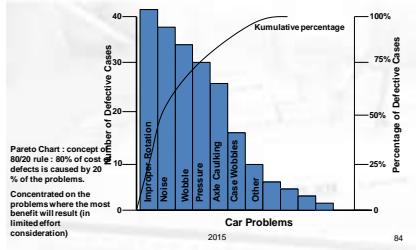
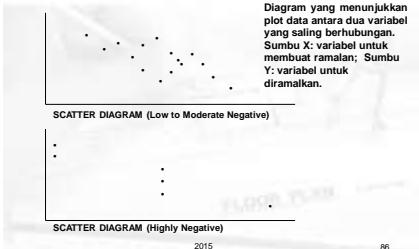
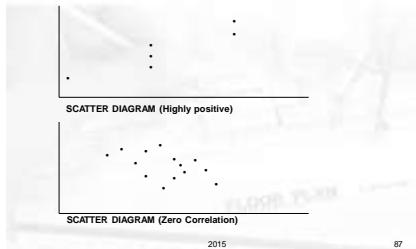
81

**Control Chart (Trend)****Control Chart (Run)****Summary**

1. Bagaimana membandingkan Mutu VS Grade?
2. Bagaimana membandingkan QC vs QA?
3. Apa konsep dari mutu?
4. Apa arti dari cost of quality?
5. Siapa yang terlibat dalam team mutu proyek?

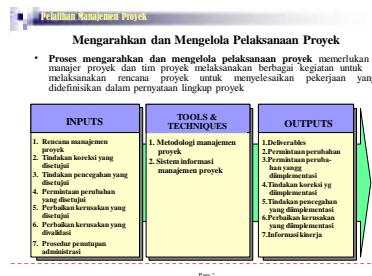
2015

88

**Flowchart****Pareto Diagram (Chart) Histogram :****Scatter Diagram****Scatter Diagram****MANAJEMEN BIAYA PROYEK****TERIMA KASIH**

2015

89

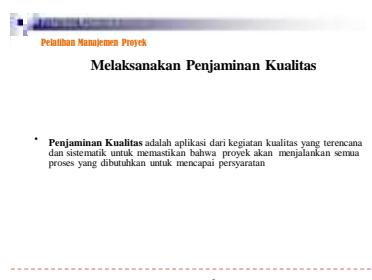


**PROJECT MANAGEMENT IS THE APPLICATION OF :**

- KNOWLEDGE
- SKILLS
- TOOLS
- TECHNIQUE

## 5 Proses pada Project Management

1. Initiation
2. Planning
3. Execution
4. Monitoring & Control
5. Closing



## Tool dan teknik Perencanaan Qualitas

1. Cost Benefit Analysis  
Manfaat Analisa Biaya
2. Cost Of Quality  
Biaya Kualitas
3. Control Chart  
Kualitas Peta kendali
4. Benchmarking
5. Design of Experiment.
6. Statistical Experimenting
7. Flow Charting

## Tools & Techniques untuk Penjaminan Kualitas

- Audit Kualitas
  - Adalah review terstruktur dari kegiatan manajemen kualitas
  - Bertujuan untuk mengidentifikasi *lessons learned* yang dapat meningkatkan kinerja proyek
- Peningkatan Kualitas
  - Termasuk tindakan untuk meningkatkan efektifitas dan efisiensi proyek untuk memberikan manfaat tambahan pada stakeholder proyek
  - Deming Cycle

## Implementasi program penjaminan kualitas

- Implementasi penjaminan kualitas memerlukan paling tidak hal-hal berikut:
  - Budaya – harus mengenali dan merefleksikan budaya organisasi
  - Pengetahuan – diimplementasi dari kerangka sistem hingga prosedur rinci
  - Komitment – manajemen puncak harus termotivasi dan berkomitmen
  - Komunikasi – dimungkinkan dalam organisasi sehingga manfaat dan keuntungan terkomunikasikan dengan baik
  - Perubahan praktik – melibatkan perubahan praktik dan sikap kerja pada setiap tingkatan organisasi

## Quality Program

1. ISO 9000 Series
2. Continuous Process Improvement
3. Just In Time
4. KAIZEN or Continuous Improvement
5. Voice of the Customer.
6. Failure Modes and Effect Analysis

## PENGAWASAN MUTU PEKERJAAN KONSTRUKSI BANGUNAN GEDUNG

1. PENGERTIAN MUTU PEKERJAAN BANGUNAN GEDUNG MUTU ATAU KUALITAS ADALAH UKURAN YANG DITETAPKAN BERDASARKAN KEMAMPUAN YANG DIHARAPKAN UNTUK MEMENUHI KETENTUAN ATURAN DAN KONSEP YANG DILAKUKAN PADA PROSES PENJALANNYA. DALAM RANGKA PELAKUKAN TUGAS PENGAWASAN MUTU DAN PENGENDALIAN MUTU PEKERJAAN BANGUNAN GEDUNG, HAL INI DIDASARIKAN :
1. BERDASARAN KEPUTUSAN MENTERI PERMUKIMAN DAN PRASARANA WILAYAH NOMOR : 349/KPTS/M/2004, TENTANG PEDOMAN PENYELINGGARAN KONTRAK JASA PELAKUKAN KONSTRUKSI, DALAM LINGKUP PENGAWASAN.
2. BERDASARAN KEPUTUSAN MENTERI PEKERJAAN UMUM NOMOR:441/KPTS/1/1998, TANGGAL 10 NOPEMBER 1998, TENTANG PERSYARATAN TEKNIK BANGUNAN GEDUNG

## PENGAWASAN MUTU PEKERJAAN KONSTRUKSI BANGUNAN GEDUNG

- 1.1 MATERIAL ATAU BAHAN BANGUNAN GEDUNG DIMANA SEMUA JENIS MATERIAL YANG AKAN DIGUNAKAN SEBAGAI BAHAN BANGUNAN UNTUK KONSTRUKSI, MELIPUTI :

  1. MATERIAL PEKERJAAN PONDASI : BETON, BATU KALI, BATU GUNUNG, KORBOK, PASIR DAN AIR SERTA MATERIAL TIMBUNAN ATAU URUGAN KEMBALI
  2. MATERIAL BAHAN STRUKTUR BETON SLOP, KOLOM DAN RING BALK : AIR AGREGAT HALUS, AGREGAT KASAR DAN SEMEN SERTA ZAT ADDITIVE
  3. MATERIAL BAHAN DINDING : BATU MERAH/ BATU BATA, BORDIR, PAS, SEMEN DAN AIR
  4. MATERIAL BAHAN LANTAI: PASIR, SEMEN DAN AIR SERTA LANTAI UBIN, KERAMIK DAN LAINNYA
  5. MATERIAL PEKERJAAN RANGKA KAP, PLAFOND, KUSEN PINTU DAN JENDALA : KAVU YANG TERDIRI ATAS BEBERPA KELAS BERDASARKAN KEKUATANNYA

## PENGAWASAN MUTU PEKERJAAN KONSTRUKSI BANGUNAN GEDUNG

- 1.2 MATERIAL PEKERJAAN ATAP - SENG, GENTENG DAN LAINNYA
- 1.2.1 PEKERJAAN KONSTRUKSI DIMANA SEMUA JENIS ELEMEN KONSTRUKSI, YANG MELIPUTI: KORBOK, PAS, PONDASI, BETON, RANGKA KAP BAJU, ATAP, PLAFOND, PENCEGAHAN, PENGANTUNG/KUNCI, INSTALASI LISTRIK, AIR Bersih DAN KOTOR
- > PEKERJAAN BAHAN OLAHAN : CAMPURAN SEMUA JENIS BAHAN OLAHAN YANG MELIPUTI: CAMPURAN BETON, CAMPURAN SPESI dan CAMPURAN ASPAL DLL
- 1.3. STANDARISASI METODE, SPESIFIKASI DAN TATA CARA YANG BERLAKU SEBAGAI PEDOMAN MUTU, YANG MELIPUTI ANTARA LAIN : SNI ( STANDARISASI NASIONAL INDONESIA ) PADA TABEL BERIKUT :

### SNI (Standar Nasional Indonesia)

|                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>PERENCANAAN</li> <li>- MODULER, SNI 03-1963-1990<br/>SNI 03-0675-1989<br/>SNI 03-1977-1990<br/>SNI 03-1978-1990<br/>SNI 03-1979-1990</li> <li>- STRUKTUR</li> <li>BETON, SNI 03-1734-1989<br/>SNI 03-1727-1989<br/>SNI 03-1972-1990<br/>SNI 03-1973-1990<br/>SNI 03-1974-1990</li> <li>BAJA, SNI 03-1729-2002<br/>TAHAN GEMPA, SNI 03-1726-2002</li> </ul> |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### SNI (Standar Nasional Indonesia)

|                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>PERENCANAAN :</li> <li>- BANGUNAN KHUSUS,<br/>SNI 03-2394-1991<br/>SNI 03-2395-1991<br/>SNI 03-2396-1991<br/>SNI 03-2389-2002<br/>SNI 03-2397-1991<br/>AKSESIBILITAS, SNI 03-1735-2000<br/>SNI 03-1746-2000</li> <li>- PENCEGAHAN RAHAYA KERAKARAN, SNI 03-1736-1989<br/>SNI 03-2398-2002</li> <li>- PENCAHAYAN, SNI 03-2396-2001</li> <li>- UTILITAS, SNI 03-2398-2002<br/>SNI 03-2453-1991</li> </ul> |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### SNI (Standar Nasional Indonesia)

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>SPECIFIKASI :</li> <li>- BAHAN BANGUNAN, SNI 03-2445-1991<br/>SNI 03-2460-1991<br/>SNI 03-2461-1991<br/>SNI 03-3984-1990<br/>SNI 03-2494-1991<br/>SNI 03-2461-1991<br/>SNI 03-1583-1989<br/>SNI 03-2050-1992<br/>SNI 03-2114-1991</li> <li>- KONSTRUKSI BANGUNAN, SNI 03-2446-1991<br/>SNI 03-2447-1991<br/>SNI 03-2448-1991<br/>SNI 03-2449-1991<br/>SNI 03-2450-1991<br/>SNI 03-2452-1991</li> </ul> |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### SNI (Standar Nasional Indonesia)

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>PELAKSANAAN:</li> <li>- MENDIRIKAN BANGUNAN, SNI 03-1728-1989</li> <li>- PENCEGAHAN KEBAKARAN,<br/>SNI 03-1741-1989</li> <li>SNI 03-1745-1989</li> <li>SNI 03-1739-1989</li> <li>SNI 03-1740-1989</li> <li>- PENCEGAHAN RAYAP, SNI 03-2404-1991<br/>SNI 03-2405-1991</li> <li>- TATA CARA PENGECATAN,<br/>SNI 03-2407-1991</li> <li>SNI 03-2408-1991</li> <li>SNI 03-2410-1991</li> </ul> |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

TABEL 1 STANDARISASI METODE DAN SPESIFIKASI PENGUJIAN MUTU MATERIAL BANGUNAN

| NO  | METODE DAN SPESIFIKASI                                           | ACUAN            | KET |
|-----|------------------------------------------------------------------|------------------|-----|
| 1.  | METODE PENGUJIAN KUAT BETON                                      | SNI 03-1974-1990 |     |
| 2.  | METODE PENGUJIAN KUAT TARIK BETON                                | SNI 03-2491-2002 |     |
| 3.  | METODE PENGUJIAN SLUMP BETON                                     | SNI 03-1972-1990 |     |
| 4.  | METODE PENGAMBILAN DAN PENGUJIAN BETON INTI                      | SNI 03-2492-2002 |     |
| 5.  | METODE PENGUJIAN KUAT TARIK BETON SECARA TEKAN UMRU BERKILINTUNG | SNI 03-4812-1998 |     |
| 6.  | METODE PENGUJIAN UNTUK MENGUKUR NILAI KUAT                       | SNI 03-4805-2002 |     |
| 7.  | METODE PENGUJIAN KUAT TARIK BAJA BETON                           | SNI 03-2620-1991 |     |
| 8.  | METODE PENGUJIAN KUAT KAYU DI LABORATORIUM                       | SNI 07-3393-1994 |     |
| 9.  | METODE PENGUJIAN KUAT LENTUR KAYU                                | SNI 07-3395-1995 |     |
| 10. | METODE PENGUJIAN KUAT TARIK KAYU                                 | SNI 07-3975-1995 |     |
| 11. | SPESIFIKASI UKURAN KOSEN, PINTU, JENDALA, DAUN                   | SNI 07-3975-1995 |     |
| 12. | SPESIFIKASI KUDA-KUDA KAYU BALOK PAKU TYPE                       | SNI 03-2445-1991 |     |
| 13. | SPESIFIKASI KUDA-KUDA KAYU BALOK PAKU TYPE                       | SNI 03-2449-1991 |     |
| 14. | SPESIFIKASI KUDA-KUDA KAYU BALOK PAKU TYPE                       | SNI 03-2449-1991 |     |

## PENGAWASAN MUTU PEKERJAAN KONSTRUKSI BANGUNAN GEDUNG

2. PENGAWASAN MUTU PEKERJAAN BANGUNAN GEDUNG RUANG LINGKUP PEKERJAAN PENGAWASAN MUTU PADA BANGUNAN GEDUNG MELIPUTI DUA HAL UTAMA, YAITU PENGAWASAN TERHADAP JENIS MATERIAL YANG DIPERLUKAN DALAM PENGAWASAN DAN PENGENDALIAN TERHADAP PELAKUKAN PEKERJAAN ELEMEN-ELEMEN KONSTRUKSI.
- 2.1 PENGAWASAN MUTU MATERIAL ATAU BAHAN BANGUNAN PENGAWASAN PENGAWASAN MUTU MATERIAL ATAU BAHAN BANGUNAN MELIPUTAN JUGA PENGAWASAN MUTU MATERIAL ATAU BAHAN BANGUNAN PENGAWASAN KONSEP, KONSEP BAGI BAHAN BAHAN YANG DIPERLUKAN DALAM PENGAWASAN, PENGENDALIAN DAN PELAKUKAN PEKERJAAN. PENGAWASAN TERHADAP PELAKUKAN PEKERJAAN ELEMEN-ELEMEN KONSTRUKSI YANG BIASANYA MULUNG, DAN PENGAWASAN ANTARA KARENA BEBERAPA INDUKSISI YANG BIASANYA MULUNG.
- 2.2 PENGAWASAN MUTU PERALATAN DAN TENAGA KERJA BANGUNAN GEDUNG PERALATAN MELIPUTI SAGIAN YANG TIDAK TERPAKKAN DALAM PENGAWASAN PEKERJAAN, YANG DILAKUKAN CUKUP MEMEGANG PERANAN PENTING PADA PENGAWASAN TARGET PEKERJAAN, KARENAGA DENGAN ALAT DAPAT MENGESIKAN PEKERJAAN KONTRAKTOR

## PENGAWASAN MUTU PEKERJAAN KONSTRUKSI BANGUNAN GEDUNG

- 2.3. PERSYARATAN TEKNIS MATERIAL PADA PELAKSANAAN PEKERJAAN BANGUNAN GEDUNG, DIKELompok ATAS.
1. KELompOK PEKERJAAN BATU MELUPUTI : SEMEN, PASIR, KERIKIL, BATU PECAHAN YUKAL, BATU BATA/BATAKO, LANTAI UBIN / KERAMIK DAN GENTENG
  2. KELompOK PEKERJAAN KAYU, MELUPUTI : RANGKA KUDA-KUDA, GORDING, RENG, LIST PLANK, KOSEN PINTU DAN JENDELA, RANGKA PLAFOND DAN LAINNYA
  3. PEKERJAAN BESI/BAJA MELUPUTI: BESI BETON, RANGKA KAP BAJA, ATAP SENG
  4. PEKERJAAN TANAH MELUPUTI : PEKERJAAN GAIJAN TANAH DAN PENIMBUNAN KEMBALI

3. PENGAWASAN MUTU KOMPONEN BANGUNAN GEDUNG  
3.1. PENGERTIAN MUTU KOMPONEN BANGUNAN GEDUNG  
PENGAWASAN MUTU KOMPONEN BANGUNAN GEDUNG ADALAH HASILPELAKUAN KANAKONSTRUKSI MASHING MASHING KOMPONEN BANGUNAN GEDUNG BERDA SARAKAN SPESIFIKASI DAN SVRAT TEKNIS BANGUNAN YANG DITEPAKAN, ADAPUN SEBAKU STRUKTUR BANGUNAN DENGAN PERSYARATAN BERDASARKAN ACUAN DINAMIK DAN MECHANIK DAN PENGAWASAN KUALITAS BANGUNAN DENGAN DILIBURAH INI

TABEL 2. TABEL PERSYARATAN STRUKTUR BANGUNANAN

| NO | URAIAN      | ACUAN                                  | JENIS MATERIAL                                                |
|----|-------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| 1. | PONDASI     | SNI 1728-1989-F Kep DJCK 025KPTS/CK/P3 | BATU BELAH DENGAN ADUKAN 1:25 BETON BERTULANG K-175-K-225     |
| 2. |             | SNI 1728-1989-F Kep DJCK 025KPTS/CK/P3 | UNTUR/LANTAI II BETON BERTULANG K. 175- K 225                 |
| 3  | KOLOM       | SNI 1728-1989-F Kep DJCK 025KPTS/CK/P3 | BETON BERTULANG K175 – K 225                                  |
| 4. | BALOK       | SNI 1728-1989-F Kep DJCK 025KPTS/CK/P3 | BETON BERTULANG K175 – K 225                                  |
| 5. | RANGKA ATAP | SNI 1728-1989-F Kep DJCK 025KPTS/CK/P3 | KAYU KELAS 3 DI LAPS RESIDU, BAJA DI CAT ANTI KARAT           |
|    | ATAP        | SNI 1728-1989-F Kep DJCK 025KPTS/CK/P3 | ASBEST SENG GELOMBANG 22,5 DAN GENTENG MINIMUM 30- 45 DERAJAT |

3.2. URAIAN PEKERJAAN KOMPONEN KONSTRUKSI BANGUNAN GEDUNG SECARA STRUKTURAL PELAKSANAAN PEKERJAAN SUKU BANGUNAN KONSTRUKSI DARI DURAKAN, SEBAGAIMANA TABEL BERIKUT:

TABEL 3 TABEL URAIAN STRUKTURAL PEKERJAAN BANGUNAN GEDUNG

| NO | JENIS PEKERJAAN           | URAIAN KEGIATAN                                                                                                                                                                | KET                                                                                                                               |               |
|----|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 1. | PEKERJAAN PERSIAPAN       | a. PEMBERSIHAN LAPANGAN<br>b. DIREKSI KEET<br>c. LOS ATAU BARAK KERAJA                                                                                                         | SESUAI GAMBAR                                                                                                                     |               |
| 2. | PEKERJAAN PONDASI         | d. PENGUKURAN PEMASANGAN BOPILANG<br>e. PENGALAMAN TANAH PONDASI<br>f. URUGAN KEMBALI 1/4 GALIAN<br>g. LAPISAN PASIR.<br>h. PENGALAMAN TUTU KOSONG<br>i. PASANGAN BATU PONDASI | SESUAI GAMBAR                                                                                                                     |               |
| 3. | PEKERJAAN BETON BERTULANG | j. BITON SLOOF<br>k. BETON KOLOM<br>l. BALOK KONSEL<br>m. RANGKA KUDA BETON<br>n. PLAT BETON                                                                                   | c. PENGUKURAN<br>d. PEMBUATAN BEKSTING<br>e. PEMASANGAN BETI TULANGAN<br>f. PEMBUATAN CAMPURAN BETON 1:2:3<br>g. PENCETAKAN BETON | SESUAI GAMBAR |

3.2. URAIAN PEKERJAAN KOMPONEN KONSTRUKSI BANGUNAN GEDUNG SECARA STRUKTURAL PELAKSANAAN PEKERJAAN SUKU BANGUNAN KONSTRUKSI DARI DURAKAN, SEBAGAIMANA TABEL BERIKUT:

TABEL 3 TABEL URAIAN STRUKTURAL PEKERJAAN BANGUNAN GEDUNG

| NO | JENIS PEKERJAAN                                                        | URAIAN KEGIATAN                                                                                                                                  | KET           |
|----|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 4. | PEKERJAAN DINDING<br>i. PASANGAN TEMBOK 1:2<br>ii. PASANGAN TEMBOK 1:4 | p. PENGUKURAN DAN PERATAN<br>w. PEMBUATAN CAMPURAN 1:5<br>x. PEMASANGAN BATU BATA/BATAKO                                                         | SESUAI GAMBAR |
| 5. | PEKERJAAN KUSEN                                                        | y. KUSEN PINTU DAN JENDELA<br>z. MENI KAYU<br>aa. PEKERJAAN BAUT DAN ANGKER                                                                      | SESUAI GAMBAR |
| 6. | PEKERJAAN KAP                                                          | bb. PEKERJAAN KUDA-KUDA,<br>cc. PEKERJAAN RANGKA-KAP<br>dd. PEKERJAAN LEWAT LANK PAPAN<br>ee. PEKERJAAN SESIUNG<br>ff. PEKERJAAN BAUT DAN ANGKER | SESUAI GAMBAR |
| 7. | PEKERJAAN ATAP                                                         | gg. PENGUKURAN<br>hh. PEKERJAAN PEMASANGAN ATAP<br>ii. PEMASANGAN NOK                                                                            | KET<br>UKURAN |

3.2. URAIAN PEKERJAAN KOMPONEN KONSTRUKSI BANGUNAN GEDUNG SECARA STRUKTURAL PELAKSANAAN PEKERJAAN SUKU BANGUNAN KONSTRUKSI DARI DURAKAN, SEBAGAIMANA TABEL BERIKUT:

TABEL 3 TABEL URAIAN STRUKTURAL PEKERJAAN BANGUNAN GEDUNG

| NO  | JENIS PEKERJAAN     | URAIAN KEGIATAN                                                                                                                 | KET           |
|-----|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 6.  | PEKERJAAN PLAFOND   | §. PENGUKURAN<br>kk. PEKERJAAN RANGKA PLAFOND<br>ll. PEKERJAAN RESIDIN<br>mm. PEMASANGAN PLAFOND<br>nn. PEMASANGAN LIST PLAFOND | SESUAI GAMBAR |
| 9.  | PEKERJAAN PLESTERAN | oo. PENGUKURAN<br>pp. PLESTERAN DINDING 1:2<br>qq. PLESTERAN DINDING 1:4                                                        | SESUAI GAMBAR |
| 10. | PEKERJAAN LANTAI    | rr. PENGUKURAN<br>ss. PEKERJAAN URUGAN TANAH<br>tt. PEKERJAAN URUGAN PASIR<br>uu. PASANGAN UBIN / KERAMIK                       | SESUAI GAMBAR |

| NO  | JENIS PEKERJAAN             | URAIAN KEGIATAN                                                                                                                                                    | KET           |
|-----|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 11. | PEKERJAAN PINTU DAN JENDELA | vv. PENGUKURAN DAN PERATAN<br>ww. PAS. PINTU TERAKHIR<br>xx. PAS. RANGKA JENDELA NACO<br>yy. PAS. KACA-KACA NACO<br>zz. PEMASANGAN JALUSI<br>aaa. PEMASANGAN KUNCI | SESUAI GAMBAR |
| 12. | PEKERJAAN CAT               | bbb. MENCAT KAYU YANG KELIHATAN<br>ccc. MEN CAT DENGAN TEAK OIL<br>ddd. MEN CAT DINDING<br>eee. MEN CAT KUSEN/ PINTU DAN JENDELA                                   |               |
| 13. | PEKERJAAN INSTALASI LISTRIK | fff. PAS INSTALASI DALAM<br>ggg. PEMASANGAN LAMPU PUAR/TL<br>hhh. PAS. SEKERING GROUP<br>iii. PAS. STOP KONTAK, SAKELAR SERI , SAKELAR ENGKEL                      |               |

| NO  | JENIS PEKERJAAN            | URAIAN KEGIATAN                                                                                                                                                                                                                                                                                    | KET           |
|-----|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 14. | PEKERJAAN INSTALASI AIR    | kk. INSTALASI AIR BERSIH<br>ll. INSTALASI AIR PANAS<br>mm. ALAT KOGOK MOTOR<br>nn. KRAAN, FLUOR DRAIN<br>oo. URINOR<br>pp. METERAN AIR<br>qq. SEPTIC TANK<br>rr. TOWER AIR<br>ss. BAK AIR<br>tt. SALURAN KELENGKING GEDUNG ATAU RIAOL<br>uu. PEKERJAAN RABAT BETON 1:3:5<br>vvv. HAIRPARAN KERIKIL | SESUAI GAMBAR |
| 15. | PEKERJAAN KELENGKAPAN LUAR | www. BAK KONTROL PENGERALIAN AIR HUJAN<br>xx. PAGAR KELENGKAPAN<br>zzz. TAMAN                                                                                                                                                                                                                      |               |

## SPESIFIKASI TEKNIS

SPESIFIKASI TEKNIK BIDANG CIPTA KARYA INI, MERUPAKAN PETUN JUK UMUM, UNTUK PENGAWASAN KUALITAS PELAKSANAAN PEKERJAAN PEMBANGUNAN FISIK SARANA DAN PRASANA BIDANG CIPTA KARYA YANG TERDIRI DARI

- SPESIFIKASI TEKNIK BANGUNAN UMUM

### I. SPSIFIKASI TEKNIK BANGUNAN UMUM

- SPESIFIKASI TEKNIK PEKERJAAN PERSIAPAN / PENDAHULUAN
- SPESIFIKASI TEKNIK PEKERJAAN STRUKTUR
- SPESIFIKASI TEKNIK PEKERJAAN ARSITEKTURAL
- SPESIFIKASI TEKNIK PEKERJAAN INSTALASI LISTRIK DAN PLAMBING

## **SPESIFIKASI TEKNIS BANGUNAN UMUM**

#### A. SPESIFIKASI TEKNIS PEKERJAAN PERSIAPAN/ PENDAHULUAN

- a. PEMBERISIAN LOKASI  
KONTRAKTOR WAJIB MELAKUKAN PEMBERSIHAN LOKASI DARI BENDA-BENDA TUMBuhan YATU PELENGKAPAN POKON DAN PEMBERISIAN SEMAK BELOMBAK BAGI KERJASAMA MATU MIKIR KEPERLAKUAN MENURUT PERINTAH DARI DIREKSI ATAU IMPRO
  - b. PEMBUATAN DIREKSI KEST  
PEMBUATAN DIREKSI KEST MERUPAKAN BANGUNAN SEMENTARA DENGAN LANTAI RABAT BETON DIPLESTER, KONSTRUKSI KAYU, DINDING MULTIPLEX, PENUTUP ATAP SESERI SEMELONGBAM, DIBERI PINTU DAN JENDELA SECUKUPNYA, LETAK BANGUNAN AKAN DITENTUKAN OLEH KEPALA PROYEK DENGAN UKURAN UMUMNYA 4 X 6

## SPESIFIKASI TEKNIS

## B. SPESIFIKASI TEKNIS PEKERJAAN STRUKTUR

- PENJELASAN UMUR**

  1. SPEKIFIKASI TEKNIK / RENCANA KERJA DAN SPESARTI SIBUH PEKERJAAN PADA PEMERINTAH DAN MASYARAKAT AKAN CONSTRUKSI STRUKTUR YANG AKAN DIKERJAKAN MEMENUHI KUALITAS / PERSYARATAN / PERSYARATAN YANG TERTUTUH DALAM GAMBAR DAN SPESIFIKASI PEMERINTAH DAN MASYARAKAT SERTA ACARA RAPAT PERILISAN, SEBAGAI MANA YANG DIRENCANAKAN / DIREHMANAH DENGAN PERENCANAAN STRUKTUR
  2. PEMBORONG BERKEWABAHAN JUITAN MELAKSANAAN KERJAYAAN PEKERJAAN STRUKTUR SESUAI DENGAN SPEKIFIKASI STRUKTUR DAN GAMBAR-GAMBAR STRUKTUR TERLAMPIR SERTA BERITA ACARA RAPAT PENJELASAN
  3. PEMBORONG WAJIB MEMPUNYAI BANTUAN DAN KERJA SAMA DENGAN PEMERINTAH DAN MASYARAKAT UNTUK MENGAWASI DAN MELAKSANAAN PEKERJAAN DAN PENJELASAN YANG DISELENGGARAKAN, DAN MELAKSANAAN YANG DISELENGGARAKAN SESUAI DENGAN SPEKIFIKASI STRUKTUR DAN GAMBAR-GAMBAR STRUKTUR TERLAMPIR SERTA BERITA ACARA RAPAT PENJELASAN
  4. APABILA TERDAPAT PERBEDAAN ANTARA GAMBAR – SPESIFIKASI PEMERINTAH DAN MASYARAKAT DENGAN MAUPUN GAMBAR-GAMBAR STRUKTUR TERLAMPIR, Maka PEMBORONG MAUPUN DIRJEKS / MK BERKEWABAHAN UNTUK MENANAHANI PENJELASAN KEPADA PERENCANAAN STRUKTUR

6. TERHADAP PERUBAHAN-PERUBAHAN TERHADAP SPSIFIKASI STRUKTUR MAUPUN GAMBAR-GAMBAR STRUKTUR SERTA BERITA ACARA RAPAT PENJELASAN TANPA PERSETUJUAN TERTULIS DARI PERENCANA STRUKTUR SAMA SEKALI DIKEMERENGANAKAN
  7. PEMBORONG KERBEWAJIBAH MEMERIKSA KESESUAIAN GAM-BAM-GAMBAR STRUKTUR, ARSITEKTUR DAN MECHANICAL & ELECTRICAL BERSERTA SPSPFKINASIA MASING-MASING DAN MELAPORKAN KEPADA DIREKSI/PENGAWAS APABILIA TERDA PAT KETIDAK SESUAIAN

## **PEKERJAAN PENDAHULUAN**

- 1). PEKERJAAN STRIPPING

a. STRIPPING/PEMBEBASAN/PEMBABATAN HARUS DILAKUKAN TERHADAP SEMUA SAMPAH-SAMPAH, PUING-PING, SEMAK BELUKAR DAN TANAMAN-TANAMAN, KECUALI APABILA ADA BEBERPA TANAMAN YANG DIPERTAHANKAN SESUAI GAMBAR DAN PETUNJUK DIREKSI/ PENGAWAS.

- b. SEMUA SISAS TANAMAN SEPERTI AKAR-AKAR HARUS DILIHUNG - KAN SAMPAI KEDALAMAN 50 CM DIBAWAH PERMUKAAN TANAH SETELAH STRIPPING

c. SISA HASIL PEKERJAAN STRIPPING HARUS DIBUANG KESEKITAR LOKASI YANG DIITENTUKAN OLEH DIREKSI/ PENGAWAS

**2. PENGUKURAN TAPAK KEMBALI**

a. PEMBORONG DIWAJIBKAN MENGADAKAN PENGUKURAN DAN PENGGAMBARAN KEMBALI LOKASI PEMBAGUNAN DENGAN DILENGKAPI KETERANGAN-KETERANGAN MENGENAI PEIL KETTINGAN TANAH, LETAK POKON, LETAK BATAS-BATAS TANAH DAN ALAT-ALAT YANG SUDAH DITERIMA KEBEBANAN NYA

- b. KETIDAK COCOKAN YANG MUNGKIN TERJADI ANTARA GAMBAR DAN KEADAAN LAPANGAN YANG SEBENARNYA, HARUS SEGERA DILAPORKAN KEPADA DIREKSI/ PENGAWAS UNTUK DIMINTA KEPUTUSANNYA DAN APABILA TERDAPAT PERBEDAAN UKURAN TERTULIS DENGAN SKALA, Maka UKURAN YANG DIPACU ALAH UKURAN YANG DITULIS DENGAN ANGGKA.
  - c. PENETUNI TITIK KETINGGIAN DAN SUDUT-SUDUT HANYA BOLEH DILAKUKAN DENGAN ALAT-ALAT WATERPAS/THEODOLITH YANG KETEPATANNYA DAPAT DIPERTANGGUH JAWABKAN
  - d. PEMBORONG HARUS MENYEDIANKAN WATERPAS/THEODOLITH BESERTA PETUGAS YANG MELAYANINYA UNTUK KEPENTINGAN PEMERIKASAAN DIREKSI / PENGAWAS SELAMA PELAKUAN PROYEK

- e. PENGUKURAN SUDUT SIKU DENGAN PRISMA ATAU BENANG SECARA AZAZ SEGITIGA PHYTAGORAS 3:4:5 (60 CM:80CM:100CM) HANYA DIPERKENALKAN UNTUK BAGIAN-BAGIAN KECIL YANG DISETUJUI DIREKSI / PENGAWAS
  - f. SEGALA PEKERJAAN PENGUKURAN TAKAP MENJADI TANG GUNUNG PEMBORONG

3) TUGU PATOKAN DASAR (REFERENCE BENCH MARK )

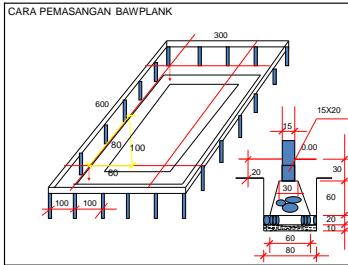
  - a. LETAK DAN JUMLAH TUGU PATOKAN DASAR DITENTUKAN OLEH DIREKSI / PENGAWAS
  - b. TUGU PATOKAN DASAR DIBUAT DARI BETON BERPRENAPANG SEKURANG-KURANGNYA 20 X 20 CM, TERTANCAP KUAT KEDALAM TANAH SEDALAM 1 METER DENGAN BAGIAN YANG MENONJOL DIATAS MUKA TANAH SECUKUPNYA UNTUK MEMUDAHKAN PENGUKURAN SELANJUTNYA SEKURANG-KURANGNYA SETINGGI 40 CM DIATAS TANAH

- c. TUGU PATOKAN DASAR DARUR DIBUAT PERMANEN, TIDAK BISA DIRUBAH, DIBERI TANDA YANG JELAS DAN DIJAGA, KEUTAHANNYA SAMPAI ADA INSTRUKSI TERTULIS DARI DIREKSI /PENGAWAS UNTUK MEMBONGKARNYA
  - d. SEGALA PEKERJAANNYA PEMBUATAN DAN PEMASANGAN TUGU PATOKAN DASAR MENJADI TANGGUNGJUNG PEMBORONG
  - e. PADA WAKTU PEMERIAH (PENERIMAAN) PELAKUKAN SETIAP SUDUT DAN BERPENGARUH PADA KONSEP PEMBORONG, JIKA MEMBATI SHOP DRAWING DAHULU SESUAI KEADAAN LAPANGAN

**4). PAPAN DASAR PELAKSANAAN (BAWPLANK)**

  - a. PAPAN DASAR PELAKSANAAN DIPASANG PADA PATOK KAYU SEMERIT MERAH DENGAN UKURAN KASO (57 CM), YANG TERTANCAP DALAM TANAH SEHINGGA TIDAK BISA DIGERAK-GERAK ATAU DIRUBAH-DIRUBAH, BERJARAK MAKSIMUM 1,5 METER SATU SAMA LAIN

- b. PAPAN DASAR PELAKSANAAN /BAWLAWN DIBUAT DARI KAYU MERAH DENGAN UKURAN TEBAL 3 CM, LEBAR 20 CM, LURUS DAN DISERUT RATA PADA SISI SEBELAH ATASNYA ("WATERPAS")
  - c. TINGGI SISI ATAS PAPAN PATOK KURI HARUS SAMA, SATU DENGAN YANG LAINNYA KECUALI DIKEHENAKI LAIN OLEH DENGAN PENGGANTI
  - d. PAPAN DASAR PELAKSANAAN DIPASANG SEJAUH 100 CM DARI SISI LUAR CALAN TANAH PONDASI ATAU SEJAUH JARAK TERUTU SEHINGGA TIDAK TERGANGGU OLEH PEKERJAAN PEKERJAAN YANG AKAN DALAMAKAN
  - e. PADA PAPAN DASAR PELAKSANAAN HARUS DIBUDAK TANTANDA YANG MENYATAKAN SEMUA AS'AM BANGUNAN DAN PEIL  $\pm 0,00$  ATAU PEIL REFERENSI LAINNYA DENGAN CAT BEWARNA JELAS DAN TIDAK BOLEH HILANG APABILA KENA AIR HUJAN
  - f. SETELAH SELESIAS PEMASANGAN PAPAN DASAR PELAKSANAAN MENJADI TANGGUNGAN PEMBORONG



## A. PEKERJAAN GALIAN

### 1). LINGKUP PEKERJAAN

- a. PEKERJAAN INI MELIPUTI PENYEDIAAN TENAGA KERJA, BAHAN-BAHAN, PERALATAN –PERALATAN DAN ALAT-ALAT BANTU YANG DIPERLUKAN UNTUK TERLAKSANANYA PEKERJAAN INI DENGAN BAIK.
- b. PEKERJAAN INI MELIPUTI SELURUH PEKERJAAN GALIAN PONDASI BASEMENT UNTUK PEKERJAAN SUB STRUKTUR, SEPERTI YANG DISEBUTKAN DAN TUNJUKAN DALAM GAMBAR ATAU SESUAI DENGAN PETUNJUK DIREKSI/PENGAWAS, TERMASUK DIDALAMNYA ADALAH PEKERJAAN GALIAN UNTUK STP (SALURAN TEMPAT PEMBUANGAN), RESERVOIR, SALURAN-SALURAN DAN PEKERJAAN-PEKERJAAN LAIN SESUAI GAMBAR YANG MEMERLUKAN GALIAN

- c. JUGA TERMASUK PENGAMANAN GALIAN DAN CARA-CARA PELAKSANAANNYA(JIKA ADA), TERUTAMA UNTUK GALIAN YANG MEMBAHAYAKAN BANGUNAN EKSISTING DAN PEKERJA
  - d. PEMBUANGAN GALIAN DI TEMPAT YANG DISETUJUI DIREKSI/PENGAWAS
- 2). SYARAT –SYARAT PELAKSANAAN**
- A. PEKERJAAN GALIAN**
- a. GALIAN TANAH UNTUK STP, RESERVOIR, SALURAN AIR, PONDASI DAN GALIAN LAINNYA HARUS SESUAI PEIL-PEIL YANG TERCANTUM DIDALAM GAMBAR, SEMUA BEKAS- BEKAS PONDASI BANGUNAN LAMA, BATU, JARINGAN JALAN/ ASPA, AKAR DAN POHON YANG TERDAPAT DIBAGIAN GALIAN YANG AKAN DILAKUKAN DIBONGKAR DAN DIBUANG

- b. APABILA TERDAPAT PIPA-PIPA PEMBUANGAN, KABEL LISTRIK, TELEFON DAN LAIN-LAIN YANG MASIH DIGUNA KAN, MAKAN PEMBORONG HARUS SECEPATNYA MEMBERI TAHU KAN KEPADA DIREKSI/PENGAWAS ATAU KEPADA PENGUSAHA/INSTANSI YANG BEWENANG UNTUK MENDAPATKAN PETUNJUK-PETUNJUK SEPERLUNYA. PEMBORONG BERTANGGUNG JAWAB ATAS KERUSAKAN SEBAGAI AKIBAT DARI PEKERJAAN GALIAN TERSEBUT
- c. DASAR DARI SEMUA GALIAN HARUS WATERPASS, BILAMANA PADA DASAR GALIAN MASIH TERDAPAT AKAR-AKAR TANAMAN ATAU BAGIAN BAGIAN GEMBUR, MAKAN HARUS DIGALI KELUAR SEDANG LUBANG-LUBANG DISI KEMBALI DENGAN PASIR, DISIRAM DAN DIPADATKAN SEMANGGA DIDAPAT KEMBALI DASAR YANG DITERPAS PEMADATAN DILAKUKAN SECARA BERLAPIS-LAPIS DENGAN TEBAL TIAP LAPISAN 20 CM LAPISAN, DENGAN CARA PEMADATAN DAN PENGUJIAN SESUAI DENGAN SPESIFIKASI STRUKTUR

- d. APABILA TERDAPAT AIR DIDASAR GALIAN, BAIK PADA WAKTU PENGALIAN MAUPUN PADA WAKTU PEKERJAAN, STRUKTUR HARUS DISEDIHKAN POMPA AIR DENGAN KAPASITAS YANG MEMADAI ATAU POMPA LUMPUR YANG JIKA DIPERLUKAN DAPAT BEKERJA TERUS MENERUS, UNTUK MENGHINDARA TERGENANGNYA AIR DAN LUMPUR PADA DASAR GALIAN
- e. PEMBORONG HARUS MEMPERHATIKAN PENGAMANAN TERHADAP DINDING TEPI GALIAN AGAR TIDAK LONGSOR DENGAN MEMBERI KAN SUATU DINDING PENAHAN ATAU PENUNJANG SEMENTARA ATAU LERENG YANG KUAT AGAR TIDAK MEMBAHAYAKAN BANGUNAN LAIN DAN PEKERJA

- f. JIKA TERDAPAT KEDALAMAN YANG BERBEDA DARI GALIAN YANG BERDEKATAN, MAKAN GALIAN HARUS DILAKUKAN TERLEBIH DAULU PADA BAGIAN YANG LEBIH DALAM
- B. PEKERJAAN URUGAN DAN PEMADATAN**
- 1. LINGKUP PEKERJAAN**
- PEKERJAAN INI MELIPUTI PENYEDIAAN TENAGA KERJA BAHAN-BAHAN, PERALATAN, DAN ALAT-ALAT BANTU LAINYA YANG DIPERLUKAN UNTUK TERLAKSANANYA PEKERJAAN INI DENGAN BAIK
- PEKERJAAN INI MELIPUTI SEMUA PEKERJAAN URUGAN DAN PEMADATAN KEMBALI UNTUK PEKERJAAN STRUKTUR YANG DITUNJUKAN DALAM GAMBAR ATAU SESUAI PETUNJUK DIREKSI/PENGAWAS

- 2. PERSYARATAN BAHAN**
- BAHAN UNTUK URUGAN TERSEBUT MENGUNAKAN MATERIAL BEKAS GALIAN ATAU DENGAN MENDATANGKAN DARI LOKASI LAIN DAN HARUS MEMENUHI PERSYARATAN SEBAGI BERIKUT
- a. JENIS TANAH ATAU SILTY CLAY ATAU PASIR URUG
  - b. TANAH HARUS BERSIH BERARTI TIDAK MENGANDUNG AKAR, KOTORAN SEPERTI PUING BEKAS BONGKARAN, BEKAS DINDING BATA, BETON, DAN BAHAN ORGANIK LAINNYA
  - c. TIDAK MENGANDUNG BATUAN YANG LEBIH BESAR DARI 10 CM
  - d. DIREKSI/PENGAWAS BERHAK MENOLAK MATERIAL YANG TIDAK MEMENUHI/SUASI DENGAN PERSYARATAN TERSEBUT

### 3. SYARAT-SYARAT PELAKSANAAN

- a. PELAKUKAN PENGURUGAN HARUS DILAKUKAN LAPIS DEMI LAPIS DENGAN TEBAL MAX 20 CM LEpas DAN DIPADATKAN SAMPAI MENGANDUNG KEPADATAN MAXIMUM, DAN MENCAPAI PEIL-PEIL YANG DIBUTUHKAN TEPAT DAN BERPENGETAHUAN
- b. PADA LOKASI YANG DIURUG HARUS DIBERI PATOK- PATOK KETINGGIAN SESUAI KETINGGIAN RENCANA UNTUK DAERAH-DAERAH DENGAN KETINGGIAN TERTENTU DIBUAT PATOK DENGAN WARNA TERTENTU PULA
- c. PADA DAERAH YANG BASAH /ADA GENANGAN AIR PEMBORDONG HARUS MEMBUAT SALURAN-SALURAN SEMENTARA UNTUK MENGERINGKAN LOKASI TERSEBUT MISALNYA DENGAN BANTUAN POMPA AIR
- d. LOKASI YANG DIURUG HARUS BEBAS DARI LUMPUR ATAU KOTORAN, SAMPAH DAN SEBAGAINYA
- e. JIKA TIDAK ADA PERSETUJUAN TERTULIS SEBELUMNYA DARI DIREKSI /PENGAWAS MAKAN PEMADATAN TERSEBUT TIDAK BOLEH DIBASAH DENGAN AIR. PEMADATAN DILAKUKAN DENGAN MEMAKAI ALAT STEMPER/COMPACTOR YANG DISETUJUI OLEH DIREKSI/PENGAWAS

### 4. PEKERJAAN URUGAN KEMBALI BEKAS GALIAN PONDASI

#### a). LINGKUP PEKERJAAN

- PEKERJAAN INI MELIPUTI PENYEDIAAN TENAGA KERJA, BAHAN-BAHAN, PERALATAN DAN ALAT-ALAT BANTU LAINNYA YANG DIPERLUKAN UNTUK TERLAKSANANYA PEKERJAAN INI DENGAN BAIK. PEKERJAAN INI MELIPUTI SEMUA PEKERJAAN URUGAN KEMBALI, YAITU BEKAS GALIAN PODASI DAN JUGA GALIAN LAINNYA SEPERTI YANG ADA PADA GAMBAR STRUKTUR, ATAU SESUAI PETUNJUK DIREKSI / PENGAWAS
- b). SYARAT-SYARAT PELAKSANAAN**
- 1. PENGURUGAN TIDAK BOLEH DILAKUKAN SEBELUM PONDASI ATAU LAIN-LAIN YANG DIBANGUN YANG AKAN DITUTUP ATAU TERSEMBOUNYI OLEH TANAH URUGAN DIPERIKSA DAULU OLEH DIREKSI / PENGAWAS
  - 2. KAYU-KAYU BEKAS BIKISTING ATAU LAIN-LAIN TIDAK BOLEH DIBIARKAN TERTINGGAL PADA WAKTU PENGURUGAN DILAKUKAN, KECUALI JIKA ADA PERSETUJUAN DIREKSI / PENGAWAS

|                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>5. PEKERJAAN ACUAN BEKESTING</b>                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>a). LINGKUP PEKERJAAN</b>                                                                                                                                                                                                                                                       |
| PEKERJAAN INI MELIPUTI PENYEDIAAN TENAGA KERJA, BAHAN, PERALATAN, PENGANGKUTAN DAN PELAKSANAAN UNTUK MENYELESIAKAN SEMUA PEKERJAAN BETON SESUAI DENGAN GARIS DILAKUKAN PADA STRUKTURI, DENGAN MEMPERHATIKAN KETENTUAN TAMBAHAN DARI ARSITEK DALAM URAIAN DAN SYARAT PELAKSANAANNYA |

**b). PERSYARATAN BAHAN**

BAHAN ACUAN YANG DIGUNAKAN DAPAT DALAM BENTUK BAJA ATAU KAYU PEMAKAIAN BAMBU TIDAK DIPERBOLEHKAN, LAIN-LAIN JENIS BAHAN YANG AKAN DIGUNAKAN HARUS MENDAPAT PERSETUJUAN DIREKSI/PENGAWAS TERLEBIH DAHULU. ACUAN YANG DIGUNAKAN DARI KAYU HARUS MENGGUNAKAN KAYU JENIS MERANTI ATAU SETARAF. UKURAN KAYU YANG DIGUNAKAN TERTANTUNG DARI PERENCANAAN STRUKTUR DENGAN TEBAL MULTIPLEK MINIMUM 12 MM

|                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>c). SYARAT-SYARAT PELAKSANAAN</b>                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 1. ACUAN HARUS DIRENCANAKAN SEDEMIKAN RUPA SEHINGGA MELAKUKAN PEMERIKSAAN DAN CUPURNYA ATAU MENANGANI BEBAN-BEBAN SEMENTARA MAUPUN TETAP SESUAI DENGAN JALAN-JALAN PENCEGORAN BETON.                                                                                                          |
| 2. SUSUNAN ACUAN DENGAN PENUNJANG-PENUNJANG HARUS DIATUR SEDEMIKAN RUPA SEHINGGA MEMUNGKINKAN DILAKUKAN INSPEKSI DENGAN MUDAH OLEH DIREKSI/PENGAWAS. PENYULUSIN ACUAN HARUS SEDEMIKAN RUPA HINGGA PADA WAKTU PEMBONGKARANNYA TIDAK MENIMBULKAN KERUSAKAN PADA BAGIAN BETON YANG BERSANGKUTAN. |
| 3. CETAKAN BETON HARUS DIBERSIHKKAN DARI SEGALA KOTORAN-KOTORAN YANG MELEAK SEPERTI POTONGAN-POTONGAN KAYU, POTONGAN-POTONGAN KAWAT, PAKU,TAHI GERGAIJ, TANAH DAN SEBAGAINYA                                                                                                                  |
| 4. ACUAN HARUS DAPAT MENGHASILKAN SEBAGIAN KONSTRUKSI YANG UKURAN, KERATAAN/ KELURUSAN ELEVASI DAN POSISINYA SESUAI DENGAN GAMBAR-GAMBAR KONSTRUKSI                                                                                                                                           |
| 5. KAYU ACUAN HARUS BERSIH DAN DIBASAHI TERLEBIH DAHULU SEBELUM PENCEGORAN. HARUS DIADAKAN TINDAKAN UNTUK MENGHINDARKAN TERKUMPULNYA AIR PEMBASAHAN TERSEBUT PADA SISI BAWAH                                                                                                                  |
| 6. CETAKAN BETON HARUS DIPASANG SEDEMIKAN RUPA SEHINGGA TIDAK AKAN TERJADI KEBOCORAN ATAU HILANGNYA AIR SELAMA SELAMA PENCEGORAN TETAPI LURUS/TIDAK BERBAGAI BERPADA DAN TIDAK PENGARUH                                                                                                       |
| 7. PADA PRINSIPNYA SEMUA PENUNJANG BEKESTING HARUS MENGGUNAKAN HARUS MENGGUNAKAN STEGER BESI (SCAFFOLDING). PENGGUNAAN DOLKEN ATAU BALOK KAYU UNTUK STEGER DAPAT DIPERITMBANGKAN OLEH DIREKSI / PENGAWAS SELAMA MASH MEMENUHI SYARAT                                                          |
| 8. SETELAH PEKERJAAN DIATAS SELESAI, PEMBORONG HARUS MEMINTA PERSETUJUAN DARI DIREKSI / PENGAWAS DAN MINIMUM 3 (TIGA) HARI SEBELUM PENCEGORAN, PEMBORONG HARUS MENGAJUKAN PERMOHONAN TERTULIS UNTUK IZIN PENCEGORAN KEPADA DIREKSI / PENGAWAS                                                 |

|                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| d). PEMBOKKARAN                                                                                                                                                                     |
| 1. PEMBOKKARAN DILAKUKAN SESUAI DENGAN PERATURAN BETON DAN PB 1989, DI MANA BAGIAN KONSTRUKSI YANG DIBOKKAR CETAKANNYA HARUS DAPAT MEMIKUL BERAT SENDIRI DAN BEDA-BEDAN PELAKSANAAN |
| 2. CETAKAN – CETAKAN BAGIAN KONSTRUKSI DIBAWAH INI BOLEH DILEPAS DALAM WAKTU SEBAGAI BERIKUT:                                                                                       |
| - SISI-SISI BALOK DAN KOLOM YANG TIDAK DIBEBANI MINIMAL 7 HARI                                                                                                                      |
| - SISI-SISI BALOK DAN KOLOM YANG DIBEBANI MINIMAL 21 HARI                                                                                                                           |
| 3. SETIAP RENCANA PEMBOKKARAN PEKERJAAN CETAKAN HARUS DISELESAIKAN TERLEBIH DAHULU SECARA TERTULIS DAN DISAJIKKAN DIREKSI / PENGAWAS                                                |
| 4. PERMUKAAN BETON HARUS TERLIAT BANYAK PADA SAAT ACUAN DIBUKA YANG DISELESAIKAN DIREKSI / PENGAWAS                                                                                 |
| 5. PERMUKAAN BETON HARUS TERLIAT BANYAK PADA SAAT ACUAN DIBUKA YANG DISELESAIKAN DIREKSI / PENGAWAS                                                                                 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5. ACUAN DIBUKA SECARA CERMAT DAN HATI-HATI, TIDAK DENGAN CARA PAHSI YANG DAPAT MENIMBULKAN KERUSAKAN PADA BETON DAN MATERAI- MATERAI LAIN SEKITARNYA, DAN PEMINDAHAN ACUAN HARUS DILAKUKAN SEDEMIKAN RUPA SEHINGGA TIDAK MENIMBULKAN KERUSAKAN AKIBAT BENTURAN PADA SAAT PEMINDAHAN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 6. APABILA SETELAH CETAKAN DIBONGKAR TERNYATA TERDAPAT BAGIAN-BAGIAN BETON YANG KEROPOS ATAU CACAT LAINNYA, YANG AKAN MEMPERGARU KEKUATAN KONSTRUKSI TERSEBUT, Maka PEMBORONG HARUS SEGERA MEMBERI TAHUKAN KEPADA DIREKSI/PENGAWAS, UNTUK MEMINTA PERSETUJUAN TERLULIS MENGENAI CARA PEMERIKSAAN/GISI/GAMBAR ATAU PEMBONGKARANNYA. PEMBONGKARAN TIDAK DIPERBOLEHKAN MENUTUP / MENGISI BAGIAN-BAGIAN BETON YANG KEROPOS TANPA PERSETUJUAN TERLULIS DIREKSI / PENGAWAS. SEMUA RESIKO YANG AKAN TERJADISEBAGAI AKIBAT PEKERJAAN TERSEBUT DAN BIAYA-BIAYA PERBAIKAN, PEMBONGKARAN ATAU PENGISIAN ATAU PENUTUPAN BAGIAN TERSEBUT, MENJADI TANGGUNG JAWAB PEMBORONG |
| 7. SELURUH BAHAN BEKAS BEKAS ACUAN YANG TIDAK TERPAKKI HARUS DIBERSIKI DARI LOKASI PROYEK DAN DIBUANG PADA TEMPAT-TEMPAT YANG DITENTUKAN OLEH DIREKSI/ PENGAWAS SEHINGGA TIDAK MENGGANGGU LAHAN KERJA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 8. MESKIPUN HASIL PENGUJIAN KUBUS-KUBUS BETON MEMUASKAN DIREKSI/ PENGAWAS MEMPUNYAI WEWENANG UNTUK MENOLAK KONSTRUKSI BETON YANG CACAT SEPERTI BERIKUT:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| - KONSTRUKSI BETON YANG KEROPOS DAPAT MENGURANGI KEKUATAN KONSTRUKSI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| - KONSTRUKSI BETON YANG TIDAK SESUAI DENGAN BENTUK/ UKURAN YANG DIRENCANAKAN ATAU POSISI-POSSISINYA TIDAK SESUAI GAMBAR RENCANA / GAMBAR KERJA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| - KONSTRUKSI BETON YANG TIDAK TEGAK LURUS ATAU TIDAK RATA SEPERTI YANG TELAH DIRENCANAKAN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| - KONSTRUKSI BETON YANG BERISIKAN KAYU ATAU BENDA LAIN YANG MEMPERLEHAKI KEKUATAN KONSTRUKSI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| - DAN LAIN-LAIN CACAT YANG MENURUT PENDAPAT PERENCANA DIREKSI/PENGAWAS DAPAT MENGURANGI KEKUATAN KONSTRUKSI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| e). PEKERJAAN LANTAI KERJA                                                                                                                                    |
| <b>PERSYARATAN BAHAN</b>                                                                                                                                      |
| 1. SEMEN PORTLAND HARUS MEMENUHI PEDOMAN BETON 1989                                                                                                           |
| 2. PASIR BETON YANG DIGUNAKAN HARUS MEMENUHI PUBI 82 DAN PB 1989                                                                                              |
| 3. KERIKIL SPLIT HARUS MEMENUHI PUBI 82 DAN PB 1989                                                                                                           |
| 4. AIR HARUS MEMENUHI PERSYARATAN YANG MEMENUHI PB 1989                                                                                                       |
| 5. PENGENDALIAN SELURUH PEKERJAAN INI HARUS SESUAI DENGAN PERSYARATAN PB 1989, PUBI 1982 NI-8                                                                 |
| <b>SYARAT –SYARAT PELAKSANAAN</b>                                                                                                                             |
| 1. BAHAN-BAHAN YANG DIPAKAI SEBELUM DIGUNAKAN TERLEBIH DAHULU HARUS DISERAHKAN DENGAN CONTOH CONTHONYA, UNTUK MENDAPATKAN PERSETUJUAN DARI DIREKSI / PENGAWAS |

|                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2. PEKERJAAN LANTAI KERJA ANTARA PC-PASIR BETON DAN KERIKIL ATAU SPLIT DENGAN PERBANDINGAN 1:3:5                                                                                                                                                                            |
| 3. PERMUKAAN LAPISAN LANTAI KERJA HARUS DIBUAT RATA/ WATERPAS, KECUALI KECUALI PADA LANTAI RUANGAN-RUANG AN YANG DISYARATKAN DENGAN KEMIRINGAN TERTENTU, SUPAYA DIPERHATIKAN MENGENAI KEMIRINGAN SESUAI YANG DITUNJUKAN DALAM GAMBAR DAN SESUAI PETUNJUK DIREKSI / PENGAWAS |
| 4). PEKERJAAN BETON BERTULANG                                                                                                                                                                                                                                               |
| 1. SEBAGAI DASAR PELAKSANAAN DIGUNAKAN PERATURAN SEBAGAI BERIKUT:                                                                                                                                                                                                           |
| a. TATA CARA PERHITUNGAN STRUKTUR BETON UNTUK BANGUNAN GEDUNG (SK SNI T-15 -1993)                                                                                                                                                                                           |
| b. PEDOMAN BETON 1989 PERATURAN PERENCANAAN UNTUK STRUKTUR BETON BERTULANG BIASA DAN STRUKTUR TEMBOK BERTULANG UNTUK GEDUNG 1983                                                                                                                                            |
| c. PERATURAN PORTLAND CEMEN INDONESIA 1972 (NI-8)                                                                                                                                                                                                                           |
| d. PERSYARATAN UMUM BAHAN BANGUNAN DI INDONESIA 1972 (PUBI -1982)-NI-3                                                                                                                                                                                                      |
| e. BAJA TULANGAN BETON (SI-0136)                                                                                                                                                                                                                                            |
| f. PERATURAN BANGUNAN NASIONAL 1978                                                                                                                                                                                                                                         |
| g. PERATURAN PEMERINTAH SETEMPAT                                                                                                                                                                                                                                            |
| 2. KEAHLIAN DAN PERTUKANGAN                                                                                                                                                                                                                                                 |
| a. PEMBORONG HARUS BERTANGGUNGJAWAB TERHADAP SELURUH KEGIATAN BANGUNAN BETON SESUAI DENAN KETENTUAN YANG DISAJIKKAN, TERMASUK KEKUATAN TOLERANSI DAN PENYELESIAHAN                                                                                                          |
| b. KHUSUS UNTUK PEKERJAAN BETON BERTULANG YANG TERLETAK LANGSUNG DIATAS TANAH, HARUS DIBUAT LANTAI KERJA DARI BETON TAK BERTULANG DENGAN CAMPURAN 1 PC:PS : 5 KERIKIL SETEBAL 5 CM ATAU SEPERTI TERCANTUM PADA GAMBAR PELAKSANA                                             |
| c. SEMUA PEKERJAAN HARUS DILAKUKAN OLEH AHLI-AHLI ATAU TUKANG-TUKANG YANG BERPENGALAMAN DAN MENGERTI BENAR AKAN PEKERJAAN                                                                                                                                                   |
| d. SEMUA PEKERJAAN YANG DIHASILKAN HARUS MEMPUNYAI MUTU YANG SESUAI DENGAN GAMBAR DAN SPESIFIKASI STRUKTUR                                                                                                                                                                  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3. PERSYARATAN BAHAN</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>a. SEMEN</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| a. SEMUA SEMEN YANG AKAN DIPAKAI HARUS DARI SATU MERK YANG SAMA (TIDAK DIPERKENANKAN MENGGUNAKAN BERMACAM-MACAM JENIS / MERK SEMEN UNTU SUATU KONSTRUKSI/ STRUKTUR YANG SAMA), DALAM KEADAAN BARU DAN ASLI, DIKIRIM DALAM KANTONG-KANTONG SEMEN YANG HASIL DISEGEL TANPA RUSAK PEGAL.                                                                                                                                                                                                                         |
| b. DEMI PERMUDAHAN DAN MEMUDAHKAN TERSEDIAKAN SEMEN HILJAN. SEMEN HARUS DITERIMA DALAM ZAK (KANTONG) ASLI PABRIKNA DALAM KEADAAN TERTUTUP RAPAT, DAN HARUS DISIMPAN DIGUDANG YANG CUKUP VENTILASINYA DAN DILETAKKAN PADA TEMPAT YANG DITINGGIGAN PALING SEDIKIT 30 CM DARI LANTAI ZAK, DAN DENGAN KEDALAMAN ZAK TIDAK BOLEH MELEBIHNYA DAN MELEMPAU 2 M ATAU MAKSIMUM 1 ZAK. SETIAP PENGIRIMAN BARU HARUS DITANDAI DAN DIPERIKSA, DENGAN MAKSLUD AGAR PEMAKAI AN SEMEN DILAKUKAN MENURUT URUTAN PENGIRIMANNYA |
| c. UNTUK SEMEN YANG DIRAGUAKAN MUTUNYA DAN TERDAPAT KERUSA KAN AKIBAT SALAH PENYIMPANAN, DIANGGAP SUDAH RUSAK, MEMBA TU DAPAT DILAKUKAN PENGGUNAANNYA TANPA MELALUI TEST LAGI. BAHAN YANG TELAH DITOLAK HARUS SEGERA DIELAKUKAN DARI LAPANGAN PALING LAMBAT DALAM WAKTU 24 JAM ATAS BIAYA PEMBORONG                                                                                                                                                                                                           |

|                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>b) AGREGAT</b>                                                                                                                          |
| <b>1. PASIR PASANG</b>                                                                                                                     |
| PASIR PASANG YANG BAIK                                                                                                                     |
| - BEBAS DARI KOTORAN SEPERTI TANAH LIAT/LANAU BAHAN ORGANIK SAMPAH DSBL.                                                                   |
| - WARNA HITAM HALUS DAN TAJAM                                                                                                              |
| - PASIR BETON: KASAR DAN TAJAM                                                                                                             |
| - SUSUNAN BESAR BUTIR HARUS BAIK                                                                                                           |
| - BESAR BUTIRAN MAXIMUM 5 MM                                                                                                               |
| - KANDUNGAN LUMPUR/TANAH LIAT MAX 5%                                                                                                       |
| <b>MENERIKAN PASIR YANG BERMUTU BAIK DENGAN CARA:</b>                                                                                      |
| a. AMAT MUDAH PASIR MENGANDUNG AKAR-AKAR RUMPUT DAN KOTORAN LAINNYA                                                                        |
| b. AMBI BEBERAPA CONTOH PASIR LALU DIPANASAKAN APABILA MENIMBULKAN BAU YANG MENYENGAT BERTI MENGANDUNG BAHAN ORGANIK Maka PASIR TIDAK BAIK |
| c. PASIR LAUT TIDAK BOLEH DIPAKAI KARENA MENGANDUNG GARAM                                                                                  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>2. KERIKIL DAN BATU PECAH</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| KERIKIL DAN BATU PECAH YANG MEMPUNYAI UKURAN LEBIH BESAR DARI 3.8 MM, UNTUK PENGUNJUNGANYA HARUS MENDAPAT PERSETUJUAN TERTULIS DARI DIREKSI / PENGAWAS, DAN DILAKUKAN PENGETAHUAN DAN PENGAMPUAN SEBUT SECARA KESELURUHAN HARUS DAPAT MENGHASILKAN MUTU BETON YANG DISYARATKAN, PADAT DAN MEMPUNYAI DAYA KERJA YANG BAIK DENGAN SEMEN DAN AIR, DALAM PROPSORSI CAMPURAN YANG AKAN DIPAKAI |
| <b>3. AGREGAT HARUS DISIMPAN DITEMPAT YANG BERSIH, YANG KERAS PERMUKAANNYA DAN DICEGAH SUPAYA TIDAK TERJADI PENCAMPURAN DENGAN TANAH DAN TERKOTORI</b>                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>c. AIR</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 1. AIR YANG AKAN DIGUNAKAN UNTUK SEMUA PEKERJAAN PEKERJAAN DILAPANGAN ADALAH AIR BERSIH, TIDAK BEWARNA, TIDAK MENGANDUNG BAHAN-BAHAN KIMIA (ASAM ALKALI), TIDAK MENGANDUNG ORGANISME YANG DAPAT MEMBERI EFEK MERUSAK BETON / TULANGAN, MINYAK ATAU LEMAK DAN MEMENUHI SYARAT-SYARAT PERATURAN BETON INDONESIA                                                                             |

|                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2. AIR YANG MENGANDUNG GARAM (AIR LAUT) SAMA SEKALI TIDAK DIPERKENANKAN UNTUK DIPAKAI                                                     |
| <b>d. BESI BETON.</b>                                                                                                                     |
| 1. MENYIMPAN BESI/BAJA BETON DIATAS TANAH, UDARA TERBUKA AKAN MENYEBABKAN BESI/BAJA BETON AKAN MUDAH BERKARAT                             |
| 2. MENYIMPAN BESI/BAJA BETON YANG BENAR ADALAH DIGUDANG BERLANTAI PANGUNG, MARING-MARINGAN, UKURAN DITUMPUK TERPISAH/TERSENDIRI           |
| 3. BESI/BAJA BETON YANG TELAH BERKARAT, BENGKOK BANYAK BEKAS PAKAI, MELINTIR DAN RETAK-RETAK TIDAK DIPERBOLEHKAN DIPAKAI SEBAGAI TULANGAN |

|                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4. DALAM PENGANGKUTAN DAN PENYIMPANAN BATANG TULANGAN JENIS BAJA KERAS TIDAK DIPERBOLEHKAN BENGKOK DI TENGAH, AGAR BESI/BAJA TULANGAN TIDAK MELEMAH                           |
| 5. MACAM-MACAM BENTUK BESI/BAJA BETON ADALAH BAJA BETON POLOS BAJA BETON DEFORM DAN BAJA BETON DIPUNTUNG                                                                      |
| 6. BENTUK BESI/BAJA BETON BATANGAN POLOS DENGAN PANJANG 12 M                                                                                                                  |
| 7. BATANG BESI POLOS ADALAH BATANG YANG PENAMPANGNYA BULAT, PERSEGILONGONG DAN LAIN SEBAGAINYA DENGAN PERMUKAAN LICIN                                                         |
| 8. UKURAN BESI BESI BETON BULAT DIAMETER 6, 8,10,12,14,16,19, 20,22 MM DAN SETERUSNYA, SEDANGKAN UKURAN DALAM INCI DIAMETER 1',9/16", 5/8",3/4", 7/8", 1 1/8" DAN SETERUSNYA. |

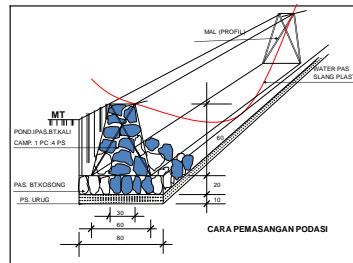
|                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>9. PEMANFAATAN BAHAN</b>                                                                                                     |
| - PENGUNAAN BAHAN SESUAI KEBUTUHAN                                                                                              |
| - KETELITIAN PENGUKURAN                                                                                                         |
| - PEMAKAIAN YANG TIDAK CACAT                                                                                                    |
| - PENGUNAAN BAHAN SESUAI DENGAN SPESIFIKASI                                                                                     |
| <b>10. BAHAN PENGIKAT :</b> KAWAT, MUR BAUT, PAKU KELING DAN LAS                                                                |
| <b>11. METODE KERJA</b> ADALAH PROSEDUR PELAKUANAN PEKERJAAN YANG TEPAT DAN SESUAI DENGAN JENIS PEKERJAAN                       |
| <b>12. UNTUK MENYANGGA</b> ATAU MENAHAN BESI TULANGAN BETON TIDAK MENEMELP PADA CETAKAN PERLU DIBUAT TAHU BETON (BETON DECKING) |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| e). TEST KUBUS BETON PENGUJIAN MUTU BETON                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 1. DIREKSI / PENGAWAS MEMINTA SETIAP SAAT KEPADA PEMBORONG UNTUK MEMBUAT BENDA UJI SILINDER ATAU KUBUS DARI ADUKAN BETON YANG DIBUAT                                                                                                                                                                        |
| 2. UNTUK BENDA UJI BERBENTUK SILINDER DENGAN UKURAN 15 CM DAN TEBAL 30 CM DAN MEMENUHI SYARAT DALAM PERATURAN BETON INDONESIA, UNTUK BENDA UJI BERBENTUK KUBUS, CETAKAN HARUS BERBENTUK BULIR BULIR SANGKAR DALAM SEGALA ARAH DENGAN UKURAN 15X15X15 CM DAN MEMENUHI SYARAT DALAM PERATURAN BETON INDONESIA |
| 3. PENGAMBILAN ADUKAN BETON, PENCETAKAN BENDA UJI KUBUS HARUS DIBAWAH PENGAWASAN DIREKSI/ PENGAWAS PROSEDURNYA HARUS MEMENUHI SYARAT-SYARAT DALAM PERATURAN INDONESIA                                                                                                                                       |
| 4. SEMUA BENDA UJI KUBUS HARUS DITANDAI DENGAN SUATU KODE YANG MENJUNBKAN TANGGAL PENGECORAN, BAGIAN STRUKTUR YANG BERSANGKUTAN DAN LAIN-LAIN DATA YANG PERLU DICATAT                                                                                                                                       |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5. SEMUA BENDA UJI KUBUS HARUS DI TEST DILABORATORIUM BETON YANG DISETUJU DIREKSI/ PENGAWAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 6. LAPORAN ASLI (COPY / FOTO COPY) HASIL PENGUJIAN JUGA DISERAHKAN KEPADA DIREKSI/PENGAWAS DAN PERSETUJUAN SEGERA, SEGLUCCY SELESAI PERCOBAAN, DENGAN MENCANTUMKAN BESARNYA KEKUATAN KARAKTERISTIK, DEVIASI STANDARD PERCOBAAN / TEST KUBUS BETON DILAKUKAN UNTUK UMUR-BETON 3 HARI, 7 HARI DAN 14 HARI DAN JUGA UNTUK UMUR BETON 28 HARI                                                                           |
| 7. APABILA DALAM PELAKUANAN NANTI KEDAPATAN BAWAH MUTU BETON YANG DIBUAT SEPERTI YANG DITUNJUKAN OLEH BENDA UJI KUBUSNYA GAGAL MEMENUHI SYARAT SPESIFIKASI, MAKADIREKSI PENGAWAS BERHAK MEMINTA PEMBORONG UNTUK BAGIAN PENGUJIAN BETON DILAKUKAN UNTUK DENGAN BONGKAR DAN DISBURNGKAR BARU SESUAI DENGAN PETUNJUK DIREKSI/ PENGAWAS. SEMUA BAYA AKIBAT GAGALNYA PEKERJAAN TERSEBUT MENJADI TANGGUNG JAWAB PEMBORONG |

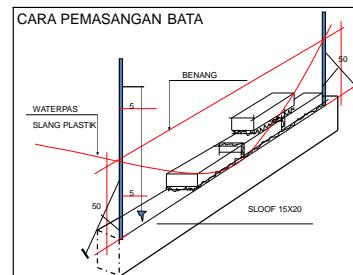
|                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>PEKERJAAN PASANGAN PONDASI BATU KALI</b>                                                                                                                                                      |
| <b>a. LINGKUP PEKERJAAN</b>                                                                                                                                                                      |
| YANG TERMASUK DALAM PEKERJAAN INI ADALAH PENYEDIAAN TENAGA, PENGADAAN DAN PEMASANGAN SEMUA PONDASI BATU KALI/BAGIAN-BAGIAN LAIN YANG MENGUNAKAN BATU KALI SESUAI DENGAN GAMBAR DAN RENCANA KERJA |
| <b>b. BAHAN-BAHAN</b>                                                                                                                                                                            |
| BAHAN UNTUK PONDASI BATU KALI KECUALI DISYARATKAN LAIN HARUS SESUAI DENGAN PUBI-N3 TAHUN 1970 DAN CARA PENGERAJANNYA HARUS DILAKUKAN MENURUT CARA YANG BAIK                                      |
| <b>c. ADUKAN YANG DIPAKAI</b>                                                                                                                                                                    |
| TERDIRI DARI CAMPURAN 1 (SATU) SEMEN : 4 (EMPAT) PASIER                                                                                                                                          |

| c. PEMASANGAN                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. PEKERJAAN PASANGAN BATU KALI DAPAT DIKERJAKAN APABILA GALIAN TANAH SUDAH SIAP DAN HARUS MENDAPAT PERSETUJUAN DARI DIREKSI/PENGAWAS |
| 2. PASANG BENANG SESUAI WATERPAS                                                                                                      |
| 3. TIMBUN PASIR URUG RATA SETEBAL $\pm$ 5-10 CM                                                                                       |
| 4. PASANG BATU KOSONG: 15-20 CM                                                                                                       |
| 5. BATU KALI TIDAK BOLEH BERSINGGUNG DAN HARUS ADA ADUKAN DIANTARANYA SEBELUM DIPASANG.                                               |
| 6. LOBANG-LOBANG BESAR DIANTARA BATU-BATU HARUS DIISI DENGAN BATU PECAH                                                               |
| 7. SEBELUM PEMASANGAN PONDASI SELESAI HARUS DI-PASANG ANGKUR                                                                          |



| f. KOLOM PRAKTIS DAN RING BALOK UNTUK DINDING                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. SETIAP DINDING YANG BERTEMU DENGAN KOLOM HARUS DIADAKAN PENJANGKARAN (ANGKUR) DENGAN JARAK 60 CM, PANJANG JANGKAR MINIMUM 60 CM DIMANA BAGIAN YANG TERJANGKAU DALAM DINDING HARUS DENGAN KETEBALAN 8 MM                                                                                                 |
| 2. TIAP LUAS DINDING YANG LEBIH BESAR ATAU SAMA DENGAN 3 M HARUS DIBERI KOLOM-KOLOM PRAKTIS/ RING BALOK, DENGAN UKURAN 13 CM X 13 CM, TULANGAN KOLOM PRAKTIS/ RING BALOK ADALAH 4 DIAMETER 10 MM DENGAN SENGKANG DIAMETER 6MM JARAK 20 CM                                                                  |
| 3. UNTUK LISPLANK BATA DAN DINDING-DINDING LAINNYA YANG TINGGI >3M HARUS DIBERI KOLOM PRAKTIS SETIAP JARAK 3 M DAN BAGIAN ATASNYA DIBERIKAN RING BALOK, UKURAN DAN TULANGAN KOLOM PRAKTIS SETIAP JARAK 3 M DAN BAGIAN ATASNYA DIBERIKAN RING BALOK, UKURAN DAN TULANGAN KOLOM PRAKTIS SEPERTI PADA BUTIR 2 |

|                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4. KOLOM PRAKTIS/SLOOR DILETAKAN DIATAS PONDASI, DIBAWAH LANTAI, KELLING TIAP-TIAP RUANGAN SEPANJANG TEMBOK                                                       |
| 5. SUPAYA COR DAPAT MELEKAT KUAT SETELAH MENGERSAS BAJA TULANGAN HARUSLAH DIBERSIHKKAN SEBELUM DIRAKIT DENGAN CARA DISIKAT ATAU DIAMPLAS ATAU DILAP               |
| 6. UNTUK MENJAGA JARAK ANTARA BESI-BESI TULANGAN YANG DIPASANG DILAKUKAN TIDAK BERUBAH, MAKA PADA SETIAP PERTEMUAN BAJA TULANGAN HARUS DIKAT DENGAN KAWATPENGIKAT |
| 7. TINGGI PENGECORAN TIDAK LEBIH DARI 2M DAN DITUSUK TUSUK SUPAYA PADAT SEHINGGA TIDAK TERJADI SARANG BATU                                                        |
| 8. BILA TERDIAK ADA PASANGAN BATA PENGECORAN DILAKUKAN SEHINGGI PASANGAN BATA                                                                                     |
| 9. PASTIKAN ANGKUR DARI PONDASI SUDAH ADA                                                                                                                         |



| C. SPESIFIKASI TEKNIK PEKERJAAN ARSITEKTURAL                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A. PEKERJAAN DINDING, KUSEN , PINTU DAN JENDELA                                                                  |
| B. PEKERJAAN PLAFOND                                                                                             |
| C. PEKERJAAN LANTAI                                                                                              |
| D. PEKERJAAN RANGKA ATAP                                                                                         |
| A. PEKERJAAN DINDING KUSEN , PINTU DAN JENDELA                                                                   |
| 1. PEKERJAAN DUNDING PASANGAN BATU BATA                                                                          |
| • BAHAN BAHAN BATU BATA                                                                                          |
| • SEMUA BATU BATA YANG DIGUNAKAN HARUS MEMENUHI SYARAT SEBAGAI BERIKUT                                           |
| • PEMBAKARAN MATANG                                                                                              |
| • WARNAHNYA MERATA                                                                                               |
| • UKURANNYA TEPAT 22 X 11 X 5 CM                                                                                 |
| • BILA DIRENDAM AIRNYA AKAN TETAP UTUH                                                                           |
| • MEMPUNYAI TEGANGAN TEKAN 30 KG/ CM2 (NOMINAL)                                                                  |
| • SEBELUM DIPASANG DIRENDAM DULU SUPAYA KADAR AIR SEMEN YANG DIGUNAKAN UNTUK PROSES PENGERSAN TIDAK DISERAP BATA |

| b. PEMASANGAN BATA :                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ✓ ADUKAN TEPAT, HARUS DI UKUR SECARA BENAR, UNTUK CAMPURAN KEDAP AIR (TRASRAM) 1 PC : 2 PS DAN UNTUK DINDING BATA BIASA 1 PC : 4 PS |
| ✓ UKURAN SPESI YANG NORMAL UNTUK TEMBOK ADALAH 1CM- 1.5 CM                                                                          |
| ✓ SETIAP DINDING PASANGAN BATA SEBAIKNYA DIAMBIL DARI PABRIK YANG SAMA, AGAR KETEBALAN PLESTERANNYA SAMA                            |
| ✓ SEBELUM DIPASANG BATA DALAM KEDAAN JENIH AIR                                                                                      |
| ✓ PEMASANGAN DIMULAI DARI SUDUT, PILAR ATAU PERTEMUAN PERSILANGAN                                                                   |
| ✓ PASANGAN BATA TIDAK BOLEH DIKETOK                                                                                                 |
| ✓ SEBAIKNYA PASANGAN BATA DIBUAT DENGAN MENGGUNAKAN - ADUKAN SATU SENDOK UNTUK SATU BATA, JANGAN SPESI DIBUAT TERLALU PANJANG       |
| ✓ PASANGAN BATA DIBUAT DENGAN DIGESEK/ DIDORONG SEPERTI PESAWAT TERBANG YANG AKAN MENDRAT                                           |

|                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| - PEMBERHENTIAN PASANGAN BERBENTUK GIGI BERTANGGA                                                                                                                                                                    |
| - TRASRAM SETINGGI ( $S/D \pm 20$ CM DIATAS RENCANA LANTAI ATAU 150 CM UNTUK KM/WC DIBUAT DENGAN CAMPURAN 1 PC : 3-PS                                                                                                |
| ✓ SIAR TEGAK TIDAK BOLEH SEGARIS DENGAN SIAR TEGAK LAPIS BAWAH.                                                                                                                                                      |
| <b>PEKERJAAN PLESTERAN</b>                                                                                                                                                                                           |
| a. <b>LINGKUP PEKERJAAN</b>                                                                                                                                                                                          |
| YANG DIMAKSUD DENGAN PEKERJAAN PLESTERAN ADALAH MENUTUP RAPAT PASANGAN BATA BATA DENGAN ADUKAN SEMEN PASIR HINGGA TERLINDUNG DARI BERBAGAI CUACA YANG BERPENGARUH MENJADIKAN DINDING BATA KOTOR OLEH JAMUR DAN LUMUT |
| b. <b>ADUKAN</b>                                                                                                                                                                                                     |
| UNTUK PLESTERAN DINDING BATA BIASA MEMAKAI CAMPURAN 1 PC : 4 PS SEDANGKAN UNTUK PLESTERAN TERASRAM MEMAKAI CAMPURAN 1 PC : 2 PS SEPERTI TERASRAM DIATAS LANTAI 20 CM SEDANGKAN TRASRAM UNTUK KM/WC 1.50 CM           |

| c. SYARAT-SYARAT PELAKUSAAN                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. TENTUKAN KETEBALAN PLESTERAN DENGAN MENARIK BENANG ARAH VERTIKAL ATAU ARAH HORIZONTAL                                                                                        |
| 2. BIATLAH KEPALA PLESTER DARI BAMBU DENGAN UKURAN 2 X 5 CM BERJARAK 1.5 M DIANTARA KEDUA KEPALA PLESTER PADA ARAH HORIZONTAL DAN VERTIKAL                                      |
| 3. BIATLAH PLESTERAN SELEBAR 10 CM YANG MENGHUBUNGKAN KEDUA KEPALA PLESTER PADA ARAH VERTIKAL, SEPANJANG LEBIH KURANG 1.5 M DAN BIARKAN HINGGA MENGERSAS                        |
| 4. KEPALA PLESTER DILETAKAN PADA ADUKAN DENGAN UKURAN LEBIH KURANG 10 X 10 CM DENGAN KETEBALAN SESAMA TEBAL PLESTER KEMUDIAN RATAKAN DENGAN ADUKAN DAN BIARKAN HINGGA MENGERSAS |

5. SETELAH PEKERJAAN PADA LANGKAH KE-4 SELESAI, LULUTAN DENGAN PLESTERAN ARAH HORIZONTAL SECARA BERULANG DENGAN TERLEBIH DAHULU PASANGAN BATU DISIRAM HINGGA CUKUP BASAH
6. SETELAH PEKERJAAN PLESTER SELESAI SEMUA DAN TELAH MENGERAS Maka DILANJUTKAN PENGACIAN DENGAN TERLEBIH DAHULU PLESTER TERSEBUT DISIRAM DENGAN CUKUP BASAH
7. SEBELUM MULAI PEKERJAAN PLESTERAN SEBAIKNYA PEKERJAAN-PEKERJAAN SERTI SALURAN LISTRIK, PLUMBING DISELESAIKAN DAHULU
8. SEBELUM DIPISTEER DINDING DIKAMPROT DAHULU TENTUKAN JENIS ADUKAN YANG TEPAT DAN USAHKAN TEBAL PLESTER SETIAP MUNGKIN
9. BILA TELAH SELESAI JAGA KELEMBABANNYA DENGAN CARA MENUTUP DENGAN KARUNG BASAH ATAU MEMERCIKI DENGAN AIR.

#### PEKERJAAN ACIAN

##### a. SYARAT PELAKSANAAN

DINDING DENGAN PERMUKAAN PLESTERAN HARUS DISIRAM DENGAN AIR BERSIH HINGGA TIDAK ADALGI PERESAPAN, SETELAH PROSES PENGACIAN DIMULAI YAITU DENGAN MELABURKAN BUBUR SEMEN YANG TIDAK TERLALU KENTAL DAN TIDAK TERLALU ENCER. BUBUR SEMEN TERSEBUT HARUS DIGOSOK HINGGA MERESAP KEDALAM PORI-PORI PLESTERAN

##### b. HASIL YANG DIHARAPKAN

ACIAN HARUS MERUBAH PERMUKAAN PLESTER MENJADI HALUS DAN RATA DENGAN KETEBALAN TIDAK LEBIH DARI 1 MM

#### PEKERJAAN LANTAI DAN DINDING KERAMIK

##### a. LINGKUP PEKERJAAN

YANG DIMAKSUD DENGAN PEKERJAAN LANTAI DAN DINDING KERAMIK ADALAH SEGALA MACAM PEMASANGAN KERAMIK DENGAN POSISI HORIZONTAL MAUPUN VERTICAL

##### b. PERSYARATAN BAHAN

KERAMIK YANG LAYAK DIPASANG SEBAGAI LANTAI ADALAH KERAMIK DENGAN KONDISI SEBAGAI BERIKUT.

1. KERAMIK HARUS MEMILIKI PERMUKAAN YANG HALUS TANPA CACAT BAIK EMAIL MAUPUN LAPISAN BAWANYA
2. PERMUKAAN BELAKANG DARI KERAMIK HARUS KASAR
3. SEMUA SISI KERAMIK HARUS LURUS DENGAN KONTROL BENANG
4. PERMUKAAN KERAMIK TIDAK BOLEH CEKUNG ATAU CEMBUNG

- c. CARA PELAKSANAAN PEMASANGAN KERAMIK:
  1. KERAMIK YANG SUDAH MEMENUHI SYARAT MULAI MEMASANGKAN PADA DINDING ATAU DENGAN JUMLAH BANYAK ( SEJUMLAH KERAMIK DALAM KEGIATAN TERENDAM ) HINGGA JENIH DENGAN GIN KERAMIK TIDAK LAGI MELEPASKAN GELEMBUNG UDARA ( SELAMA 24 JAM ), ATAU BOLEH JUGA DIOLES DENGAN AIR SEMEN
  2. BAIK DIATAS TANAH MAUPUN DIATAS PLAT BETON SEBELUM ADUKAN YANG MERUPAKAN PAREKAT PASANGAN KERAMIK TERLEBIH DAHULU HARAU DIHAMPAKKAN PASIR DENGAN TEBAL 5 CM YANG BERFUNGSI SEBAGAI MEDIA PERATAN LAHAN DISAMPING UNTUK KEPERLUAN LALU LINTAS UDARA
  3. DIPASANG SETELAH PEKERJAAN PLAFOND DAN PEKERJAAN SANITER, PEKERJAAN LISTRIK, TELEPON DIBAWAH LANTAI TELAH SELESAI
  4. DIPERINTAH TINGKAH MUKA LANTAI
  5. DIBERSIHKAN BIDANG LANTAI YANG AKAN DIKERJAKAN
  6. TANAH URUGAN HARUS DIPADATKAN

5. SIAPKAN TEMPAT PEMASANGAN DENGAN MENGGUNAKAN PASIR DAN RATAKAN URUGAN PASIR TERSEBUT
6. SIRAM DENGAN AIR BERSIH HINGGA PADAT PADA PERMUKAAN TEGEL
7. UNTUK LANTAI KAMAR MANDI DIBUAT DENGAN KEMIRINGAN 1%
8. SEBELUM MEMASANG KERAMIK DIBUAT DULU KEPALANYA DENGAN SUDUT 90 DERJAT DAN DI WATERPAS
9. LAKUKAN PEMASANGAN DENGAN CARA :
  - DIMULAI DARI TENGAH, SISA DIBAGI SAMA KEARAH EMPAT SISI
  - DIMULAI DARI PINGGIR BISA KEARAH SATU SISI
10. TUANGKAN ADUKAN SECUKUPNYA
11. PASANG DENGAN TEBAL MAX 2 S/D 3 CM
12. SIAPKAN BUBUR PC PADA PERMUKAAN PASANGAN.. SAPUKAN DENGAN SAPU LIDI DAN KAPE SAMPAI NAT TERISI PENUH
13. TUNGGU LARUTAN PC SAMPAI SETENGAH KERING DAN BERSIKHAN PERMUKAAN TEGEL DENGAN KAIN LAP ½ BASAH

#### CARA MEMPLESTER YANG BAIK

1. TENTUKAN KETEBALAN PLESTERAN DENGAN MENARIK BENANG ARAH VERTICAL ATAU ARAH HORIZONTAL
2. BUATLAH KEPALA PLESTER DARI BAMBU DENGAN UKURAN 2 X 5 CM, BERJARAK 1.5 M DIANTARA KEDUA KEPALA PLESTER PADA ARAH HORIZONTAL DAN VERTICAL
3. KEPALA PLESTER DILETTAKAN PADA ADUKAN DENGAN UKURAN LEBIH KURANG 10 X 10 CM DENGAN KETEBALAN SEHINGGA TEBAL PLESTER KEMUDIAN RATAKAN DENGAN ADUKAN DAN BIARKAN HINGGA MENGERAS
4. BUATLAH PLESTERAN SELEBAR 10 CM YANG MENGHUBUNGKAN KEDUA KEPALA PLESTER PADA ARAH VERTICAL, SEPANJANG LEBIH KURANG 1,5 M DAN BIARKAN HINGGA MENGERAS
5. SETELAH PEMERISTAHAN PADA KETEBALAN YANG SAMA, DILANJUTKAN DENGAN PLESTERAN ARAH HORIZONTAL SAMA-SAMA BERTAHAP DENGAN TERLEBIH DAHULU PASANGAN BATU DISIRAM HINGGA CUKUP BASAH
6. SETELAH PEKERJAAN PLESTER SELESAI SEMUA DAN TELAH MENGERAS Maka DILANJUTKAN PENGACIAN DENGAN TERLEBIH DAHULU PLESTER TERSEBUT DISIRAM DENGAN CUKUP BASAH

#### 2. PEKERJAAN KUSEN, PINTU DAN JENDELA KAYU KAMPER

##### a. KETENTUAN BAHAN

- SEMUA PINTU DAN JENDELA MEMAKAI BAHAN KAYU KAMPER KUALITET TERBAIK DENGAN BENTUK UKURAN 5/15 CM SESUAI GAMBAR BEBAS DARI KERAMIK DAN KERAMIK DILAKUKAN PADA KAYU KAMPER
- DAUN PINTU MEMAKAI PINTU PANEL KAYU KAMPER DENGAN UKURAN RANGKA 3,5 CM SEDANGKAN PANELNYA 3 CM
- DAUN JENDELA MEMAKAI RANGKA KAYU SAMARINDA

##### b. KONSTRUKSI DAUN PINTU

1. KONSTRUKSI DAUN PINTU UKURAN UKURAN PADA UMUMNYA TERGANTUNG KEBUTUHAN YANG ADA SEBABANG MISALNYA : -RUMAH TINGAL 80 X 200 CM -1DAUN -BANGUNAN UMUM 90 X 200 - 2 DAUN -PINTU KAMAR MANDI 70 X 200-1 DAUN
- TOKO, BIOSKOP, BANGUNAN UMUM 120 S/D 160 X 200 CM - 2 DAUN

#### 2. KONSTRUKSI DAUN JENDELA

KAYUNYA SAMA DENGAN KONSTRUKSI DAUN PINTU BERBEDA UKURANNYA SAJA

#### 3. KONSTRUKSI KUSEN JENDELA

BERFUNGSI SEBAGAI RANGKA PEMEGANG DAUN PINTU MAUPUN DAUN JENDELA DENGAN PENGHUBUNG ENSEL. UKURAN YANG LAZIM 5/10,6/10,5/12, 6/12,7/12, 5/15, 6/15 CM SAMBUNGAN YANG ADA PADA KONSTRUKSI INI IALAH HUBUNGAN TEGAK DENGAN AMBANG ATAS DAN BAWAH DIBUAT DENGAN PEN DAN LOBANG.

#### c. CARA PEMASANGAN

1. PEMASANGAN KUSEN PADA TEMBOK MENGGUNAKAN BESI ANGKUR DIAMETER 8 MM DITANAM PADA KOLOM /PASANGAN BATA
2. DIBAWAH KUSEN PINTU PERLU DICOR : 5-20 CM DISEBUT NEUT ATAU SEPATU KUSEN

#### B. PEKERJAAN PLAFOND

##### 1) LINGKUP PEKERJAAN

2) YANG DIMAKSUD DENGAN PEKERJAAN PLAFOND ADALAH PEKERJAAN DIATAS RUANGAN BERFUNGSI SEBAGAI BERIKUT

- a. PEMBATAS KETINGGIAN
  - b. PENUTUP SEGALA MACAM BENTUK YANG BERADA DIBAWAH ATAP ATAU PLAT BETON
  - c. PEREDAM HAWA PANAS
- PEKERJAAN INI MELIPUTI PEMASANGAN RANGKA PENUTUP PLAFOND DAN PENEMPATAN LUBANG-LUBANG UNTUK TITIK LAMPU
- d. DIPASANG DIBAWAH BALOK KUDA-KUDA, SETTING SISI BAWAH BALOK ITU ATAU LEBIH RENDAH
  - e. LANGIT-LANGIT DIGANTUNGKAN PADA SUATU KERANGKA KAYU, KERANGKA ITU DISEBUT PENGANTANG LANGIT-LANGIT

|                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| e. SEARAH DENGAN LEBAR RUANGAN DIPASANG BALOK 5x10 CM KEARAH MEMANJANG RUANGAN                                                                                                                                                                       |
| f. ANTARA BALOK-BALOK PENGANTUNG DIPASANG BALOK-BALOK DARI KAYU KASAU 5x7CM DENGAN JARAK 1,01 M DARI SUMBU KESUMBU UNTUK BALOK-BALOK YANG DI TENGAH JIKA MANGGUNAKAN ASBES (ETERNIT) YANG BERUKURAN 1X 1M                                            |
| g. TINGGI LANGIT-LANGIT DARI LANTAI SEBAIKNYA DIBUAT MINIMAL 3M DARI LANTAI                                                                                                                                                                          |
| 3) PERSYARATAN BAHAN                                                                                                                                                                                                                                 |
| PLOFOND 100 X 100 X 100 , RANGKA PLAFOND TERDIRI DARI BALOK KAYU MERANTI MERAH KERING DI AWETKAN PENUTUP PLAFOND DARI HARPLEK TEBAL 4 MM BUATAN INDONESIA PEKERJAAN PENUNJANG PERLU DISIAPKAN ALAT UNTUK PELAKSANAAN PEKERJAAN PLAFOND ANTARA LAIN : |
| a. ALAT BANTU STEGER                                                                                                                                                                                                                                 |
| b. WATERPAS                                                                                                                                                                                                                                          |
| c. BENANG                                                                                                                                                                                                                                            |
| d. METERAN                                                                                                                                                                                                                                           |

| D. PEKERJAAN RANGKA ATAP                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PEKERJAAN KAYU                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 1. KONSTRUKSI KAYU PADA PEKERJAAN ATAP : KUDA-KUDA GORDING, BUBUNGAN, KASAU DAN RENG                                                                                                                                                                                                      |
| a. KONSTRUKSI KUDA-KUDA ADALAH KONSTRUKSI KAYU YANG MENAHAN BEBAN DIATASNYA BENTUK-BENTUK UMUM ANTARA LAIN                                                                                                                                                                                |
| - KUDA-KUDA ATAP PLANA                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| - KUDA-KUDA ATAP PRISA ATAU RABUNG LIMA                                                                                                                                                                                                                                                   |
| b. GORDING ADALAH BALOK KAYU YANG DILETAKAN MAMANJANG PADA KAKI KUDA-KUDA UNTUK MENJEMPAK RUSUK, RENG DAN PENUTUP ATAP, YANG HARUS DIPERHATIKAN PADA KONSTRUKSI INI ADALAH KELURUSAN SATU SAMA LAIN, LETAK SAMBUNGAN HARUS TERTIMPULU PADA KAKI KUDA-KUDA DAN DIPASANG KLOS PENAHAN BALOK |

| BUBUNGAN                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ▫ DIPASANG DIPUNCAK KUDA-KUDA,YANG MEMBENTANGI JARAK ANTARA KUDA-KUDA                                                                                  |
| ▫ BALOK INI DI TEMPAT PERLETAKAN TERATAS BAGI KASAU                                                                                                    |
| ▫ UKURANNYA 8X15,8X16 SAMA DENGAN KAKI KUDA-KUDA, KADANG-KADANG LEBIH RINGAN TERGANTUNG PADA BENTANGNYA YAITU JARAK ANTARA KUDA-KUDA YANG MENYANGGANYA |
| ▫ UKURAN YG LAZIM DIPAKAI 8X15 ,8X16 ,10X16 , SAMPAI 10X18 CM                                                                                          |
| PAPAN BUBUNGAN                                                                                                                                         |
| ▫ DIPASANG DIATAS BALOK BUBUNGAN                                                                                                                       |
| ▫ UKURAN YANG BIASA DIPAKAI 3 X 16 CM                                                                                                                  |
| ▫ BERFUNGSI UNTUK MENAHAN GENTENG BUBUNGAN YANG DIPASANG DIATASNYA                                                                                     |
| ▫ RUANG DIANTARA GENTENG BUBUNGAN DIPASANG SPESI DENGAN DIBERI PECAHAN GENTENG AGAR TIDAK RETAK KARENA SUSUT.                                          |

|                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>GORDING</b>                                                                                                                                                    |
| ▫ GORDING DIPASANG ANTARA BALOK DINDING, DENGAN BALOK BUBUNGAN APABILA JARAK ANTARA BALOK TERSEBUT LEBIH 2M, SUPAYA PERLENTURAN KASAU TIDAK TERLALU BESAR         |
| ▫ UKURAN GORDING 8X15,8X16 SAMPAI 10X18 CM TERGANTUNG PADA BESARNYA JARAK ANTARA KUDA-KUDA YANG MENDUKUNGNYA, BIASANYA DIBUAT SAMA BESARNYA DENGAN KAKI KUDA-KUDA |
| ▫ DIBAWAH BALOK GORDING DIBUAT KLOS UNTUK MEMPERKOKOH KEDUDUKAN GORDING                                                                                           |
| ▫ SAMBUNGAN GORDING DIBUAT SAMBUNGAN BIBIR MIRING BERKAIT                                                                                                         |
| <b>KASAU</b>                                                                                                                                                      |
| ▫ TERLETAK DIATAS BALOK DINDING, GORDING DAN BUBUNGAN                                                                                                             |
| ▫ UKURAN KASAU 5 X 7 CM DENGAN JARAK 50 CM                                                                                                                        |
| ▫ UJUNG BAWAH KASAU DITERUSKAN MELEWATI BALOK DINDING KEBAWAH SAMPAI TERCAPAI TERITISAN YANG DIKEHENDAKI                                                          |

|                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>C BUBUNGAN</b> ADALAH KONSTRUKSI BALOK KAYU YANG DIPASANG DIPUNCAK KUDA-KUDA MERUPAKAN PERLETAKAN PALING ATAS DARI USUK ADA YANG BERBENTUK DATAR DAN BUBUNGAN MIRING                            |
| d. KASAU ADALAH KONSTRUKSI YANG DIPASANG MENIMPULU PADA BALOK BUBUNGAN, BALOK GORDING, BALOK TEMBOK, DAN DIPASANG SETIAP JARAK 50 CM. BIASANYA UKURAN KAYU INI 5 X 7 CM DENGAN KEMIRINGAN ATAP 30° |
| e. RENG-RENG DIPASANG PADA POSISI REBAH DIATAS USUK DENGAN JARAK SESUAI DENGAN UKURAN GENTENG YANG DIPAKAI                                                                                         |
| 2. KONSTRUKSI KUSEN PINTU                                                                                                                                                                          |
| BAGIN RANGKA YANG MELIPUTI AMBANG ATAS, TIANG, KAKI TIANG                                                                                                                                          |
| FUNGSI AMBANG TIANG : UNTUK MENAHAN BEBAN PASANGAN BATA DIATASNYA                                                                                                                                  |
| TIANG : UNTUK PEGANGAN DAN TUMPUMAN DAUN PINTUNYA                                                                                                                                                  |
| KAKI TIANG : UNTUK MELINDUNGI TIANG BAGIAN BAWAH DARI AIR AGAR TIDAK LAPUK                                                                                                                         |

|                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>GORDING</b>                                                                                                                                                    |
| ▫ GORDING DIPASANG ANTARA BALOK DINDING DENGAN BALOK BUBUNGAN APABILA JARAK ANTARA BALOK TERSEBUT LEBIH 2M, SUPAYA PERLENTURAN KASAU TIDAK TERLALU BESAR          |
| ▫ UKURAN GORDING 8X15,8X16 SAMPAI 10X18 CM TERGANTUNG PADA BESARNYA JARAK ANTARA KUDA-KUDA YANG MENDUKUNGNYA, BIASANYA DIBUAT SAMA BESARNYA DENGAN KAKI KUDA-KUDA |
| ▫ DIBAWAH BALOK GORDING DIBUAT KLOS UNTUK MEMPERKOKOH KEDUDUKAN GORDING                                                                                           |
| ▫ SAMBUNGAN GORDING DIBUAT SAMBUNGAN BIBIR MIRING BERKAIT                                                                                                         |
| <b>KASAU</b>                                                                                                                                                      |
| ▫ TERLETAK DIATAS BALOK DINDING, GORDING DAN BUBUNGAN                                                                                                             |
| ▫ UKURAN KASAU 5 X 7 CM DENGAN JARAK 50 CM                                                                                                                        |
| ▫ UJUNG BAWAH KASAU DITERUSKAN MELEWATI BALOK DINDING KEBAWAH SAMPAI TERCAPAI TERITISAN YANG DIKEHENDAKI                                                          |

|                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>RENG</b>                                                                                                                                                                      |
| ▫ TERLETAK MELINTANG DIATAS KASAU                                                                                                                                                |
| - KASAU KAYU RENG 2,5 X 5 CM                                                                                                                                                     |
| - JARAK ANTARA KASAU YANG DENGAN KAYU RENG TERGANTUNG PADA JENIS GENTENG YANG DIPAKAI                                                                                            |
| ▫ KALAU DIPAKAI GENTENG STANDAR MENURUT NI-19, JARAK RENG ADALAH 20 CM UNTUK YANG BERUKURAN KECIL, UNTUK YANG BERUKURAN SEDANG 25 CM, UNTUK GENTENG YANG BERUKURAN BESAR 33,3 CM |
| <b>PAPAN CUCURAN (LES PLANK)</b>                                                                                                                                                 |
| ▫ DIPASANG PADA UJUNG BAWAH KAYU KASAU                                                                                                                                           |
| ▫ UKURANNYA 3 X 20 cm SAMPAI 3 X 30 CM                                                                                                                                           |
| <b>PENUTUP ATAP</b>                                                                                                                                                              |
| ▫ GENTENG BUBUNGAN                                                                                                                                                               |
| ▫ UKURANNYA MENURUT JENIS GENANG YANG DIPAKAI                                                                                                                                    |

|                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>TALANG</b>                                                                                                                                  |
| ▫ TALANG DIPASANG DIUJUNG KASAU BERFUNGSI UNTUK MENGAJARKAN AIR HUAN DARI ATAP GENTENG                                                         |
| ▫ LEBAR TALANG 20 CM DAN DALAMNYA 10 CM                                                                                                        |
| ▫ FUNTU MENGALIRKAN AIR KEBAWAH DIBUAT TALANG TEGAK, KALAU BERBENTU BUNDAR DIAMETERNYA TIDAK KURANG DARI 12 CM KALAU PERSEGI PANJANG 8 X 14 CM |
| ▫ SISI DALAM TALANG DIBUAT LEBIH TINGGI AGAR AIR TIDAK MELIMPAH                                                                                |
| ▫ KEMIRINGAN TALANG DIBUAT 1:125 KEARAH LUBANG CORONG                                                                                          |
| <b>PAPAN ANGIN</b>                                                                                                                             |
| ▫ DIBUAT PADA UJUNG ATAP DIBUAT SEBAGAI SOPR TERLETAK PADA LUBANG SAMPING, DIANTARA GENTENG DAN KASAU                                          |
| ▫ UKURANNYA 3 X 22 SAMPAI 3 X 15 CM                                                                                                            |
| <b>PAPAN PENUTUP</b>                                                                                                                           |
| TERLETAK DIATAS PAPAN ANGIN DENGAN UKURAN 2,5 X 16 CM                                                                                          |

|                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>JURI LUAR</b>                                                                                                                 |
| - TERLETAK PADA PERTEMUAN ANTARA DUA BIDANG ATAP YANG MEMBENTUK SUATU SIDUT SESAMANYA                                            |
| ▫ UKURANNYA 8 X 15, 8 X 16, BIASANYA DIBUAT SAMA BESARNYA DENGAN KAKI KUDA-KUDA                                                  |
| <b>JURI DALAM</b>                                                                                                                |
| - TERLETAK PADA PERTEMUAN ANTARA DUA BIDANG ATAP YANG MEMBENTUK SUATU SIDUT SESAMANYA DAN TERLETAK PADA BAGIAN DALAM BIDANG ATAP |
| ▫ UKURANNYA 8 X 15, 8 X 16, BIASANYA DIBUAT SAMA BESARNYA DENGAN KAKI KUDA-KUDA                                                  |
| <b>SETENGAH KUDA-KUDA</b> TERLETAK ANTARA KEDUA JURI LUAR                                                                        |
| ▫ BENTUKNYA ½ KUDA-KUDA YANG TIANGNYA BERSATU DENGAN KUDA-KUDA INDUK                                                             |

| <b>D. SPESIFIKASI TEKNIK PEKERJAAN INSTALASI LISTRIK DAN PLUMBING</b>                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>1. INSTALASI LISTRIK</b><br>PEKERJAAN, SYARAT BAHAN DAN CARA PEKERJAAN INSTALASI, MENGIKUTI URAIAN SPESIFIKASI PEKERJAAN LISTRIK                                                                                                                                                                                                       |  |
| <b>PERSYARATAN UMUM BAHAN DAN PERALATAN</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |
| <p>a. SYARAT –SYARAT DASAR<br/>KONTRAKTOR HARUS MEMBERIKAN BAHAN / MATERIAL DARI KUALITAS BAIK, BARU SESUAI SPESIFIKASI PERSYARATAN PEMASANGAN HARUS RAPI DAN SEMPURNA DAN BERFUNGSI DENGAN BAIK</p> <p>b. SYARAT ADMINISTRATIF<br/>SEMUA MATERIAL HARUS MENDAPAT PERSETUJUAN TERTULIS LEBIH DAHULU DARI PERENCANAAN SEBELUM DIPASANG</p> |  |

| <b>2. PLUMBING</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| PEKERJAAN, SYARAT BAHAN DAN CARA PEKERJAAN INSTALASI, MENGIKUTI URAIAN SPESIFIKASI PEKERJAAN PLUMBING                                                                                                                                                                                                                                               |  |
| <b>SYARAT PELAKSANAAN</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |
| <p>1. SELAMA PEKERJAAN BERLANSUNG KONTRAKTOR HARU MENEMPATKAN PETUGAS YANG AHLI UNTUK MEMPERTANGGUH JAWABAN KERJAAN DI LAPANGAN</p> <p>2. MATERIAL HARUS BARU, TIDAK CACAT SESUAI SPESIFIKASI</p> <p>3. SEBELUM DIPASANG CONTOH BAHAN DIAJUKAN UNTUK DISETUJI PERENCANA</p> <p>4. SEMUA PEKERJAAN YANG TELAH SELESAI HARUS DILAKUKAN PENGETESAN</p> |  |

| <b>PEKERJAAN CAT</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 1). LINGKUP PEKERJAAN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- PENGECATAN DINDING DAN PLAFOND DILAKUKAN PADA BAGAIN LUAR DAN DALAM SERTA PADA SELURUH DETAIL YANG DISEBUTKAN/ DITULUKAN DALAM GAMBAR</li> <li>- PENGECATAN KUSEN DUAH PINTU, LISPLANK DAN KOLOM</li> </ul>                                                                                                                                                                 |  |
| 2) SYARAT-SYARAT BAHAN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- BAHAN YANG DIGUNAKAN HARUS MENDAPAT PERSETUJUAN DARI DIREKS/ PENGAWAS LAPANGAN</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |
| 3) SYARAT –SYARAT PELAKSANAAN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>a. SEMUA BIDANG PENGECATAN HARUS BETUL-BETUL RATA, TIDAK TERDAPAT CACAT (RETEK, LUBANG DAN PECAH-PECAH)</li> <li>b. PENGECATAN TIDAK DAPAT DILAKUKAN SELAMA MASIH ADANYA PERBAIKAN PEKERJAAN PADA BIDANG PENGECATAN</li> <li>c. BIDANG PENGECATAN HARUS BEBAS DARI DEBU, LEMAK, MINYAK DAN LOTORAN-KOTORAN LAIN YANG DAPAT MERUSAK ATAU MENGURANGI MUTU PENGECATAN</li> </ul> |  |

|                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| d. PENGECATAN KAYU SELURUH BIDANG PENGECATAN DIPALAMUR DAN DIMEWAHULU SECERDAS DILAP CAT DASAR, BAHAN PLASTIK DAN MENIE DARI PRODUK YANG SAMA DENGAN CAT YANG DIGUNAKAN ( PENGECATAN DILAKUKAN 2 Lapis ) |
| e. PENGECATAN DINDING TEMBOK/ PLAFOND DAN LISPLANK DILAKUKAN 3 Lapis DAN DICAT DENGAN MENGGUNAKAN CAT SETARA VINILEX                                                                                     |
| f. PENGECATAN DILAKUKAN SETELAH MENDAPAT PERSETUJUAN DARI DIREKSI PENGAWAS SERTA PEKERJAAN INSTALASI DIDALAM NYA TELAH SELESAI DENGAN SEMPURNA                                                           |
| g. CONTOH BAHAN YANG DIGUNAKAN HARUS LENGKAP DENGAN LABEL PAPRIK PEMERIATANNYA                                                                                                                           |
| h. HASIL PEKERJAAN HARUS BAIK, WARNA DAN POLA TEXTUR MERATA, TIDAK TERDAPAT NODA-NODA PADA PERMUKAAN PENGECATAN, HARUS DIHINDARKAN KERUSAKAN AKIBAT PEKERJAAN LAIN.                                      |

|                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| i. KONTAKTOR HARUS BERTANGGUNG JAWAB ATAS KESEMPURNAAAN DALAM PEKERJAAN SAMPAI PENYERAHAN PEKERJAAN                                                                                         |
| j. BILA TERDAPAT KETIDAK SEMPURNAAN DALAM PEKERJAAN, KERUSAKAN KONTRAKTOR HARUS MEMPERBAIKI / MENGGANTI DENGAN BAHAN YANG SAMA MUTUNYA TANPA ADANYA TAMBAHAN BIAYA                          |
| k. KONTAKTOR HARUS MENGUNAKAN TENAGA TENAGA KERJA TERAMPIL / BERPENGALAMAN DALAM PELAKUANAN PEKERJAAN PENGECATAN TERSEBUT, SEHINGGA DAPAT TERCAPAINYA MUTU PEKERJAAN YANG BAIK DAN SEMPURNA |
| l. SEMUA KAYU YANG AKAN DICAT HARUS DIAMPLAS TERLEBIH DAHULU DAN DIPALAMUR, DIAMPLAS KEMUDIAN DICAT DENGAN CAT DASAR SATU KALI SAPU DAN DICAT PENUTUP (WARNA) DUA KALI SAPU                 |

## PENGAWASAN KUANTITAS

- PENGERTIAN KUANTITAS SECARA UMUM KUANTITAS MERUPAKAN JUMLAH ATAU BANYAK DARI OBEG YANG DIHITUNG, SEDANGKAN KUANTITAS BERDASARKAN PELAKUANAN KONTRAKTOR. BANGUNAN KONSEP KUANTITAS BERPENGARUH PADA BERPENGARUH VOLUME HASIL PELAKUANAN KONTRAKTOR YANG DIHITUNG BERDASARKAN PEMERUHAN DAN RENCANA ANGARAN BIAYA BANGUNAN
- TARAF PENGAWASAN BANGUNAN KUANTITAS
  - HAL-HAL YANG PERLU DIPERIAPKAN DALAM MENGHITUNG NILAI KUANTITAS ATAU VOLUME BANGUNAN KOMPUNEN, KONSTRUKSI PADA BANGUNAN GEDUNG,ANTARA LAIN :
  - GAMBAR RENCANA ATAU GAMBAR KERJA BANGUNAN GEDUNG
  - RENCANA ANGARAN BIAYA BANGUNAN
  - SPECIFIKASI TEKNIK PELAKUANAN
- DATA PENJUMLAHAN

Start small and think simple

## PENGAWASAN KUANTITAS

KETIGA UNJUR YANG DIBUTUHKAN DALAM RANGKA PERHITUNGAN KUANTITAS ATAU VOLUME HASIL PELAKUANAN KONSTRUKSI DIATAS, BERTULUAN DALAM RENCANA ATAU GAMBAR TEKNIK BERTULUAN UNTUK MENETAPKAN DAN MENGOREK KEMBALI HASIL PERHITUNGAN(VOLUME MASING-MASING ELEMENT) DALAM RENCANA BANGUNAN (RNB) DAN RENCANA ANGARAN BIAYA BERTULUAN UNTUK MENGETAHUI NILAI MASING-MASING VOLUME ELEMENT PADA KOMPONEN KONSTRUKSI. BERPENGARUH TAHU NILAI BIAYA MASING-MASING ELEMENT DAN KOMPONEN KONSTRUKSI.

SPECIFIKASI BERTULUAN UNTUK MEMASTIKAN DAN MENSYAHKAN HASIL PEKERJAAN YANG AKAN DILAKUKAN DENGAN KONSEP YANG TERDAKAT DENGAN SPESIFIKASI TEKNIK BEARTI HASIL PELAKUANAN TERSEBUT BERPENGARUH DENGAN NILAI VOLUMENYA SEBAGAI KONSEP KONSTRUKSI.

2.2 DATA KOMPONEN PEKERJAAN KONSTRUKSI

KOMPONEN KONSTRUKSI SEBAGAI DATA TERLEBIH DAHULU DIKELOMPOKAN DALAM SUATU TABLE UNTUK MEMUDAHKAN KITA MENGIDENTIFIKASI KONSEP KONSTRUKSI DAN KOMPONEN KONSTRUKSI DALAM SATU BANGUNAN GEDUNG BERDASARKAN HASIL DESAIN YANG DISETUJU UNTUK DILAKUKAN

ADAPUN KOMPONEN KONSTRUKSI TERSEBUT SEBAGAI BERIKUT :

TABEL 4 DAFTAR KOMPONEN PEKERJAAN KONSTRUKSI BANGUNAN GEDUNG

| NO | JENIS PEKERJAAN KONSTRUKSI | ELEMEN-ELEMEN PEKERJAAN KONSTRUKSI                                                   | VOLUME               | SATUAN |
|----|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------|
| 1. | PEK. PERISIAPAN            |                                                                                      | LS                   |        |
| 2. | PEK. GALIAN DAN UTUGAN     | -PEK. GALIAN<br>-PEK. URUGAN KEMBALI                                                 | M3<br>M3             |        |
| 3. | PEK. PONDASI               | -PEK. PASIR<br>-PEK. BATU KOSONG<br>-PEK. PONDASI BATU KALI                          | M3<br>M3<br>M3       |        |
| 4. | PEK. BETON                 | -PEK. BETON SLOOF<br>-PEK. BETON DROM<br>-PEK. BETON BALOK<br>-PEK. BETON RING BALOK | M3<br>M3<br>M3<br>M3 |        |
| 5. | PEK. DINDING               | -PASANGAN DINDING BATU<br>-PEK. PLESTERAN<br>-PEK. ACIAN                             | M3<br>M3<br>M3       |        |

TABEL 4 DAFTAR KOMPONEN PEKERJAAN KONSTRUKSI BANGUNAN GEDUNG

| NO  | JENIS PEKERJAAN KONSTRUKSI | ELEMEN-ELEMEN PEKERJAAN KONSTRUKSI                     | VOLUME         | SATUAN |
|-----|----------------------------|--------------------------------------------------------|----------------|--------|
| 6.  | PEK. LANTAI                | -PEK. LANTAI<br>-PEK. KERAMIK UBIN                     | M3<br>M3       |        |
| 7.  | PEK. RANGKA DAN ATAP       | -PEK. RANGKA KUDA-KUDA<br>-PEK. ATAP<br>-PEK. LISPLANK | M3<br>M3<br>M3 |        |
| 8.  | PEK. PLAFOND               | -PEK. RANGKA PLAFOND<br>-PEK. PENUTUP PLAFOND          | M3<br>M3       |        |
| 9.  | PEK. KUSEN PINTU/JENDALA   | -PEK. KUSEN PINTU/JENDALA<br>-PEK. DUAH PINTU/JENDALA  | M3<br>M3       |        |
| 10. | PEK. PENGECATAN            | -PEK. PLAMUR<br>-PEK. MENI<br>-PEK. CAT                | M3<br>M3<br>M3 |        |

Start small and think simple

TABEL 4 DAFTAR KOMPONEN PEKERJAAN KONSTRUKSI BANGUNAN GEDUNG

| NO  | JENIS PEKERJAAN KONSTRUKSI | ELEMEN-ELEMEN PEKERJAAN KONSTRUKSI                      | VOLUME           | SATUAN |
|-----|----------------------------|---------------------------------------------------------|------------------|--------|
| 11. | PEK SANITASIR BERSIH       | - PEK PIPA PVC 3'<br>- PEK PIPA PVC 6'<br>- SEPTIC TANK | MT<br>MT<br>UNIT |        |
| 12. | PEK INSTALASI LISTRIK      | - PEK INSTALASI KABEL<br>- PEMASANGAN DAYA              | LS<br>LS         |        |
| 13. | PEK FINISING               | - PEMBERSHAN INTERIOR<br>- PEMBERSHAN EKSTERIOR         | LS<br>LS         |        |

**Pelatihan Manajemen Proyek****Perekruit Tim Proyek**

- **Perekruit tim proyek** adalah proses mendapatkan sdm proyek yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek. Tim manajemen proyek bisa memiliki kendali atau tidak memiliki kendali terhadap seleksi anggota tim proyek

**Pengembangan Tim Proyek**

- **Pengembangan tim proyek** meningkatkan kompetensi dan interaksi anggota tim untuk meningkatkan kinerja proyek

**Pelatihan Manajemen Proyek****Pengembangan Tim Proyek****Definsi**

mengembangkan ketrapmilm/kompetensi individu dan kelompok untuk meningkatkan kinerja proyek

**Catatian:**

- Diperlukan kerja sama tim untuk menyelesaikan proyek
- Pelatihan dapat membantu tim untuk memahami diri mereka sendiri, satu sama lain, dan bagaimana bekerja lebih baik dalam kelompok
- **Kegiatan pengembangan tim** termasuk
  - ✓ Tantangan fisik
  - ✓ Alat-alat indikator pilihan psikologi

Page 6

**Pelatihan Manajemen Proyek****Creating Team Development Activities****Tools/Techniques:**

- Kegiatan-kegiatan Team – building
- Sistem Reward and recognition
- Collocation
- Training

Page 7

**Pelatihan Manajemen Proyek****Meyers-Briggs Type Indicator (MBTI)**

- MBTI adalah sebuah cara untuk menentukan jenis personality dan membantu teman dalam kelompok untuk memahami satu sama lain
- **Empat dimensi** termasuk:
  - ✓ Extrovert/Introvert (E/I)
  - ✓ Sensation/Intuition (S/N)
  - ✓ Thinking/Feeling (T/F)
  - ✓ Judgment/Perception (J/P)

Page 8

**Pelatihan Manajemen Proyek****Using Software to Assist in Human Resource Management**

- Software dapat membantu dalam menyusun RAMS dan histogram sumberdaya
- Software manajemen proyek fitur-fitur yang terkait dengan manajemen sumberdaya seperti
  - ✓ Menggambarkan informasi penggunaan sumberdaya
  - ✓ Identifikasi sumberdaya yang under dan over-allocated
  - ✓ Levelling sumberdaya

Page 9

**Pelatihan Manajemen Proyek****Ketrampilan komunikasi**

- **Tulisan dan lisan, mendengarkan dan berbicara**
- **Internal** (dalam proyek) dan **external** (kepada pelanggan, media dan masyarakat)
- **Formal** (laporan, penjelasan ) dan **informal** (memo, pembicaraan bersifat ad hoc)
- **Vertical** (dalam struktur organisasi) dan **horizontal** (dengan peers)

Page 10

**Pelatihan Manajemen Proyek****Distribusi Informasi**

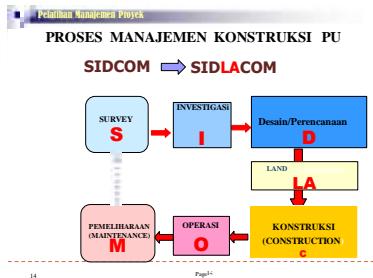
- **Distribusi informasi** adalah membuat informasi tersedia untuk stakeholder sesuai waktu yang ditentukan
- **Distribusi informasi** mencakup implementasi rencana manajemen komunikasi, termasuk respon terhadap permintaan informasi yang tak terduga

Page 11

**Pelatihan Manajemen Proyek****Tabel pemilihan media komunikasi**

| KEY: 1=EXCELLENT<br>2=ADEQUATE<br>3=INAPPROPRIATE | HAND<br>COVER | TELEPHONE<br>CALL | VOICE<br>MAIL | E-MAIL | MEETING | WEB<br>SITE |
|---------------------------------------------------|---------------|-------------------|---------------|--------|---------|-------------|
|                                                   | GOOD          | WELL              | MEDIUM        | IS     | NEED    | TO          |
| Billing sessions                                  | 3             | 2                 | 1             | 2      | 1       | 2           |
| Making a conflict                                 | 3             | 2                 | 1             | 3      | 1       | 3           |
| Resolving a misunderstanding                      | 3             | 1                 | 3             | 3      | 2       | 3           |
| Addressing a negative comment                     | 3             | 2                 | 1             | 3      | 2       | 3           |
| Expressing appreciation                           | 3             | 2                 | 1             | 3      | 2       | 3           |
| Encouraging creative thinking                     | 2             | 3                 | 3             | 1      | 3       | 3           |
| Making an issue statement                         | 3             | 2                 | 2             | 3      | 1       | 3           |
| Conveying a reference document                    | 1             | 3                 | 3             | 3      | 3       | 1           |
| Establishing a deadline                           | 3             | 2                 | 1             | 3      | 1       | 3           |
| Providing a pertinent record                      | 1             | 3                 | 3             | 1      | 3       | 1           |
| Maintaining confidentiality                       | 2             | 1                 | 2             | 3      | 1       | 3           |
| Conveying simple information                      | 1             | 3                 | 2             | 1      | 2       | 3           |
| Addressing a complaint                            | 3             | 2                 | 1             | 3      | 2       | 3           |
| Making a simple request                           | 3             | 2                 | 1             | 1      | 3       | 3           |
| Getting complex instructions                      | 1             | 3                 | 3             | 1      | 1       | 3           |
| Addressing angry people                           | 2             | 3                 | 3             | 2      | 3       | 1           |

Page 12



- A. PEMERINTAH PADA JILOHOS Projek**
- 1. Perencanaan Konstruksi (SID)**
- a. Tahap Pra Kontrak
    - 1) Persiapan Pengadaan
    - 2) Pemilihan Penyedia Jasa
  - b. Tahap Penandatanganan Kontrak
    - 1) Penyusunan Dokumen Kontrak
    - 2) Penandatanganan Kontrak
  - c. Tahap Pasca Penandatanganan Kontrak
    - 1) Persiapan Pelaksanaan Kontrak
    - 2) Pelaksanaan Kontrak
    - 3) Serah Terima Pekerjaan
    - 4) Evaluasi Produk Konsultan / Desain
    - 5) Pemanfaatan Produk
- 16 Page<sup>26</sup>

- Pelatihan Manajemen Projek**
- 2. Pengadaan Lahan (Land Acquisition)**
- a. Penetapan Lokasi Pembangunan
    - b. Permohonan Pengadaan Tanah
    - c. Pelaksanaan Pengadaan Tanah
    - d. Keberatan atas Keputusan Panitia
    - e. Pelaksanaan Pemberian Ganti Rugi
    - f. Pelepasan, Penyerahan, dan Permohonan Hak atas Tanah
    - g. Risalah Pengadaan Lahan
    - h. Pengamanan Aset
- 17 Page<sup>27</sup>

- Pelatihan Manajemen Projek**
- 3 Pelaksanaan Kontrak**
- |                                                          |                                      |
|----------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| a. Mobilisasi                                            | k. Penyelesaian/escalasi harta       |
| b. Pemeriksaan bersama                                   | l. Keadaan kahar/force majeure       |
| c. Tinjauan desain                                       | m. Penghentian dan pemutusan kontrak |
| d. Pembayaran uang muka                                  | n. Perpanjangan waktu                |
| e. Buku harian dan laporan harian, mingguan, dan bulanan | o. Kerja sama dengan sub kontraktor  |
| f. Pengendalian pelaksanaan pekerjaan                    | p. Kompensasi                        |
| g. Pengukuran prestasi pekerjaan                         | q. Perselisihan/dispute              |
| h. Pembayaran prestasi pekerjaan                         | r. Serah terima pekerjaan            |
- 19 Page<sup>28</sup>

- Pelatihan Manajemen Projek**
- 4. Operasi dan Pemeliharaan/O&P**
- (Operation & Maintenance / O & M)
- a. Penyiapan perangkat O & P
  - b. Program O & P
  - c. Ketersediaan perangkat/sumber daya O & P
  - d. Perencanaan Perbaikan
  - e. Pelaksanaan Perbaikan
  - f. Kegagalan Bangunan
  - g. Keluaran/output
  - h. Manfaat/outcome
  - i. Penyerahan proyek selesai
- 20 Page<sup>29</sup>

- B. KONSULTAN Projek**
- TINJU PERSIAPAN KONTRAK**
- 1. Persiapan Pengadaan**
- a. Acuan Penggunaan Dana
    - 1) Kegiatan APBN
    - 2) Kegiatan PHLN
  - b. Perencanaan Pengadaan
    - 1) Permakatan
    - 2) Biaya Pengadaan
  - c. Pengangkutan Pejabat/Panitia/ULP
- 21 Page<sup>30</sup>

- Pelatihan Manajemen Projek**
- .....persiapan pengadaan**
- d. Sistem Pengadaan
    - 1) Metode Pemilihan
    - 2) Metode Penyempurnaan Penawaran
    - 3) Metode Evaluasi Penawaran
    - 4) Prosedur penerimaan penyedia Jasa konsultansi dengan metode seleksi umum
    - 5) Jenis Kontrak
  - e. Jadwal pengadaan
  - f. Dokumen Pengadaan
    - 1) Dokumen Prakualifikasi
    - 2) Dokumen Pemilihan
  - g. Harga Perhitungan Sendiri (HPS/OE)
- 22 Page<sup>31</sup>

- Pelatihan Manajemen Projek**
- 2. PemilihanPenyediaJasaKonsultansi**
- a. Prakualifikasi
    - 1) Pengumuman PQ
    - 2) Pengambilan Dokumen PQ
    - 3) Pemasukan PQ
    - 4) Evaluasi Dokumen PQ
    - 5) Penetapan Hasil PQ
    - 6) Pengumuman Hasil PQ
    - 7) Sanggar
  - b. Undangan dan Pengambilan Dokumen Pemilihan
  - c. Rapat Penjelasan/Aanwijzing
  - d. Pemasukan Penawaran
  - e. Pembukaan Penawaran Administrasi Teknis (1)
  - f. Evaluasi Administrasi
- 23 Page<sup>32</sup>

**.....pemilihan penyedia Jasa Konsultansi**

- g. Evaluasi Teknis
- h. Penetapan Peringkat Teknis
- i. Pengumuman Peringkat
- j. Sanggaran
- k. Pembukaan Penawaran Harga (Sampul II)
- l. Pembuktian Kualifikasi (Verifikasi/Validasi)
- m. Penetapan dan Pengumuman Pemenang
- n. Sanggaran
- o. Klarifikasi & Negosiasi
- p. Pembuatan Berita Acara Hasil Seleksi
- q. Seleksi Gagal dan Seleksi Ulang

24

Page<sup>24</sup>**3 kontrak**

- a. Surat Penunjukan Penyedia Jasa
- b. Surat Perjanjian
- c. Syarat-syarat Umum Kontrak
- d. Syarat-syarat Khusus Kontrak
- e. Dokumen Lain yg merupakan Bagian Kontrak

**4. Penandatanganan Kontrak**

25

Page<sup>25</sup>**1. Persiapan Pelaksanaan Kontrak**

- ◆ a. Surat Perintah Mulai Kerja (SPMK)
- ◆ b. Rapat Persiapan Pelaksanaan
- ◆ a. Usulan & Persetujuan mobilisasi personil/ tenaga ahli dan peralatan.
- ◆ b. Mobilisasi
- ◆ c. Pemeriksaan Personil dan Peralatan

26

Page<sup>26</sup>**.....pelaksanaan kontrak**

- ◆ d. Perubahan dan Penggantian Personil dan Peralatan
- ◆ e. Pembayaran Uang Muka
- ◆ f. Pembahasan hasil pelaksanaan pekerjaan
  - 1) Pembahasan Umum
  - 2) Pembahasan Laporan Pendahuluan
  - 3) Pembahasan Laporan antara
  - 4) Pembahasan Laporan Konsep Laporan Akhir
  - 5) Pembahasan laporan Akhir
  - 6) Pembahasan Laporan Lain-lain

27

Page<sup>27</sup>**.....pelaksanaan kontrak**

- ◆ g. Pembayaran sesuai ketentuan Kontrak
  - ◆ h. Pengendalian Pekerjaan
- 3. Serah Terima Pekerjaan**  
**4. Evaluasi Produk Konsultan**  
**5. Pemanfaatan Produk**  
**6. Kegagalan Bangunan**  
**7. Peran dan Pengaduan Masyarakat** PU

28

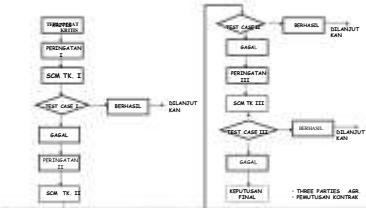
Page<sup>28</sup>**SHOW CAUSE MEETING (SCM)**

- Rapat Pembuktian; diadakan oleh Tim Pembuktian Kemampuan Kontraktor
- Bermanfaat dalam rangka upaya mengatasi keterlambatan kegiatan satuan kerja sementara (proyek) untuk kontrak-kontrak dengan kondisi kritis

29

Page<sup>29</sup>**SHOW CAUSE MEETING**

| Kategori Kontrak | Deviasi         |                    |
|------------------|-----------------|--------------------|
|                  | PeriodeI(0-70%) | PeriodeII(70-100%) |
| Kritis           | >15%            | >10%               |
| Terlambat        | 10-20%          | 5-10%              |
| Wajar            | <10%            | <5%                |

Page<sup>30</sup>**SHOW CAUSE MEETING**

## Dinamika Pengendalian Proyek

**Public Training**  
Building Supervision and Quality Control for Civil Work

Prime Plaza Hotel, Yogyakarta, 19-21 November 2019

dibawakan oleh  
Katarina Rini Ratnayanti, ST., MT.  
Jurusan Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional  
Bandung

Start small and think simple

*diskripsi singkat*

### PENGENDALIAN PELAKSANAAN

Pembelajaran tentang dinamika pengendalian pelaksanaan (proyek) yang meliputi latar belakang dan dasar hukum manajemen proyek, prinsip-prinsip pengendalian proyek serta contoh kasus dalam pelaksanaan proyek bidang perumahan, melalui ceramah interaktif, diskusi, studi kasus, dan simulasi/game.

### HASIL BELAJAR

Peserta mampu memahami kembali dan menerapkan prinsip-prinsip pengendalian pelaksanaan proyek dalam pelaksanaan tugasnya serta menganalisis kasus/permasalahan dalam pelaksanaan proyek.

### Outline pembelajaran:

#### Indikator HASIL BELAJAR

Peserta mampu:

1. menjelaskan dan menerapkan latar belakang dan dasar hukum pengendalian pelaksanaan proyek;
2. menjelaskan dan menerapkan prinsip-prinsip pengendalian pelaksanaan proyek
3. menjelaskan dan menganalisi contoh kasus dalam pelaksanaan proyek bidang perumahan

1. Pengertian dan dasar hukum;
2. Pembahasan kasus lapangan;
3. Prinsip-Prinsip pengendalian pelaksanaan;
4. Studi kasus pengendalian pelaksanaan proyek;
5. Sharing lapangan (*dari Satker Strategis Rusun/Rusus & Rumah Swadaya*)

DASAR HUKUM  
 PENGERTIAN

### DASAR HUKUM

- UNGANG-UNGANG NO. 2 TAHUN 2017 TENTANG JASA KONSTRUKSI
- UNGANG-UNGANG SEKTOR TERKAIT
- PERATURAN PEMERINTAH NO. 29 TAHUN 2000 TENTANG PENYELENGGARAAN JASA KONSTRUKSI
- PERATURAN PRESIDEN NO.4 TAHUN 2015 TENTANG PERUBAHAN KEEMPAT PERPPRS 54 TAHUN 2010 TENTANG PENGADAAN BARANG DAN JASA PEMERINTAH



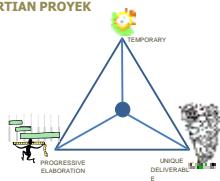
Start small and think simple

### PENGERTIAN PROYEK

- Mempunyai **sasaran** dan tujuan
- Dibatasi oleh rentang **waktu**, **biaya**, dan **sumberdaya**
- Sesuatu yang **unik** dan kejadian **tidak berulang**
- Penyelesaian sesuai dengan **persyaratan** kinerja dan **spesifikasi** yang dirancang memenuhi kebutuhan pelanggan
- Hasil **terukur** dan **dapat dikuantifikasi**.
- Aktivitas **direncanakan**, **dilaksanakan** serta **dikendalikan**



## PENGERTIAN PROYEK



### apa yang dimaksud dengan "Manajemen Proyek"

- Menggunakan sistem terintegrasi dan prosedur dari **para profesional** sepanjang desain proyek dan pelaksanaan konstruksi, yang diterapkan pada proyek konstruksi.
- Manajemen proyek bersinonim dengan manajemen konstruksi.

### apa yang dimaksud dengan "Manajemen Proyek" di lingkungan PUPR

- Menggunakan sistem terintegrasi dan prosedur dari **para profesional** sepanjang siklus/tahapan proyek, sejak persiapan, perancangan, pelaksanaan konstruksi, yang diakhiri dengan penyerahan proyek selesai (yang diterapkan pada proyek konstruksi).



### Contoh KASUS

#### Studi KASUS Rusun/Rusus, Rumah bagi MBR

Ketidakselesaan dan perubahan lokasi muncul di sejumlah lokasi Rumah Susun dan Rumah Khusus TNI/Polri terutama di Papua dan Papua Barat.

Rusun Bekasi (*Failed Project*) adanya permasalahan lahan yang masih milik perorangan yang belum di ambil.

Rumah Khusus di NTT (program 1000 rumah) waktu tidak cukup tapi dipaksakan membangun, akhirnya tidak selesai dan menjadi masalah.

Kesus MBR di Flores Timur (Dana sudah dicairkan 100%, namun pekerjaan belum rampung)

## PENGENDALIAN PELAKSANAAN

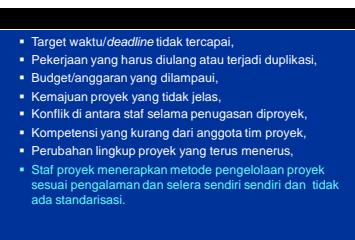
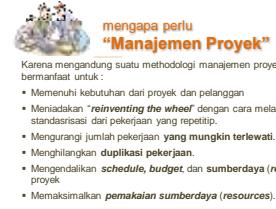
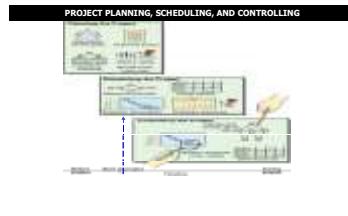
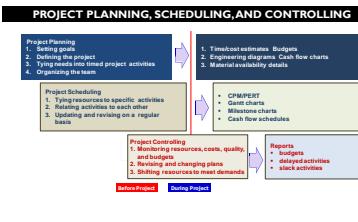
### Siklus Manajemen Proyek



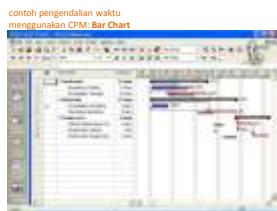
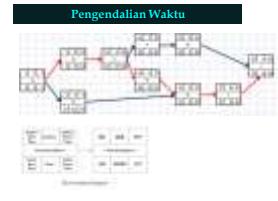
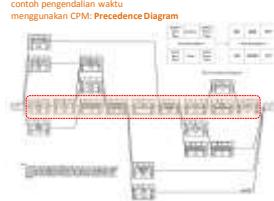
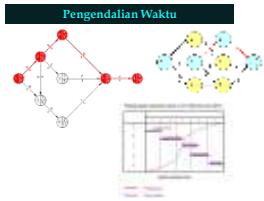
Start small and think simple



Start small and think simple



27



Hanya dituliskan 3 halaman

### **PENGENDALIAN MUTU**

- Pengendalian mutu **bahan baku** dan **bahan olahan**
- Pengendalian mutu **proses pekerjaan**
- Pengendalian mutu **hasil pekerjaan**

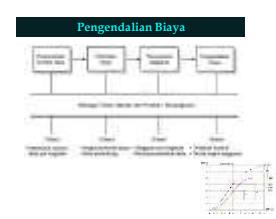
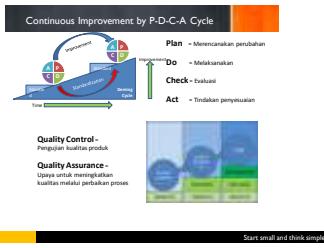
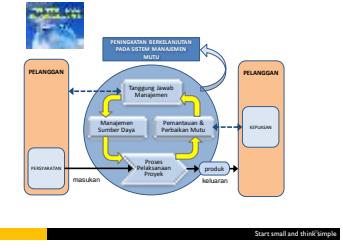
### **Pengukuran pengendalian mutu**

Start small and think simple



Start small and think simple

Start small and think simple



## Pengertian MANAJEMEN KONSTRUKSI

### MANAJEMEN KONSTRUKSI

PEMBANGUNAN BANGUNAN GEDUNG NEGARA



Roma - WU Utama

Kami Dicantik

Manajemen proyek konstruksi adalah proses penerapan fungsi-fungsi manajemen (**perencanaan, pelaksanaan dan penerapan**) secara sistimatik pada suatu proyek konstruksi dengan menggunakan sumber daya yang ada secara efektif dan efisien agar tercapai tujuan proyek secara optimal.

ber 24,

2013

## A Peranan MANAJEMEN KONSTRUKSI

- 1 Agency Construction Management (ACM)
- 2 Extended Service Construction Management (ESCM)
- 3 Owner Construction Management (OCM)
- 4 Guaranteed Maximum Price Construction Management (GMCM)

Start small and think simple

Start small and think simple

Start small and think simple

## A Fungsi

### MANAJEMEN KONSTRUKSI

- 1 Perencanaan (Planning)
- 2 Mengorganisasi (Organizing)
- 3 Penempatan SDM (Staffing)
- 4 Mengarahkan (Directing)
- 5 Mengontrol (Controlling)

Start small and think simple

## A Aspek MANAJEMEN KONSTRUKSI

Untuk menyelesaikan proyek bangunan fisik secara efisien dan efektif, diperlukan pengetahuan yang salah satunya menyengkut aspek teknis pelaksanaan

- Perencanaan (Planning)
- Penjadualan (Scheduling)
- Pengendalian (Controlling)

Start small and think simple

Start small and think simple

Start small and think simple

## A Tujuan MANAJEMEN KONSTRUKSI

adalah mengelola pelaksanaan pembangunan sedemikian rupa sehingga diperoleh hasil optimal sesuai dengan pernyataan (specification), dalam kurun waktu tertentu, dengan biaya yang ditetapkan



## A MANAJEMEN KONSTRUKSI dalam Pembangunan BGN



Dilaksanakan sesuai Peraturan Menteri PU No. 45/PRT/M/2007 tentang Pedoman Teknis Pembangunan Bangunan Gedung Negara

Start small and think simple

## A ORGANISASI PROYEK Pembangunan BGN



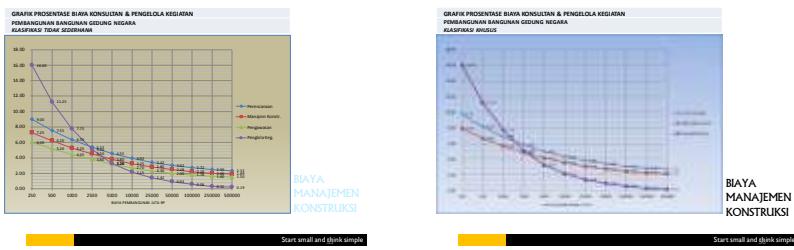
Start small and think simple



### PENGUNAAN KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI:

- bangunan gedung bertingkat > 4(empat) lantai,
- bangunan gedung dengan luas total > 5.000 m<sup>2</sup>,
- bangunan gedung khusus
- pembangunan yang melibatkan lebih dari satu penyedia jasa perencanaan maupun pelaksana konstruksi, dan/atau
- yang dilaksanakan > 1(satu) tahun anggaran (multiyears project).

Start small and think simple





## **Bangunan Sipil**

## *Public Training Building Supervision and Quality Control for Civil Work*

Prime Plaza Hotel, Yogyakarta  
19-21 November 2019

dibawakan oleh  
Katarina Rini Ratnayanti, ST., MT.  
Jurusan Teknik Sipil  
Institut Teknologi Nasional  
Bandung

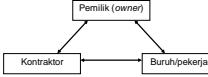
Start small and think simple

- Perkembangan Konstruksi



- Perkembangan Peradaban  
Sejalan dengan perkembangan peradaban manusia mulai dari jaman batu sampai dengan jaman modern, ditandai dengan adanya situs bangunan prasejarah sampai dengan munculnya pencakar langit, bangunan raksasa, bangunan industri berat, bangunan monumental, dll

#### Pemangku kepentingan (*stake holder*)



- Pemilik (owner), ingin memperoleh nilai tertinggi untuk segala pengeluarannya.
  - Kontraktor (dan subkontraktor), ingin mengajukan penawaran serendah mungkin untuk mendapatkan proyek, tetapi dapat merealisasikan hasil yang cukup tinggi berupa laba yang pantas untuk investasinya.
  - Buruh/pekerja, harapan untuk mencapai perbaikan standar hidup dan kondisi kerja yang lebih baik.

Start small and think simple

## Tipe Konstruksi

1. Konstruksi Pemukiman (*Residential Construction*)
  2. Konstruksi Gedung (*Building Construction*)
  3. Konstruksi Rekayasa Berat (*Heavy Engineering Construction*)
  4. Konstruksi Industri (*Industrial Construction*)

Start small and think simple

## Konstruksi Pemukiman (*Residential Construction*)



- Konstruksi pemukiman meliputi rumah tinggal, perumahan kompleks (real estate), rumah susun (flat), rumah taman, kondominium (pengembangan bangunan perdagangan sebagaimana).
  - Konstruksi ini mengambil peran 30 sampai 35% pembangunan konstruksi nasional
  - Perkembangan konstruksi rumah atau perumahan, dimulai dari konstruksi ini bersifat padat karya, yaitu dengan melakukan pembuatan, atau instalasi dan perakitan dengan tangan. Pengembangan dilakukan kearah industrialisasi dan produksi masal untuk beberapa komponen utama (fabrikasi) sampai dengan rumah modul lengkap.

Konstruksi Gedung (*Building Construction*)






## Konstruksi Rekayasa Berat (*Heavy Engineering Construction*)



- Tipe konstruksi ini memiliki bendungan dan terowongan dapat menyediakan tenaga listrik hidro, pengendalian banjir dan irigasi, jembatan seberang sungai dan infrastruktur seperti "Golden gate" di San Francisco yang merupakan salah satu jaringan jalur kereta api antar kota, pelabuhan udara jalur raya dan sistem transportasi cepat di perkotaan.
  - Sektor ini berperan penting dalam pembangunan dan pertumbuhan ekonomi suatu negara, seperti pembangunan sistem air bersih, sistem pengolahan limbah air, sistem penanganan dan pembuangan limbah, jaringan dan jaringan komunikasi.
  - Sektor ini memberikan kontribusi 20 sampai 25% pada total jumlah konstruksi ini menjadi terkenal karena rekayasa
  - Thawag konstruksi bersifat padat modul (mesin/patalan), seperti pada pembangunan tanaman, crat, truck, dengan sejumlah material konstruksi seperti batu, bata, beton, kayu, dan pipa.

Konstruksi Industri (*Industrial Construction*)



- Projek-proyek ini meliputi pabrik pengolahan minyak bumi dan petrokimia, pabrik bahan bakar sintetik, peralihan pembangkit listrik (minyak bumi atau nuklir), pengembangan usaha pertambangan, pabrik pertambangan, pabrik pelabuhan logam, pabrik baja dan aluminium, pabrik industri daur-ulang, dll.
  - Konsentrasi industri memperlukan pekerjaan sampai 10 persen, umumnya prakarya skala besar dan didominasi oleh beberapa perusahaan yang memiliki kapasitas besar.
  - Baik desain maupun konstruksinya memerlukan tingkat keahlian rekayasa (engineering) yang sangat tinggi bukan hanya di bidang sifil, tetapi bidang kimia, kelaristika, dan disiplin ilmu lainnya.

## Siklus Hidup Proyek Konstruksi

|       | Waktu                        | Tahun 1          | Tahun2 | Tahun 3    |
|-------|------------------------------|------------------|--------|------------|
| Tapah |                              |                  |        |            |
| 1.    | Konsep dan studi kelayakan   | ██████████       |        |            |
| 2.    | Rekayasa dan disain          | ██████████       |        |            |
| 3.    | Pengadaan                    | ██████████       |        |            |
| 4.    | Konstruksi                   | ████████████████ |        |            |
| 5.    | Uji coba dan mulai penerapan |                  |        | █          |
| 6.    | Operasi dan pemantauan       |                  |        | ██████████ |

Start small and think simple

## Konsep dan studi kelayakan (concept and feasibility studies)

- Untuk setiap proyek baru, sebelumnya harus dicari dasar pemikiran, terhadap fasilitas transportasi, seperti jalan, jembatan, pelabuhan udara, tidak hanya perlu dibuat ramalan ke masa depan, tetapi juga harus dilakukan analisis mengenai apakah kehadiran ataupun ketidadaan pembangunan ini akan berpengaruh secara nyata terhadap pola-pola social, ekonomi dan kepadudukannya, sehingga akan mempengaruhi segi-segi permintaan (kebutuhan) yang akan diproyeksikan.

## Rekaya dan disain (engineering and design)

- Tahapan ini mempunyai 2 tahapan:
- Rekaya dan disain awal (preliminary engineering and design),** penekannanya pada konsepsi arsitektur, pengevaluhan alternatif teknologi, keputusan mengenai ukuran serta kapasitas dan studi pembangunan ekonomi. Sebagai contoh: bangunan gedung bertingkat, dasar tanah, sistem pengairan, sistem pengangkutan barang, sistem pengangkutan manusia (service) dan ruang penghuni, penempatan ruang parkir, toko, perkantoran dan lain-lain, dilakukan pendekatan disain secara menyeluruh. Factor terakhir menuntaskan pilihan pengembangan teknologi dan teknologi mana yang akan diterapkan pada setiap bagian.
  - Rekaya dan disain terperinci (detail engineering and design),** proses pengurusan analisis dan perancangan konstruksi serta komponen secara berurutan, sedemikian rupa dengan teknologi dan teknologi yang dipilih. Dalam tahapan ini dilakukan analisis serta spesifikasi sebagai petunjuk kepada kontraktor secara tepat. Tahap ini merupakan pekerjaan rutin para disainer (arsitektur, interior, teknik, ahli relayang, spil, listrik mesin dan jalinan), teknisi dan pengetahuan teknis seperti teknologi dan teknologi yang mewajibkan metakuliah penelitian lapangan untuk mencari relaysa terbaik struktur maupun bahan yang digunakan. Pada tahapan ini sering kali perencanaan, mempertimbangkan metoda konstruksi lapangan dan analisis biaya kediaman relaysa dan disain detail

Start small and think simple

Start small and think simple

## Pengadaan (procurement)

- Pengadaan melibatkan dua tipe legalitas; pertama adalah mendapatkan jasa kontrak untuk melaksanakan tugas, sedangkan kedua adalah mendapatkan bahan atau peralatan yang dibutuhkan untuk melaksanakan tugas.
- Untuk mempersoleh jasa konstruksi maupun bahan dan peralatan, adalah mencari perawatan kompetitif. Hal ini dilaksanakan setelah tahapan relokasi dan disain detail diberikan dalam bentuk dokumen rencana dan spesifikasi komprehensif.

Start small and think simple

## Konstruksi (construction)

- Konstruksi merupakan tahap proyek dimana mereka yang spesialis para perancang diwujudkan menjadi strukture dan fasilitas fisik. Hal ini meliputi pengorganisasian dan koordinasi dari semua sumber daya tenaga kerja, peralatan konstruksi, material utama dan pendukung, persediaan dan keperluan umum, dana, teknologi dan metoda serta manajemen waktu untuk menyelesaikan proyek tepat waktu dalam batas-batas anggaran dan sesuai dengan standar kualitas yang dispesifikasi oleh perancang.

Start small and think simple

## Uji coba dan mulai penerapan (Testing and commissioning)

- Pengujian komponen mulai dilakukan pada saat proyek sedang berlangsung, bila proyek mendekati tahap penyelesaian, semua komponen berfungsi dengan baik secara bersama sebagai satu sistem keseluruhan, dan bekerja pada tanggungan dan kewajiban ini berdasarkan perjanjian (garansi), disainer dan kontraktor dapat dipercaya untuk memperbaiki permasalahan yang muncul dikemudian hari, untuk melaksanakan penyesuaian atau perbaikan.
- Pada beberapa proyek, terutama pada fasilitas industri yang besar seperti pabrik-pabrik pengolahan, penyulingan, dan pabrik, mulai produksi dan operasi dilakukan segera setelah instalasi dan konstruksi selesai, agar berjalan secara efisien dalam kondisi norma. Untuk hal ini memerlukan upaya dan perencanaan lanjut yang seksama selama waktu tertentu dan memerlukan koordinasi dan supervisi total. Sering kali diperlukan komponen cadangan untuk menjaga dan mengatasi kesalutan bila terjadi sesuatu yang tidak diharapkan.

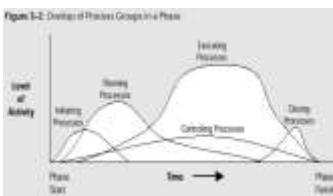
Start small and think simple

## Pengoperasian dan Perawatan (Operation and Maintenance)

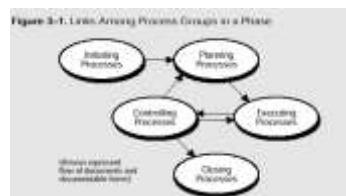
- Kelompok – kelompok yang terlibat dalam operasi dan perawatan, termasuk pengoperasian dan perawatan, adalah mereka yang gelar ahli dalam peralatan, staf dinis perusahaan, ahlinya teknis, ahli penelitian dan pengembangan, disarankan ke teknologi yang terlatih untuk pengoperasian sesuai dengan bidangnya, untuk pengembangan teknologi dan teknologi yang relevan dengan pembangkit listrik, atau pertambangan.
- Bila dilakukan perubahan atau pengembangan dalam operasi dan pengoperasian akan memulai kembali proses siklus hidup proyek dengan dawai kembali dengan lima tahap dasar sebelum pengoperasian (life cycle project).

Start small and think simple

## Kompleksitas Tahapan Kegiatan



## PROCESS GROUPS



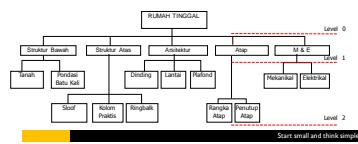
## Perkembangan Bangunan Sipil:

- Transportasi → Ground transportation, air transportation, waterway, port,
- Water & waste water → water supply, structure (dam, tunnel, etc), Agriculture, water distribution (canal, river, etc)
- Waste management → solid waste, hazardous waste, nuclear waste,
- Oil production → oil production & distribution, Gas pipeline, oil production, nuclear power station
- Building → Tall building, public building, multipurpose complexes, sport complex, movie theatre, housing facilities, manufacturing, hotel/commercial properties,
- Recreation facilities → park & play ground, Lake & water sport, etc
- Communication → Telecommunication network, television network, satellite network, information network

Start small and think simple

### Item Breakdown Structure

- IBS adalah pedoman pengelompokan dari unsur-unsur proyek yang mengatur dan menetapkan lingkup total dari proyek.
- Pekerjaan yang diluar IBS adalah di luar lingkup proyek. Seperti halnya scope definition, ini dilakukan untuk mengendalikan atau mengelaskan pengertian umum dari lingkup proyek.
- Setiap penurunan tingkat (level) dalam IBS menunjukkan peningkatan penguraian rincian dari proyek.





## Intro

- Maintenance atau pemeliharaan pada bangunan dimaksudkan sebagai gabungan dari tindakan teknis dan administratif yang dimaksudkan untuk mempertahankan dan memulihkan fungsi bangunan sebagaimana yang telah di rencanakan sebelumnya.
- Keberhasilan suatu bangunan dinilai dari kemampuan bangunan untuk ada pada kondisi yang diharapkan, yang dipengaruhi oleh beberapa persyaratan, diantaranya:
  - Persyaratan fungsional
  - Persyaratan Performance
  - Persyaratan Menurut Undang – undang
  - Persyaratan Menurut User

## Persyaratan fungsional

- Yang dimaksud persyaratan fungsional adalah persyaratan yang terkait dengan fungsi bangunan.
- Setiap bangunan memiliki fungsional umum dan khusus yang perlu dipenuhi.
- Persyaratan umum contohnya adalah bangunan mampu melindungi pemakainya dari lingkungan luar.
- Sedangkan persyaratan khusus sangat tergantung pada jenis dan fungsi bangunan tersebut.

## Persyaratan Performance

- Masing – masing bangunan memiliki persyaratan performance bangunan yang sangat spesifik. Performance bangunan mencakup banyak aspek, mulai dari performance fisik luar bangunan, sampai pada elemen – elemen Mekanikal dan elektikal ( ME ).
- Tindakan pemeliharaan bangunan sangat ditentukan oleh tuntutan performance yang terkait dengan fungsi bangunan. Namun sering kali terjadi perbedaan standart performance bangunan menurut USER dan menurut OWNER, terutama pada bangunan sewa.

## Persyaratan Menurut Undang – undang

- Persyaratan menurut undang – undang merupakan persyaratan yang tidak bias diajukan, karena menyngkut regulasi dan legalitas.
- Persyaratan ini diantarnya :
  - Persyaratan ketinggian maksimum suatu bangunan, dll.

## Persyaratan Menurut User

- Persyaratan menurut user biasanya berkaitan dengan kenyamanan.
- Kenyamanan user merupakan ukuran keberhasilan suatu bangunan.
- Biasanya bangunan yang memiliki persyaratan user adalah bangunan – bangunan sewa dan bangunan – bangunan umum.

## ...Persyaratan Menurut User

- Ideally, pada tahap desain, perencana telah memiliki kriteria – kriteria untuk menghasilkan suatu performansi tertentu sehingga aktifitas pemeliharaan yang dilakukan selama masa operasi gedung akan lebih efektif.
- Namun sering kali kriteria – kriteria semacam itu tidak dibuat sehingga menimbulkan kesulitan dalam menentukan program pemeliharaan sampai tahap pelaksanaannya.

## Building Maintenance

- Kegiatan pemeliharaan bangunan meliputi berbagai aspek yang bisa dikategorikan dalam 4 kegiatan, yaitu :
  - Pemeliharaan rutin harian
  - Rectification ( perbaikan bangunan yang baru saja selesai )
  - Replacement ( penggantian bagian yang berharga dari suatu bangunan )
  - Retrofitting ( melengkapi bangunan sesuai kemajuan teknologi )
- Secara sederhana, Pemeliharaan bangunan dapat diklasifikasi menjadi 2 macam yaitu : Pemeliharaan rutin / pemeliharaan remedial / perbaikan.

## Pemeliharaan Rutin

- Pemeliharaan rutin adalah pemeliharaan yang dilakukan dengan interval waktu tertentu untuk mempertahankan gedung pada kondisi yang diinginkan / sesuai. Contohnya pengcatatan luar gedung 2 tahunan, pengelihan interior 3 tahunan, pemberisan dinding luar, dll. Namun jenis pekerjaan pemeliharaan rutin juga bisa berupa perbaikan atau penggantian komponen yang rusak. Kerusakan – kerusakan tersebut bias diakibatkan oleh proses secara alami ( contoh : kerupuhan, kusam ) atau proses pemakaiannya ( contohnya : goresan, pecahan dll ).
- Pada pemeliharaan rutin sangat penting untuk menentukan siklus pemeliharaan. Siklus pemeliharaan bias ditentukan berdasarkan data fisik gedung dan equipment yang cukup dalam bentuk dokumentasi, manual pemeliharaan ataupun catatan pengalaman dalam pekerjaan pemeliharaan sebelumnya.
- Dalam suatu rancana program pemeliharaan, jika siklus kigiatannya sudah ditentukan, maka jenis pekerjaan dan anggaran dapat segera dibuat.

## ...Pemeliharaan Rutin

Kendala – kendala yang sering terjadi dalam pemeliharaan rutin adalah :

- Pemilik / Owner
- Sering kali para pemilik gedung tidak melaksanakan program pemeliharaan yang sudah dibuat,bahkan cenderung memperpanjang interval pemeliharaan dengan tujuan mengurangi beban biaya pemeliharaan agar keuntungan yang di dapat lebih besar. Padahal dengan tertundaanya jadwal pemeliharaan rutin akan mengakibatkan bertumpuknya kualitas kerusakan ( Multiplier effect ) yang akhirnya akan membutuhkan biaya perbaikan yang jauh lebih besar.
- Kurangnya data dan pengetahuan
- Sering kali pemeliharaan rutin tidak dapat dilakukan akibat kurangnya data baik manual,sejarah pemeliharaan ataupun dokumentasi. Disamping itu juga kekurangan pengetahuan dari personil pengelola gedung baik tingkat manajerial maupun pelaksana mengakibatkan program pemeliharaan dan pelaksanaannya kurang optimal.

## Pemeliharaan Remedial

- Pemeliharaan remedial adalah pemeliharaan perbaikan yang dapat diakibatkan oleh :
  - Kegagalan teknis / manajemen
  - Kegagalan teknis / manajemen bisa terjadi pada tahap konstruksi maupun pada tahap pengoperasian bangunan. Pada tahap konstruksi contohnya adalah kecerobohan dalam pemasangan suatu komponen bangunan. Pada tahap pengoperasian bangunan, kesalahan dalam merencanakan jadwal pemeliharaan bias terjadi dan ini dapat berakibat pada kerusakan alat atau bahan – bahan bangunan.
  - Kegagalan konstruksi dan desain
  - Dalam hal ini faktor desain dan konstruksi berhubungan erat. Contoh dari segi desain adalah kesalahan dalam pemilihan bahan bangunan, sehingga usia pemakaiannya pendek dan tidak bertahan lama. Sedangkan dari segi konstruksi kesalahan dalam pelaksanaan finishing dapat menyebabkan usia pemakaiannya pun tidak bertahan lama.

## ...Pemeliharaan Remedial

- Kegagalan dalam pemeliharaan
- Faktor lain yang menyebabkan kegiatan pemeliharaan perbaikan selama periode pemakaian bangunan adalah akibat kegagalan pemeliharaan yang disebabkan oleh :
  1. Program pemeliharaan rutin yang dibuat tidak memadai
  2. Program perbaikan yang tidak efektif
  3. Inspeksi – inspeksi yang tidak dilaksanakan dengan baik
  4. Data - data pendukung pemeliharaan yang tidak mencukupi

Secara lebih luas, ditinjau dari direncanakan atau tidak, kegiatan pemeliharaan dapat diklasifikasikan menjadi :

- Pemeliharaan terencana / planned.
- Pemeliharaan tidak terencana / unplanned

## Definisi

- **Planned Maintenance:** Pemeliharaan yang diorganisasikan dan dilaksanakan dengan perencanaan, control dan penggunaan laporan – laporan untuk suatu rencana yang ditentukan sebelumnya.
- **Unplanned Maintenance:** Pemeliharaan yang dilaksanakan untuk rencana yang yang tidak ditentukan sebelumnya.
- **Preventive Maintenance:** Pemeliharaan yang dilaksanakan pada interval yang ditentukan sebelumnya atau yang sesuai untuk kriteria yang ditentukan dan ditujukan untuk mengurangi kemungkinan kegagalan atau degradasi
- **Corrective Maintenance:** Pemeliharaan yang dilakukan setelah suatu kegagalan terjadi dan ditujukan untuk memperbaiki suatu item untuk suatu keadaan yang item tersebut dapat melakukan fungsinya yang diperlukan.
- **Emergency Maintenance:** Pemeliharaan yang diperlukan dengan segera untuk menghindari akibat – akibat yang serius.
- **Condition Based Maintenance:** Preventive maintenance yang di mulai dari suatu hasil pengetahuan kondisi suatu hal dari pemantauan rutin.
- **Scheduled Maintenance:** Preventive maintenance yang dilaksanakan untuk suatu interval waktu yang telah ditentukan sebelumnya.

## Organisasi Pemeliharaan Gedung

- Masing-masing pihak memiliki tuntutan performance bangunan yang berbeda. Hal ini bisa menyulitkan untuk menentukan standar sejauh apa kegiatan pemeliharaan bangunan perlu dilakukan. Mengingat kompleksitas pekerjaan yang sangat besar, maka manajen pemeliharaan dalam gedung bertingkat tinggi biasanya dilakukan oleh suatu organisasi pemeliharaan yang disebut dengan ORGANISASI PEMELIHARAAN GEDUNG.
- Organisasi pemeliharaan gedung ini bertanggung jawab dalam perencanaan,pengawasan dan penentuan pelaksanaan/operasi pemeliharaan. Organisasinya bisa In-House atau berasal dari lembaga diluar pemilik seperti konsultan atau kontraktor khusus bidang pemeliharaan.

Dalam pembentukan organisasi pemeliharaan gedung ada 2 hal yang harus diperhatikan, yaitu:

- Organisasi pemeliharaan harus memberikan pelayanan yang tepat sesuai dengan garis kebijakan yang telah ditentukan oleh perusahaan.
- Organisasi pemeliharaan harus mampu bekerja secara efektif melalui pengamat dan pengendalian terhadap performansinya.

## ...Organisasi Pemeliharaan Gedung

- Organisasi pemeliharaan pada gedung perkantoran biasanya masuk dalam organisasi pengelola yang lebih besar yang disebut Building Management.
- Building management dipimpin oleh seorang building manager dan dibantu oleh staff dan pelaksana.
- Organisasi building management pada gedung yang berlantai banyak bervariasi tergantung pada organisasi induk, fungsi gedung, luas lantai dan jumlah lantai. Fungi – fungsi yang berada dibawah organisasi building management pada dasarnya terdiri dari fungsi keuangan (accounting), fungsi administrasi (general affair), fungsi security, fungsi operasional dan pemeliharaan teknik.

## ...Organisasi Pemeliharaan Gedung

- Dalam konteks pemeliharaan gedung, Building Management melaksanakan perawatan dan perbaikan gedung, fasilitas dan kelengkapan gedung dengan tujuan tercapainya :
  1. Reliabilitas (kehandalan)
  2. Availabilitas (ketersediaan)
  3. Memperpanjang umur teknis
  4. Memberikan nilai tambah

**...Organisasi Pemeliharaan Gedung**

- Personil organisasi pemeliharaan yang dibawahi mechanical dan electrical manager bertanggung jawab atas kegiatan pemeliharaan terhadap :
  1. AC
  2. System pengadaan air bersih
  3. System pembuangan air kotor
  4. System pencegah kebakaran
  5. Elevator
  6. Gondola
  7. Power supply ( PLN dan genset )
  8. Penerangan,telekomunikasi dan CCTV
  9. Sound system

**Job Description****Buiding Manager**

- Menetapakan visi buiding management dengan berorientasi pada misi perusahaan / induk.
  - Membuat planning,budgeting dan program tahunan
  - Melakukan supervise total atas seluruh fungsi organisasi.
  - Membuat laporan rutin dan insidentil
- Chief**
- Membuat protap –protap
  - Membuat standart operasi and maintenance
  - Mengatur jadwal dan penugasan pelaksana
  - Melakukan inspeksi
  - Memberikan laporan kepada buiding manager secara rutin

**...Job Description****Supervisor**

- Membuat rencana kerja dan pemeliharaan dan penugasan bersama – sama chief
  - Mengatur dan mengkoordinir pekerja harian sesuai dengan bidangnya
  - Mengatur penggunaan peralatan dan bahan
  - Membuat laporan kepada chief secara rutin
- Teknisi / Pelaksana**
- Melaksanakan pekerjaan pengoperasian,perbaikan dan perawatan alat dan fisk gedung
  - Memberikan masukan perihal jadwal pemeliharaan rutin dan pemeliharaan perbaikan
  - Melakukan inspeksi dan pencatatan (checklist harian secara rutin )
  - Membuat laporan kepada supervisor

**ISO 9000 dalam Jasa Konstruksi**

Public Training  
Building Supervision and Quality Control for Civil Work

Prime Plaza Hotel, Yogyakarta, 19-21 November 2019

dibawakan oleh  
Ketarina Rini Ratnayanti, ST., MT.  
Jurusan Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional  
Bandung

Start small and think simple

## Arti ISO

- ISO adalah singkatan dari *International Organization for Standardization*
- ISO adalah suatu Organisasi Internasional para Dewan Standardisasi Nasional (DNS)
- Dewan Standardisasi Nasional Indonesia juga bergabung dalam ISO tersebut.
- Sampai tahun 1955, kurang lebih 113 negara telah menjadi anggota ISO yang bermakna besar di Jenewa, Swiss

## Standar Sistem Manajemen Mutu

- Hal yang harus digarisbawahi adalah ISO 9000 adalah *suatu standar sistem manajemen mutu*, bukan standar mutu produk

## Perbedaan Standar Produk dan Standar Sistem

### • Standar Produk

Standar produk atau biasa disebut standar hasil adalah suatu standar (tolok ukur/kriteria) dari suatu produk. Misalnya, standar Produk Beton :

- K-300 yaitu kuat tekan karakteristik beton=300kg/cm<sup>2</sup>
- Slum=12 cm s/d 16cm

Dalam hal ini produk bermutu bila produk tersebut bisa memenuhi standartolok ukur/kriteria tersebut.

## Perbedaan Standar Produk dan Standar Sistem

### • Standar Sistem

Bila dalam kontrak pekerjaan standar produk beton yang ditentukan adalah K-300 dan slump= 12cm s/d 16cm, maka Kontraktor tersebut akan memakai sistem tertentu untuk memastikan bahwa persyaratan standar produk tersebut terpenuhi

## Standar Sistem

- Sistem perencanaan kerja untuk membuat beton tersebut
- Sistem penyediaan, penyimpanan material untuk pembuatan betonnya
- Sistem perawatan alat kerja untuk membuat betonnya, sehingga alat akan berfungsi dengan baik
- Sistem kalibrasi alat pembacaan di timbangan material, takaran aimaya
- Sistem pelatihan bagi para petugas pelaksana pekerjaan

## Quality Control & Quality Assurance

- Quality Control** berarti berbagai teknik dan kegiatan untuk memantau, mengevaluasi dan menindaklanjuti agar persyaratan mutu yang telah ditetapkan tercapai. Misalnya Pengendalian Mutu hasil akhir pengcoran beton
- Quality Control** diperlukan untuk mengetahui tahap-tahap pelaksanaan suatu proyek, sehingga terpenuhinya atau tidaknya persyaratan akan terlihat

## Quality Control & Quality Assurance

- Quality Assurance** adalah semua tindakan terencana dan sistematik yang diterapkan, didemonstrasikan untuk meyakinkan pelanggan intern dan pelanggan ekstern (pemilik proyek) bahwa proses kerja dan hasil kerja Kontraktor akan memenuhi persyaratan mutu tertentu.

## Quality Control & Quality Assurance

- ISO 9000 adalah suatu pedoman untuk mewujudkan *Quality Assurance*, sehingga ISO 9000 juga sering disebut *Quality Assurance System*
- Bila QC dibandingkan dengan QA, akan tampak bahwa QC adalah kegiatan dimana sesuatu **sudah atau sedang** terjadi, sementara QA adalah kegiatan dimana sesuatu **belum** terjadi, jadi bersifat **pencegahan**

Start small and think simple

Start small and think simple

Start small and think simple

## Prinsip Penerapan ISO 9000

- Melalui ISO 9000 setiap kegiatan yang mempengaruhi mutu dilakukan dalam tiga rangkaian kegiatan yang tidak terputus, yaitu

  1. Perencanaan tertulis (*say what you do*)
  2. Pelaksanaan dan pengendalian sesuai perencanaan (*do what you say*)
  3. Rekam/catatan hasil pelaksanaan (*record what you did*)

Start small and think simple

## Prinsip Penerapan ISO 9000

- **Pada Perencanaan**  
Semua kegiatan yang mempengaruhi mutu harus dibuatkan prosedur atau instruksi kerjanya untuk memastikan bahwa tujuan, wewenang dan tanggung jawab telah ditetapkan dan dipahami dengan baik

Start small and think simple

## Prinsip Penerapan ISO 9000

- **Pada Pelaksanaan dan Pengendalian**  
Semua kegiatan yang mempengaruhi mutu harus dikendalikan untuk memastikan bahwa persyaratan yang diminta telah dipenuhi. Masalah yang mungkin akan timbul harus diantisipasi dan dihindari. Dan bila masalah timbul, perbaikan atau corrective action harus dilakukan dengan baik

Start small and think simple

## Prinsip Penerapan ISO 9000

- **Pada Rekam / Catatan Hasil Kerja**  
Semua kegiatan yang mempengaruhi mutu harus direkam/catat untuk lebih memastikan pencapaian sasaran dan sebagai umpan balik (*feedback*) bagi kegiatan perencanaan berikutnya.

Start small and think simple



## Keselamatan Kerja Konstruksi

Public Training  
Building Supervision and Quality Control for Civil Work

Prime Plaza Hotel, Yogyakarta, 19-21 November 2019

dibawakan oleh  
Katarina Rini Ratnayanti, ST., MT.  
Jurusan Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional  
Bandung

Start small and think simple

## OUTLINE

- 01 Latar Belakang
- 02 Permasalahan
- 03 Tindak Lanjut
- 04 Strategi Pembinaan

### KECELAKAAN KERJA YANG TERJADI 2017/2018



Tol Menado-Bitung,  
17 April 2018

### KECELAKAAN KERJA YANG TERJADI 2017/2018



Tol Pemalang - Batang,  
30 Desember 2017

Kondisi Awal

Kondisi Saat Kecelakaan Konstruksi

### KECELAKAAN KERJA YANG TERJADI 2017/2018



Proyek DDT Jatinegara  
4 Feb 2018

Kondisi Awal Kecelakaan

Kondisi saat Kecelakaan Konstruksi

### KECELAKAAN KERJA YANG TERJADI 2017/2018



LONGSORAN UNDERPASS JALAN  
PERIMETER SELATAN-SOETA, 5 Feb 2018

Kondisi Awal

Kondisi saat Kecelakaan Konstruksi

Start small and think simple

### KECELAKAAN KERJA YANG TERJADI 2017/2018



Jatuhnya Bekisting Pier Head PCB 34  
Bekaky  
20 Februari 2018

Kondisi Awal

Start small and think simple

### KECELAKAAN KERJA YANG TERJADI 2017/2018



RUNTUHNYA JEMBATAN  
CINCIN LAMA DI JATIM

Start small and think simple

## LATAR BELAKANG

### Anggaran Infrastruktur Meningkat

anggaran infrastruktur tumbuh 5,2% dari Outlook tahun 2017, untuk mengejar keteringgalan (gap) Indonesia terhadap penyediaan infrastruktur



**REGULASI**

01 UU 2/2017 tentang Jasa Konstruksi

- Penyelenggaraan jasa konstruksi berdasarkan asas keamanan dan keselamatan.
- Penyelenggaraan jasa konstruksi bertujuan untuk menata sistem Jasa Konstruksi yang mewujudkan keselamatan publik dan kenyamanan lingkungan terbangun
- Pengguna dan penyedia jasa wajib memenuhi standar K3 dan Keberlanjutan, meliputi STANDAR:
  - Mutu Bahan, Peralatan, Produk
  - Kelarasan dan amanah kerja
  - Prosedur pelaksanaan jasa konstruksi
  - Operasi dan pemeliharaan
  - Pengelolaan lingkungan hidup

02 Permen PUPR 5/2014 tentang Pedoman SMK3 Bidang PU

03 SE Menteri PUPR 66/2015 tentang Biaya Penyelenggaraan SMK3 Konstruksi Bidang PU

**REGULASI**

01 UU 2/2017 tentang Jasa Konstruksi

- Jasa Konstruksi adalah layanan Jasa Konsultansi Konstruksi dan/atau Pekerjaan Konstruksi;
- Konsultansi Konstruksi adalah layanan keseluruhan atau sebagian kegiatan yang meliputi pengkajian, perencanaan, perancangan, pengawasan, dan manajemen penyelenggaraan konstruksi;
- Pekerjaan Konstruksi adalah keseluruhan atau sebagian kegiatan yang meliputi pembangunan, pengoperasian, pemeliharaan, pembongkaran, dan pembangunan kembali;

**DAMPAK KECELAKAAN KERJA**

- LEVEL MAKRO:**
  - Competitiveness Index Rendah
  - Biaya kecelakaan kerja 4%
- LEVEL MESO:**
  - Performance Corporate
- LEVEL MIKRO:**
  - Project delay
  - Cost over run
  - Human aspect: injury, fatality

Sumber: ILO, 2003; Chen, et al 2004; Courtney, 2007; Hoosseini, 2010  
Start small and think simple

**2 Permasalahan**

Start small and think simple

**PERMASALAHAN (1/3)**

**TAHAP PRA KONSTRUKSI**

- Dalam Beberapa kasus, DED belum memenuhi kaidah keteknikan dan telah teknico-ekonomi;
- DED belum memperhitungkan aspek risiko;
- Risk assessment awal terhadap pelaksanaan proyek belum menjadi bagian yang tidak terpisahkan dari output pekerjaan perencanaan;
- Peran konsultan perencana belum optimal
- Remunerasi tenaga ahli belum optimal
- Kompetensi dan ketersediaan tenaga ahli relatif rendah.

**PERMASALAHAN (2/3)**

**TAHAP PROSES KONSTRUKSI**

- Peran dan tanggungjawab pengawas tidak optimal;
- Remunerasi tenaga pengawas belum optimal;
- Tenaga kerja belum memiliki sertifikat kompetensi;
- Rencana K3 Konst (RK3K) masih sebatas pemenuhan administrasi
- SOP belum konsisten dilaksanakan;
- Pada beberapa kasus, pemilihan metode konstruksi tidak memperhitungkan aspek risiko;
- Peralatan dan material tidak sesuai dgn

**PERMASALAHAN (3/3)**

**TAHAP PEMANFAATAN**

- Pemeliharaan fasilitas bangunan kurang optimal (ex: lift maintenance, structure maintenance);
- Ketidaktertiban pemanfaatan (ex: overload)

Start small and think simple

**3 Tindak Lanjut**

Start small and think simple

**UPAYA TINDAK LANJUT KEMENTERIAN PUPR**

- Pembentukan Komite Keselamatan Konstruksi;
- Penugasan penilai ahli sesuai amanat UU No. 2-2017
- Memperketat pemilihan penyedia jasa;
- Melatih dan mensertifikasi personil Konsultan, Kontraktor, Operator peralatan; para pejabat pelaksana (Satker dan PPK) di bidang K3 Konstruksi;
- Meregister dan merecord peralatan yang akan digunakan;
- Memperbaiki aturan dan tata kerja Main dan Sub Kontraktor;
- Pemantauan dan evaluasi secara rutin terhadap pelaksanaan paket kegiatan yang berisiko bahaya tinggi;
- Memberikan sanksi bagi penyedia jasa yang tidak melaksanakan SMK3 dengan baik;



### PEGUNA JASA, memastikan:

#### Detailed engineering design (DED):

1. telah memperhitungkan aspek risiko
2. telah memenuhi kaidah-kaidah keteknikan

Metode pelaksanaan pekerjaan yang aman dan selamat;

Seluruh tenaga ahli yang terlibat dalam perencanaan memiliki kompetensi sesuai bidangnya dan dibuktikan dengan sertifikat kompetensi;

Risk assessment awal terhadap pelaksanaan proyek telah tersusun.

### PENGAWASAN

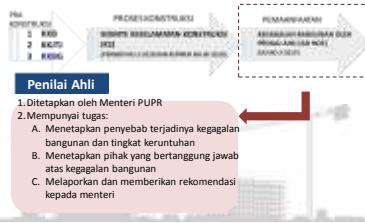
- Memperkuat peran dan tanggungjawab konsultan pengawas pada kontrak (mengacu pada PP 29/2000 Pasal 24 penjelasan);
- Menyiapkan rencana pemeriksaan dan pengujian (Inspection and Test Plan/ITP) serta memastikan bahwa rencana tersebut dilaksanakan secara konsisten;
- Memastikan hadir dan melakukan pengawasan selama pelaksanaan pekerjaan di lapangan, terutama untuk bagian pekerjaan yang berisiko tinggi sesuai SOP;
- Memastikan bahwa setiap bagian pekerjaan hanya dapat dilaksanakan setelah mendapatkan persetujuan dari konsultan pengawas;
- Memastikan RK3K telah dilaksanakan secara konsisten oleh kontraktor dan sub kontraktor.

### PELAKSANAAN

- Pembagian peran, tanggung jawab, dan hubungan kerja antara kontraktor utama dan sub kontraktor dituangkan dengan jelas dalam kontrak, serta dilaksanakan dengan konsisten;
- Tenaga kerja kompeten bersertifikat;
- Peralatan yang memenuhi standar kelaikan;
- Material yang memenuhi standar mutu;
- Teknologi yang memenuhi standar kelaikan;
- Melaksanakan Standar Operasi dan Prosedur (SOP).

### TINDAK LANJUT

#### TAHAP PEMANFAATAN (1/2)



### 4 Strategi



### STRATEGI PEMBINAAN

1. Pembinaan administrasi kontrak
  - a. Owner's requirement, termasuk standar yang digunakan harus tercantum jelas dalam kontrak;
  - b. Memastikan Quality Plan dan dokumen RK3L menjadi dokumen tak terpisahkan dari kontrak;
  - c. Memastikan wanprestasi terhadap pemenuhan standar akan berakibat pada penalty.
2. Perkuat kewenangan dan tanggung jawab konsultan pengawas.
  - a. Pendeklegasian kewenangan pengawas dari pengguna berdasarkan prinsip risk sharing;
  - b. Menunggu amanat PP 29/2000 Penj. Ps 24 dalam kontrak
3. Memastikan manfaat peningkatan **billing-rate** (Kepmen 897/2017) sampai kepada tenaga ahli.

### STRATEGI PEMBINAAN

1. Mengembangkan sistem reward untuk penyedia jasa berkinerja
  - a. Manfaatkan aplikasi SIKAP yang sedang dikembangkan LKPP untuk sistem *merit point*
  - b. Insentif pajak untuk penyedia jasa berkinerja
2. Menegakkan sanksi sebagaimana telah diatur UU 2/2017

### STRATEGI PEMBINAAN



## REKOMENDASI KOMITE K2

**Perlunya perbaikan dalam sistem penyelenggaraan jasa konstruksi di Indonesia, diantaranya adalah dengan:**

- a. Meningkatkan manajemen terhadap proses yang terkait dengan:
  - ✓ *Standard Operating Procedure (SOP)*. Seluruh pelaksanaan pekerjaan konstruksi harus sesuai tahap pelaksanaan dalam SOP dan untuk pekerjaan konstruksi layang harus disetujui oleh KKJT;
  - ✓ Standarisasi, kalibrasi dan masa layanan peralatan. Setiap peralatan yang akan digunakan harus memenuhi standar kalibrasi dan masa layanan sebelum pelaksanaan pekerjaan;
  - ✓ Sertifikasi alat dan operator. Operator alat berat harus memiliki kompetensi sesuai bidangnya yang dibuktikan dengan Surat Izin Operator (SIo) yang masih berlaku;
  - ✓ Pemenuhan tenaga dan kualifikasi konsultan pengawas yang

## REKOMENDASI KOMITE K2

- b. Meningkatkan pengawasan terhadap pekerjaan yang dilakukan, terutama pada shift tambahan untuk memastikan pekerja dalam kondisi prima sebelum melaksanakan pekerjaan. Pengawasan hendaknya tidak hanya dilakukan oleh kontraktor pengawas, tapi juga oleh pengguna jasa bahkan juga oleh konsumen.
- c. Memperhatikan keselamatan kerja;
- d. Setiap pelaksanaan pekerjaan yang bersifat/memiliki resiko tinggi (*Elevated Construction*) termasuk pada saat shift pekerjaan tambahan harus dihadiri dan disetujui oleh 3 (tiga) pihak (Pemilik, Pelaksana dan Konsultan);
- e. K3 harus dituangkan dalam spesifikasi dan daftar kuantitas;
- f. BUMN Karya membentuk unit kerja khusus BUMN yang menangani QHSE (*Quality Health Safety and Environment*) dan bertanggungjawab langsung kepada Direktur Utama.
- g. Memberikan peringatan tertulis dan/atau sanksi kepada kontraktor dan konsultan yang bertanggung jawab dalam proyek konstruksi yang mengalami kecelakaan.

**BERBAGAI RESIKO  
KESELAMATAN KERJA**

**Public Training**  
*Building Supervision and Quality Control for Civil Work*

Prime Plaza Hotel, Yogyakarta, 19-21 November 2019

dilakukan oleh  
Kartika Rini Ratnayanti, ST., MT.  
Jurusan Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional  
Bandung



Resiko resiko yang menyangkut pada Keselamatan kerja adalah berbagai kejadian atau peristiwa yang menghalangi seorang kontraktor untuk melaksanakan tugasnya. Tidak pernah terebut seperti yang ada pada kontrak, yaitu baik proyek tersebut tidak dapat membangun atau tidak dapat membangun tanpa beberapa perubahan seperti pada pekerjaan yang telah direncanakannya.

**FORCE MAJEURE**

Force majeure merupakan gangguan yang luar biasa pada kemajuan proyek oleh pihak-pihak diluar hal atau peristiwa biasanya, yang tidak dapat dihindari dan diprediksi. Berbagai peristiwa seperti banjir, angin tornado, atau gempa bumi adalah sebagian dari berbagai kejadian seperti itu dalam 2 cara, yaitu tentang keselamatan kerja atau berbagai kerusakan aktual kepada kontraktor dan meminta hak khusus pada kontraktor untuk menghindari tanggung jawab dengan mensyaratkan bahwa kontraktor menyediakan "Resiko milik Tukang" yang merupakan jaminan semua resiko yang secara khusus melindungi resiko eksident semacam itu.

**FORCE MAJEURE**

Karena hal ini merupakan suatu persyaratan dokumen kontrak, kontraktor manusia untuk mengatasi biaya keselamatan kerja ini dalam kontrak berdasarkan pengalaman pengalaman mereka untuk memenuhi klaimnya. Pengalaman yang tidak dapat dituntut kepada kontraktor jika perbuatan Tuhan mencampuri funtunan pekerjaan tersebut. Kontraktor mendapat waktu, tapi tidak ada batas waktu tersebut. Jadi, jika terjadi sesuatu yang tidak dapat dituntut dan tidak jadi melakukan penghapusan berbagai kerugian untuk periode waktu tersebut.

**KETIDAKPRAKTISAN /  
KETIDAKMUNGKINAN**

Maklud Dokumen Kontrak, pemilik menanggung seluruh resiko mengenai "kecelakaan kerja" dari proyek tersebut. Menurut bagian kontrak ke pemilik, yang selanjutnya terhadap janji dasar bahwa apapun kontraktor dengan ketentuan meski berdasarkan dokumen kontrak, kontraktor tersebut akan mampu untuk membangun proyek tersebut dan proyek akan dilanjutkan sesuai dengan kepuasan pemiliknya.

**KETIDAKPRAKTISAN /  
KETIDAKMUNGKINAN**

Jadi resiko adanya kesalahan, kelalihan, dan sebagainya, menghalangi keberhasilan penyelesaian telah diperlukan oleh para pemiliknya. Sampai pada hal bahwa kejadian semacam itu terjadi dan menyebabkan suatu penghambatan waktu atau kerugian pada kontraktor, pemilik menanggung kewajiban atau pengadaan kontraktor mutu tersebut.

**KONDISI LAPANGAN YANG LATEN**

Mengikuti kecenderungan umum dalam industri konstruksi untuk 2 dekade terakhir atau sesudahnya, Kondisi di Bawah Permukaan Tanah dan Fisik pemilik memanggil tanggung jawab atau kondisi yang menyebabkan suatu penghambatan atau kerugian pada waktu atau biaya proyek tersebut. Penerimaan resiko tersebut bagaimanapun, secara khusus dibatasi pada data teknis dalam dokumen kontak.

Ketentuan ini masih memegang tanggung jawab kontraktor untuk memperbaiki resikokan atau menanggung kesimpulan dari data teknis tersebut dan memperbaiki mereka hal-hal untuk memenuhi resikokan. Lagipula, pemilik mampu untuk membangun resiko atas komponen pengelisihan dan mengakhiri pembayaran hanya untuk kondisi tempat kerja yang benar-benar dihadapi selama pelaksanaan pekerjaan tersebut.

## CUACA

Permasalahan atas gangguan cuaca. Menurut pernyataan ini, cuaca yang tidak normal yang berpengaruh pada pelaksanaan dan adanya suatu kecelakaan kerja. Dapat berpengaruh terhadap pelaksanaan dan menghasilkan suatu perpanjangan waktu yang tidak dapat diantikan untuk dapat dimaafkan. Dengan demikian, resiko atas penundaan cuaca dibagi antara pemilik dan kontraktor dalam hal kontraktor dibebaskan dari tanggung jawab atas cuaca tersebut akan memakan waktu dan mengobarkan berbagai kerugian yang dihapuskan.

## CUACA

Satu-satunya kelemahan dalam bahasa kontrak ini adalah bahwa "cuaca yang tidak normal" tidak didefinisikan. Pada kontraktor dan pemilik tidak ada yang ditentukan batas kontrak ini tidak disebut untuk memahat datu cuaca 5 atau 10 tahunan untuk memerlui rotatornya sebagai angka perbandingan. Resiko kerusakan fisik meningkat di cuaca yang merupakan secara teknis diserahkan pada kontraktor

## KEUATAN TENAGA KERJA

Pekerja, Bahan Material, dan Perlengkapan, kontraktor diserahi resiko atas keselamatan tenaga kerja yang memadai dan berkualitas untuk menghindari kecelakaan kerja tersebut. Ini merupakan hal yang tepat karena kontraktor lebih baik mampu untuk mengontrol jumlah dan kualitas para pekerja di lapangan.

## KOORDINASI

Koordinasi antara para subkontraktor, supplier, dan bagian lainnya merupakan suatu hal untuk menghindari kecelakaan kerja dan ditetapkan oleh kontraktor utama

## PERALATAN DAN METODE KONSTRUKSI

Peralatan dan metode konstruksi juga mempengaruhi pada keselamatan kerja secara khusus diserahkan pada kontraktor kecuali jika dokumen-dokumen kontrak tersebut menspesifikasi peralatan dan metode konstruksi pada saat pembuatan kontrak.

## PRODUKTIVITAS

Produktivitas tenaga kerja merupakan suatu resiko yang diserahkan pada kontraktor karena tenaga kerja dibawah pengawasan kontraktor, bagaimanapun sampai pada taraf/tingkat bahwa pemilik komputer tangan dalam produktivitas tenaga kerja konstruksi memenuhi tingkat keselamatan kerja.

## KEAMANAN LAPANGAN

Kontraktor adalah penentu resiko kecelakaan kerja yang disebabkan oleh keamanan lapangan/tempat kerja. Hal ini merupakan hal yang tepat karena kontraktor mengawasi tempat kerja tersebut.

**BERBAGAI RESIKO  
KESELAMATAN KERJA**

**Public Training**  
*Building Supervision and Quality Control for Civil Work*

Prime Plaza Hotel, Yogyakarta, 19-21 November 2019

dilakukan oleh  
Kartika Rini Ratnayanti, ST., MT.  
Jurusan Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional  
Bandung



Resiko resiko yang menyangkut pada Keselamatan kerja adalah berbagai kejadian atau peristiwa yang menghalangi seorang kontraktor untuk melaksanakan tugasnya. Tidak pernah terebut seperti yang ada pada kontrak, yaitu baik proyek tersebut tidak dapat membangun atau tidak dapat membangun tanpa beberapa perubahan seperti pada pekerjaan yang telah direncanakannya.

**FORCE MAJEURE**

Force majeure merupakan gangguan yang luar biasa pada kemajuan proyek oleh pihak-pihak diluar hal atau peristiwa biasanya, yang tidak dapat dihindari dan diprediksi. Berbagai peristiwa seperti banjir, angin tornado, atau gempa bumi adalah sebagian dari berbagai kejadian seperti itu dalam 2 cara, yaitu tentang keselamatan kerja atau berbagai kerusakan aktual kepada kontraktor dan meminta hak khusus pada kontraktor untuk menghindari tanggung jawab dengan mensyaratkan bahwa kontraktor menyediakan "Resiko milik Tukang" yang merupakan jaminan semua resiko yang secara khusus melindungi resiko eksident semacam itu.

**FORCE MAJEURE**

Karena hal ini merupakan suatu persyaratan dokumen kontrak, kontraktor manusia untuk mengatasi biaya keselamatan kerja ini dalam kontrak berdasarkan pengalaman pengalaman mereka untuk membebaskan dirinya dari tanggungan waktu yang tidak dapat dituntut kepada kontraktor jika perbuatan Tuhan mencampuri funtunan pekerjaan tersebut. Kontraktor mendapat waktu, tapi tidak ada batas tanam pada kontraktor untuk melaksanakan tugasnya dalam waktu dan tidak jadi melakukan penghapusan berbagai kerugian untuk periode waktu tersebut.

**KETIDAKPRAKTISAN /  
KETIDAKMUNGKINAN**

Makrud Dokumen Kontrak, pemilik menanggung seluruh resiko mengenai "kecelakaan kerja" dari proyek tersebut. Menurut bagian kontrak ke pemilik, yang selanjutnya terhadap janji dasar bahwa apabila kontraktor dengan segera melaksanakan pelaksanaan dokumen kontrak, kontraktor tersebut akan mampu untuk membangun proyek tersebut dan proyek akan dilanjutkan sesuai dengan kepuasan pemiliknya.

**KETIDAKPRAKTISAN /  
KETIDAKMUNGKINAN**

Jadi resiko adanya kesalahan, kelalihan, dan sebagainya, menghalangi keberhasilan penyelesaian telah diperlukan oleh para pemiliknya. Sampai pada hal bahwa kejadian semacam itu terjadi dan menyebabkan suatu penghambatan waktu atau kerugian pada kontraktor, pemilik menanggung kewajiban atau pengadaan kontraktor mutu tersebut.

**KONDISI LAPANGAN YANG LATEN**

Mengikuti kecenderungan umum dalam industri konstruksi untuk 2 dekade terakhir atau sesudahnya, Kondisi di Bawah Permukaan Tanah dan Fisik pemilik memanggil tanggung jawab atau kondisi yang menyebabkan suatu penghambatan atau kerugian pada waktu atau biaya proyek tersebut. Penerimaan resiko tersebut bagaimanapun, secara khusus dibatasi pada data teknis dalam dokumen kontak.

Ketentuan ini masih memegang tanggung jawab kontraktor untuk memperbaiki resikokan atau menanggung kesimpulan dari data teknis tersebut dan memperbaiki meskipun hal-hal untuk memenuhi resikokan. Lagipula, pemilik mampu untuk membangun resiko atas komponen pengelenggara dan mengakhiri pembayaran hanya untuk kondisi tempat kerja yang benar-benar dihadapi selama pelaksanaan pekerjaan tersebut.

## CUACA

Permasalahan atas gangguan cuaca. Menurut pernyataan ini, cuaca yang tidak normal yang berpengaruh pada pelaksanaan dan adanya suatu kecelakaan kerja. Dapat berpengaruh terhadap pelaksanaan dan menghasilkan suatu perpanjangan waktu yang tidak dapat diantikan untuk dapat dimaafkan. Dengan demikian, resiko atas penundaan cuaca dibagi antara pemilik dan kontraktor dalam hal kontraktor dibebaskan dari tanggung jawab atas cuaca tersebut akan memakan waktu dan mengobarkan berbagai kerugian yang dihapuskan.

## CUACA

Satu-satunya kelemahan dalam bahasa kontrak ini adalah bahwa "cuaca yang tidak normal" tidak didefinisikan. Pada kontraktor dan pemilik tidak ada yang ditentukan batas kontrak ini tidak disebut untuk memahat datu cuaca 5 atau 10 tahunan untuk memerlui rotatornya sebagai angka perbandingan. Resiko kerusakan fisik meningkat di cuaca yang merupakan secara teknis diserahkan pada kontraktor

## KEUATAN TENAGA KERJA

Pekerja, Bahan Material, dan Perlengkapan, kontraktor diserahi resiko atas keselamatan tenaga kerja yang memadai dan berkualitas untuk menghindari kecelakaan kerja tersebut. Ini merupakan hal yang tepat karena kontraktor lebih baik mampu untuk mengontrol jumlah dan kualitas para pekerja di lapangan.

## KOORDINASI

Koordinasi antara para subkontraktor, supplier, dan bagian lainnya merupakan suatu hal untuk menghindari kecelakaan kerja dan ditetapkan oleh kontraktor utama

## PERALATAN DAN METODE KONSTRUKSI

Peralatan dan metode konstruksi juga mempengaruhi pada keselamatan kerja secara khusus diserahkan pada kontraktor kecuali jika dokumen-dokumen kontrak tersebut menspesifikasi peralatan dan metode konstruksi pada saat pembuatan kontrak.

## PRODUKTIVITAS

Produktivitas tenaga kerja merupakan suatu resiko yang diserahkan pada kontraktor karena tenaga kerja dibawah pengawasan kontraktor, bagaimanapun sampai pada taraf/tingkat bahwa pemilik komputer tangan dalam produktivitas tenaga kerja konstruksi memenuhi tingkat keselamatan kerja.

## KEAMANAN LAPANGAN

Kontraktor adalah penentu resiko kecelakaan kerja yang disebabkan oleh keamanan lapangan/tempat kerja. Hal ini merupakan hal yang tepat karena kontraktor mengawasi tempat kerja tersebut.

# 5R/5S

Public Training  
Building Supervision and  
Quality Control for Civil Work  
Prime Plaza Hotel, Yogyakarta  
19-21 November 2019

dibawakan oleh  
Katarina Rini Ratnayanti, ST., MT.  
Jurusan Teknik Sipil  
Institut Teknologi Nasional  
Bandung



## Peralatan Kerja biasanya...



## Peralatan Kerja biasanya...

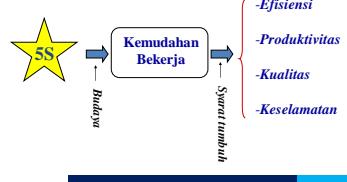


### Terminologi

|          |              |                   |
|----------|--------------|-------------------|
| SEIRI    | SORT         | RINGKAS PEMILAHAN |
| SEITON   | SET IN ORDER | RAPI PENATAAN     |
| SEISO    | SHINE        | RESIK PEMBENAHAN  |
| SEIKETSU | STANDARDIZE  | RAWAT PEMANTAPAN  |
| SHITSUKE | SUSTAIN      | RAJIN PEMBIASAAN  |



### Sasaran 5S



### Manfaat 5S

- ✓ FASTER (Delivery, Deadlines)
- ✓ BETTER (Quality)
- ✓ EASIER (Working Environment)
- ✓ COST – EFFECTIVE (Cost)

### Sejarah 5S/5S

- Mulai di formulasi oleh takashi osada pada awal tahun 1980.
- Diterapkan pada sektor manufaktur dan juga sektor jasa.
- Di negara barat di artikan sebagai "Housekeeping".

### Apa itu 5S....?



- a. 5S adalah istilah Jepang untuk menggambarkan secara sistematis praktik housekeeping yang baik
- b. Berasal dari Jepang dan terbukti efektif di beberapa negara
- c. 5S Housekeeping dikenal sebagai awal dan merupakan pendekatan paling efektif dalam membangun suatu bangunan dalam beberapa usaha peningkatan produktivitas
- d. Dapat diterapkan secara kombinasi dengan alat lain
- e. 5S merupakan akronim dari 5 kata Jepang yaitu Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu dan Shitsuke

### Apa itu 5S.....?

- Cara (metode) untuk mengatur / mengelola tempat kerja menjadi tempat kerja yang lebih baik secara berkelanjutan.
- Suatu ilmu yang sangat perlu untuk dipelajari, dalam pengembangan suatu perusahaan atau organisasi untuk mencapai efektivitas dan efisiensi, menciptakan manusia yang berdisiplin tinggi, menghargai waktu, pekerja keras.

### Tujuan 5S

- Meningkatkan keamanan.
- Menghilangkan waste dari tempat kerja.
- Meningkatkan kualitas
- Menyediakan lingkungan dengan perbaikan terus menerus.
- Membuat sesuatu yang tidak normal segera terdeteksi.

### Eight Type of Waste

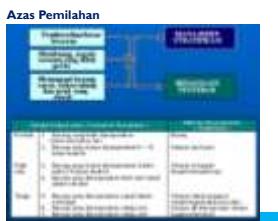


### Seiri (S1)

Seiri atau S1 adalah kegiatan pemilahan dan pendokumentasian serta mengelola barang yang tidak diperlukan sehingga mampu telusur

**MEMILIH, MEMLAH, MEMBUANG, MENYINKIRKAN**

Kegiatan Seiri  
1. Identifikasi Area Kegiatan  
2. Melakukan Pemilahan



### Contoh Daftar Periksa Seiri

1. Semua barang diketahui statusnya (LABELISASI)
2. Stock barang dalam proses tidak berlebihan
3. Barang tidak berguna sudah disingkirkan semua
4. Perlengkapan pribadi tidak berada di tempat kerja
5. Tidak ada tempat yang tersembunyi lagi

### Seiton (S2)

Seiton atau S2 merupakan kegiatan mengatur dan menyusun tata letak barang yang diperlukan ditempat kerja, sehingga aman dan selalu siap pada saat diperlukan

**PENEMPATAN BARANG SESUAI PERUNTUKANNYA DENGAN KODE YANG DITETAPKAN**

## Langkah menuju Seiton

- 1. Pengelompokan**  
Apakah barang sudah dikelompokan?
- 2. Persiapan Tempat**  
Apakah tempat meletakan sudah disediakan?
- 3. Penandaan Lokasi**  
Apakah lokasi tempat meletakan telah ditandai?
- 4. Pengkodean Barang**  
Apakah setiap barang dan lokasinya telah diberi kode?
- 5. Denah Lokasi**  
Apakah denah lokasi penyimpanan / tempat kerja telah dibuat?

## Contoh Daftar Periksa Seiton

1. Semua barang memiliki tempat yang memadai
2. Semua tempat barang memiliki tanda batas
3. Label barang dan label tempat lengkap terpasang
4. Sistematika dan cara penempatan barang
5. Denah dan peta letak barang

## Manajemen Visual 5S



## Definisi

- Pengendalian visual merupakan bentuk penerapan 5S yaitu langkah ke dua Seiton/Rapi.
- Langkah ini dilakukan dengan cara menata / mengurutkan peralatan/barang berdasarkan alur proses kerja dan juga menata /mengurutkan peralatan/barang berdasarkan keserangan penggunaan serta pengaturan/pengendalian (manajemen) secara visual peralatan/barang di tempat kerja dengan label/tanda dengan maksud/tujuan barang/peralatan lebih cepat/mudah ditemukan sehingga terdapat keteraturan di tempat kerja.

## Manfaat

- supaya orang ataupun orang lain (tamu/pengunjung) di tempat kerja dapat dengan mudah mengetahui (memahami) situasi tempat/area kerja secara langsung bahkan tanpa harus menanyakan kepada petugas yang bekerja di tempat kerja.
- Pengendalian visual dapat dilakukan dengan memberi tanda/nama/label pada lantai kerja, pada peralatan, pada laci/rak, kotak penyimpanan, dsb. Untuk lebih memudahkan penerapannya, maka dapat ditambahkan sistem kode warna dalam mengorganisir/nama/label tempat kerja.

## Contoh Label dan Kode Warna

| LABEL | KETERANGAN                                                                                                    |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | Batas Area Kerja,<br>Batas Ruangan Kerja,<br>Batas Jalan Lalu Linse.                                          |
|       | Produk Jadi,<br>Sarana Umum.                                                                                  |
|       | Berang/Bahan Baku,<br>Sarana P3K,<br>Sarana Keselamatan,<br>Sarana Darurat & Evakuasi,<br>Jalur Pejalan Kaki. |
|       | Barang/Bahan yang akan<br>diolah.                                                                             |

## Contoh Label dan Kode Warna

| LABEL | KETERANGAN                                                                                |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | Barang/Bahan Inspeksi QC,                                                                 |
|       | Produk/Bahan Didisk (Reject),<br>Sisa Pekerjaan yang tidak terpakai,<br>Tanda Berhenti,   |
|       | Rak Lemari,<br>Meja,<br>Pengakaparan/Peralatan/Mesin,                                     |
|       | Area terbatas untuk lalu<br>lahan                                                         |
|       | Mesin/Material Berbahaya,<br>Area terbatas untuk keselamatan,<br>Sarana Danrat Kebakaran. |
|       | Zona Mengandung Bahaya.                                                                   |

## Contoh Pemasangan di lantai



## MANAJEMEN REDTAG

### What is a 5s red tag

- Used to identify:
  - Broken tooling and fixtures
  - Unnecessary tooling, fixtures and materials
- Simple double sided label to attach to unnecessary items; red so as highly visible.
- Side 1; simple identification of item
- Side 2; disposition of item

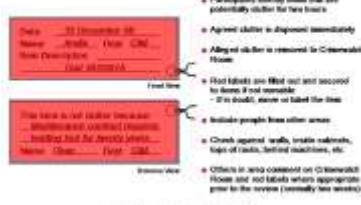
### Basic 5s red tag



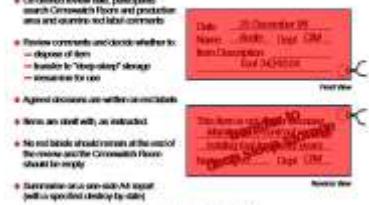
### Red tag process

- Usually two different approaches:
- Team identifies and labels all unnecessary items over a one to two week period within working area
- Blitz approach; team uses red tags to only identify items that cannot be removed safely or easily. All other items scrapped or moved to "crime watch area".

### 5S sort – clear clutter and red tag



### Clearing red tags



### Ongoing use of red tags

- There are a couple of ways to continue the Red Tag initiative to keep clutter from the working area;
- Allow the use of Red Tags at any time and have a specific review day (every Friday?).
- Have regular (Monthly) 5S reviews where the team revisits the area.

### Seiso (S3)

Seiso atau S3 Kegiatan membersihkan juga merupakan evaluasi terhadap lingkungan atau fasilitas kerja agar tetap terawat dan terjaga kebersihannya

**PEMBERSIHAN & MENGHILANGKAN SUMBER KOTORAN MENDUKUNG KEGIATAN MAINTENANCE**

### Langkah menuju Seiso

1. Sarana Kebersihan  
Apakah sarana kebersihan telah dipersiapkan pada tempatnya?
2. Pembersihan  
Apakah kegiatan pembersihan telah rutin dilaksanakan?
3. Peremajaan  
Apakah peremajaan terhadap sarana dan prasarana pekerjaan telah dilakukan?
4. Pelestarian  
Apakah ada usaha untuk melakukan pencegahan terhadap timbulnya ketidakbersihan?  
Apakah ada evaluasi ( lomba )?

#### Contoh Daftar Periksa Seiso

1. Bersih, bebas debu dan bau
2. Sarana kebersihan lengkap
3. Lampu penerangan kerja yang memadai
4. Pembagian daerah tanggung jawab kebersihan
5. Lembar periksa kebersihan dan pemeriksaan berkala

#### Seiketsu (S4)

Seiketsu atau S4 merupakan kegiatan memelihara kondisi Seiri, Seiton, dan Seiso melalui identifikasi dan pencegahan sumber penyebab masalah

**DAN DITETAPKAN DESAIN TATA RUANG  
ADA STANDAR PROSES PERAWATAN KEGIATAN S1,  
S2, S3**

#### Langkah menuju Seiketsu

1. **Penentuan Butir Kendali**  
Apakah sudah dibuatkan kriteria pengendalian?  
Apakah sudah dibuatkan instruksi kerja
2. **Penetapan Kondisi Tak Wajar**  
Apakah sudah ditetapkan suatu kondisi tak wajar?  
Apakah sudah dibuatkan standar kerja?
3. **Mekanisme Pemantauan**  
Apakah sudah dibuatkan mekanisme pemantauan?
4. **Pola Tindak Lanjut**  
Apakah sudah dibuat prosedur tindak lanjut?
5. **Pemeriksaan**  
Apakah pemeriksaan rutin telah dilakukan?

#### Contoh Daftar Periksa Seiketsu

1. Rambu-rambu cukup jelas
2. Standar kerja lengkap dan mutakhir
3. Pelaksanaan sesuai standar kerja
4. Penerapan tanda indikator batas normal
5. Penggunaan alat peringatan

#### Shitsuke (S5)

Shitsuke atau S5 merupakan kegiatan peningkatan disiplin dan kesadaran terhadap masalah di tempat kerja secara konsisten dan terus menerus.

**DISIPLIN ATAS DASAR KESADARAN DIRI  
TERHADAP PROSES S1, S2, S3, S4 DAN PERATURAN  
PERUSAHAAN  
PENDUKUNG PENINGKATAN PRODUKTIVITAS  
PERUSAHAAN**

#### Langkah menuju Shitsuke

1. **Penetapan Target**  
Apakah pimpinan telah menentukan target kegiatan?
2. **Contoh Atasan**  
Apakah atasan memberikan contoh teladan terhadap bawahan?
3. **Pembinaan Karyawan**  
Apakah pembinaan karyawan rutin dilaksanakan?
4. **Kesempatan Belajar**  
Apakah kesempatan belajar / pelatihan bagi karyawan disediakan?

#### Contoh Daftar Periksa Shitsuke

1. Pemakaian atribut kerja
2. Pertemuan singkat sebelum kerja
3. Tempat istirahat karyawan
4. Penerapan pelatihan



#### Implementasi SS (Produksi), where...?

- |                |                    |
|----------------|--------------------|
| • Mesin        | • Ruang Istirahat  |
| • Perkakas     | • Lorong           |
| • Bahan Baku   | • Kantin           |
| • Bahan ½ Jadi | • Toilet           |
| • Barang Jadi  | • Papan Pengumuman |
| • Lantai Kerja | • Arsip File       |
| • Atap         | • Gudang           |
|                | • Ventilasi        |

**Implementasi 5S (Kantor), where...?**

- Meja Kerja
- Kursi
- Telepon
- Peralatan Kantor
- Lemari Kabinet
- Papan Tulis
- Ruang Rapat
- Ruang Tamu
- Rak Buku
- Dapur
- Kantin
- Toilet
- Papan Pengumuman
- Arsip File
- Gudang
- dsb.

Contoh - 1

**CONTOH PENERAPAN 5S/5R**



Contoh - 2



Contoh - 3



Contoh - 4



Contoh - 5



Contoh - 6



Contoh - 7



### Contoh - 8



### Contoh - 9



### Contoh - 10



Panduan Audit 5S

AUDIT 5S

- Auditor dapat mengisi hasil pengamatan melalui Form Audit SS
  - Jika auditor SS ada 2 orang, maka 2 auditor menilai hal yang sama
  - Mengambil sampel secukupnya
  - Membandingkan skor antara 2 auditor jika selisih ≥ 2 didiskusikan antara 2 auditor, jika tidak, dirata-rata
  - Hasil pengamatan boleh diinformasikan kepada unit kerja

Proses Audit S1: SEIRI

#### Pemeriksaan kegiatan Spirit

- Apakah masih ada barang/benda tidak terpakai yang dapat mengganggu tempat kerja?
  - Apakah masih ada bahan baku tidak terpakai, barang setengah jadi atau "waste material" berada di dekat tempat kerja?
  - Apakah masih ada tools/perkakas, sparepart atau material lainnya yang tergeletak di lantai di dekat mesin?
  - Apakah benda/barang yang sering dipakai sudah disortir, disusun, disimpan dan diberi label?
  - Persediaan barang dalam proses tidak berlebihan jumlahnya?
  - Dil



Penilaian S1 Kantor

Proses Audit S2: SEITON

Benzodiazepine Receptor Scanning

- Pemeriksaan kegiatan Setor:

  - Apakah barang sudah ditampatkan pada tempat yang memadai?
  - Apakah tempat penyimpanan barang sudah memiliki tanda batas?
  - Apakah label barang dan label tempat sudah lengkap terpasang?
  - Apakah sistematika dan cara penempatan barang sudah ditetapkan?
  - Apakah denah dan peta letak barang sudah dibuat?
  - Dil



### Penilaian S2 Kantor

|     |                                                                                                                 |               |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| No. | Kriteria                                                                                                        | Skor Kriteria |
| 11  | Pengelolaan persediaan barang Unit kerja berkelanjutan tidak memenuhi standar operasional dan prosedur yang ada | Nilai: 100%   |
| 12  | Buku arsip pada rak buku arsip yang tidak sesuai dengan standar                                                 | Nilai: 100%   |
| 13  | Pengelolaan persediaan barang Unit kerja berkelanjutan tidak memenuhi standar operasional dan prosedur yang ada | Nilai: 100%   |
| 14  | Pengelolaan persediaan barang Unit kerja berkelanjutan tidak memenuhi standar operasional dan prosedur yang ada | Nilai: 100%   |
| 15  | Pengelolaan persediaan barang Unit kerja berkelanjutan tidak memenuhi standar operasional dan prosedur yang ada | Nilai: 100%   |
| 16  | Pengelolaan persediaan barang Unit kerja berkelanjutan tidak memenuhi standar operasional dan prosedur yang ada | Nilai: 100%   |
| 17  | Pengelolaan persediaan barang Unit kerja berkelanjutan tidak memenuhi standar operasional dan prosedur yang ada | Nilai: 100%   |
| 18  | Pengelolaan persediaan barang Unit kerja berkelanjutan tidak memenuhi standar operasional dan prosedur yang ada | Nilai: 100%   |
| 19  | Pengelolaan persediaan barang Unit kerja berkelanjutan tidak memenuhi standar operasional dan prosedur yang ada | Nilai: 100%   |
| 20  | Pengelolaan persediaan barang Unit kerja berkelanjutan tidak memenuhi standar operasional dan prosedur yang ada | Nilai: 100%   |



### Proses Audit S3: SEISO

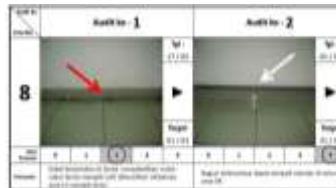
Pemeriksaan legiatan Seiso:

- Apakah tempat kerja sudah bersih, bebas dari debu dan basah/tidak ada tumpahan benda cair di lantai?
- Apakah ada surana kerja/barang/mesin yang masih kotor?
- Apakah seluruh kebersihan lengkap?
- Apakah tanpa pererangan di tempat kerja sudah memastikan?
- Apakah ada lembar periksa kebersihan dan judul kebersihan berkala?
- Apakah ada pembagian dserah tanggung jawab kebersihan?
- Dll



### Penilaian S3 Kantor

|     |                                                                                                                 |               |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| No. | Kriteria                                                                                                        | Skor Kriteria |
| 11  | Pengelolaan persediaan barang Unit kerja berkelanjutan tidak memenuhi standar operasional dan prosedur yang ada | Nilai: 100%   |
| 12  | Buku arsip pada rak buku arsip yang tidak sesuai dengan standar                                                 | Nilai: 100%   |
| 13  | Pengelolaan persediaan barang Unit kerja berkelanjutan tidak memenuhi standar operasional dan prosedur yang ada | Nilai: 100%   |
| 14  | Pengelolaan persediaan barang Unit kerja berkelanjutan tidak memenuhi standar operasional dan prosedur yang ada | Nilai: 100%   |
| 15  | Pengelolaan persediaan barang Unit kerja berkelanjutan tidak memenuhi standar operasional dan prosedur yang ada | Nilai: 100%   |
| 16  | Pengelolaan persediaan barang Unit kerja berkelanjutan tidak memenuhi standar operasional dan prosedur yang ada | Nilai: 100%   |
| 17  | Pengelolaan persediaan barang Unit kerja berkelanjutan tidak memenuhi standar operasional dan prosedur yang ada | Nilai: 100%   |
| 18  | Pengelolaan persediaan barang Unit kerja berkelanjutan tidak memenuhi standar operasional dan prosedur yang ada | Nilai: 100%   |
| 19  | Pengelolaan persediaan barang Unit kerja berkelanjutan tidak memenuhi standar operasional dan prosedur yang ada | Nilai: 100%   |
| 20  | Pengelolaan persediaan barang Unit kerja berkelanjutan tidak memenuhi standar operasional dan prosedur yang ada | Nilai: 100%   |



### Proses Audit S4: SEIKETSU

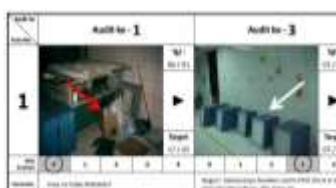
Pemeriksaan setelah legiatan Seiketsu:

- Apakah rambu-rambu/poster sudah cukup jelas terpasang?
- Apakah standar kerja lengkap dan mutakhir?
- Apakah pelaksanaan sudah sesuai standar kerja yang ada?
- Apakah sudah dilakukan pemeriksaan/ audit mandiri atas pelaksanaan SSF
- Apakah hasil dibuat nortulen hasil diskusi (Rapat Tepat Waktu Manajemen) dan sudah dilaksanakan perbaikan yang diperlukan?
- Dll



### Penilaian S4 Kantor

|     |                                                                                                                 |       |                              |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------------------------------|
| No. | Kriteria                                                                                                        | Nilai | Audit                        |
| 11  | Pengelolaan persediaan barang Unit kerja berkelanjutan tidak memenuhi standar operasional dan prosedur yang ada | 1     | Skor audit sebesar 40 persen |
| 12  | Buku arsip pada rak buku arsip yang tidak sesuai dengan standar                                                 | 1     | Skor audit sebesar 40        |
| 13  | Pengelolaan persediaan barang Unit kerja berkelanjutan tidak memenuhi standar operasional dan prosedur yang ada | 1     | Skor audit sebesar 40        |
| 14  | Pengelolaan persediaan barang Unit kerja berkelanjutan tidak memenuhi standar operasional dan prosedur yang ada | 1     | Skor audit sebesar 40        |
| 15  | Pengelolaan persediaan barang Unit kerja berkelanjutan tidak memenuhi standar operasional dan prosedur yang ada | 1     | Skor audit sebesar 40        |
| 16  | Pengelolaan persediaan barang Unit kerja berkelanjutan tidak memenuhi standar operasional dan prosedur yang ada | 1     | Skor audit sebesar 40        |
| 17  | Pengelolaan persediaan barang Unit kerja berkelanjutan tidak memenuhi standar operasional dan prosedur yang ada | 1     | Skor audit sebesar 40        |
| 18  | Pengelolaan persediaan barang Unit kerja berkelanjutan tidak memenuhi standar operasional dan prosedur yang ada | 1     | Skor audit sebesar 40        |
| 19  | Pengelolaan persediaan barang Unit kerja berkelanjutan tidak memenuhi standar operasional dan prosedur yang ada | 1     | Skor audit sebesar 40        |
| 20  | Pengelolaan persediaan barang Unit kerja berkelanjutan tidak memenuhi standar operasional dan prosedur yang ada | 1     | Skor audit sebesar 40        |



### Proses Audit S5: SHITSUKE

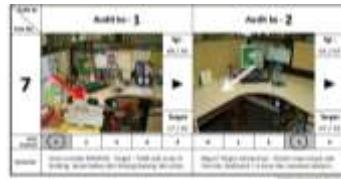
#### Prinsip Dasar:

Standar prosedur yang telah ada, dalam melaksanakan Rencana Sistem Rapat (Seion), Rencana (Sosio) atau disiplin yang ada, dapat diperbaiki Shitsuke. Dengan disiplin yang tinggi, S1, S2, S3, sesuai dengan standar prosedur menjadi **kebiasaan kerja, menjadi sikap kerja kita**. Yang penting juga kita harus mengkomunikasi, mengajarkan, melahirkan dan memaklumkan buah rekan kerja, untuk memahami standar prosedur yang ada.



Pengukuran Level 5S

Penilaian S5 Kantor



| Level | Score   | Criteria     | Evident                                                   |
|-------|---------|--------------|-----------------------------------------------------------|
| 1     | 1-26    | Unacceptable | No Evidence Shown                                         |
| 2     | 27-52   | Poor         | Only Evident Here and There                               |
| 3     | 53-78   | Good         | Applied and Evident in Most Area                          |
| 4     | 79-104  | Excellent    | Thoroughly Evident and Applied to All Areas               |
| 5     | 105-145 | World Class  | Continuous Looking for Ways to Make Even More Improvement |

| Aspek Penilaian SS |  | Sort | Set In Order | Shine | Standardize | Sustain |
|--------------------|--|------|--------------|-------|-------------|---------|
| Skor Max           |  | 35   | 30           | 25    | 25          | 30      |



## KERUSAKAN BANGUNAN PENYEBAB DAN SOLUSINYA

Building Supervision and Quality Control for Civil Work

Prime Plaza Hotel, Yogyakarta, 19-21 November 2019

dibawakan oleh

Ketut Rini Retnayanti, ST, MM

Jurusan Teknik Sipil dan Geologi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Balikpapan



### RETAK RAMBUT

Disebut demikian karena sangat tipis dan lembut, retak ini lebarnya tidak lebih dari 1mm, dan tidak tembus ke dinding lainnya.

#### Penyebab:

Kurang sempurna pekerjaan, pekerjaan acian, plesteran tidak disiram datar, atau plesteran belum benar-benar kering, campuran untuk plester kurang sempurna, dapat juga akibat dari pemakaian cat yang tidak mempunyai elastisitas baik.



### RETAK RAMBUT

#### Solusi :

Kupas seluruh cat dengan mesin, lalu basahi seluruh selendang dengan air yang besar untuk menghilangkan debu. Kwaskan wall sealer dengan menggunakan kwas atau rol, untuk 1 liter wall sealer dapat menutup permukaan dinding 10-14 m<sup>2</sup>. Setelah kering (antara 2 – 3 jam), kemudian diberi cat pada bagian yang rusak dengan cat yang sama, namun menggunakan kape atau scrap, setelah benar-benar kering (waktu pengeringan 2 jam – 6 jam). Kemudian dinding didempul dan diplasterkan kembali dengan kwaskan lagi dengan wall sealer. Tahapan penutupnya adalah pengecatan.



### RETAK STRUKTUR

Retak yang lebarnya lebih dari 2 mm, dan tembus ke sisi sebelahnya, retak ini dibuat dari pergerakan fondasi, yakni pergerakan fondasi dikarenakan daya gravitasi dan perubahan iklim. Pergerakan fondasi yang terjadi oleh fondasi, dapat juga disebabkan oleh fondasi atau stool yang tidak mampu mendukung beban diatasnya karena kualitas bahan untuk pembuatan fondasi ataupun stool kurang baik atau cara pengelajian yang kurang sempurna.



### RETAK STRUKTUR

**Solusi :**  
Sebelum melakukan fiklasi, perbaikan harus dilakukan dahulu kerusakan tersebut disebabkan oleh apa. Yaitu dengan cara mengisi dinding yang retak, apabila disebabkan oleh tidak impariunya tanah mendukung beban yang dileimpahkan oleh bangunan, maka perbaikan yang dilakukan adalah dengan cara verifikasi untuk memerlukan agar fondasi tidak tunun kembali, dari samping di lakukan dengan bambu diameter 10 cm panjang 100 cm dengan cara dipotong di bagian ujungnya, lalu di pasang di bagian yang retak, dan dilakukan yang retak, sebaliknya selepas dibongkar saat akan memasang kembali batu fondasi. Sebelum dilakukan fiklasi, perbaikan dilakukan dengan menyisir tanah seluas 50 cm pada lokasi yang retak, kemudian tambahan tulangan diameter 10 cm, selanjutnya dilakukan pengerecan ulang, sebelum dicor sebaiknya gunakan lem beton. Perbaikan dinding dg cara plesteran dibuat selisih 5 cm pada lokasi yang retak, seluruh plesteran kembali, lem dengan menggunakan lem beton.



### BALOK BETON RETAK

Retak struktur pada balok memiliki pola vertikal atau diagonal, selain itu terdapat juga pada retak struktur rambut. Keretakan balok bisa terjadi akibat pergerakan tanah, akibat pergerakan tanah yang terjadi akibat memiliki pola vertikal/tegak biasanya disebabkan oleh beban yang melebihi kemampuan balok dan retak geser yang memiliki pola diagonal/miring biasa terjadi akibat pergerakan tanah yang terjadi akibat pergerakan tanah. Retak geser juga dapat terjadi jika balok terkena patah gempa. Selain itu keretakan balok dapat disebabkan proses pengeringan yang kurang sempurna. Retak-retak keretakan retak rambut, banyak disebabkan oleh pengaruh lingkungan, umumnya terjadi karena balok terpapar sinar matahari dan hujan.



### BALOK BETON RETAK

**Solusi :**  
Untuk balok beton yang di bawahnya terhadap dinding, dapat dibuat kolom-kolom kecil tambahan disekitar retakan. Fungsi kolom ini adalah untuk membagi balok dan membantu menyulurkan beban ke bawah/fondasi. Untuk balok beton yang di bawahnya tidak memungkinkan dibuat kolom tambahan, maka perbaikan dilakukan dengan cara memperkuat balok dengan dilakukan pembesaran dimensi balok dengan perkuatan eksternal. Untuk retakan kecil, cukup dilakukan penambalan dengan plesteran. Tujuannya agar tulangan besi tidak berhubungan langsung dengan udara luas yang dapat menyebabkan korosi.



### KOLOM RETAK

Keretakan pada kolom bisa dikategorikan menjadi tiga jenis, kerusakan yang sifatnya tidak membahayakan, sedang dan membahayakan bila tidak segera ditangani.

Apa saja yang menyebabkan kolom retak ?



### RETIK GESER

Retak dengan pola diagonal/miring pada kolom biasanya disebut retak geser, yang disebabkan oleh gaya pada arah horizontal/datar. Retak geser seperti ini cukup membahayakan bila tidak segera di tangani, karena bisa menyebabkan kolom robek dan tidak mampu membangun bangunan.

**RETAK LENTUR**

Retak dengan pola horizontal/datar biasanya disebut retak lentur, disebabkan oleh tekanan yang berlebihan pada kolom. Seperti halnya retak geser, retak lentur perlu ditangani dengan cermat.

**SELIMUT BETON TERKELUPAS**

Selimut beton pada kolom terkelupas, dapat disebakan oleh rendahnya kuat geser/lentur beton yang digunakan, sehingga kekuatan beton terhadap tekanan berlebih dan selimut beton mudah pecah. Kontrol terhadap tahapan pembangunan sangat diperlukan untuk mencegah penurunan kualitas beton.

**KERAMIK PECAH, AKIBAT LANTAI BETON RETAK**

**Penyebab :**  
Pecahan keramik lantai bisa disebabkan oleh beton di bawahnya. Lantai beton yang terkena beban yang melebihi kapasitasnya akan retak/pecah. Akibatnya lantai keramik yang menempel di atasnya turut retak/pecah. Adanya gempa menyebabkan lantai beton terkena gaya geser sehingga mengakibatkan retak. Gerakan ini juga dapat menyebabkan lantai keramik di atasnya retak/pecah.  
Penggunaan kualitas beton yang tidak memenuhi syarat. Misalnya komposisi campuran beton yang tidak sesuai atau menggunakan pasir yang kotor dapat menyebabkan lantai beton retak.  
Kesalahan teknis dalam pengerjaan lantai beton, misalnya kekeliruan pada susunan arangaman besi beton, posisi sambungan coran beton, perancangan bekisting sebelum beton cukup keras.

**KERAMIK PECAH, AKIBAT LANTAI BETON RETAK**

**Solusi :**  
Lepaskan lantai keramik yang pecah dan lisis retakan pada lantai beton. Gunakan coran kimia khusus untuk menutup retakan, tutup kembali permukaan lantai beton yang sudah diperbaiki dengan keramik.

**REFERENSI**

<http://catatantukang.blogspot.com>



Pada tabel-tabel berikut akan diuraikan cacat-cacat yang mungkin timbul setelah pengecoran. Penting untuk dicatat bahwa cacat permukaan seperti buruk dan cacat permukaan lainnya akan mempengaruhi tampilan permukaan beton, cacat lain seperti keropos, lapis antar penurunan yang tidak kontinu, pengelupasan dan retak akan mempengaruhi integritas beton.

| Kode Cacat | Nama Cacat                               | Penjelasan                                                                                  | Pengaruh                                 |                                                                                            |                                                                                                          |
|------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            |                                          |                                                                                             |                                          | Penyebab                                                                                   | Solusi                                                                                                   |
| C1         | Buruk                                    | Permukaan beton yang tidak rata, tidak halus, atau memiliki garis-garis yang tidak teratur. | Buruk                                    | Pengetahuan teknis yang kurang, pengalaman yang kurang, atau teknik pengecoran yang salah. | Menambahkan pasir dengan ukuran yang lebih halus, memperbaiki teknik pengecoran, atau mendidihkan beton. |
| C2         | Keropos                                  | Poros pada beton yang menyebabkan keropos pada permukaan beton.                             | Keropos                                  | Pengetahuan teknis yang kurang, pengalaman yang kurang, atau teknik pengecoran yang salah. | Menambahkan pasir dengan ukuran yang lebih halus, memperbaiki teknik pengecoran, atau mendidihkan beton. |
| C3         | Lapis antar penurunan yang tidak kontinu | Perbedaan tinggi antara dua bagian beton yang ditiup bersamaan.                             | Lapis antar penurunan yang tidak kontinu | Pengetahuan teknis yang kurang, pengalaman yang kurang, atau teknik pengecoran yang salah. | Menambahkan pasir dengan ukuran yang lebih halus, memperbaiki teknik pengecoran, atau mendidihkan beton. |
| C4         | Pengelupasan                             | Beton yang mengelupas atau rontok dari permukaan.                                           | Pengelupasan                             | Pengetahuan teknis yang kurang, pengalaman yang kurang, atau teknik pengecoran yang salah. | Menambahkan pasir dengan ukuran yang lebih halus, memperbaiki teknik pengecoran, atau mendidihkan beton. |
| C5         | Retak                                    | Reretakan pada beton yang menyebabkan kerusakan pada struktur.                              | Retak                                    | Pengetahuan teknis yang kurang, pengalaman yang kurang, atau teknik pengecoran yang salah. | Menambahkan pasir dengan ukuran yang lebih halus, memperbaiki teknik pengecoran, atau mendidihkan beton. |

| Kode Cacat | Nama Cacat | Penjelasan                                                     | Pengaruh | Penyebab                                                                                   |                                                                                                          |
|------------|------------|----------------------------------------------------------------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            |            |                                                                |          | Penyebab                                                                                   | Solusi                                                                                                   |
| C6         | Retak      | Reretakan pada beton yang menyebabkan kerusakan pada struktur. | Retak    | Pengetahuan teknis yang kurang, pengalaman yang kurang, atau teknik pengecoran yang salah. | Menambahkan pasir dengan ukuran yang lebih halus, memperbaiki teknik pengecoran, atau mendidihkan beton. |

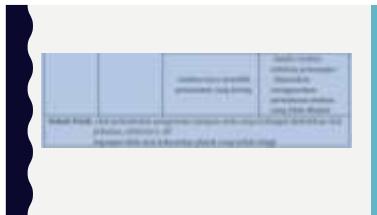
| Kode Cacat | Nama Cacat | Penjelasan                                                     | Pengaruh | Penyebab                                                                                   |                                                                                                          |
|------------|------------|----------------------------------------------------------------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            |            |                                                                |          | Penyebab                                                                                   | Solusi                                                                                                   |
| C7         | Retak      | Reretakan pada beton yang menyebabkan kerusakan pada struktur. | Retak    | Pengetahuan teknis yang kurang, pengalaman yang kurang, atau teknik pengecoran yang salah. | Menambahkan pasir dengan ukuran yang lebih halus, memperbaiki teknik pengecoran, atau mendidihkan beton. |

| Kode Cacat | Nama Cacat | Penjelasan                                                     | Pengaruh | Penyebab                                                                                   |                                                                                                          |
|------------|------------|----------------------------------------------------------------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            |            |                                                                |          | Penyebab                                                                                   | Solusi                                                                                                   |
| C8         | Retak      | Reretakan pada beton yang menyebabkan kerusakan pada struktur. | Retak    | Pengetahuan teknis yang kurang, pengalaman yang kurang, atau teknik pengecoran yang salah. | Menambahkan pasir dengan ukuran yang lebih halus, memperbaiki teknik pengecoran, atau mendidihkan beton. |

| Kode Cacat | Nama Cacat | Penjelasan                                                     | Pengaruh | Penyebab                                                                                   |                                                                                                          |
|------------|------------|----------------------------------------------------------------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            |            |                                                                |          | Penyebab                                                                                   | Solusi                                                                                                   |
| C9         | Retak      | Reretakan pada beton yang menyebabkan kerusakan pada struktur. | Retak    | Pengetahuan teknis yang kurang, pengalaman yang kurang, atau teknik pengecoran yang salah. | Menambahkan pasir dengan ukuran yang lebih halus, memperbaiki teknik pengecoran, atau mendidihkan beton. |

| Kode Cacat | Nama Cacat | Penjelasan                                                     | Pengaruh | Penyebab                                                                                   |                                                                                                          |
|------------|------------|----------------------------------------------------------------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            |            |                                                                |          | Penyebab                                                                                   | Solusi                                                                                                   |
| C10        | Retak      | Reretakan pada beton yang menyebabkan kerusakan pada struktur. | Retak    | Pengetahuan teknis yang kurang, pengalaman yang kurang, atau teknik pengecoran yang salah. | Menambahkan pasir dengan ukuran yang lebih halus, memperbaiki teknik pengecoran, atau mendidihkan beton. |

| Kode Cacat | Nama Cacat | Penjelasan                                                     | Pengaruh | Penyebab                                                                                   |                                                                                                          |
|------------|------------|----------------------------------------------------------------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            |            |                                                                |          | Penyebab                                                                                   | Solusi                                                                                                   |
| C11        | Retak      | Reretakan pada beton yang menyebabkan kerusakan pada struktur. | Retak    | Pengetahuan teknis yang kurang, pengalaman yang kurang, atau teknik pengecoran yang salah. | Menambahkan pasir dengan ukuran yang lebih halus, memperbaiki teknik pengecoran, atau mendidihkan beton. |



| Area/Cover | Initial Cover | Vehicle/Project | Description         |
|------------|---------------|-----------------|---------------------|
| Initial    | Initial Cover | Initial Project | Initial Description |

| Area/Cover | Initial Cover | Vehicle/Project | Description         |
|------------|---------------|-----------------|---------------------|
| Initial    | Initial Cover | Initial Project | Initial Description |
| Initial    | Initial Cover | Initial Project | Initial Description |



## Pengetahuan Dasar Pembesian (Penulangan) Pada Konstruksi

Public Training

Building Supervision and Quality Control for Civil Work

Prima Plaza Hotel, Yogyakarta, 19-21 November 2019

dibawakan oleh  
Katarina Rini Retayanti, ST., MT.  
Jurusan Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional  
Bandung



## Jenis Besi

### Besi Plat

- Mengandung 0,2% unsur mangan dan 0,05% unsur silikon

### Besi Ulir

- Mengandung 0,2% unsur karbon dan 0,05% unsur silikon



## Pengetahuan Dasar Penulangan

### Besi

- Besi yang dibentuk dengan cara menekan

### Besi Ulir

- Besi yang dibentuk dengan cara menekan dan dilakukan proses uliran



## Pengetahuan Dasar Penulangan

### Hanji

- Diperlukan pada ketebalan penulangan minimal 10 mm

### Penulangan

- Diperlukan pada ketebalan penulangan minimal 10 mm

### Kulit besi

- Diperlukan pada ketebalan penulangan minimal 10 mm



## Pengetahuan Dasar Penulangan

### Besi

- Batang besi memiliki sifat elastisitas

### Tulangan di bagian dalam

- Tulangan di bagian dalam

### Tulangan di bagian luar

- Tulangan di bagian luar



## Sistem penulangan

### Rumus

- Rumus Tulangan (pt minimum 1%)

Maksimum 1%

Diameter Besi 7 mm

≤ 14 mm

≤ 16 mm

≤ 18 mm

≤ 20 mm

≤ 22 mm

≤ 24 mm

≤ 26 mm

≤ 28 mm

≤ 30 mm

≤ 32 mm

≤ 34 mm

≤ 36 mm

≤ 38 mm

≤ 40 mm

≤ 42 mm

≤ 44 mm

≤ 46 mm

≤ 48 mm

≤ 50 mm

≤ 52 mm

≤ 54 mm

≤ 56 mm

≤ 58 mm

≤ 60 mm

≤ 62 mm

≤ 64 mm

≤ 66 mm

≤ 68 mm

≤ 70 mm

≤ 72 mm

≤ 74 mm

≤ 76 mm

≤ 78 mm

≤ 80 mm

≤ 82 mm

≤ 84 mm

≤ 86 mm

≤ 88 mm

≤ 90 mm

≤ 92 mm

≤ 94 mm

≤ 96 mm

≤ 98 mm

≤ 100 mm

≤ 102 mm

≤ 104 mm

≤ 106 mm

≤ 108 mm

≤ 110 mm

≤ 112 mm

≤ 114 mm

≤ 116 mm

≤ 118 mm

≤ 120 mm

≤ 122 mm

≤ 124 mm

≤ 126 mm

≤ 128 mm

≤ 130 mm

≤ 132 mm

≤ 134 mm

≤ 136 mm

≤ 138 mm

≤ 140 mm

≤ 142 mm

≤ 144 mm

≤ 146 mm

≤ 148 mm

≤ 150 mm

≤ 152 mm

≤ 154 mm

≤ 156 mm

≤ 158 mm

≤ 160 mm

≤ 162 mm

≤ 164 mm

≤ 166 mm

≤ 168 mm

≤ 170 mm

≤ 172 mm

≤ 174 mm

≤ 176 mm

≤ 178 mm

≤ 180 mm

≤ 182 mm

≤ 184 mm

≤ 186 mm

≤ 188 mm

≤ 190 mm

≤ 192 mm

≤ 194 mm

≤ 196 mm

≤ 198 mm

≤ 200 mm

≤ 202 mm

≤ 204 mm

≤ 206 mm

≤ 208 mm

≤ 210 mm

≤ 212 mm

≤ 214 mm

≤ 216 mm

≤ 218 mm

≤ 220 mm

≤ 222 mm

≤ 224 mm

≤ 226 mm

≤ 228 mm

≤ 230 mm

≤ 232 mm

≤ 234 mm

≤ 236 mm

≤ 238 mm

≤ 240 mm

≤ 242 mm

≤ 244 mm

≤ 246 mm

≤ 248 mm

≤ 250 mm

≤ 252 mm

≤ 254 mm

≤ 256 mm

≤ 258 mm

≤ 260 mm

≤ 262 mm

≤ 264 mm

≤ 266 mm

≤ 268 mm

≤ 270 mm

≤ 272 mm

≤ 274 mm

≤ 276 mm

≤ 278 mm

≤ 280 mm

≤ 282 mm

≤ 284 mm

≤ 286 mm

≤ 288 mm

≤ 290 mm

≤ 292 mm

≤ 294 mm

≤ 296 mm

≤ 298 mm

≤ 300 mm

≤ 302 mm

≤ 304 mm

≤ 306 mm

≤ 308 mm

≤ 310 mm

≤ 312 mm

≤ 314 mm

≤ 316 mm

≤ 318 mm

≤ 320 mm

≤ 322 mm

≤ 324 mm

≤ 326 mm

≤ 328 mm

≤ 330 mm

≤ 332 mm

≤ 334 mm

≤ 336 mm

≤ 338 mm

≤ 340 mm

≤ 342 mm

≤ 344 mm

≤ 346 mm

≤ 348 mm

≤ 350 mm

≤ 352 mm

≤ 354 mm

≤ 356 mm

≤ 358 mm

≤ 360 mm

≤ 362 mm

≤ 364 mm

≤ 366 mm

≤ 368 mm

≤ 370 mm

≤ 372 mm

≤ 374 mm

≤ 376 mm

≤ 378 mm

≤ 380 mm

≤ 382 mm

≤ 384 mm

≤ 386 mm

≤ 388 mm

≤ 390 mm

≤ 392 mm

≤ 394 mm

≤ 396 mm

≤ 398 mm

≤ 400 mm

≤ 402 mm

≤ 404 mm

≤ 406 mm

≤ 408 mm

≤ 410 mm

≤ 412 mm

≤ 414 mm

≤ 416 mm

≤ 418 mm

≤ 420 mm

≤ 422 mm

≤ 424 mm

≤ 426 mm

≤ 428 mm

≤ 430 mm

≤ 432 mm

≤ 434 mm

≤ 436 mm

≤ 438 mm

≤ 440 mm

≤ 442 mm

≤ 444 mm

≤ 446 mm

≤ 448 mm

≤ 450 mm

≤ 452 mm

≤ 454 mm

≤ 456 mm

≤ 458 mm

≤ 460 mm

≤ 462 mm

≤ 464 mm

≤ 466 mm

≤ 468 mm

≤ 470 mm

≤ 472 mm

≤ 474 mm

≤ 476 mm

≤ 478 mm

≤ 480 mm

≤ 482 mm

≤ 484 mm

≤ 486 mm

≤ 488 mm

≤ 490 mm

≤ 492 mm

≤ 494 mm

≤ 496 mm

≤ 498 mm

≤ 500 mm

≤ 502 mm

≤ 504 mm

≤ 506 mm

**Jenis Buah Standar**

Standar dan Ciri-Ciri Buah Mangga STI 11000-00

| Klasifikasi Buah | Pengukuran | Garam | Lapis Kulit | Berat   |
|------------------|------------|-------|-------------|---------|
| P1               | 10 cm      | 3,00  | 0,045       | 1000 gr |
| P2               | 10 cm      | 3,00  | 0,045       | 1000 gr |
| P3               | 10 cm      | 3,00  | 0,045       | 1000 gr |
| P4               | 10 cm      | 3,00  | 0,045       | 1000 gr |
| P5               | 10 cm      | 3,00  | 0,045       | 1000 gr |
| P6               | 10 cm      | 3,00  | 0,045       | 1000 gr |
| P7               | 10 cm      | 3,00  | 0,045       | 1000 gr |
| P8               | 10 cm      | 3,00  | 0,045       | 1000 gr |
| P9               | 10 cm      | 3,00  | 0,045       | 1000 gr |
| P10              | 10 cm      | 3,00  | 0,045       | 1000 gr |
| P11              | 10 cm      | 3,00  | 0,045       | 1000 gr |
| P12              | 10 cm      | 3,00  | 0,045       | 1000 gr |
| P13              | 10 cm      | 3,00  | 0,045       | 1000 gr |
| P14              | 10 cm      | 3,00  | 0,045       | 1000 gr |
| P15              | 10 cm      | 3,00  | 0,045       | 1000 gr |
| P16              | 10 cm      | 3,00  | 0,045       | 1000 gr |
| P17              | 10 cm      | 3,00  | 0,045       | 1000 gr |
| P18              | 10 cm      | 3,00  | 0,045       | 1000 gr |
| P19              | 10 cm      | 3,00  | 0,045       | 1000 gr |
| P20              | 10 cm      | 3,00  | 0,045       | 1000 gr |

**Jenis Buah Standar**

Standar dan Ciri-Ciri Buah Mangga STI 11000-00

| Klasifikasi Buah | Pengukuran | Garam | Lapis Kulit | Berat   |
|------------------|------------|-------|-------------|---------|
| P1               | 10 cm      | 3,00  | 0,045       | 1000 gr |
| P2               | 10 cm      | 3,00  | 0,045       | 1000 gr |
| P3               | 10 cm      | 3,00  | 0,045       | 1000 gr |
| P4               | 10 cm      | 3,00  | 0,045       | 1000 gr |
| P5               | 10 cm      | 3,00  | 0,045       | 1000 gr |
| P6               | 10 cm      | 3,00  | 0,045       | 1000 gr |
| P7               | 10 cm      | 3,00  | 0,045       | 1000 gr |
| P8               | 10 cm      | 3,00  | 0,045       | 1000 gr |
| P9               | 10 cm      | 3,00  | 0,045       | 1000 gr |
| P10              | 10 cm      | 3,00  | 0,045       | 1000 gr |
| P11              | 10 cm      | 3,00  | 0,045       | 1000 gr |
| P12              | 10 cm      | 3,00  | 0,045       | 1000 gr |
| P13              | 10 cm      | 3,00  | 0,045       | 1000 gr |
| P14              | 10 cm      | 3,00  | 0,045       | 1000 gr |
| P15              | 10 cm      | 3,00  | 0,045       | 1000 gr |
| P16              | 10 cm      | 3,00  | 0,045       | 1000 gr |
| P17              | 10 cm      | 3,00  | 0,045       | 1000 gr |
| P18              | 10 cm      | 3,00  | 0,045       | 1000 gr |
| P19              | 10 cm      | 3,00  | 0,045       | 1000 gr |
| P20              | 10 cm      | 3,00  | 0,045       | 1000 gr |

**Jenis Buah Standar**

Luar Isi Bagian Buah

| Klasifikasi Buah | Pengukuran | Garam | Lapis Kulit | Berat   |
|------------------|------------|-------|-------------|---------|
| P1               | 10 cm      | 3,00  | 0,045       | 1000 gr |
| P2               | 10 cm      | 3,00  | 0,045       | 1000 gr |
| P3               | 10 cm      | 3,00  | 0,045       | 1000 gr |
| P4               | 10 cm      | 3,00  | 0,045       | 1000 gr |
| P5               | 10 cm      | 3,00  | 0,045       | 1000 gr |
| P6               | 10 cm      | 3,00  | 0,045       | 1000 gr |
| P7               | 10 cm      | 3,00  | 0,045       | 1000 gr |
| P8               | 10 cm      | 3,00  | 0,045       | 1000 gr |
| P9               | 10 cm      | 3,00  | 0,045       | 1000 gr |
| P10              | 10 cm      | 3,00  | 0,045       | 1000 gr |
| P11              | 10 cm      | 3,00  | 0,045       | 1000 gr |
| P12              | 10 cm      | 3,00  | 0,045       | 1000 gr |
| P13              | 10 cm      | 3,00  | 0,045       | 1000 gr |
| P14              | 10 cm      | 3,00  | 0,045       | 1000 gr |
| P15              | 10 cm      | 3,00  | 0,045       | 1000 gr |
| P16              | 10 cm      | 3,00  | 0,045       | 1000 gr |
| P17              | 10 cm      | 3,00  | 0,045       | 1000 gr |
| P18              | 10 cm      | 3,00  | 0,045       | 1000 gr |
| P19              | 10 cm      | 3,00  | 0,045       | 1000 gr |
| P20              | 10 cm      | 3,00  | 0,045       | 1000 gr |

**Jenis Buah Standar**

Luar Isi Bagian Buah

| Klasifikasi Buah | Pengukuran | Garam | Lapis Kulit | Berat   |
|------------------|------------|-------|-------------|---------|
| P1               | 10 cm      | 3,00  | 0,045       | 1000 gr |
| P2               | 10 cm      | 3,00  | 0,045       | 1000 gr |
| P3               | 10 cm      | 3,00  | 0,045       | 1000 gr |
| P4               | 10 cm      | 3,00  | 0,045       | 1000 gr |
| P5               | 10 cm      | 3,00  | 0,045       | 1000 gr |
| P6               | 10 cm      | 3,00  | 0,045       | 1000 gr |
| P7               | 10 cm      | 3,00  | 0,045       | 1000 gr |
| P8               | 10 cm      | 3,00  | 0,045       | 1000 gr |
| P9               | 10 cm      | 3,00  | 0,045       | 1000 gr |
| P10              | 10 cm      | 3,00  | 0,045       | 1000 gr |
| P11              | 10 cm      | 3,00  | 0,045       | 1000 gr |
| P12              | 10 cm      | 3,00  | 0,045       | 1000 gr |
| P13              | 10 cm      | 3,00  | 0,045       | 1000 gr |
| P14              | 10 cm      | 3,00  | 0,045       | 1000 gr |
| P15              | 10 cm      | 3,00  | 0,045       | 1000 gr |
| P16              | 10 cm      | 3,00  | 0,045       | 1000 gr |
| P17              | 10 cm      | 3,00  | 0,045       | 1000 gr |
| P18              | 10 cm      | 3,00  | 0,045       | 1000 gr |
| P19              | 10 cm      | 3,00  | 0,045       | 1000 gr |
| P20              | 10 cm      | 3,00  | 0,045       | 1000 gr |

**STANDAR DAN SYAKAT PEMULANGAN MENURUT PPI**

Teknik selimut baton

| Klasifikasi Baton                                 | Hasil Analisis | Rata-rata Baton |
|---------------------------------------------------|----------------|-----------------|
| Bahan yang diperlukan untuk membuat selimut baton | 11             |                 |
| Bahan yang diperlukan untuk membuat selimut baton | 10             |                 |

**STANDAR DAN SYAKAT PEMULANGAN MENURUT PPI**

Teknik selimut baton

| Klasifikasi Baton                                 | Hasil Analisis | Rata-rata Baton |
|---------------------------------------------------|----------------|-----------------|
| Bahan yang diperlukan untuk membuat selimut baton | 11             |                 |
| Bahan yang diperlukan untuk membuat selimut baton | 10             |                 |

**STANDAR DAN SYAKAT PEMULANGAN**

Jenis Selimut baton

**STANDAR DAN SYAKAT PEMULANGAN MENURUT PPI**

Potempatan Selimut baton

| POTENSI BLOCK 240 00000 |        |         |
|-------------------------|--------|---------|
| Potensi                 | Ukuran | Dimensi |
| Q 12, 20mm              | 1900   | 1000    |
| Q 12, 20mm              | 1900   | 1000    |
| Q 12, 20mm              | 1900   | 1000    |

Ukuran Potensi : 1900 mm  
Ukuran Dimensi : 1000 mm

**STANDAR DAN SYAKAT PEMULANGAN**

Support traditional

| Garis tengah | Hasil analisis    |
|--------------|-------------------|
| Q 10         | 1000 mm           |
| Q 10         | 2000 mm - 2500 mm |
| Q 10         | 2000 mm - 2500 mm |
| Q 20         | 2000 mm           |

Diagram menunjukkan garis tengah pada teknik pemulangan tradisional.





STANDAR DAN SYARAT PENULISAN MENURUT PBI

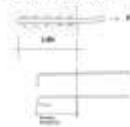
## Support Gelangar

| Berat (kg) | Ukuran Isi (kg) | Kapasitas (kg) |
|------------|-----------------|----------------|
| 8          | 0,8             | 4,0            |
| 10         | 1,0             | 5,0            |
| 12         | 1,2             | 6,0            |
| 14         | 1,4             | 7,0            |
| 16         | 1,6             | 8,0            |



## Penjanganan

## Panjang penyuluran

Standar dan syarat penulisan  
Panjang penyuluran ldh untuk tarik

| Ukuran<br>penyuluran<br>(mm) | $D_1 = 200 \text{ mm}$ |     |     |     |     |     |     |     |     |     | $D_2 = 200 \text{ mm}$ |     |     |     |     |     |     |     |     |  |
|------------------------------|------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|
|                              | 10                     | 12  | 14  | 16  | 18  | 20  | 22  | 24  | 26  | 28  | 30                     | 32  | 34  | 36  | 38  | 40  | 42  | 44  | 46  |  |
| 10                           | 100                    | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100                    | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |  |

Standar dan syarat penulisan  
Sambungan lewatkan

| Ukuran penyuluran (mm) | Pembatasan ukuran penyuluran | Pembatasan ukuran penyuluran lantai |
|------------------------|------------------------------|-------------------------------------|
| > 80                   | 121,0 - 180 mm               | 121,00 - 180 mm                     |
| > 80                   | 121,0 - 180 mm               | 121,00 - 180 mm                     |

Standar dan syarat penulisan  
Sambungan lewatkan tekan

| Ukuran penyuluran (mm) | Ukuran penyuluran |     |     | Ukuran penyuluran lantai |     |     |
|------------------------|-------------------|-----|-----|--------------------------|-----|-----|
|                        | 10                | 12  | 14  | 16                       | 18  | 20  |
| 10                     | 100               | 100 | 100 | 100                      | 100 | 100 |
| 12                     | 100               | 100 | 100 | 100                      | 100 | 100 |
| 14                     | 100               | 100 | 100 | 100                      | 100 | 100 |
| 16                     | 100               | 100 | 100 | 100                      | 100 | 100 |
| 18                     | 100               | 100 | 100 | 100                      | 100 | 100 |
| 20                     | 100               | 100 | 100 | 100                      | 100 | 100 |

Standar dan syarat penulisan  
Tempat Sambungan

| Ukuran penyuluran<br>tempat sambungan | Ukuran penyuluran<br>lantai tempat sambungan | Jarak |
|---------------------------------------|----------------------------------------------|-------|
| 10                                    | 100                                          | 100   |
| 12                                    | 100                                          | 100   |

Bab III Shop Drawing  
Pengertian

- Shop Drawing = Gambar detail teknis pelaksanaan pekerjaan dan memudahkan pengelolaan pekerjaan
- Dekor Penyangga/bentat = detail kolaborasi bentuk pekerjaan dilapangan
- Urutan efeksel balon = Dekor arongan



## Notasi Gambar

- Kode diameter tulangan = Tulangan Ulu = D
- Tulangan Polos = Ø
- Kode jarak diameter tulangan = Tulangan Ulu = Ø 19
- Tulangan Polos = Ø 8
- Kode jumlah tulangan = Tulangan Ulu = 6 D 19
- Tulangan Polos = 21 Ø 8-200



## Notasi gambar

- Kode jarak tulangan = Tulangan Ulu = D 13 - 150
- Tulangan Ulu = Ø 8 - 200

- Kode jumlah tulangan = Tulangan Ulu = 6 D 19

- Tulangan Polos = 21 Ø 8-200



**Notasi Gambar**

- Simbol Penulangan**
  - Pondasi = F
  - Gelang = B
  - Kotak = K
  - Plat = P
  - Tangga = T
  - Glanding = W
  - Strook = S
- Indik Penulangan**
  - Ranjang = R
  - Batu = B
  - Kelereng = K
  - Mati = P
  - Tenggor = T
  - Benda elemen
  - Benda buatak
  - Benda ukur
  - Benda realis



**Notasi gambar**

- Tulangan Ulu = 6019 N**
- Tulangan Palu = 2500-260 Ps**



**Notasi Gambar**

- Posisi Tulangan**
  - Tulangan bawah Polong bawah
  - Tulangan bawah Polong atas
  - Tulangan atas Polong atas
  - Tulangan bawah Polong bawah



**Notasi Gambar**

- Tanda jarak**
- Tanda batas tulangan**
- Tanda level & tetapi plat**



**Notasi Gambar**

- Support**
- Assesaris**



**Notasi Gambar**

- Mengenal Muatan**
  - Rata R : 1750 N/m
  - Rata R : 200 N/m
  - Rata R : 25 Npa
  - Rata R : 40 Npa
- Mengenal gambar dan daftar penulangan**

|       |       |               |       |
|-------|-------|---------------|-------|
| Acara | 100.0 | By Penulangan | 100.0 |
|-------|-------|---------------|-------|



**Daftar Penulangan**

- General Data Penulangan**
  - Berat = 100
  - Jari = 100
  - Lebar = 100
- Referulan Tulungan**
  - W : 100 = 0,27 kg
  - W : 100 = 0,23 kg



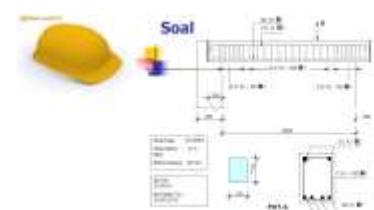
**Daftar Penulangan**

| No | Wt (kg) | Jari (m) | VDP (m <sup>2</sup> ) | Frekuensi (Hz) | Berat (N) | Berat (N) | Massa berasal tulungan (kg) |     |
|----|---------|----------|-----------------------|----------------|-----------|-----------|-----------------------------|-----|
| 1  | 100     | 8        | 64,0                  | 0,7            | 1,00      | 100,0     | 2                           | 100 |



**detail tulangan**





Frekuensi batas kompresi F = 10, disesuaikan dengan C = 10 mm D = 10  
Dik : Menghitung frekuensi batas

Lapis D 10 =  $\sqrt{10 \times 10} = 10$   
 $= 20 \text{ s}^{-1}$  (canggung dalam sistem massa)

Lapis D 10 =  $\sqrt{10 \times 10} = 10$   
 $= 20 \text{ s}^{-1}$

Lapis D 10 =  $\sqrt{10 \times 10} = 10$   
 $= 20 \text{ s}^{-1}$

Jumlah D 10 + Lapis D 10 = 20  
 $= 20 \text{ s}^{-1}$

$= 40 \text{ s}^{-1} = 0,04 \text{ Hz}$

Frekuensi batas kompresi F = 10, disesuaikan dengan C = 10  
Dik : Menghitung frekuensi batas

Lapis D 10 =  $\sqrt{10 \times 10} = 10$   
 $= 20 \text{ s}^{-1}$  (canggung dalam sistem massa)

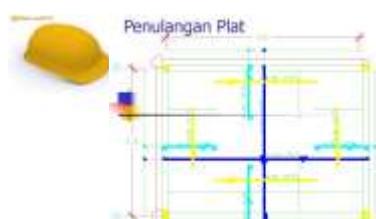
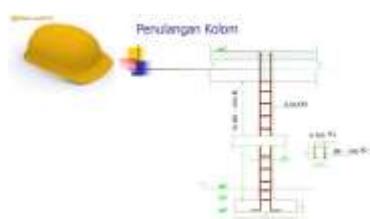
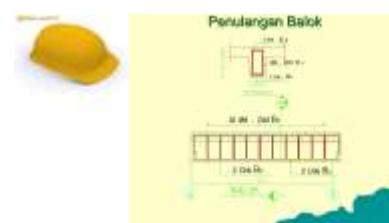
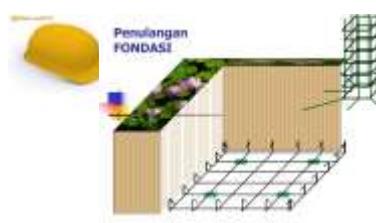
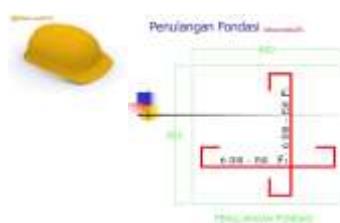
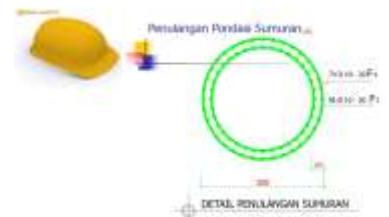
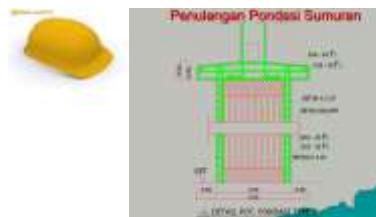
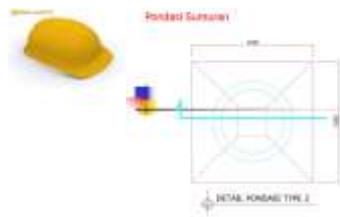
Lapis D 10 =  $\sqrt{10 \times 10} = 10$   
 $= 20 \text{ s}^{-1}$

Lapis D 10 =  $\sqrt{10 \times 10} = 10$   
 $= 20 \text{ s}^{-1}$

Jumlah D 10 + Lapis D 10 = 20  
 $= 20 \text{ s}^{-1}$

$= 40 \text{ s}^{-1} = 0,04 \text{ Hz}$

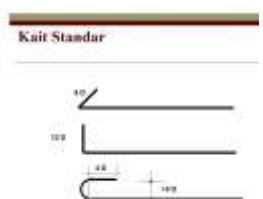






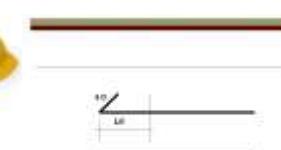
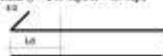
#### Diameter Bengkokan

- Kait standar  $d_2 = 6 \cdot d_0$  □ D 10 – D 25
- Kait standar  $d_2 = 8 \cdot d_0$  □ D 29 – D 36
- Kait standar  $d_2 = 10 \cdot d_0$  □ D 44 – D 56
- Begel  $d_2 = 4 \cdot d_0$  □ D 16

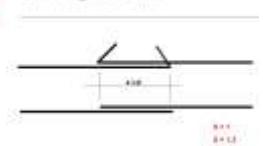


#### 3. Panjang Penyalur (L<sub>3</sub>)

- L<sub>3</sub> tarik tanpa kait f<sub>y</sub> = 400 Mpa, f<sub>c</sub> = 15 Mpa
- L<sub>3</sub> tarik tanpa kait f<sub>y</sub> = 240 Mpa, f<sub>c</sub> = 15 Mpa
- L<sub>3</sub> tarik dengan kait f<sub>y</sub> = 400 Mpa f<sub>c</sub> = 15 Mpa
- L<sub>3</sub> tekan f<sub>y</sub> = 400 Mpa, f<sub>c</sub> = 15 Mpa
- L<sub>3</sub> tekan f<sub>y</sub> = 240 Mpa f<sub>c</sub> = 15 Mpa



#### Sambungan Lewatan



#### Selmut Beton



#### Perangkaian Tulangan

- **Bekisting siap**
- **Selagrain batok dirangkai**
- **Batok batu dirangkai**



# PENGENDALIAN KUALITAS ASPAL

**Public Training**  
Building Supervision and Quality Control for Civil Works  
Pulma Plaza Hotel, Yogyakarta, 19 - 21 November 2019

dilaksukan oleh  
Ketarangan Pendidikan dan Pelatihan, MFE  
Jurusan Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional  
Bandung

**4. PEMERIKSAAN APIAL**

SENIT DAPAT KALAU JELAKU DIPERLUKA KELEMBUTANNEH DILAHAR  
SENIT DILAHAR KALAU TELAH DILAHAR DILAHAR DILAHAR DILAHAR  
DILAHAR DILAHAR DILAHAR DILAHAR DILAHAR DILAHAR DILAHAR DILAHAR

**5. PEMERIKSAAN PINGGILAH**, YAITU UNTUK MENGETAHUI  
TITIKAH DILAHAR DILAHAR DILAHAR DILAHAR DILAHAR DILAHAR DILAHAR  
REBAWAH DILAHAR DILAHAR DILAHAR DILAHAR DILAHAR DILAHAR DILAHAR DILAHAR  
DILAHAR DILAHAR DILAHAR DILAHAR DILAHAR DILAHAR DILAHAR DILAHAR DILAHAR  
DILAHAR DILAHAR DILAHAR DILAHAR DILAHAR DILAHAR DILAHAR DILAHAR DILAHAR  
DILAHAR DILAHAR DILAHAR DILAHAR DILAHAR DILAHAR DILAHAR DILAHAR DILAHAR

**6. PEMERIKSAAN PINGGILAH**, YAITU UNTUK MENGETAHUI  
TITIKAH DILAHAR DILAHAR DILAHAR DILAHAR DILAHAR DILAHAR DILAHAR  
REBAWAH DILAHAR DILAHAR DILAHAR DILAHAR DILAHAR DILAHAR DILAHAR DILAHAR  
DILAHAR DILAHAR DILAHAR DILAHAR DILAHAR DILAHAR DILAHAR DILAHAR DILAHAR  
DILAHAR DILAHAR DILAHAR DILAHAR DILAHAR DILAHAR DILAHAR DILAHAR DILAHAR  
DILAHAR DILAHAR DILAHAR DILAHAR DILAHAR DILAHAR DILAHAR DILAHAR DILAHAR



Pemeriksaan pinggila  
Pemeriksaan apial

4) PERSEKUTUAN INDUSTRI ASIFL SABAH DAN TERSELEKSIKA  
MULAI TAHUN 2000 HINGGA KINI. MULAIKAN SAAR  
PERSEKUTUAN INDUSTRI ASIFL SABAH DILAKUKAN MULAI BERSAMA  
KETUAWAN ASIFL DAN KAHONG TEPAT KERASIKAN DI DESENTRALISASI  
TERHADAP ASIFL LAUT.

P. LAMUT SALAUN COLA X. 1009

JABATAN ASIFL SABAH COLA

5) MULAIKAN ASIFL SABAH COLA

4) PERSEKUTUAN INDUSTRI ASIFL SABAH DAN TERSELEKSIKA  
MULAI TAHUN 2000 HINGGA KINI. MULAIKAN SAAR  
PERSEKUTUAN INDUSTRI ASIFL SABAH DILAKUKAN MULAI BERSAMA  
KETUAWAN ASIFL DAN KAHONG TEPAT KERASIKAN DI DESENTRALISASI  
TERHADAP ASIFL LAUT.



**6. PENGARUH TITIK NILAI DAN TITIK PANAS**

TITIK NILAI BUKAN SEMAKI DAT  
TETAPI YANG MEMERlUKAN SERTA TITIK  
PENGAMBILAN BUKAN SEMAKI DAT  
TETAPI BUKAN SEMAKI DARI SAJAT  
TETAPI YANG MEMERlUKAN SERTA  
KIRANGKING KERAS KATA DATO;  
SERTA PENGETAHUAN ISIPAL.

TITIK NILAI DAN TITIK PANAS  
DILAKUKAN PADA KERAS KATA  
BUT BUKAN JALAN TEPAT KAT  
KIRANGKING KERAS KATA  
SEBELAH KIRI, KIRI, DAN  
TEBAKAN.

**7. PENGARUH BAHAN DAN SENYAWA**

YANG MELAKUKAN SAMA SAMA DAN  
SENYAWA YANG MELAKUKAN SAMA SAMA  
SENYAWA YANG MELAKUKAN SAMA SAMA  
SENYAWA YANG MELAKUKAN SAMA SAMA



- PERBEDAAN KONSEPTEKAT YANG DILAKUKAN  
DENGAN BANTUAN DARI SISTEM PENGETAHUAN  
MATEMATIKA DAN KONSEPTEKAT YANG  
DILAKUKAN DENGAN BANTUAN DARI ANALOGI  
BANTUAN PENGETAHUAN DENGAN SISTEM PENGETAHUAN  
MATEMATIKA DAN KONSEPTEKAT YANG  
DILAKUKAN DENGAN BANTUAN DARI  
SISTEM PENGETAHUAN MATEMATIKA.

The diagram shows four stages of the Fossile (Pancake) Aggregate process:

- Stage 1:** A large cylindrical roller compacts a layer of soil.
- Stage 2:** A smaller roller follows, creating a series of circular depressions or "pancakes" in the soil surface.
- Stage 3:** A third roller passes over the depressions, flattening them into a smooth surface.
- Stage 4:** The final result is a compacted, smooth surface with a distinctively textured appearance.



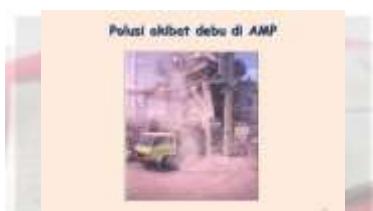
Z. Dryer (Dram Pangerang)

- Perkiraan dimana hasil produksi pabrik akan diperoleh dengan menggunakan fungsi produksi yang diberikan, dengan memperhatikan faktor-faktor teknis dan ekonomis lainnya.
  - Pengetahuan teknis dalam mendesain mesin, baik dalam hal desain maupun pemeliharaan mesin.
  - Perkiraan jumlah produksi barang-barang yang dibutuhkan dalam perusahaan.
  - Perkiraan jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan dalam perusahaan.
  - Perkiraan penjualan barang-barang yang akan dihasilkan.
  - Perkiraan penjualan barang-barang yang akan dibutuhkan oleh pasar setiap minggu.
  - Perkiraan jumlah barang-barang yang akan dibutuhkan oleh konsumen akhir dan distributor.
  - Perkiraan jumlah barang-barang yang akan dibutuhkan oleh pedagang-pedagang kecil.
  - Perkiraan jumlah barang-barang yang akan dibutuhkan oleh pembeli barang.
  - Perkiraan jumlah barang-barang yang akan dibutuhkan oleh pembeli barang.



#### 4. Pengumpul Denda (Dant Collector)

- Periksa kondisi dan fungsi kerang dan daupper gerak atas
  - Banyak diperlukan
  - Periksa kondisi dan fungsi kerang dan kaki-kaki
  - Periksa kondisi dan fungsi kerang dan kaki-kaki
  - Periksa kondisi dan fungsi kerang dan sumsum (ulat) pada pengambilan ulat, sebaiknya tidak pernah berpaparan
  - Periksa sifat-sifat yang dimiliki, seperti ukuran kelembaban
  - Periksa kesehatan
  - Periksa kondisi jantung dan paru-paru, sebenarnya bukan obat-obatan



### 3. Met Phoxoc

- Penikah kondisi bucket elevator
  - Penikah kondisi rotasi bucket elevator
  - Penikah kondisi sejajar bucket elevator
  - Penikah kondisi atau penikah pada belt, media krisis, media operasi dan pem-pengangkutan
  - Penikah buatan atau untuk menyajikan bukti saksi
  - Penikah bukti penilaian teknis dengan bukti saksi



### 6. Ayakan Panas (Hot Screen)

- Periksa kondisi dan fungsi kerja serta kesiapan sistem pemisah debu sistem (hot screen system) untuk operasi.
- Periksa komponen mesin, sistem (mesin dan komponen sistem) (filter).
- Sistem operasi pada setiap hari tidak boleh menggunakan lebih dari 10% maksimum kapasitasnya.
- Periksa kandisi mesin dan sistem, jika rusak atau tidak normal.
- Periksa kandisi mesin dan sistem, jika rusak atau tidak normal.
- Periksa kandisi dan fungsi kerja dari penggerak (drive) berdasarkan fungsi sistem.
- Periksa kandisi dan fungsi kerja dari sistem penggerak (drive) berdasarkan fungsi sistem.
- Periksa kandisi dan fungsi kerja sistem penggerak (drive) berdasarkan fungsi sistem.

### Saringan Panas (Hot Screen)

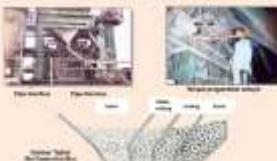


### 7. Bin Panas (Hot Bin)

- Periksa kondisi dan fungsi kerja dari sistem brik bin panas, tidak berkarat/kelakuk dan dikenai tidak terjadi leburan.
- Periksa kondisi dan fungsi bahan:

  - Pada penggerak agregat berlubang (over flow) tidak terlambat
  - Periksa pita penggerak trap ket bin tidak bocor dan dapat menutup dengan sempurna.
  - Periksa pita untuk penggerak bendo uji dan bahan berfungsi dengan baik.

### Bin Panas (Hot Bin)



### 8. SISTEM TIMBANGAN

- Periksa kondisi dan fungsi kerja dari hasil laot, plow (drive motor), bentu pemisah (separating material), mesin penggerak (driving motor), perangkat alat (tool indicator), dasi-jet, lantai pengering (drying floor), dan jalur atau pita pada traktor.
- Periksa kondisi dan fungsi kerja dari sistem pemisah debu sistem (hot screen system), sistem (mesin dan komponen sistem) (filter).

### Timbangan Agregat, Aspal dan filter



### 9. Sistem pemosok bahan pengisi (Filler Elevator)

- Periksa kondisi dan fungsi kerja dari alat-alat bahan pengisi.
- Periksa kondisi dan fungsi kerja dari bis penampung bahan pengisi (filler storage bin).
- Periksa kondisi dan fungsi kerja dari pemisah bahan pengisi (filler-feeder) dan screw feeder.

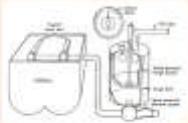
### Elevator bahan pengisi (Filler)



### 10. Sistem pemosok aspal dan unit penyemprotan

- Periksa kandisi, fungsi kerja dan kapasitas dari pompa aspal (transpor pump).
- Periksa kondisi dan fungsi kerja dari pompa penyemprot aspal (spray pump).
- Periksa kondisi dan fungsi kerja tangki aspal dan pemisahnya.
- Periksa kondisi dan fungsi kerja sensor termometer.
- Periksa kandisi sistem aspal isolasi rangkap.

## Sistem pemasok aspal AMP jenis timbangan



## 11. Pengcampur (mixer/pugmill)

- Periksa kedua pedal atau perekam
  - Periksa kedua pinta atau perekam
  - Periksa jarak terendah kaki ke dinding atau perekam, antara pedal maksimum 2 cm
  - Periksa : - setelah selesai produksi pagini harus dibersihkan dengan dibersihkan dengan air bersamaan saat siapnya kapal bahan yang bersangkutan pada pedal atau perekam dan dinding terendah atau aggregat potong

#### V. RELAKSASIAN PENCAKIMURAN ASPAL BETON DE AMP

#### 5.1. YANG PERLU DILAKUKAN SEBELUM PROSES

- **Pertama hasilnya negatif.** (Bila dari napis pada pasien tidak memenuhi kriteria dapat hasil patologis hasil laboratorium)
  - **Kedua hasilnya positif.** (Dengan cara PCR pada DNA-DNA(GFP) napis, bahan dasar di proses sampai mendapat hasil yang positif)
  - **Ketika itu pertama kali yang ada ini hasilnya belum pasti.**
  - **Jadi formula komparasi napis ketika ini** (dari alia Formula-DNA(GFP) mengandung PCR, sehingga pertama kali menggunakan teknik yang masih belum teruji dan belum diketahui akurasi dan sensitivitasnya. Setelah dilakukan penelitian dan dilakukan uji akurasi dan sensitivitasnya pada hasilnya diperoleh hasil yang baik).
  - **Kedua hasilnya positif.** (Bila dari napis pada pasien tidak memenuhi kriteria dapat hasil patologis hasil laboratorium)
  - **Ketiga hasilnya positif.** (PCR pada DNA-DNA(GFP) napis dengan teknik yang sama dengan teknik PCR pada DNA-DNA(GFP) napis pada pasien)

### 9.2. 單元測驗題目

- Pertama kali seorang ahli keuangan berbicara dengan kita, mereka belum tahu apa yang kita miliki.
  - Kedua kali seorang ahli keuangan berbicara dengan kita, mereka tahu apa yang kita miliki.
  - Ketiga kali seorang ahli keuangan berbicara dengan kita, mereka tahu apa yang kita miliki dan mereka tahu bagaimana kita bisa mendapat uang tambahan.
  - Keempat kali seorang ahli keuangan berbicara dengan kita, mereka tahu apa yang kita miliki dan mereka tahu bagaimana kita bisa mendapat uang tambahan.
  - Kelima kali seorang ahli keuangan berbicara dengan kita, mereka tahu apa yang kita miliki dan mereka tahu bagaimana kita bisa mendapat uang tambahan.
  - Keenam kali seorang ahli keuangan berbicara dengan kita, mereka tahu apa yang kita miliki dan mereka tahu bagaimana kita bisa mendapat uang tambahan.
  - Ketujuh kali seorang ahli keuangan berbicara dengan kita, mereka tahu apa yang kita miliki dan mereka tahu bagaimana kita bisa mendapat uang tambahan.
  - Kedelapan kali seorang ahli keuangan berbicara dengan kita, mereka tahu apa yang kita miliki dan mereka tahu bagaimana kita bisa mendapat uang tambahan.
  - Kesembilan kali seorang ahli keuangan berbicara dengan kita, mereka tahu apa yang kita miliki dan mereka tahu bagaimana kita bisa mendapat uang tambahan.
  - Kedua belas kali seorang ahli keuangan berbicara dengan kita, mereka tahu apa yang kita miliki dan mereka tahu bagaimana kita bisa mendapat uang tambahan.

### 5.3. PEMERIKSAAN HASIL PRODUKSI

- Penyelesaian espal pada agenjet
  - Kedidi dari campuran
  - Warna campuran
  - Bentuk himpunan campuran dalam bidang titik
  - Komponen campuran
  - Temperatur campuran
  - Uap dari campuran
  - Lokasi pengambilan sampel untuk penentuan laboterium

#### 5.4. Beberapa indikasi penyimpangan campuran aspal beton

- Berasap biru: penarasan yang berlebihan (overheating)
  - Tampak kaku: temperatur campuran rendah
  - Tampak keringi: campuran kurang aspal
  - Penarasan diatas truk tampak reto: campuran kelebihan aspal
  - Agregat hidur terlalu mudah pencampuran kering semuanya.

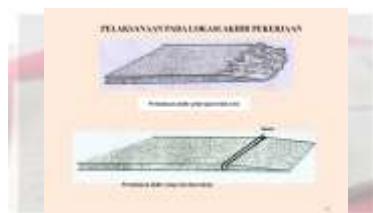
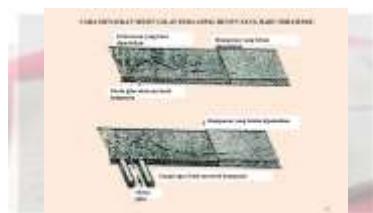
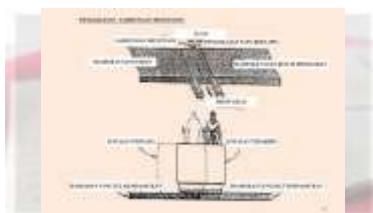
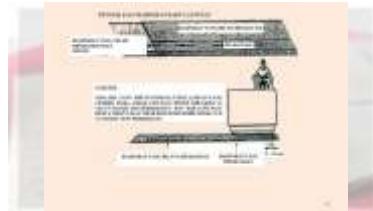
107 RECENT AND PENDING AMENDMENTS

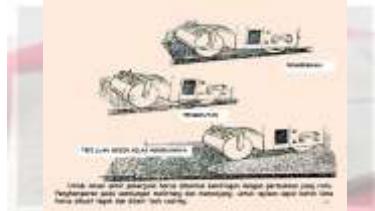
## VI. REFERAATAN PER

- a. Perkira kandungan fungsi karbohidrat pada buah-buahan berikut dengan akurasi 1%
    - i. Perkira kandungan fungsi karbohidrat pada buah-buahan yang memiliki rasa manis
    - ii. Perkira kandungan fungsi karbohidrat pada buah-buahan yang memiliki rasa asam
    - iii. Perkira kandungan fungsi karbohidrat pada buah-buahan yang memiliki rasa manis dan asam
    - iv. Perkira kandungan fungsi karbohidrat pada buah-buahan yang memiliki rasa manis dan pahit
    - v. Perkira kandungan fungsi karbohidrat pada buah-buahan yang memiliki rasa manis, asam dan pahit
    - vi. Perkira kandungan fungsi karbohidrat pada buah-buahan yang memiliki rasa manis, asam, pahit dan manis



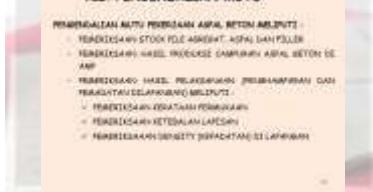




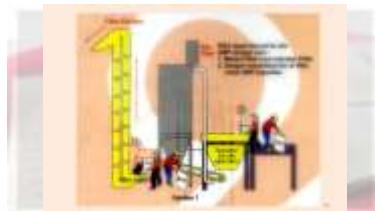


## VII. FENGENDALIAN MUTU

- PEMERINTAHAN MULAI PENERIMAAN ABALI BETON AMBILAN
- TERENDAKKAH STOCK FILE ABALIANT: ABALI DAN TULER
- TERENDAKKAH BILAH KROKODIL CAMPURAN ABALI BETON DE ANP
- PEMERINTAHAN MULAI PEMERIKSAAN PEMERAWATAN DAN TRAKTAUTA DELAHUNGUN MELINTU
- PEMERIKSAAN DENGAN PENGETAHUAN
- PEMERIKSAAN KETIDAKLAMPIKAN
- PEMERIKSAAN DENGAN SEDIHANAN DAN LIPATRUM



JALAH INPUT BILA PASA AMP TEPU BANTU







Pekerjaan ini terdiri dari membangun keranjang anyaman kawat dasi batu sebagai jembatan diatas dan pada posisi di atas atau landasan yang disetujui yang dilaksanakan dengan teknik yang ditunjukkan pada Gambar Rencana dan disertakan Spesifikasi teknis yang dilaksanakan.

Bronjong akan dipasang untuk mendukung dan memantapkan talud embusan, kemiringan jalan atau kemiringan urugan, serta untuk menunjang dan melindungi tebing-tebing sungai, kepala jembatan dan pilarn-pilar gorong-gorong dan bangunan yang sejenis terhadap gerusan.

### Contoh Bahan

Dua contoh bahan yang menggambarkan batu yang diusulkan digunakan dalam keranjang anyaman batu berdasarkan kepada Direksi paling sedikit 14 hari sebelum pekerjaan dimulai, berikut ini adalah dengan rincian sumber pengadaan dan hasil data air sesuai dengan persyaratan Spesifikasi untuk manu batu sebagaimana dituliskan dalam Spesifikasi ini.

Contoh keranjang kawat yang digunakan, harus diselidiki pada waktu yang sama, bersama-sama dengan sertifikat pabrik pembuat.

### Persyaratan Umum Bronjong

Bronjong akan dibuat dari kawat baja dilapis seng (galvanasi), yang akan dipesek dalam gulungan datar, deni pengangkutan dan penanganannya. Bronjong berbentuk dalam berbagai panjang dan tinggi yang diperlukan oleh Gambar teknis dan menurut perintah Direksi. Kecuali ditentukan lain, ukuran keranjang satuan standar adalah :

- Lebar - 1 Meter
- Tinggi - 0,5 meter atau 1 meter
- Panjang - 1 meter atau 2 meter sesuai dengan kebutuhan.

### Kawat Bronjong

Kawat berbentuk batas baja galvanis memenuhi persyaratan AASHTO M279. Ketebalan tank dari kawat harus 4.200 kg/cm<sup>2</sup> dengan sari elastisitas minimum 15 % untuk memenuhi persyaratan pertahanan anyaman tersebut. Galvanis harus dengan pelapisan minimum 0,26 kg/m<sup>2</sup>. Ukuran minimum kawat yang digunakan dalam pabrikasi keranjang bronjong

|                                     |            |
|-------------------------------------|------------|
| Kawat pokok                         | - Ø 4 mm   |
| Kawat keliling                      | - Ø 5 mm   |
| Kawat pengikat dan kawat penyambung | - Ø 2.1 mm |

### Pabrikasi

Bronjong harus berbentuk keranjang persegi dari ukuran yang diperlukan dan harus dibuat dari kawat yang diterapkan seperti diatas. Anyaman tersebut harus berbentuk kawat anyaman hexagonal dianyam pada posisi tali dua dengan buakan sekitar 80 cm x 60 cm. Sisi-sisi aliran membuat sudut yang disambung secara aman untuk mencegah bercecah berita.

### Urugan Batu

Urugan batu untuk bronjong terdiri dari batu-batu batu yang keras, awet, yang tidak akan merosot, kuarsit bila terendam dalam air ataupun berhubungan langsung dengan air bawah tanah, dan batu pasir yang bersifat stabil.

Batas-batasan batu pasir umumnya berpadad dengan ukuran dengan batas eda antara 10 cm dan 20 cm dan bronjong tersebut bisa diisi dengan batu akan memiliki berat jenis paling sedikit 1.400 kg/m<sup>3</sup>.

Syarat-syarat kualitas batu urugan bilamana dipecah untuk pengujian harus panah dengan tabel ini.

| TABEL 3.1.1 KELALAIAN URUGAN BATU BAJA BRONJONG |        | SATUAN |          |
|-------------------------------------------------|--------|--------|----------|
| KEADAAN                                         | URUGAN | LEBAR  | LENGKONG |
| Kondisi total tidak ada celah                   | ≤ 10%  | ≤ 10%  | ≤ 10%    |
| Kelebihan lebar maksimum                        | ≤ 10%  | ≤ 10%  | ≤ 10%    |
| Misalkan lebar maksimum = 10 cm                 | ≤ 10%  | ≤ 10%  | ≤ 10%    |
| Kelebihan lebar maksimum = 10 cm                | ≤ 10%  | ≤ 10%  | ≤ 10%    |

### Persiapan untuk Pemasangan

Landasan untuk bronjong harus digali dan dibentuk sampai ke garis dan keningin yang benar, dan harus disesuaikan Direksi sebelum penempatan.

## Pemasangan Bronjong

Kerjangan banting harus diambil dengan aman oleh pengelat dengan kuasa segering sebarang siap ketika dan harus dikenakan sepanjang bentuk dan alirannya yang seluruhnya mampu menahan ini mutu.

Potongan-potongan batu harus dipisah sebaik mungkin kecemasan aliran dan harus relaksan setiap bonggong disampaikan ketepatan maksimum (dalam rongga minimum).

Relaksan setiap bonggong disampaikan ketepatan maksimum (dalam rongga minimum).

Kelebihan air dalam sistem sediak berlapis berhenti cadangun untuk cemaranan, dan batu-batu seluar akan diselusukan demikian sehingga mula datar batu-batu ini mempunyai pada anyaman kawat.

Untuk mengurangkan pusingan batu, pemutus dengan senyap anyaman akan dirungangkan dengan cengkung atau batu ornamen atau skat.

Lemiring bonggong akan diatukpan dalam lapis-lapis dengan susunan sambungan vertikal.

Pengendalian Mutu

Pengendalian mutu akan dilaksanakan oleh Direksi seluas yang diperlukan untuk menjamin bahwa syarat-syarat mutu yang diberikan dalam spesifikasi ini dipatuhi.

Sejumlah data uji yang cukup harus disediakan oleh Kontraktor untuk kelulusan dan persetujuan bahan tersebut.

Pengukuran Volume Pekerjaan

Volume bronjong yang diukur untuk pembayaran berupa total jumlah meter kubik bronjong lengkap terpasang dan dapat diterima. Ukuran yang digunakan untuk penghitungan volume bronjong adalah ukuran nominal masing-masing keranjang bronjong yang ditunjukkan dalam gambar rencana atau menurut perintah dan persetujuan Direksi.

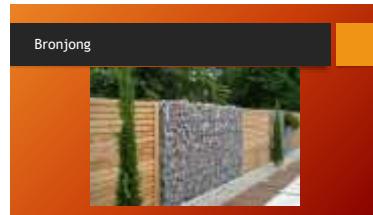
Volume yang Dibayar

Volume yang ditentukan sebagaimana diberikan di atas akan dibayarkan pada harga kontrak persamaan pengakuan untuk item pembayaran yang tercantum di bawah, yang mana harga dan pembayaran merupakan kompensasi penuh untuk pengadaan, pembalikan dan pemenuhan semua barang, termasuk galian, persiapan, urusan kembali, peralatan, pengamanan dan persediaan lainnya yang diperlukan untuk penyelesaian pekerjaan yang memusatkan sebagaimana diuraikan sebelumnya dalam gambar rencana dan Spesifikasi.

**BRONJONG**

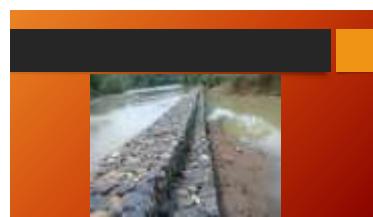
Public Training  
Builder Supervision and Quality Control  
Prime Plaza Hotel, Yogyakarta, 19-21 November 2019

dikemas oleh  
Eduardus Didik Sugiharto, SE, M.T.  
Jurusan Teknik Sipil, Institut Teknologi Madura, Kediri



**Apa itu bronjong?**

- Bronjong adalah anyaman kawat baja yang dilapis dengan seng atau galvanis. Anyaman kawat baja ini membentuk sebuah kotak atau balok. Dengan menggunakan teknik ini, Bronjong dapat menahan tanah dan menghindari erosi. Biasanya dipasang pada area tebing atau tepi sungai yang memiliki risiko tinggi terhadap erosi akibat arus sungai. Karena kekuatan kawat baja ini cukup tinggi, maka untuk melindungi tanah dari erosi, Bronjong dibuat dengan teknik ini.
- Anyaman kawat baja ini dibuat dengan teknik lilitan pita yang membentuk lubang-lubang berbentuk segi empat. Anyaman ini dikat dengan benang tembak atau benang kuarsa. Benang kuarsa dalam anyaman inilah yang membuat bronjong mampu menahan tanah sehingga tidak mudah hancur. Selain itu, Bronjong juga tahan terhadap berbagai bahan kimia sehingga kawat tidak mudah berkarat.

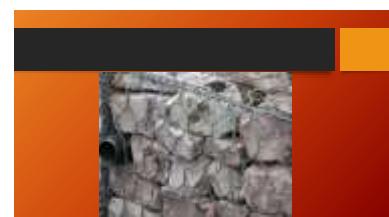


**Fungsi bronjong**

- Fungsi bronjong di antaranya adalah melindungi dan memperkuat struktur tanah di sekitar tebing agar tidak terjadi longsor, tepi sungai, dan tepi tanggul. Bronjong juga bisa digunakan sebagai pembentuk bendungan untuk meningkatkan volume air sungai.
- Bagian tepi sungai bisa mengalami kerusakan akibat arus sungai yang deras. Untuk mengatasinya, Di pinggiran sungai diberikan fungsi sebagai penjaga area tepi sungai dari arus sungai sehingga bantaran sungai tidak akan mudah hancur.

**Kawat bronjong**

- Pada umumnya kawat yang digunakan adalah kawat baja berlapis galvanis, namun ada juga kawat jenis lain yang digunakan untuk bronjong. Yuk, pahami kawat bronjong melalui penjelasan berikut!
- Kawat yang berlapis galvanis ini memiliki bahan anti karat. Bahannya menyebabkan krom sehingga akan kuat menahan erosi. Meskipun sudah dilapis dengan bahan anti karat, kawat ini dilapis dengan bahan semi plastik pada bagian luarnya, sehingga terlihat lebih menarik dan bisa menambah nilai estetika.



### Kawat bronjong

Dibandingkan dengan kawat berlapis galvanis, kawat yang terbuat dari bahan PVC ini jauh lebih ungu. Selain warnanya yang lebih menarik, kawat ini juga memiliki ketahanan korosif yang lebih baik dibandingkan galvanis. Selain itu, ketahanan terhadap karat dan karat asam pun cukup tinggi sehingga cocok untuk dibangun di tepi laut dan awet dalam waktu yang lama. Untuk memenuhi kebutuhan pembangunan dan perlindungan pada bangunan, pemilihan bahan kawat pun menjadi sangat penting.

- Saat ingin memilih kawat untuk membuat bronjong, kamu bisa memeriksa kualitasnya melalui standart nasional. Untuk memudahkan kamu dalam memilih bahan kawat Standard Nasional Indonesia atau SNI supaya kualitasnya terjaga. Ukuran kawat, ukuran arisanan, jenis lilitan, dan jenis kawatnya juga bisa kamu sesuaikan dengan kebutuhan.



### Kekuatan kawat bronjong

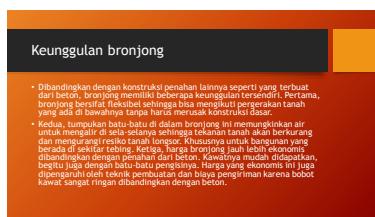
Pada dasarnya kawat bronjong sangat kuat, namun kekuatannya ini bisa juga berkurang karena pengaruh oleh keadaan sekitar. Misalkan saja jika kawat tersebut terkena air yang bersifat asam, maka ketahanan kawat kecil yang masuk ke dalam bronjong bersama dengan air asam tersebut akan berpengaruh pada kekuatan kawat tersebut. Selain itu, batu-batu yang keras juga bisa mengikis batu-batu pengisi bronjong. Cara pencegahannya adalah dengan memperbaiki kawat bronjong itu sendiri juga bisa mempengaruhi kekuatannya.

Kawat bronjong ada yang berukuran tebal sehingga harus menyentuh tangan dan alat-alat berat lainnya agar tidak mudah rusak. Sedangkan kawat yang ada off berasalinya tanpa harus merusak tangan dan alat-alat berat lainnya. Kekuatannya juga tidak terlalu besar dan hanya bisa dijangkam menggunakan tangan. Kawat yang bisa dijangkam menggunakan tangan ini biasanya memiliki diameter sekitar 3,4 mm. Kawat ukurah ini adalah yang paling sering digunakan untuk membangun rumah.

### Keunggulan bronjong

Dibandingkan dengan konstruksi penahan lahan seperti yang terbuat dari beton, bronjong memiliki beberapa keunggulan tersendiri. Pertama, bronjong ini tidak perlu menggunakan mesin ber teknologi tinggi, cukup alat-alat pertanian sederhana seperti tang dan kelelah tangan pada umumnya. Beberapa teknologi tinggi yang dibutuhkan sehingga mudah dibawa ke mana saja melalui medan apa pun.

- Selain itu, kawat yang mudah dibentuk membuatnya lebih mudah diterapkan di medan dataran yang apa pun. Meskipun kawat tersebut memiliki massa tidak terlalu berat, ukurannya pun disesuaikan dengan kebutuhan di lapangan. Terakhir dan yang paling penting, bronjong sangat ramah lingkungan karena bahan alami yang digunakan sebagai bahan utamanya.



### Kekurangan bronjong

Di dunia ini tidak ada satu hal pun yang sempurna, termasuk bronjong. Kekurangan bronjong adalah jika menggunakan kawat yang berbahan bahan berlapis galvanis, maka bronjong tidak cocok untuk digunakan pada area yang memiliki air dengan kadar garam tinggi. Selain itu, jika menggunakan kawat yang berbahan bahan berikutnya adalah konstruksi bronjong yang terkadang harus dibuat di lahan yang berukuran lebar karena jika dibuat dalam ukuran kecil, semoga bronjong tidak bisa berfungsi untuk mencegah longgar atau erosi dengan baik.

### Keunggulan bronjong

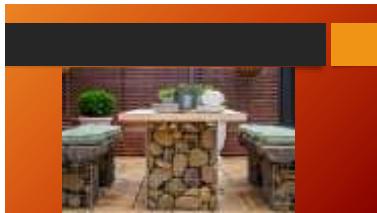
Keunggulan berikutnya adalah bentuknya yang sederhana bisa dikerjakan tanpa menggunakan mesin ber teknologi tinggi, cukup alat-alat pertanian sederhana seperti tang dan kelelah tangan pada umumnya. Beberapa teknologi tinggi yang dibutuhkan sehingga mudah dibawa ke mana saja melalui medan apa pun.

- Selain itu, kawat yang mudah dibentuk membuatnya lebih mudah diterapkan di medan dataran yang apa pun. Meskipun kawat tersebut memiliki massa tidak terlalu berat, ukurannya pun disesuaikan dengan kebutuhan di lapangan. Terakhir dan yang paling penting, bronjong sangat ramah lingkungan karena bahan alami yang digunakan sebagai bahan utamanya.



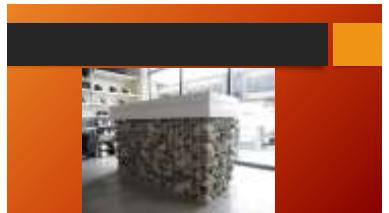
### Kekurangan bronjong

Di dunia ini tidak ada satu hal pun yang sempurna, termasuk bronjong. Kekurangan bronjong adalah jika menggunakan kawat yang berbahan bahan berlapis galvanis, maka bronjong tidak cocok untuk digunakan pada area yang memiliki air dengan kadar garam tinggi. Selain itu, jika menggunakan kawat yang berbahan bahan berikutnya adalah konstruksi bronjong yang terkadang harus dibuat di lahan yang berukuran lebar karena jika dibuat dalam ukuran kecil, semoga bronjong tidak bisa berfungsi untuk mencegah longgar atau erosi dengan baik.



### Penggunaan bronjong di era modern

- Jika dulu bronjong dikenal sebagai pencegah longor dan erosi, kini kehadiran bronjong dimanfaatkan sebagai dekorasi dari bagian bangunan. Bronjong bisa tampil apa adanya atau dimodifikasi. Sebagai modifikasi, bronjong bisa saja menggantikan batu bata yang sudah batu warna-warni atau memilih batu dengan bentuk yang unik.
- Kawat bronjong pun bisa diganti menggunakan kawat bata yang terlihat lebih mengkilap atau memiliki warna tertentu. Motif anyaman lubang hexagon pun bisa diganti dengan motif kotak-kotak, segitiga, dan masih banyak lagi.



- Beberapa dekorasi yang bisa kamu buat dengan menerapkan konsep bronjong ini di antaranya adalah pagar atau dinding untuk rumah. Kamu bisa juga membuat sebuah partisi berukuran rendah area luar ruangan.
- Tidak kalah menarik, cobalah membuat satu set meja dan kursi ala bronjong. Meja dan kursinya juga bisa diberi permukaan halus yang nyaman dudukti. Furniture ini sangat cocok diletakkan di taman karena tahan dari tetesan air hujan dan sinar matahari, berbeda dengan furniture dari kult, kayu atau busa yang mudah rusak jika diletakkan di luar ruangan.