



Memahami Gambar Kerja & Spesifikasi Teknis 2018 (1JP)

BALAI PENERAPAN TEKNOLOGI KONSTRUKSI
DIREKTORAT JENDERAL BINA KONSTRUKSI
KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT





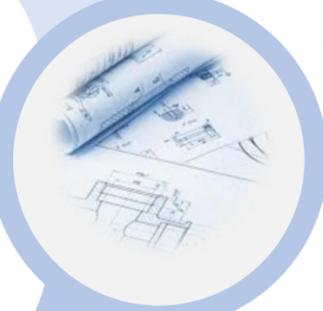
PENJELASAN GAMBAR KERJA DAN SPESIFIKASI TEKNIK

1. Penyampaian dan diskusi gambar kerja dan spesifikasi teknik yang telah ditetapkan kepada pihak terkait;
2. Prosedur pembuatan laporan menyeluruh tentang pembacaan dan interpretasi gambar dan spesifikasi Teknis.



PEMBUATAN CATATAN HASIL PEMBACAAN GAMBAR

1. Catatan dilengkapi dengan penjelasan/ informasi spesifikasi teknis tentang kesesuaian dan ketidaksesuaian yang ditemui;
2. Konsultasi gambar kerja hasil interpretasi dan informasi spesifikasi teknis untuk mem-peroleh masukan dan koreksi



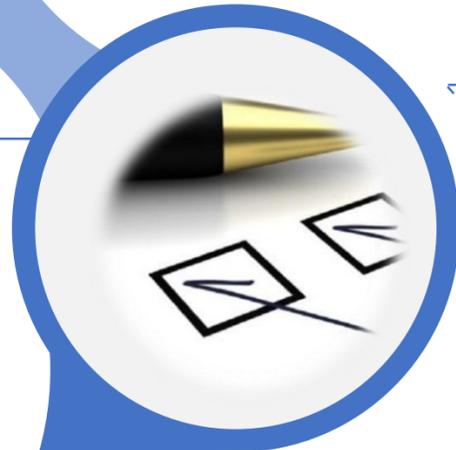
PEMBACAAN GAMBAR KERJA

1. Pembacaan gambar kerja berdasar pada arsiran yang digunakan dalam gambar pekerjaan air limbah;
2. Penentuan kesesuaian gambar kerja dengan kondisi lapangan.



PERSIAPAN BAHAN, PERALATAN, DOKUMEN TEKNIS PEKERJAAN

1. Identifikasi peralatan dan perlengkapan serta dokumen teknis dan gambar kerja berdasar pada kontrak kerja;
2. Penyiapan dokumen teknis dan gambar kerja
3. Persiapan peralatan dan bahan.



OUTLINE

Fungsi gambar kerja dan spesifikasi teknis dalam pelaksanaan suatu pekerjaan adalah sebagai **acuan** dalam melakukan pekerjaan proyek. Dengan adanya acuan tersebut diharapkan produk yang dihasilkan dalam suatu proyek akan **sesuai dengan mutu yang diharapkan oleh Pemilik Proyek (owner) dan tercantum dalam kontrak kerja.**



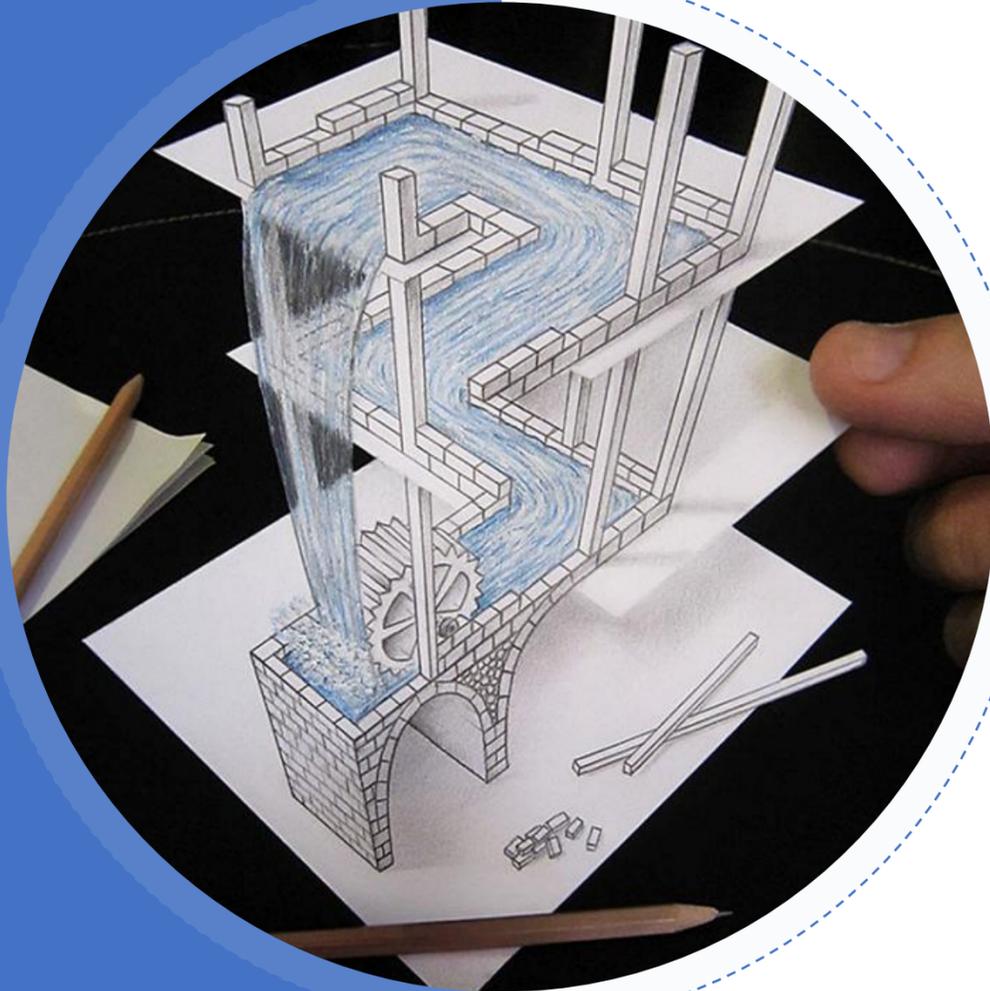
GAMBAR KERJA



Adalah acuan untuk pelaksanaan pekerjaan di lapangan, sehingga pekerjaan lapangan menjadi mudah dilaksanakan dan terkendali secara teknis, baik dari segi waktu maupun mutu kerja.



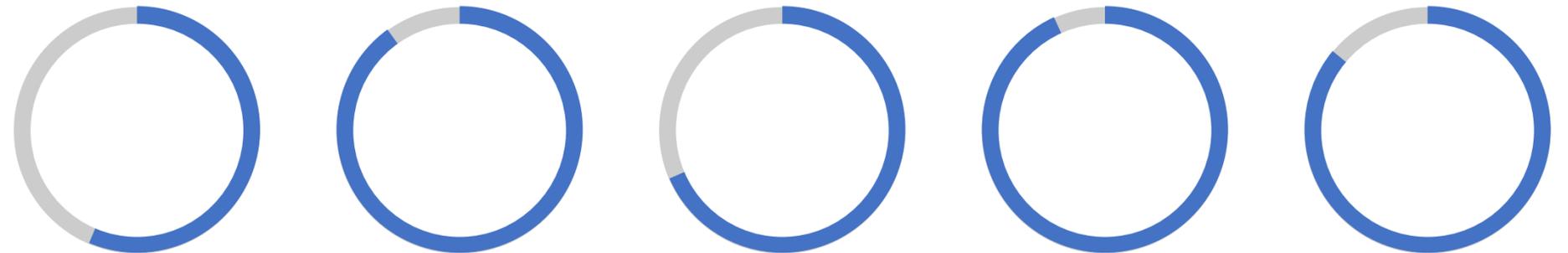
PENYIAPAN DOKUMEN TEKNIS DAN GAMBAR KERJA



➤ GAMBAR KERJA (*SHOP DRAWING*)

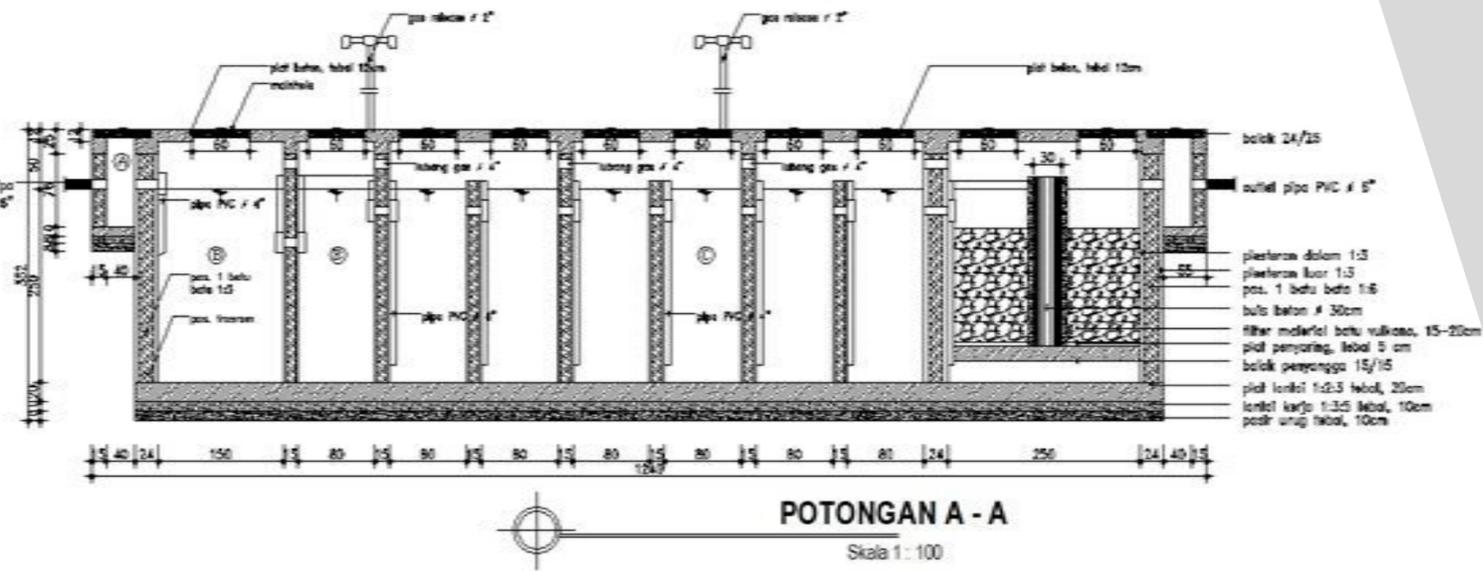
➤ GAMBAR PENAMPANG

➤ GAMBAR POTONGAN BANGUNAN BAIK
POTONGAN MELINTANG MAUPUN MEMANJANG



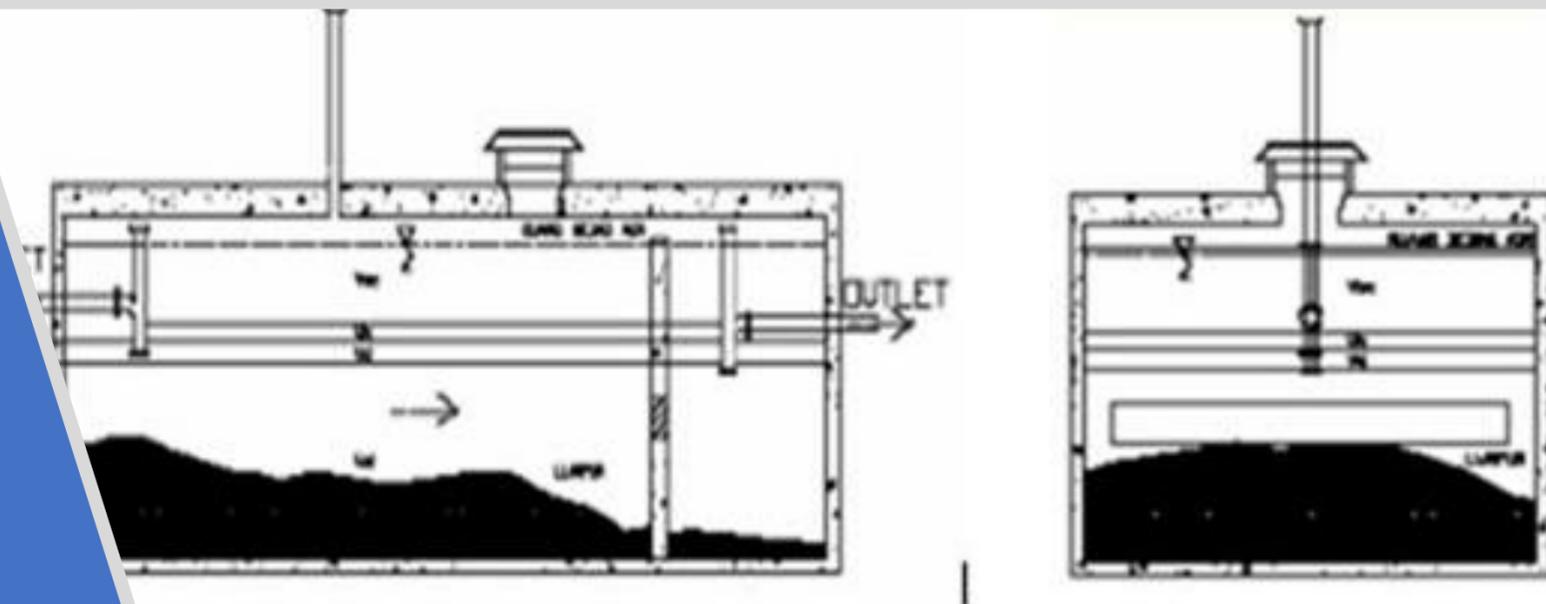
GAMBAR PENAMPANG

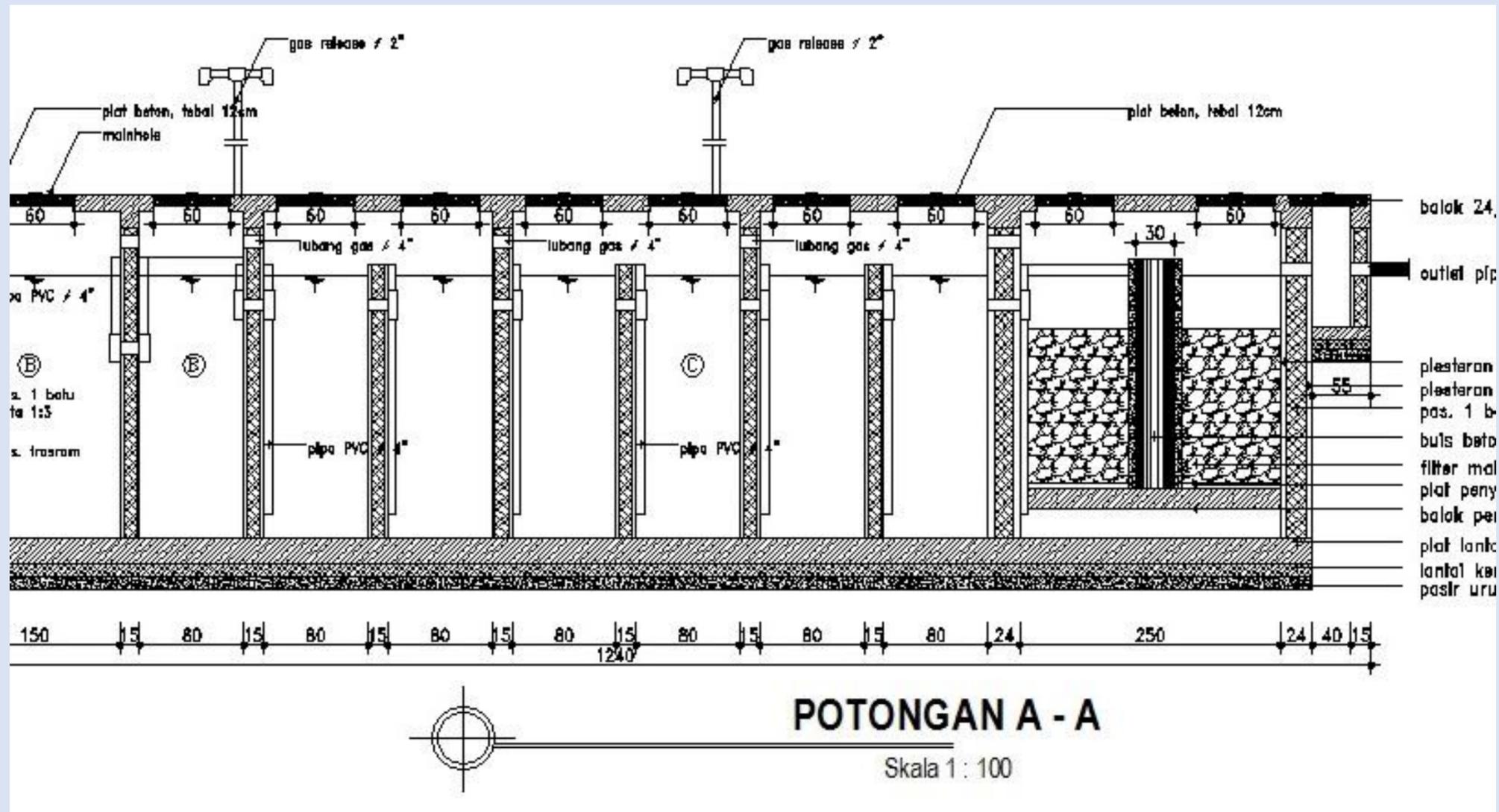
Gambar penampang memperlihatkan bagian yang perlu ditonjolkan yang umumnya tidak terlihat dalam penggambaran biasa atau penggambaran suatu bagian dari suatu benda dengan cara memotong benda tersebut pada bagian yang perlu diperlihatkan.



GAMBAR KERJA (SHOP DRAWING)

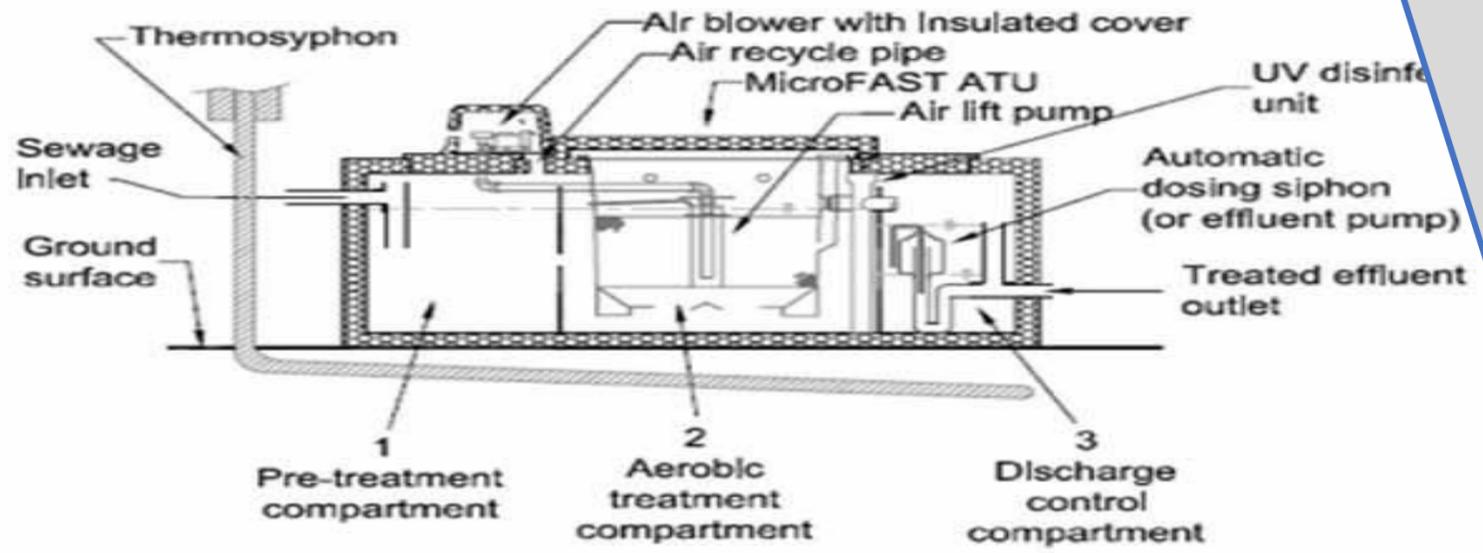
Untuk memperhatikan secara umum suatu rancangan bangunan pengolah limbah, dibuat gambar peta situasi atau lokasi bangunan pengolah limbah dengan petunjuk arah (utara).





GAMBAR POTONGAN BANGUNAN BAIK POTONGAN MELINTANG MAUPUN MEMANJANG

Gambar potongan untuk memperlihatkan posisi horisontal maupun vertikal, kedalaman, titik puncak dan terendah, serta kemiringan suatu bagian. Sehingga mempermudah pada saat pelaksanaan pekerjaan.

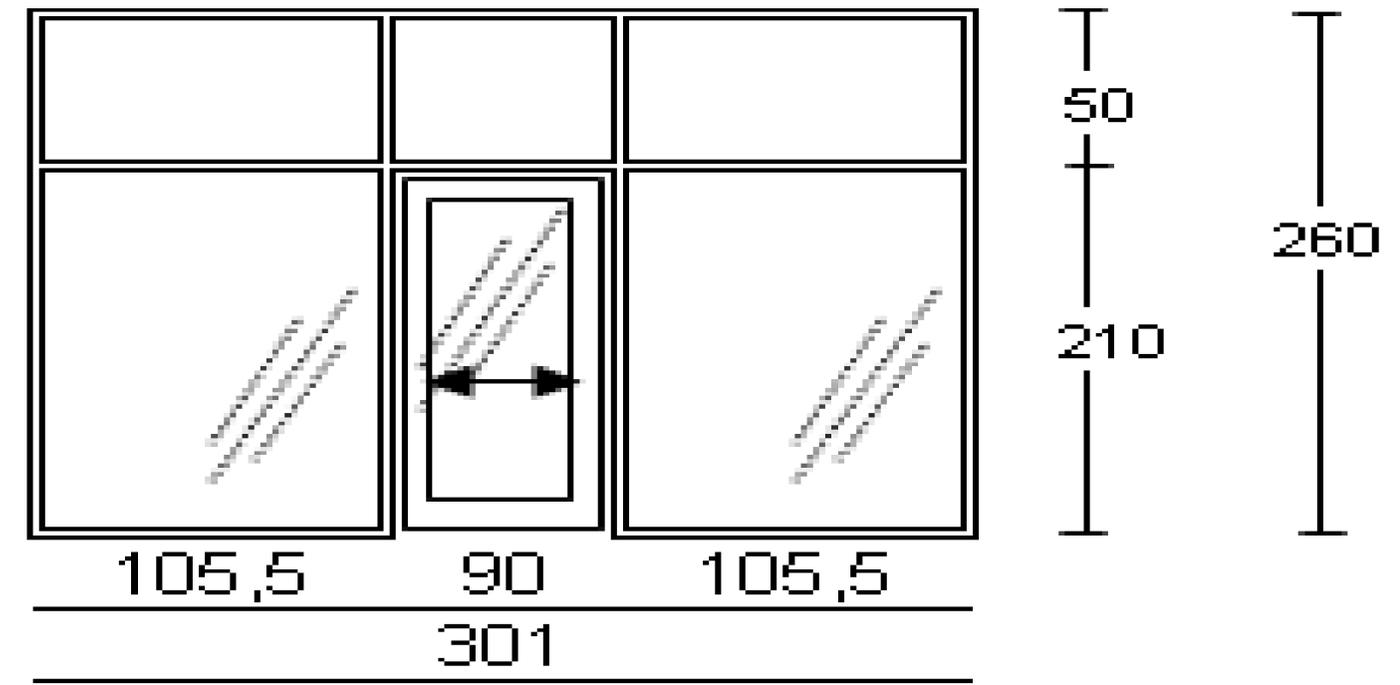


GAMBAR TERURAI

Gambar terurai umumnya digunakan untuk instalasi suatu bagian yang memerlukan pemasangan yang teliti. Untuk menghindari kesalahan pada saat pemasangan, gambar ini juga dapat menjelaskan bagaimana dan urutan pemasangan suatu instalasi yang dianggap sukar. Setiap komponen gambar yang terurai diberi nomor komponen

GAMBAR DETAIL

Untuk memperlihatkan secara mendetil suatu bagian secara jelas dibuat gambar detail.

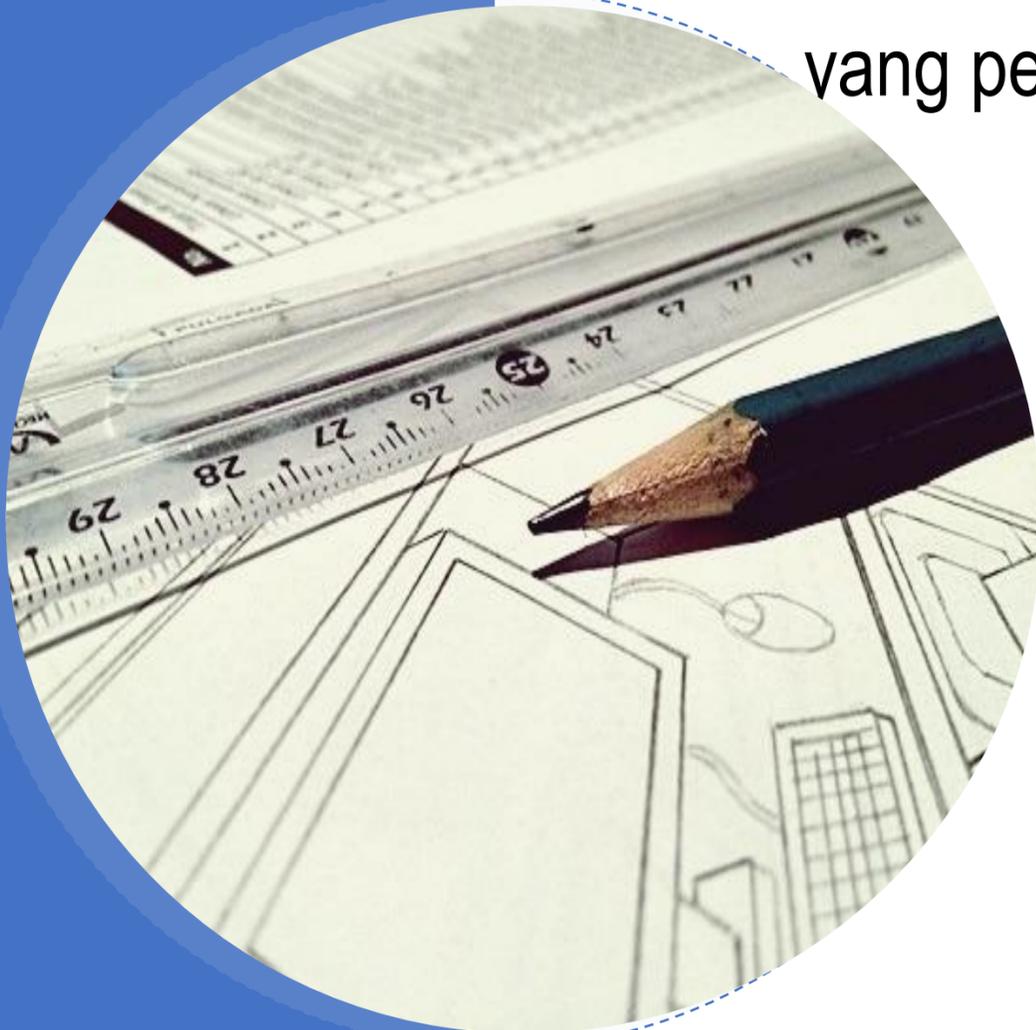


PERSIAPAN PERALATAN DAN BAHAN.



Jenis dan jumlah peralatan umumnya sudah dicantumkan dalam dokumen teknis kontrak. Untuk mempersiapkan peralatan dan bahan langkah yang perlu dipersiapkan adalah:

- ▶ 1. Siapkan dokumen yang diperlukan, seperti dokumen teknis, formulir
- ▶ 2. Isikan dalam formulir, jenis, jumlah, uraian/spesifikasi dari peralatan dan bahan yang tercantum dalam dokumen teknis



Contoh Formulir Persiapan Bahan



DAFTAR PERSIAPAN BAHAN

Nama Proyek :
Lokasi :
Waktu Pelaksanaan :
Jenis pekerjaan :
Volume Pekerjaan :

No.	Item Pekerjaan	Uraian kegiatan Kerja	Volume pekerjaan	Volume Material					
				Semen	Batu	pasir	Besi	kayu	dst
1	Pondasi	Galian Tanah							
		Pemasangan bekisting							
		Dst.							
2	dst								

Sumber: hasil olahan

Jakarta,

Dipersiapkan oleh :

Mengetahui :



DAFTAR PERSIAPAN ALAT

Nama Proyek :
 Lokasi :
 Waktu Pelaksanaan :
 Jenis pekerjaan :
 Volume Pekerjaan :

No.	Item Pekerjaan	Uraian kegiatan Kerja	Volume pekerjaan	Jumlah Alat per hari					
				Beton mixer	Bar bender	Beton Trailer	Pompa Air	Beton Lift	dst
1	Pondasi	Galian Tanah							
		Pemasangan bekisting							
		Dst.							
2	dst								

Jakarta,
 Dipersiapkan oleh :
 Mengetahui :

Sumber: hasil olahan



GAMBAR KERJA



UKURAN KERTAS GAMBAR

NO.	KODE	(w)	(l)
1.	A ₀	841	1189
2.	A ₁	594	841
3.	A ₂	420	594
4.	A ₃	297	420
5.	A ₄	210	297

- ❖ PERBANDINGAN l DAN w ADALAH $\sqrt{2} : 1$
- ❖ YANG SERING DIPAKAI ADALAH A₁, A₃ DAN A₄
- ❖ A₀ SEBAIKNYA DIHINDARI





A

Jarak garis tepi sekurang-kurangnya 2 cm untuk kertas ukuran A0 dan A1.

B

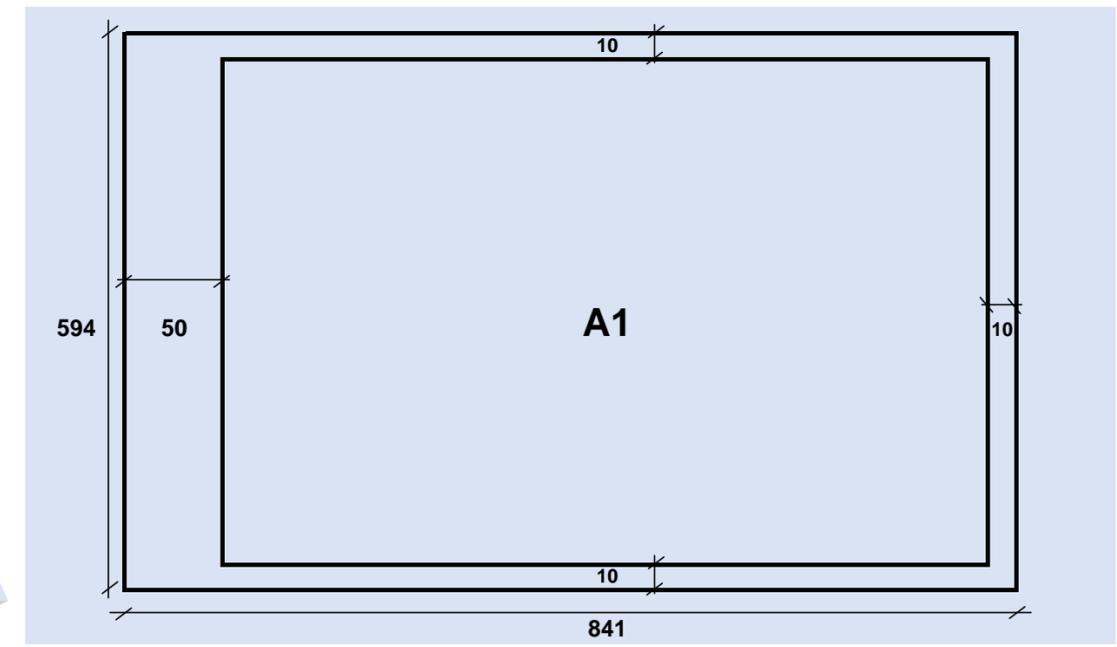
Sedangkan untuk ukuran kertas A2, A3 dan A4 biasanya diambil sekurang-kurangnya 1 cm.

C

Untuk semua ukuran disarankan diambil 3 cm untuk bagian yang akan dijilid (kiri).

D

Tebal garis tepi minimum 0,5 mm.



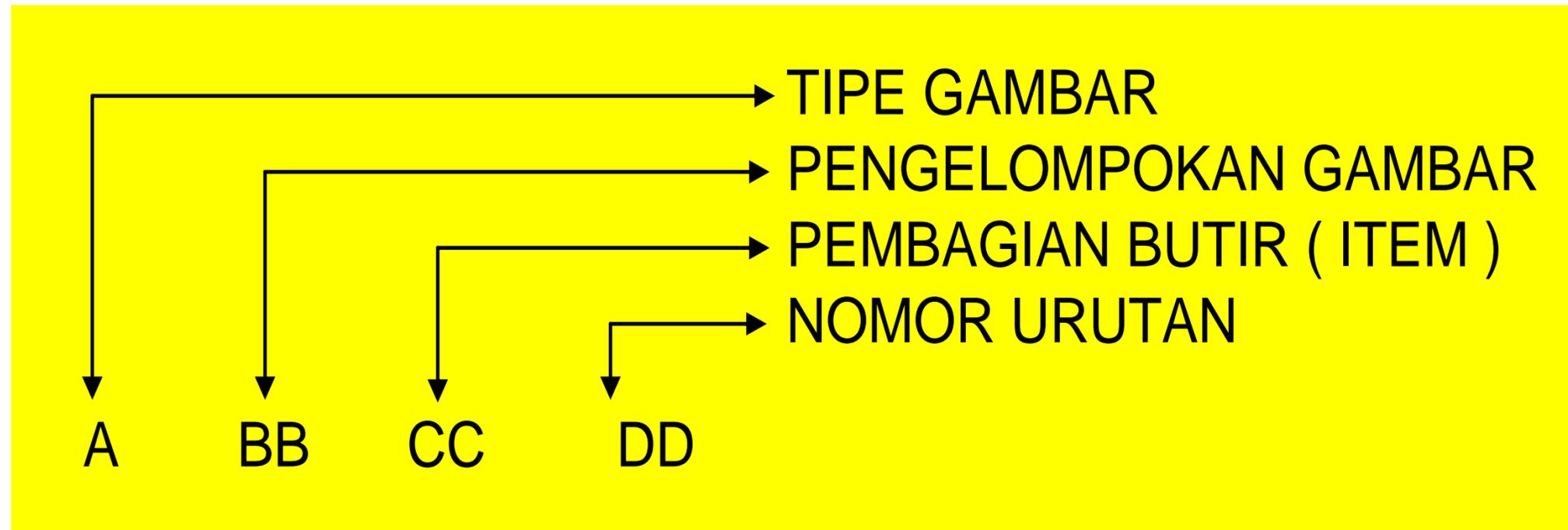
GARIS BATAS / GARIS TEPI

JARAK GARIS PINGGIR

- ❖ A₀, A₁, A₂ 50 mm dan 10 mm
- ❖ A₃ dan A₄ 25 mm dan 5 mm



PENOMORAN GAMBAR



CONTOH :

A TIPE GAMBAR

0 GAMBAR PENGUKURAN DAN PENYELIDIKAN

1 GAMBAR PELAKSANAAN (*CONSTRUCTION DRAWING*)

2 GAMBAR PABRIK

3 GAMBAR PURNA LAKSANA (*AS BUILT DRAWING*)



**BB PENGELOMPOKAN GAMBAR
GAMBAR PELAKSANAAN**

- 01 TATA LETAK (SKALA 1 : 25.000 DAN 1 : 5.000)**
- 02 BANGUNAN UTAMA DAN BANGUNAN PELENGKAPNYA**
- 03 SALURAN IRIGASI**
- 04 BANGUNAN IRIGASI**
- 05 GAMBAR STANDAR**
- 06 dst**

**CC PEMBAGIAN BUTIR (ITEM)
GAMBAR PELAKSANAAN**

- 01 BANGUNAN UTAMA DAN BANGUNAN PELENGKAPNYA**
- 02 BANGUNAN PENGELAK**
- 03 BANGUNAN PENGAMBIL UTAMA**
- 04 BANGUNAN PELENGKAP (KOLAM PENGENDAP)**
- 05 dst**





DD NOMOR URUTAN

GAMBAR PELAKSANAAN

04 BANGUNAN IRIGASI

01 UNTUK SALURAN PRIMER

01 BANGUNAN TEROWONGAN

JADI NOMOR GAMBAR

1 - 04 - 01 - 01

TIPE GAMBAR (1) GAMBAR PELAKSANAAN. PENGELOMPOKAN GAMBAR (04) BANGUNAN IRIGASI. PEMBAGIAN BUTIR (01) SALURAN PRIMER. NOMOR URUTAN (01) BANGUNAN TEROWONGAN.





KEPALA GAMBAR

Pada ruang kepala gambar tercantum hal-hal penting antara lain :

- Nomor gambar
- Judul gambar
- Nama perusahaan
- Tanda-tangan petugas yang bertanggung-jawab
- Keterangan gambar, seperti skala gambar
- Tempat untuk menulis catatan penting, dll.





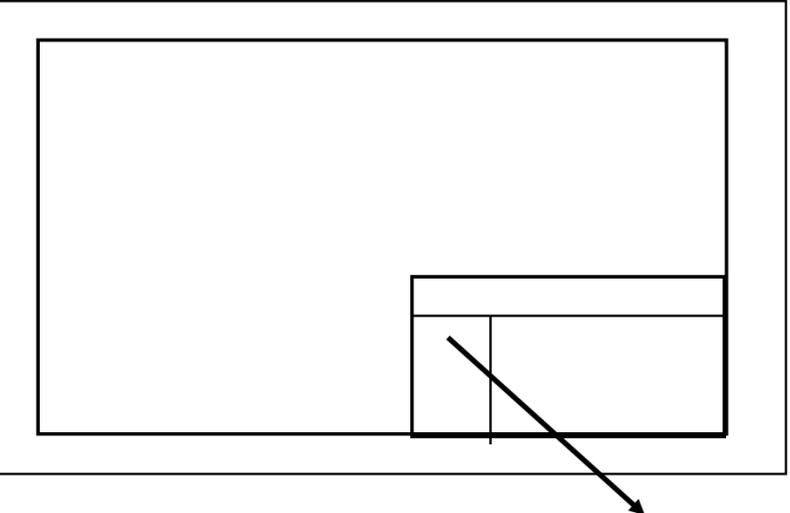
LETAK KEPALA GAMBAR :

- **Yang baku adalah disebelah kanan bawah**
- **Namun untuk kepentingan tertentu kepala gambar dapat :**
 - diperpanjang kekiri atau keatas sehingga sering terjadi kepala gambar terletak pada sisi bawah gambar sepanjang ukuran kertas gambar atau
 - pada sisi kanan kertas gambar selebar ukuran kertas gambar
 - ada pula pada sisi atas gambar sepanjang ukuran kertas gambar
- **Bentuk / format kepala gambar bisa berbeda, sesuai dengan yang ditentukan oleh Pengguna Jasa.**





Contoh bentuk kepala gambar dan letaknya :

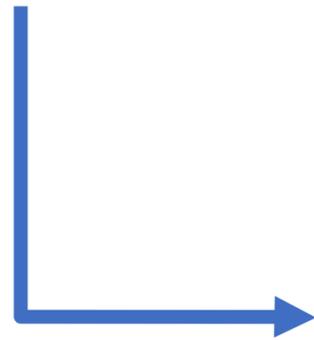


PROYEK PENINGKATAN JALAN ARJUNA DKI JAKARTA			
CATATAN	DENAH JALAN		No. 2/8
		NAMA	TANDA-TANGAN
	DIGAMBAR		
	DIPERIKSA		
	DISETUJUI		
Skala 1 : 100			





kotak legenda gambar



NAMA PROYEK	
Keterangan Gambar	
JUDUL GAMBAR	No. Gbr.
Direncanakan :	Digambar :
Diperiksa :	Disetujui :
Gambar TIDAK BER SKALA	
LOGO PROYEK/PERENCANA	

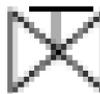
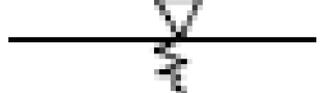
Contoh Kotak Legenda



PEMBACAAN GAMBAR KERJA

Ada beberapa tanda, simbol, dan arsiran yang digunakan dalam gambar bangunan pengolah air limbah.

Tabel 4.4. Beberapa Simbol yang Umum Digunakan

Garis menerus		Garis potong 1	
Garis putus-putus		Garis potong 2	
valve		Arah aliran 1	
		Arah aliran 2	
Muka Air		Muka Tanah	



HURUF DAN ANGKA

Yang perlu diperhatikan dalam membuat huruf maupun angka :

Dapat terbaca dengan jelas

Bentuknya seragam, konsisten

Perbandingan tinggi huruf terhadap lebarnya 3 : 2

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ

abcdefghijklmnopqrstuvwxyz

[(!?.,"-=+x√%&)]Ø

0123456789IVX

Bentuk huruf sesuai standard ISO



Bentuk Huruf Standard JIS



10 mm	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0
8 mm	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0
6,3 mm	A B C D E F G H I J
5 mm	K L M N O P Q R S T
4 mm	U V W X Y Z
3,2 mm	a b c d e f g h i j
2,5 mm	k l m n o p q r s t
2 mm	u v w x y z





DIMENSI

Dimensi atau ukuran bangunan (panjang, lebar, dan tinggi). Perlu diperhatikan jenis satuan yang digunakan apakah milimeter atau centimeter. Umumnya digunakan satuan milimeter (mm).

KODE ATAU SIMBOL

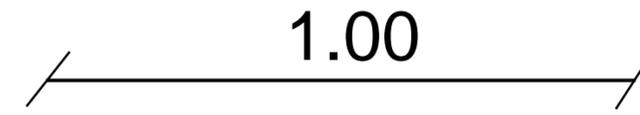
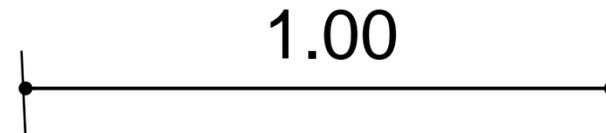
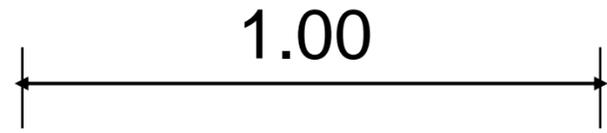
Kode atau simbol. Untuk mempermudah pemahaman hendaknya menggunakan kode atau simbol yang standar, tetapi apabila ternyata di gambar kerja digunakan simbol yang tidak standar sebaiknya dikonsultasikan dengan atasan langsung supaya dilanjutkan ke tim *engineering* dan/atau konsultan perencana.

JENIS ARSIRAN

Jenis arsiran, dimana jenis arsiran dapat memberikan informasi penggunaan bahan yang digunakan. Misal arsiran beton (*concrete*) berbeda dengan arsiran kayu.

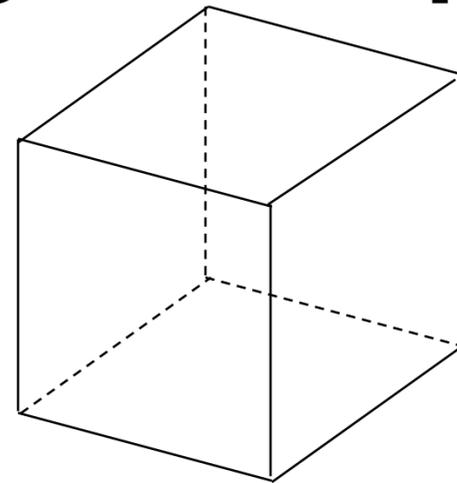


DIMENSI

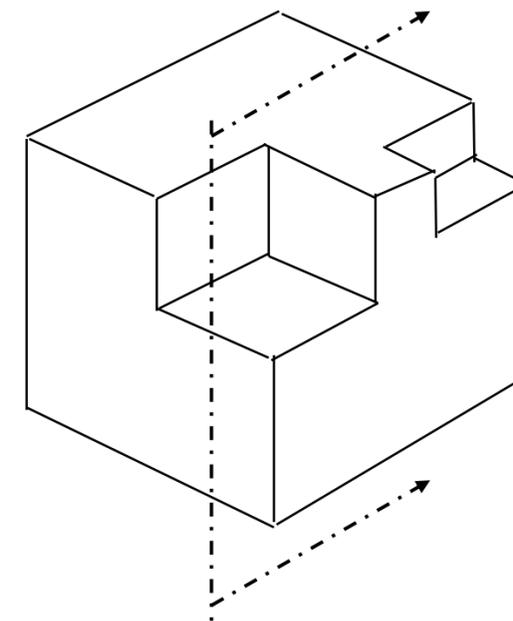


NOTASI

garis strip-strip

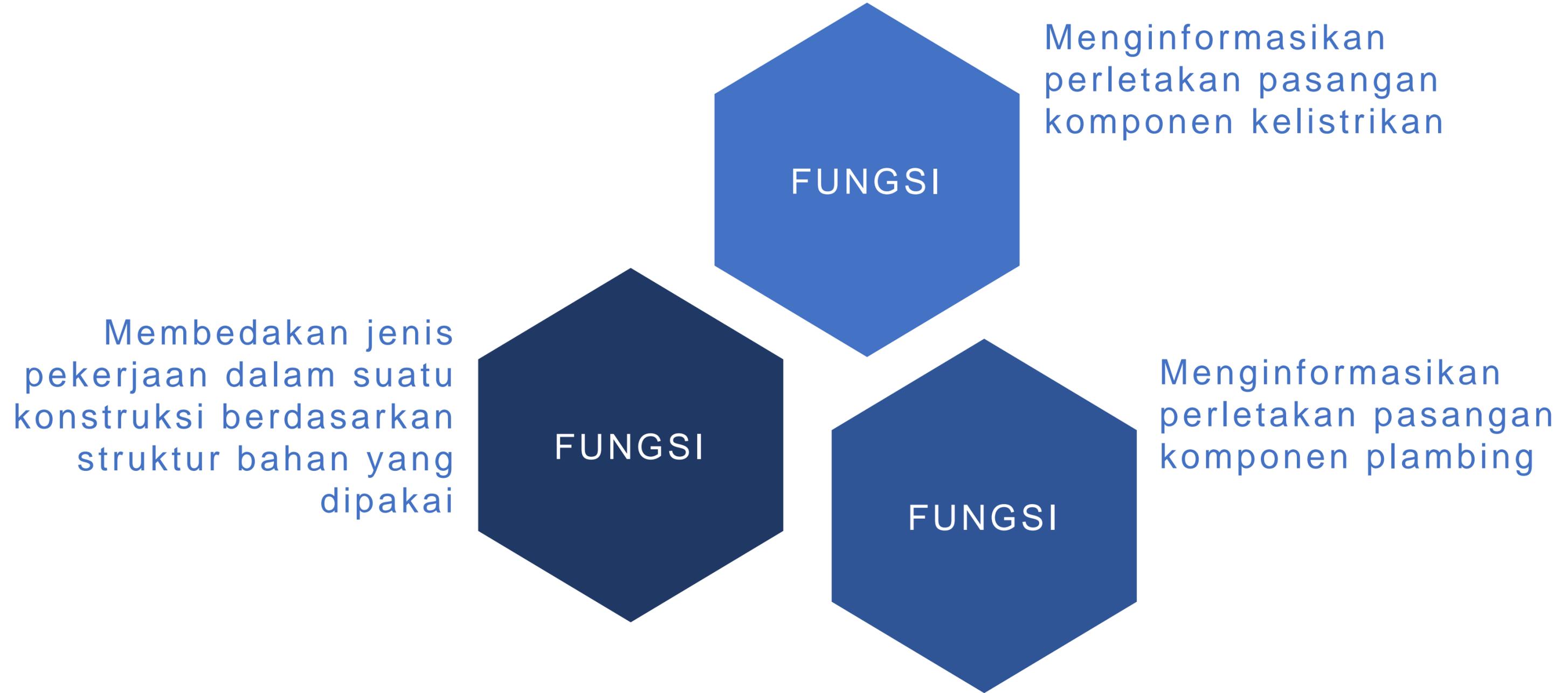


garis strip-titik-strip





SIMBOL





➤ Jenis Simbol

- Simbol-simbol pekerjaan sipil/arsitektur

	beton struktur		tanah
	beton tumbuk		batu
	pasangan bata		urugan tanah
	baja struktur		urugan pasir
	tulangan beton		urugan kerikil
	kayu		kaca

- Simbol-simbol pekerjaan listrik

	Panel lampu penerangan		Panel sumber listrik
	Sakelar		Kotak sambungan



➤ Jenis Simbol

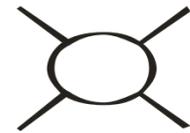
– Simbol-simbol pekerjaan plumbing



Pipa dalam dinding partisi



Pipa dalam dinding bata



Shower drain



Floor drain

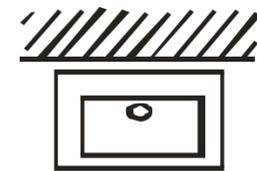


Single sink



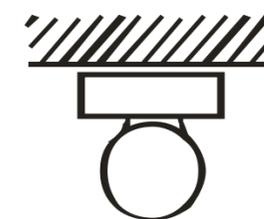
Double sink

21x32

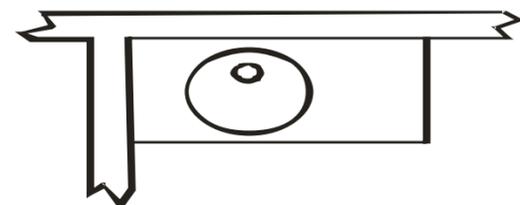


Bak mandi

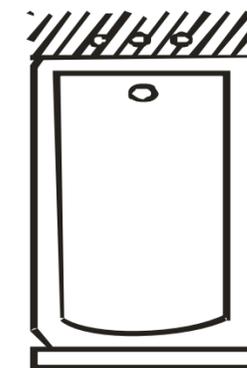
18x24



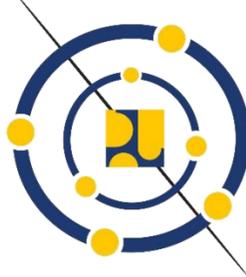
Closet duduk



Meja rias (bilt-in)



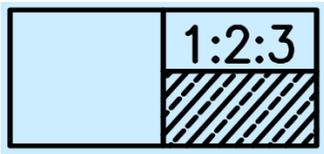
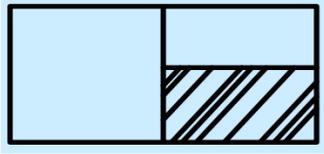
Bak mandi rendam dengan shower (built-in)



ARSIRAN

ARSIRAN BIASANYA DIPAKAI PADA GAMBAR POTONGAN KONSTRUKSI (DAPAT DILIHAT PADA TABEL 4)

CONTOH :

	BETON BERTULANG
	BETON SIKLOP
	BETON TUMBUK



CONTOH ARSIRAN

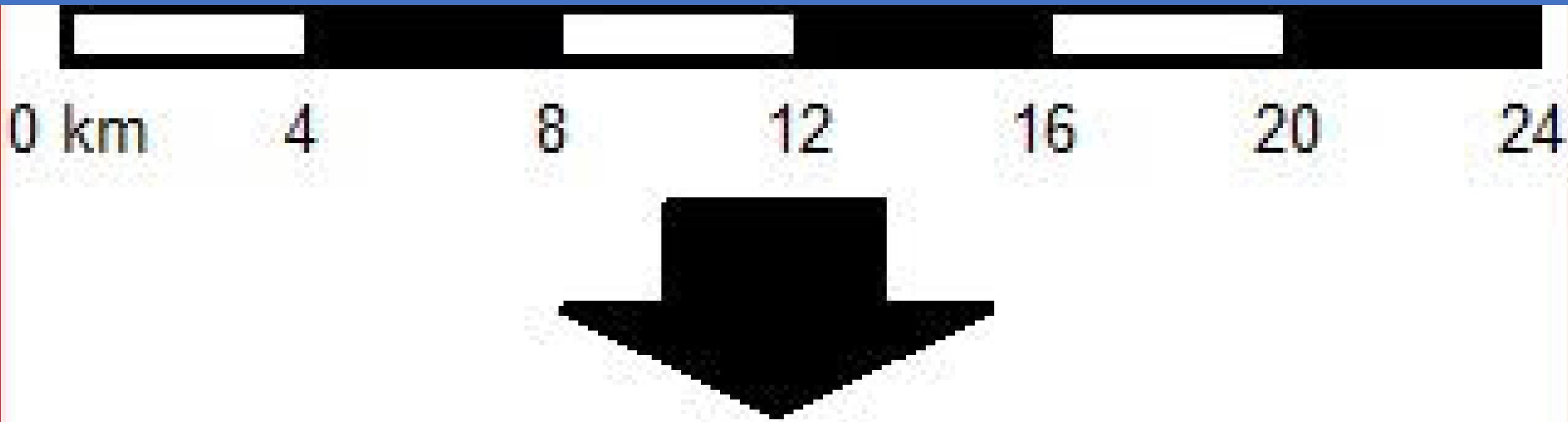
PASIR	BATA	PARKET	CONCRETE
ATAP	CLAY	EARTH	GRAVEL
KACA	KAYU1	BRASS	RUMPUT

INSUL	BRSTONE	GROUND	BAJA
LUMPUR/MUD	RAWA	NET	NET2
PLAST	PLASTI	FLEX	KAYU2



SKALA

skala adalah perbandingan antara ukuran benda pada gambar terhadap ukuran benda sebenarnya. skala dinyatakan dengan angka 1:2, 1:5, 1:10, dst.



JENIS SKALA



Skala 1:2, 1:5, 1:10, dan 1:20
gambar-gambar detail
menjelaskan bagian-bagian dari suatu konstruksi

Skala 1:50 dan 1:100
gambar-gambar denah, tampak dan potongan

Skala 1:500 dan 1:1.000
gambar-gambar situasi

Skala 1:10.000, 1:15.000
gambar-gambar peta dari suatu daerah

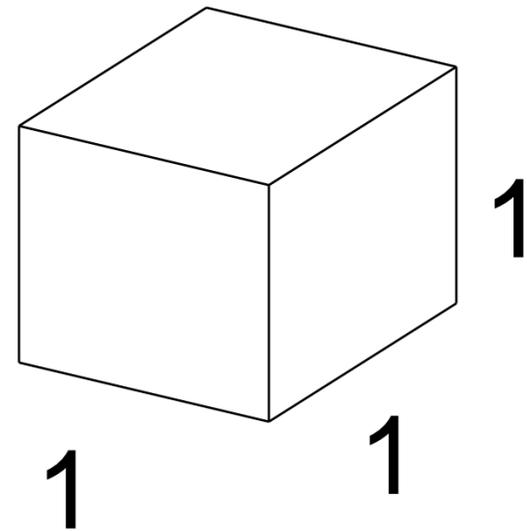




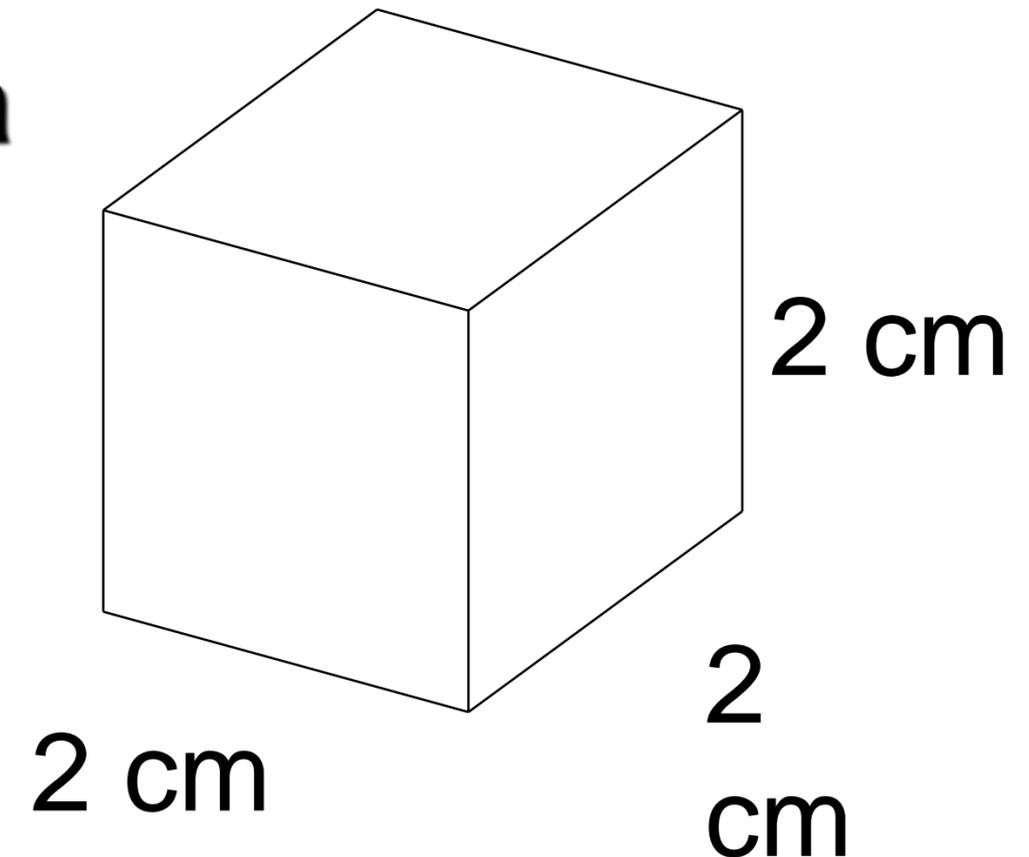
UKURAN BENDA

➤ **Ukuran kotak pada gambar skala**

1:2

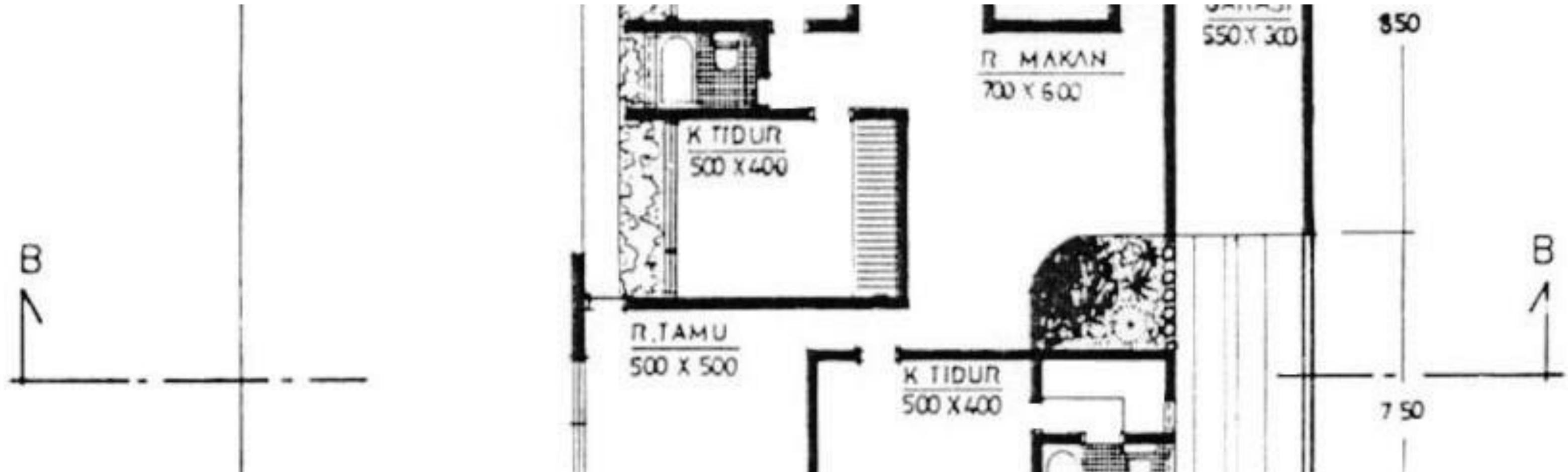


➤ **Ukuran kotak sebenarnya**

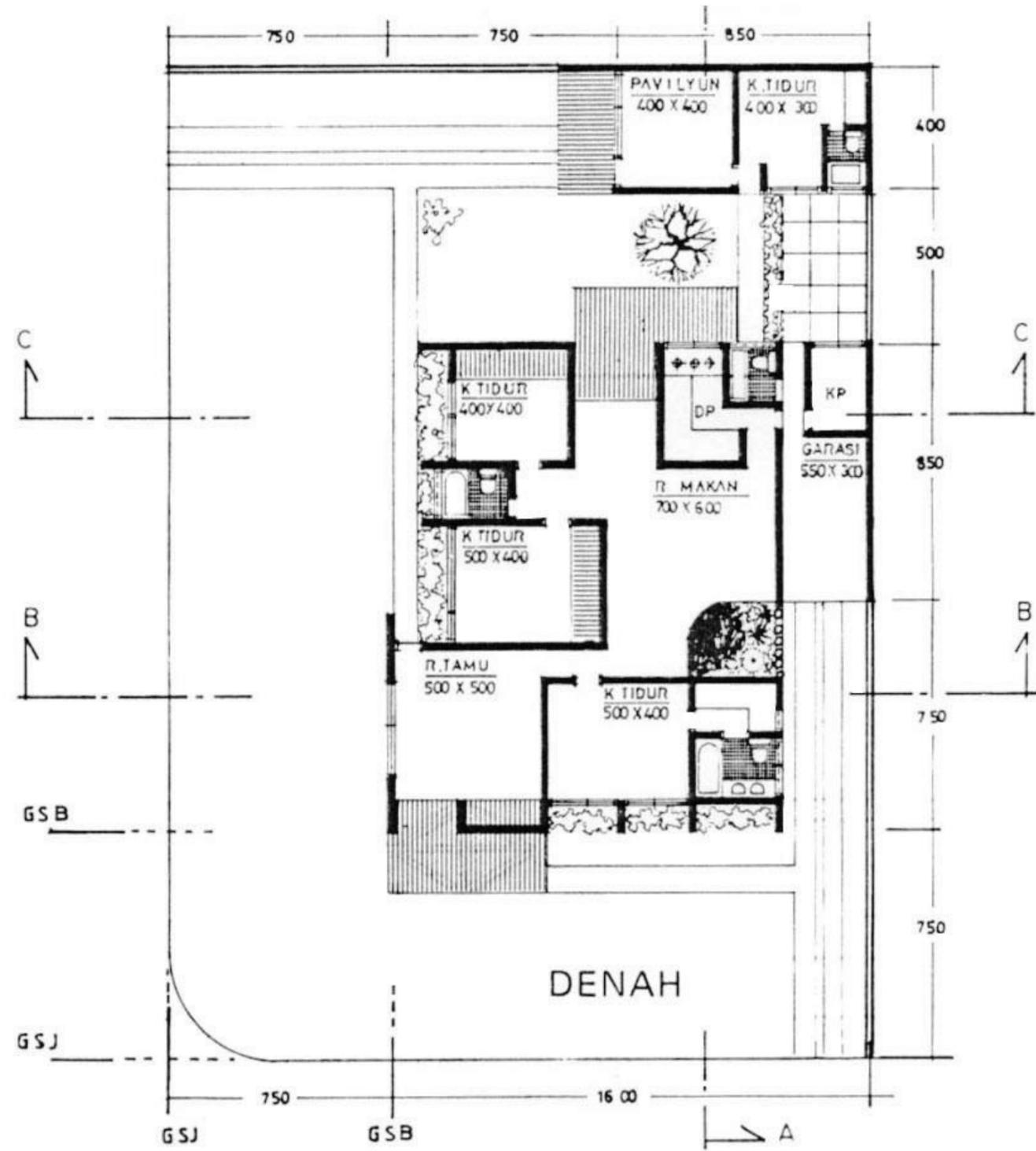




JENIS GAMBAR



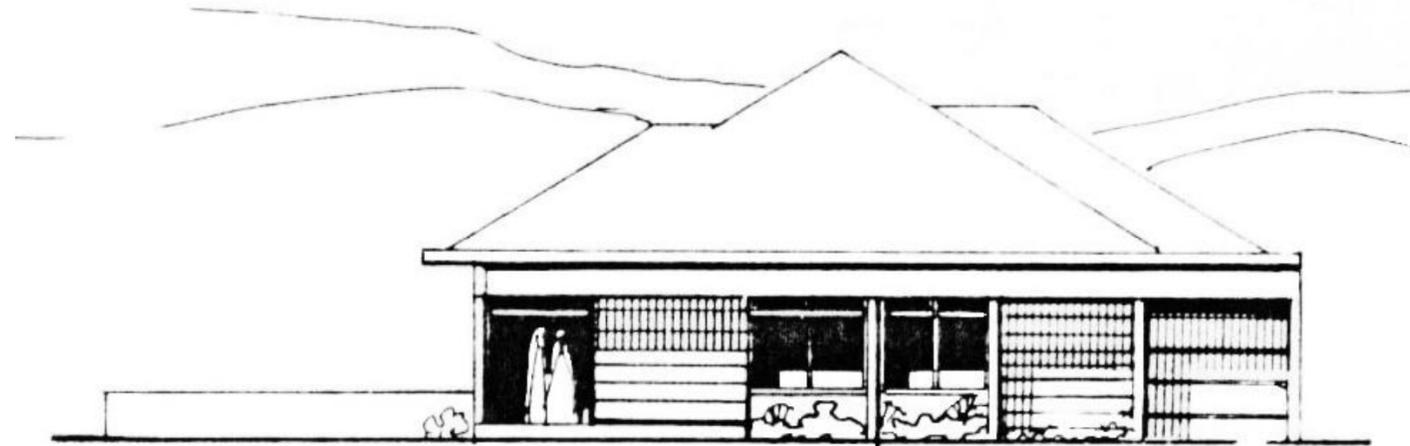
GAMBAR DENAH



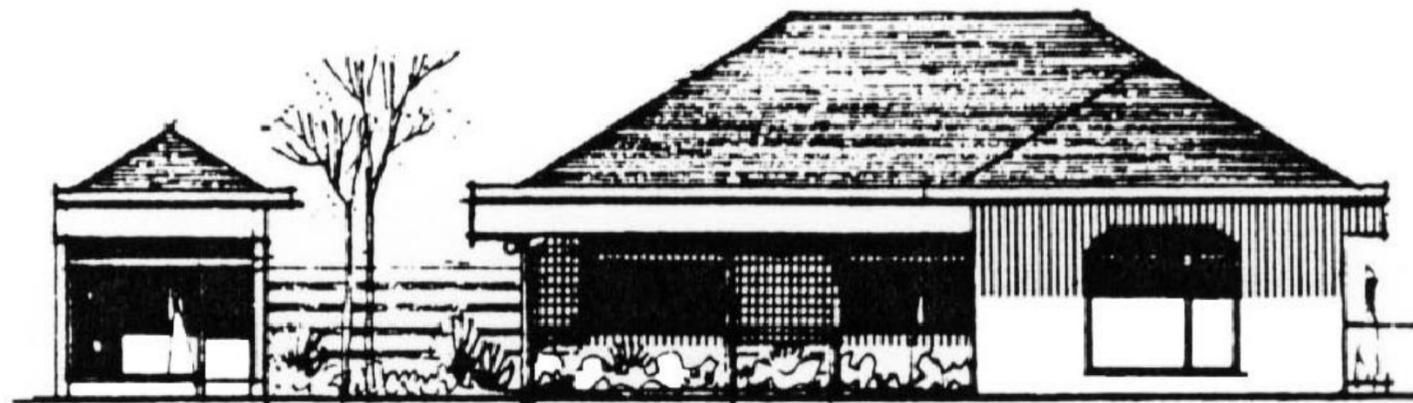


GAMBAR DENAH

TAMPAK DEPAN



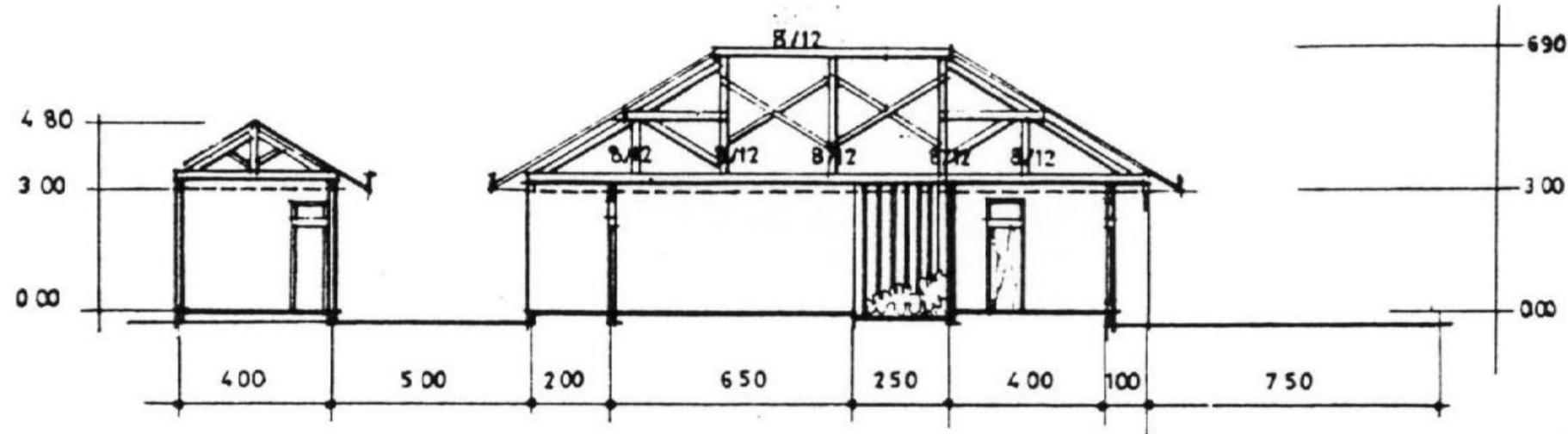
TAMPAK SAMPING



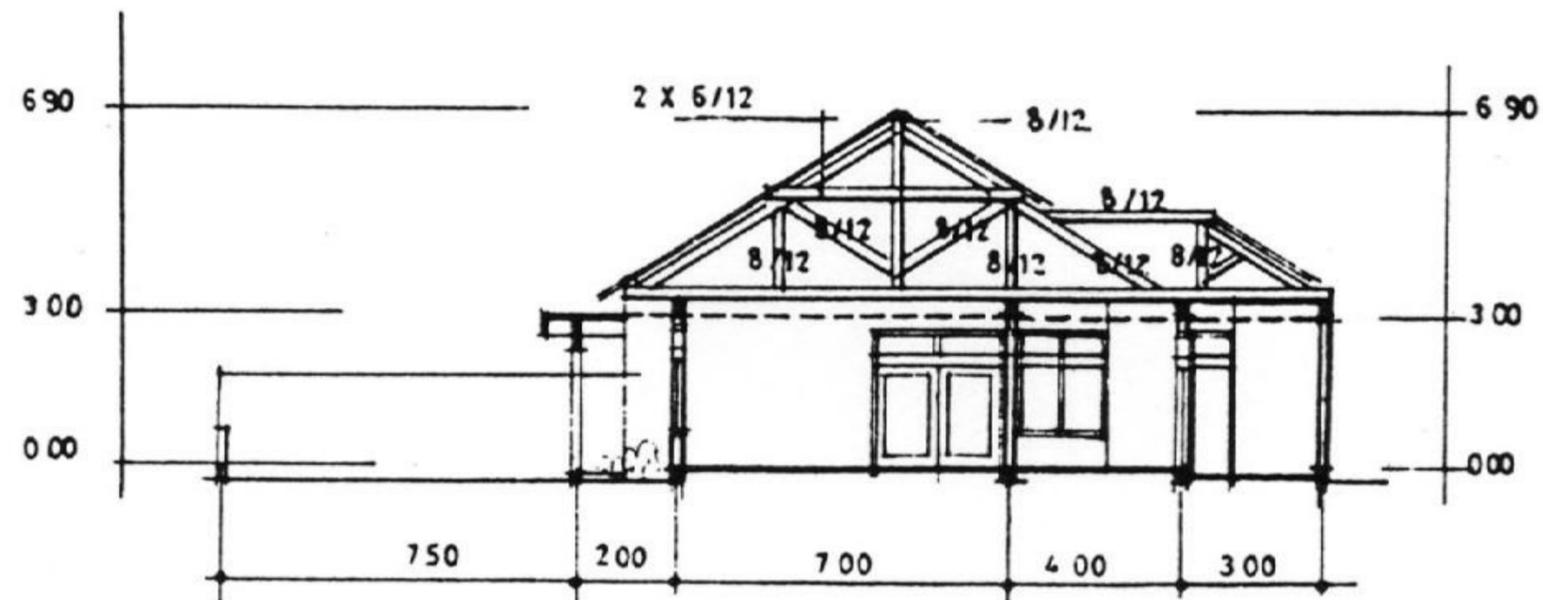


GAMBAR POTONGAN

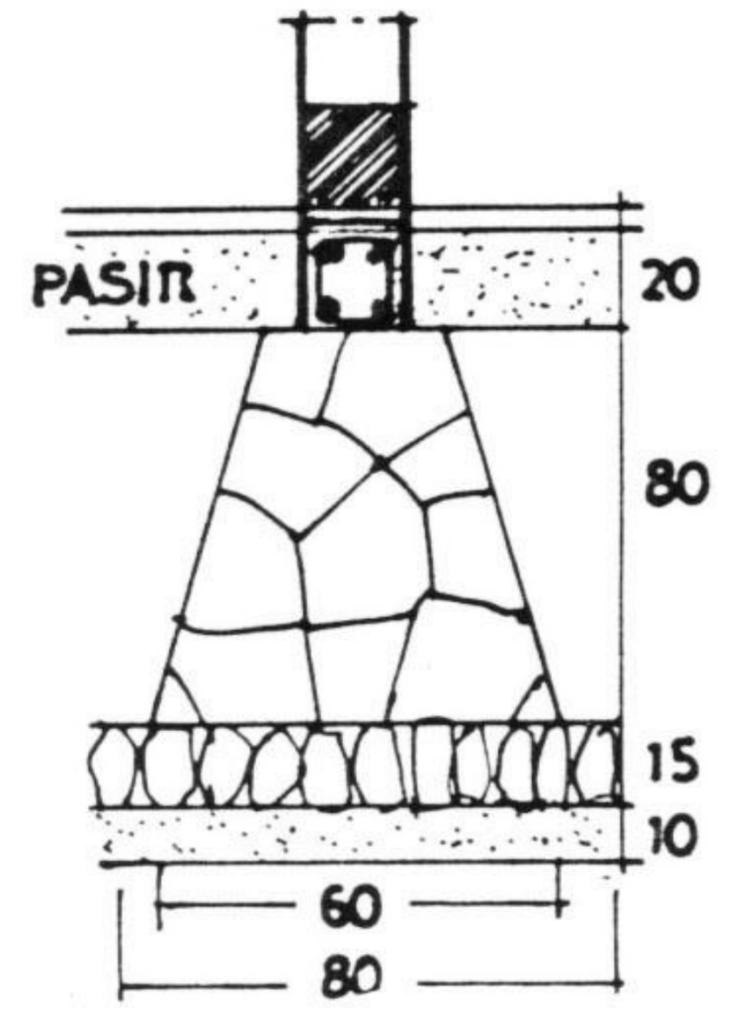
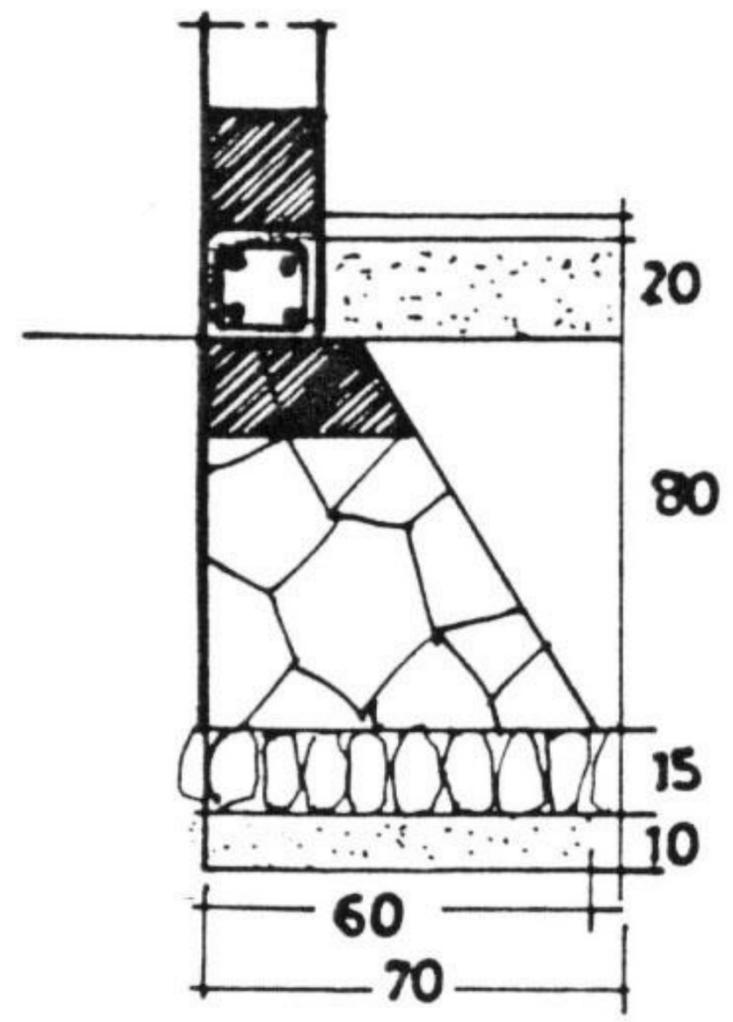
POTONGAN A-A (MEMANJANG)



POTONGAN C-C (MELINTANG)



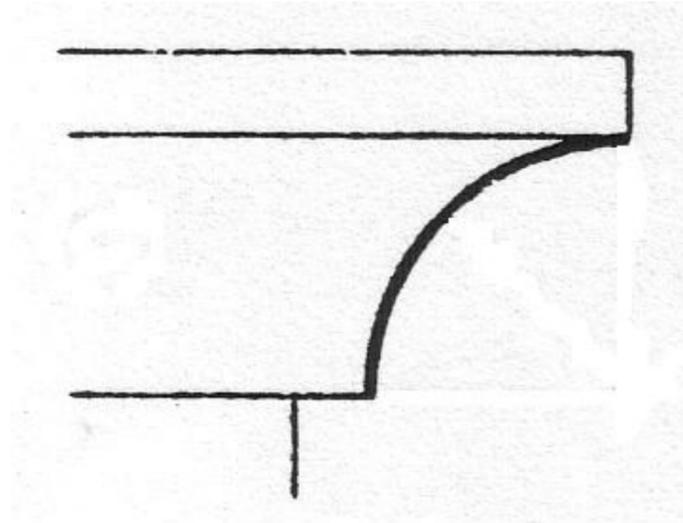
DETAIL PONDASI



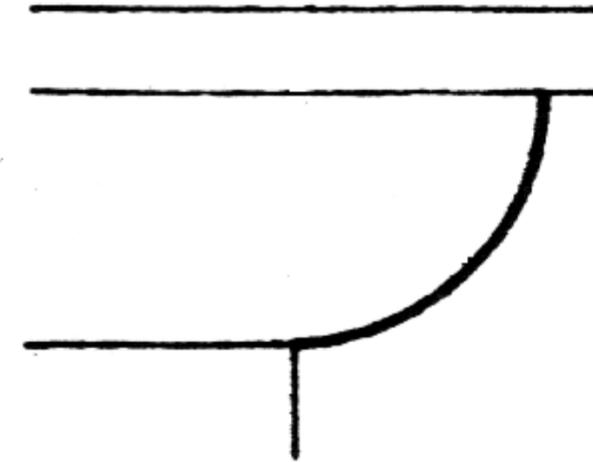


BENTUK PROFIL

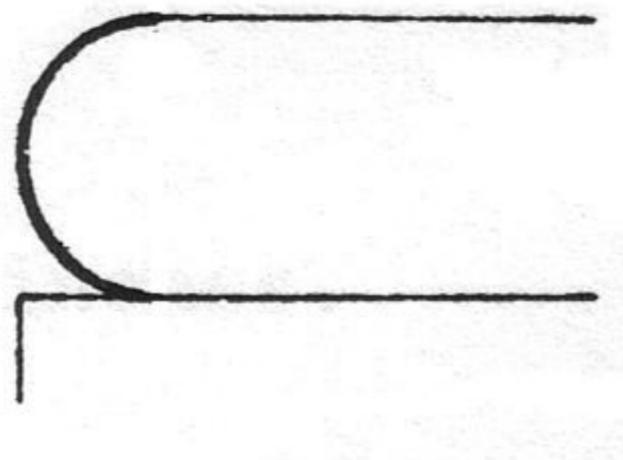
Caveto



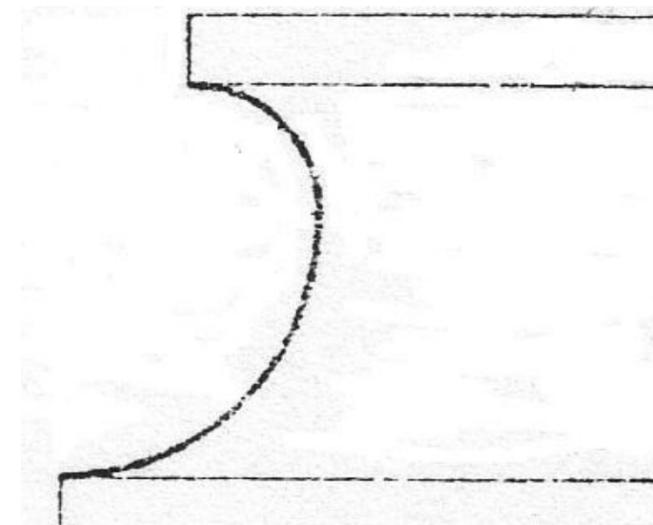
● ***Ovolo***



● ***Torus***



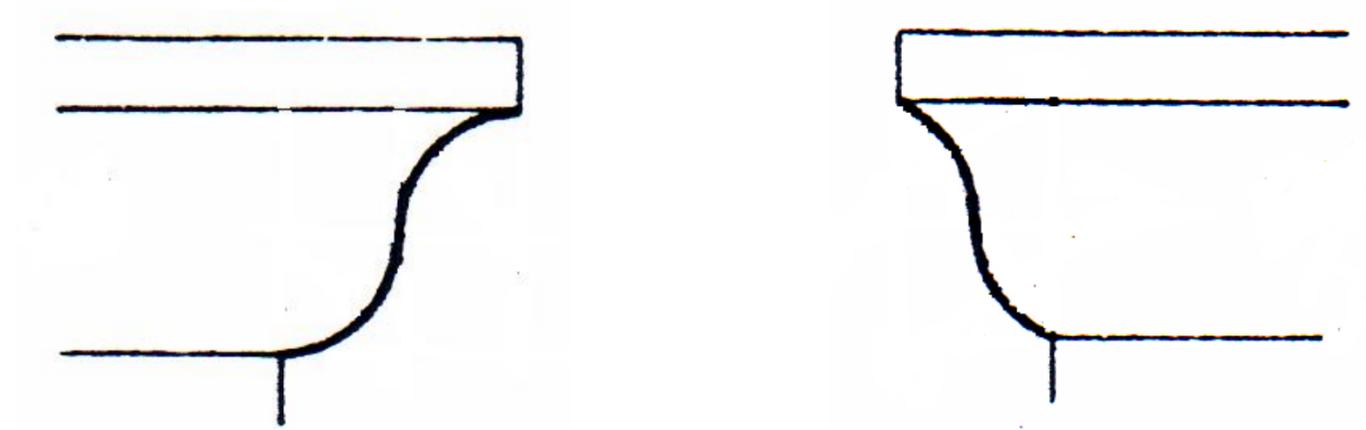
● ***Scotia***



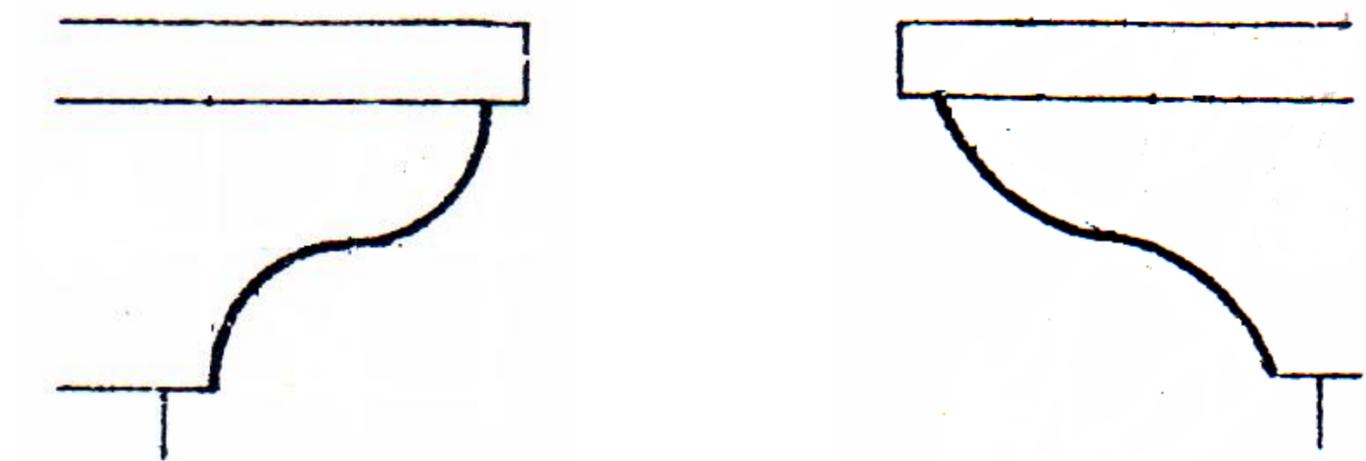


BENTUK PROFIL

Cyma Recta atau *Ogee*



● *Cyma Reversa* atau *Reverse Ogee*





MEMILIH MAAL/POLA PROFIL

Kemudahan mengerjakan

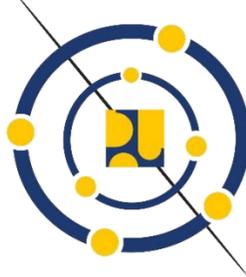
Kemudahan/ketersediaan alat atau bahan

Keawetan maal/pola (dapat dipakai berulang-ulang)

Ketelitian/ketepatan bentuk

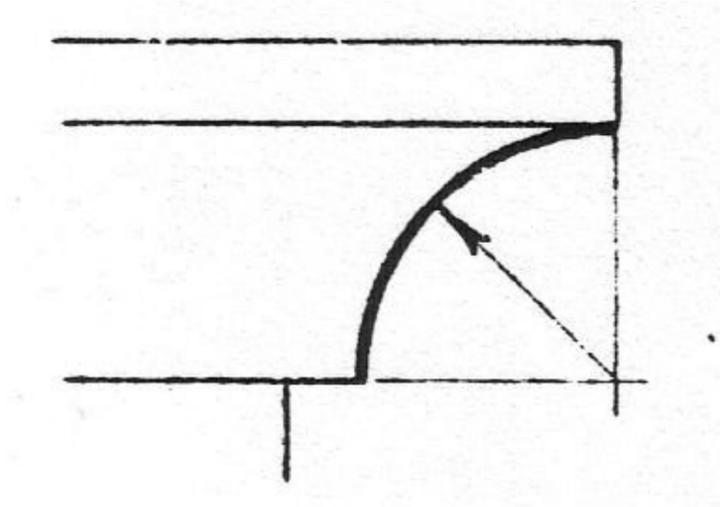
MEMBUAT MAAL/POLA PROFIL

- **Menggambar bentuk**
- **Memindahkan gambar pada bahan maal/pola**
- **Membuat bentuk profil sesuai gambar pada bahan maal/pola**
- **Menghaluskan pinggiran maal/pola**

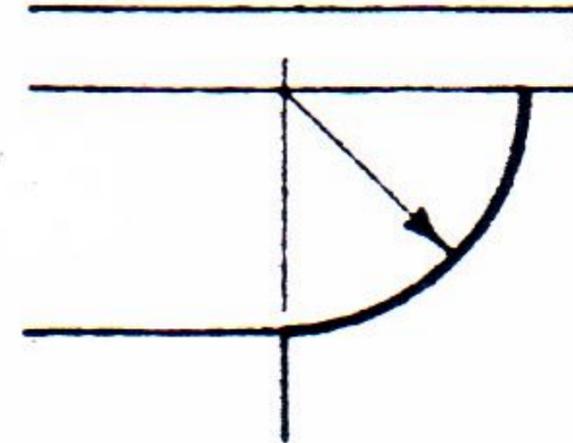


CARA MENGGAMBAR

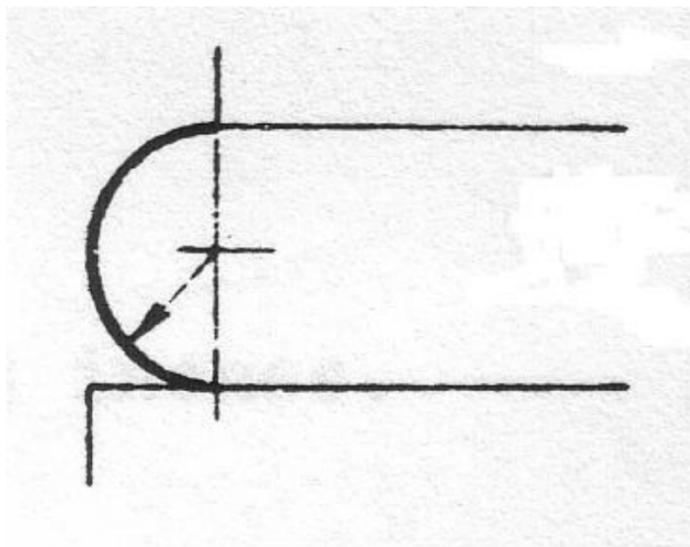
Caveto



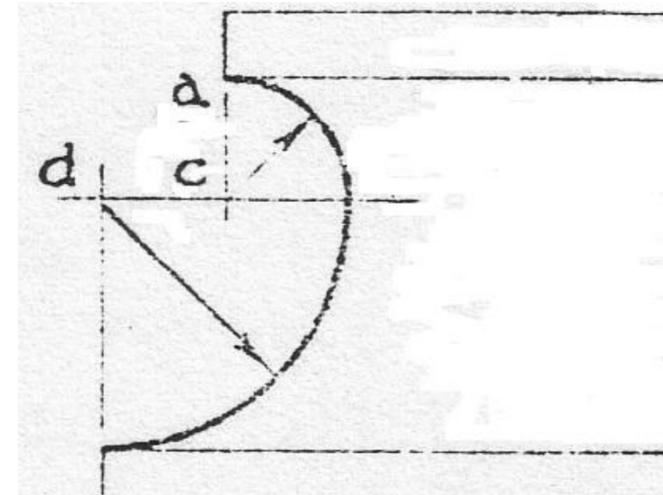
● *Ovolo*



● *Torus*



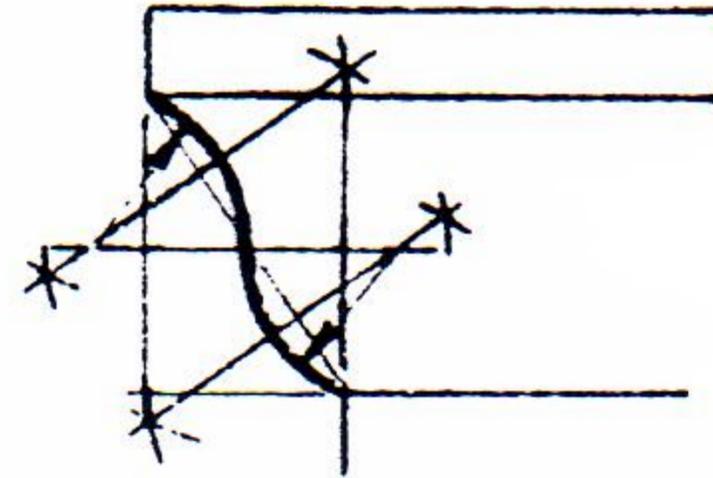
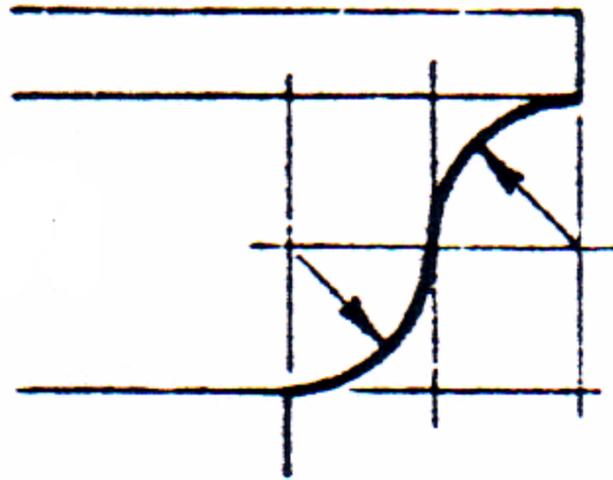
● *Scotia*



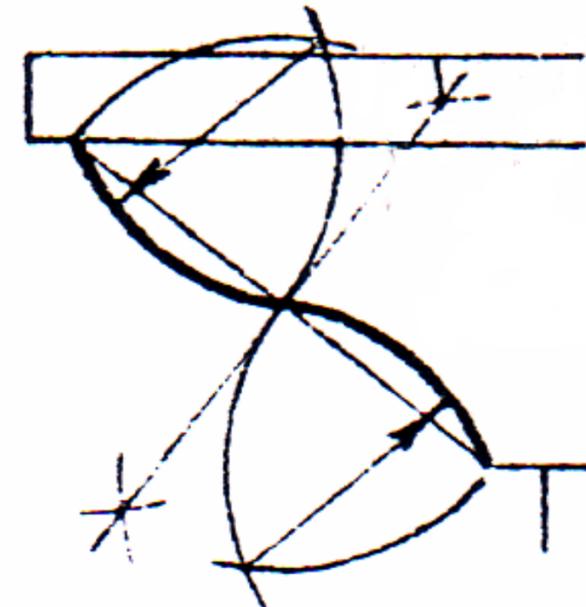
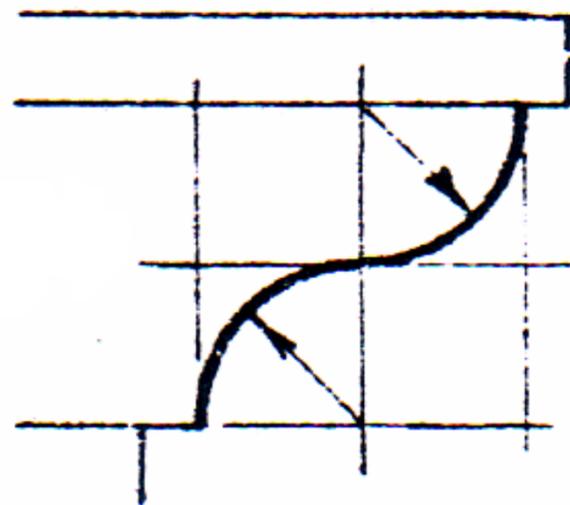


CARA MENGGAMBAR

Cyma Recta atau *Ogee*



- *Cyma Reversa* atau *Reverse Ogee*





BAHAN PENGISI (FILLER):

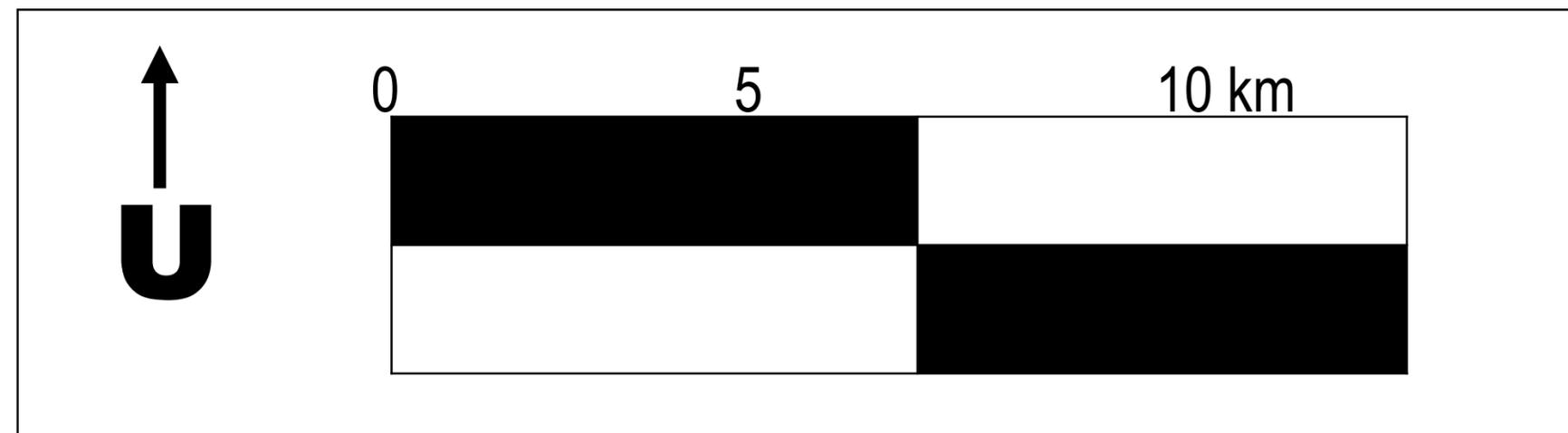
GAMBAR JALAN

Ditetapkan letak dan arah badan jalan secara tepat dan benar

Perlu ada pedoman titik-titik koordinat

Perlu ditetapkan arah mata angin

**Contoh
simbol
mata angin**



GAMBAR BETON BERTULANG



Ukuran ketebalan plat beton dengan simbol $t = \textit{thickness} = \text{tebal}$. Contoh : $t = 20 \text{ cm}$

Untuk balok, lebar disebut lebih dahulu dari pada tinggi,

misalnya 25×60

Ukuran tinggi dipakai simbol H atau $h = \textit{high} = \text{tinggi}$.

Contoh : $h = 40 \text{ cm}$

Ukuran diameter = d atau D atau \emptyset .

Contoh : $d = 8 \text{ mm}$, $D = 40 \text{ cm}$.

$4 \emptyset 20$ artinya dipakai tulangan baja $d = 20 \text{ mm}$ jumlahnya 4 buah

$\emptyset 8 - 20$: pelat beton menggunakan tulangan baja diameter 8 mm dipasang pada jarak 20 cm

Kemiringan digunakan simbol I yang artinya *inclination*.

Contoh : $I = 1 \% = 1 : 100$

Gambar beton biasanya dalam skala $1 : 20$, kecuali bila perlu lebih jelas dipakai skala lebih besar

Penampang biasanya ditengah-tengah antara 2 tumpuan dan ditepi balok dekat tumpuan

Gambar-gambar tulangan dan jarak antara tulangan harus jelas



Jika letak batang tak jelas, maka tempatkanlah di tempat batang itu suatu segitiga, dengan puncaknya menunjuk ke sebelah dalam pelat,

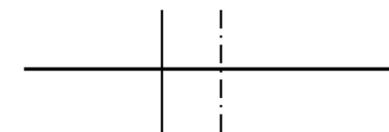
misalnya :

- Tulangan bawah :



Letak batang pada tulangan bersilangan adalah

- Lapis terbawah, penulangan atas atau bawah :
- Lapis teratas, penulangan bawah atau atas :



KELENGKAPAN GAMBAR



Biasanya gambar perencanaan yang lengkap terdiri atas :

Halaman sampul.

Daftar gambar.

Daftar singkatan dan simbol.

Gambar situasi.

Denah perencanaan jalan (plan).

Potongan memanjang (profile).

Potongan melintang jalan (cross section).

Denah perencanaan drainase.

Potongan memanjang saluran.

Gambar detail.

Gambar perencanaan traffic engineering.

Gambar standard.



SISTEMATIKA GAMBAR

- Pada umumnya susunan / sistematika gambar akan terdiri dari :

No.	Kode	Gambar
	SAMPUL	SAMPUL
	A	UMUM
1.	A/1/1	Daftar gambar
2.	A/2/1	Peta lokasi proyek
3.	A/2/2	Key Plan
4.	A/2/3	Peta Quarry
5.	A/3	Abbreviations, Legend & Keterangan umum
6.	A/4	Daftar Kuantitas Pekerjaan
	B	TYPICAL CROSS SECTION
7.	B/1	Typical Cross Section Type I
8.	B/2	Typical Cross Section Type II



TATA WARNA PETA

**PETA TATA LETAK HARUS DIBERI WARNA LENGKAP
SEBANYAK 4 EKSEMPLAR SEDANGKAN 4 EKSEMPLAR
LAINNYA HANYA BATAS PETAK TERSIER DENGAN WARNA
MUDA DENGAN TEBAL 1 CM**

WARNA YANG DIPAKAI :

- ❖ **BIRU** - **GARIS PENUH UNTUK JARINGAN IRIGASI
EXISTING**
- **GARIS PUTUS-PUTUS UNTUK JARINGAN
IRIGASI BARU**
- ❖ **MERAH** - **GARIS PENUH UNTUK SUNGAI DAN JARINGAN PEMBUANG YANG
SUDAH ADA**
- **GARIS PUTUS-PUTUS UNTUK PEMBUANG
BARU**
- **SIMBOL DAN TATA NAMA BANGUNAN**



- ❖ **COKLAT** - **GARIS PENUH UNTUK JALAN YANG SUDAH ADA**
- **GARIS PUTUS-PUTUS UNTUK JALAN BARU**
- ❖ **KUNING** - **UNTUK DAERAH YANG TIDAK DIAIRI (BUKIT)**
- ❖ **HIJAU** - **BATAS KAMPUNG KECAMATAN DAN KABUPATEN**
- ❖ **HITAM** - **UNTUK JALAN KERETA API**

WARNA BAYANGAN/ MUDA SETEBAL 1 CM UNTUK BATAS PETAK TERSIER DENGAN WARNA SERAGAM UNTUK SETIAP PETAK SEKUNDER DAN PETAK TERSIER YANG MENGAMBIL AIR DARI SALURAN PRIMER



PEMBUATAN CATATAN HASIL PEMBACAAN GAMBAR

Nama Proyek :

Lokasi :

Waktu Pelaksanaan :

Jenis pekerjaan :

Volume Pekerjaan :

No.	Item pekerjaan	Spesifikasi Teknis	Gambar kerja	Kondisi lapangan	Ketidaksesuaian Yang ditemui	ket.
1	Item pekerjaan sesuai BoQ/WBS	Nomor Bab, Pasal, Ayat, uraian singkat	Nomor gambar	Uraian	Penjelasan ketidaksesuaian yang ditemui antara dokumen dengan kondisi lapangan	

Tanggal :

Nama Pelaksana :

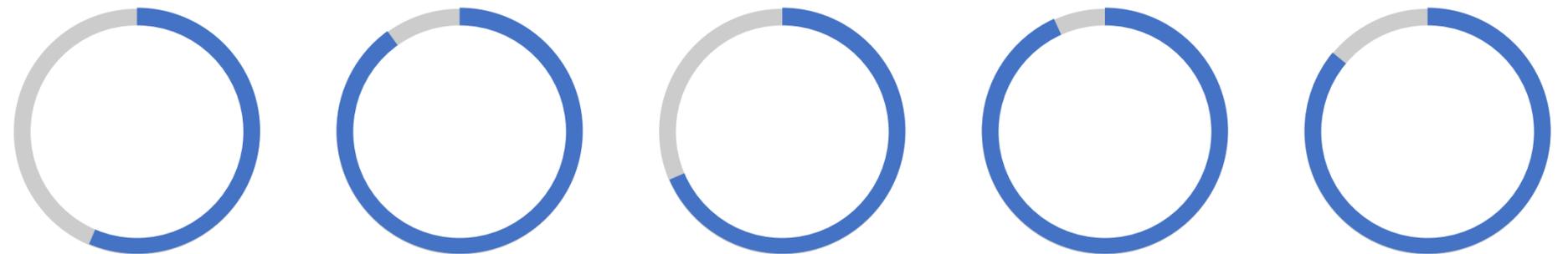
Diketahui oleh :



PENJELASAN GAMBAR KERJA DAN SPESIFIKASI TEKNIK



- ▶ Penyampaian dan diskusi gambar kerja dan spesifikasi teknik yang telah ditetapkan kepada pihak terkait.
- ▶ Gambar kerja dan spesifikasi teknis yang telah ditetapkan berdasarkan laporan ketidakseuaian yang telah disusun disampaikan kepada atasan langsung.

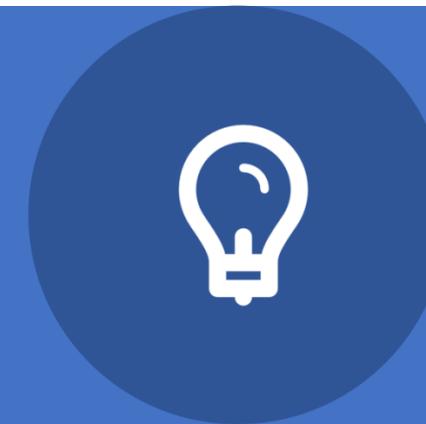
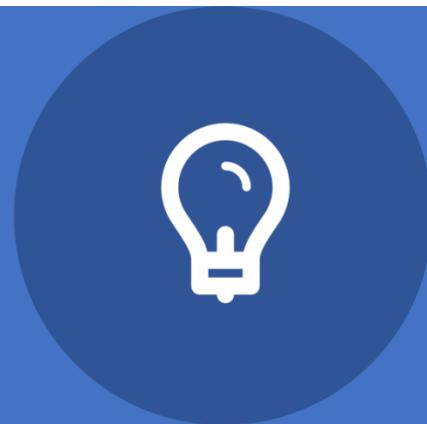
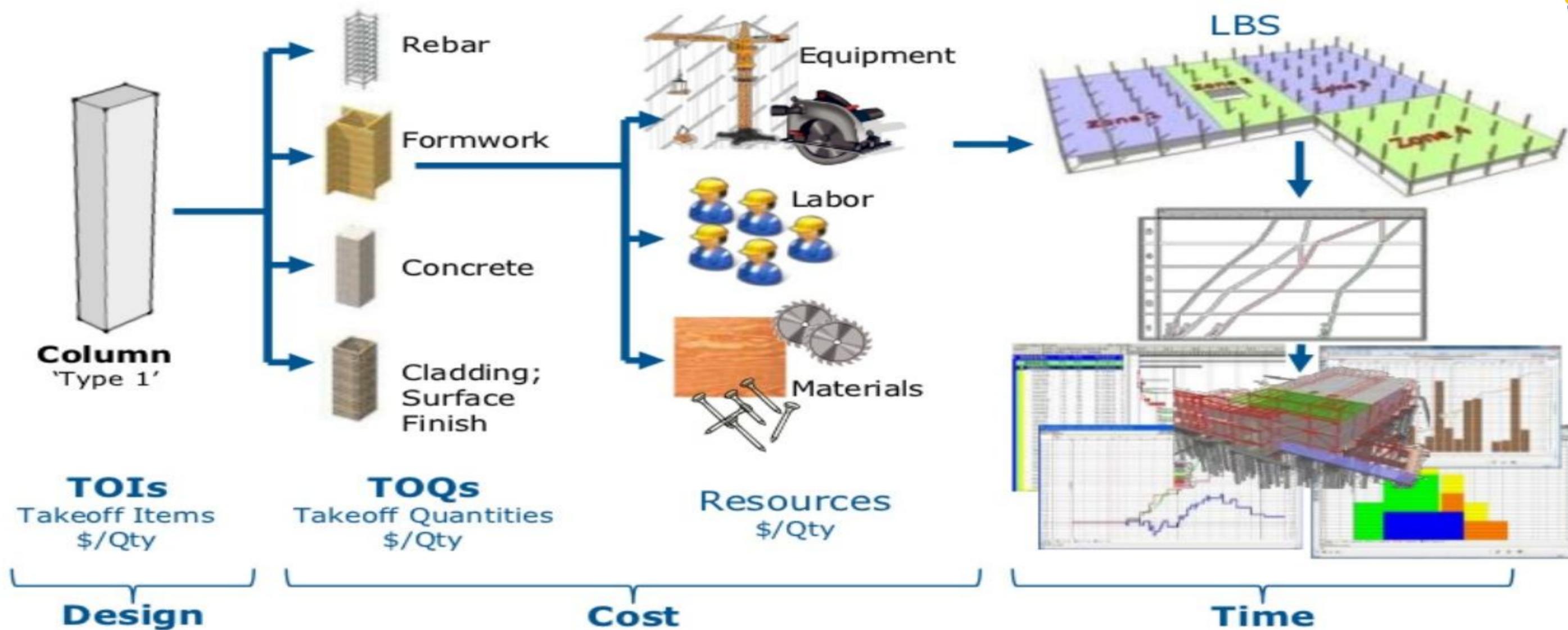




Prosedur pembuatan laporan menyeluruh tentang pembacaan dan interpretasi gambar dan spesifikasi Teknis

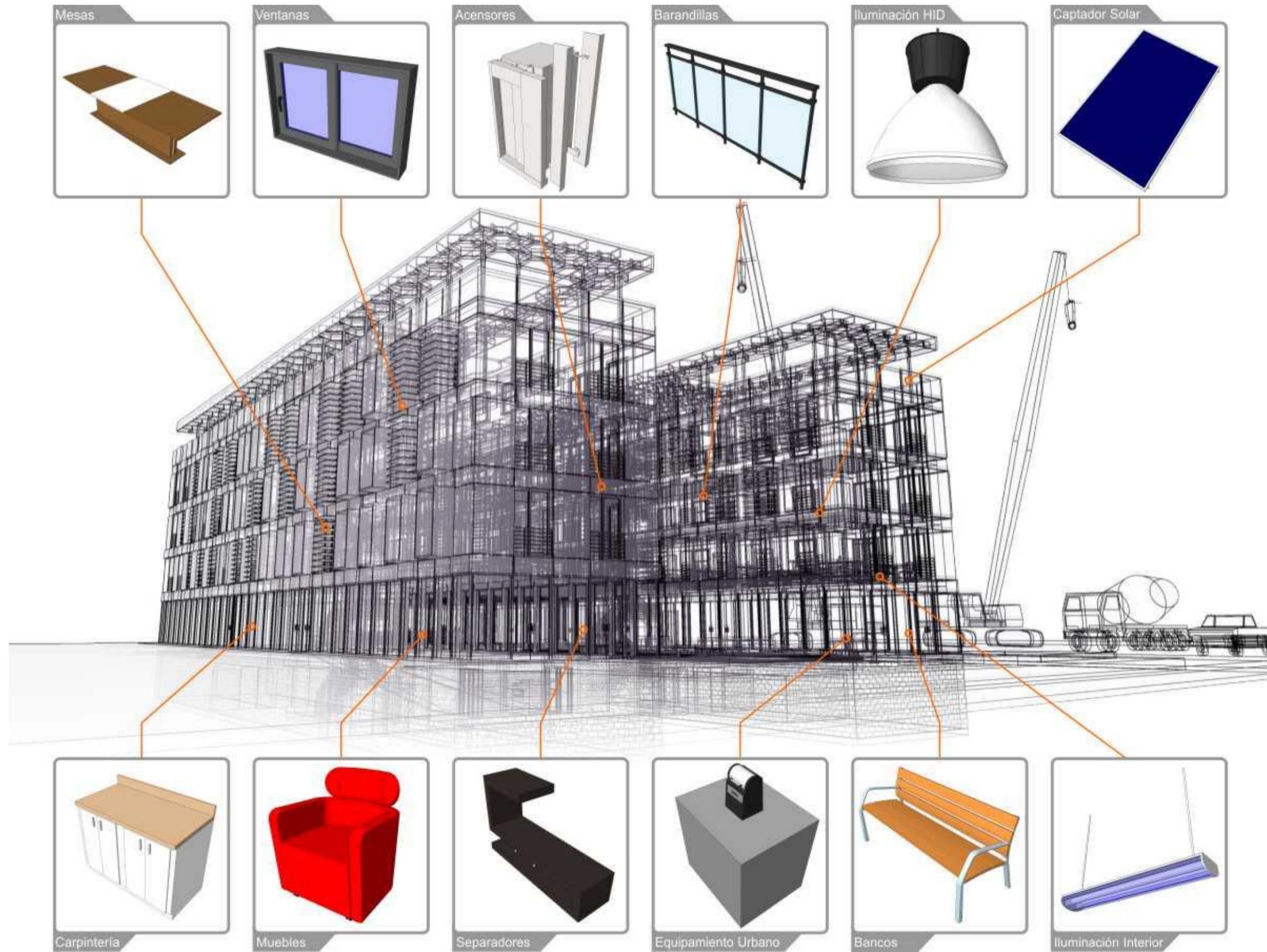
Hasil dari pembacaan dan interpretasi gambar yang telah dikonsultasikan maupun diskusi dengan berbagai pihak terkait disusun dalam bentuk laporan. Hal-hal yang perlu mendapat perhatian dalam membuat laporan, antara lain:

1. Akurat
2. Sistematis
3. Jelas

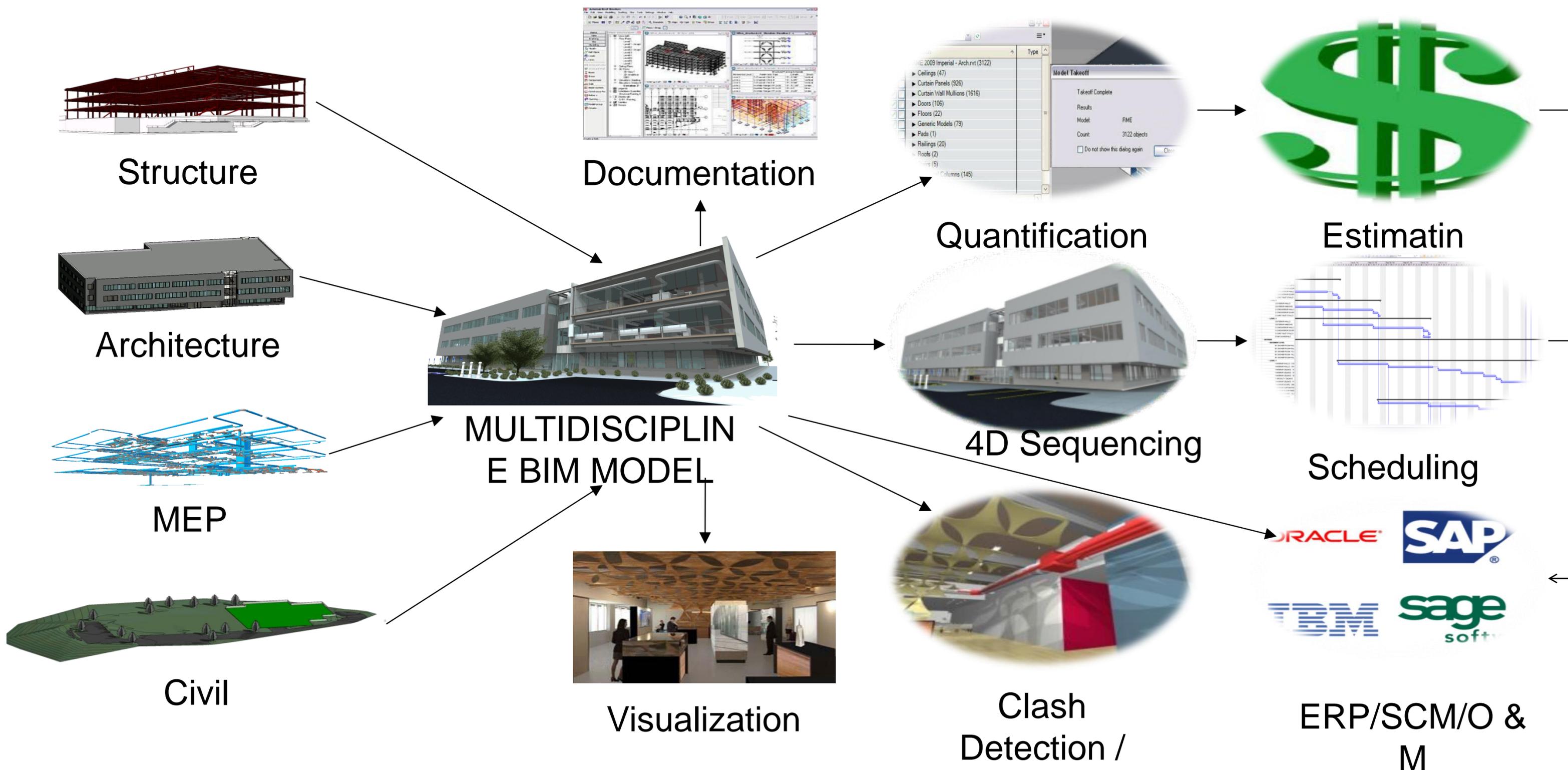


MENGGAMBAR TEKNIK DENGAN BIM (*BUILDING INFORMATION MODELLING*)

BIM LIBRARY



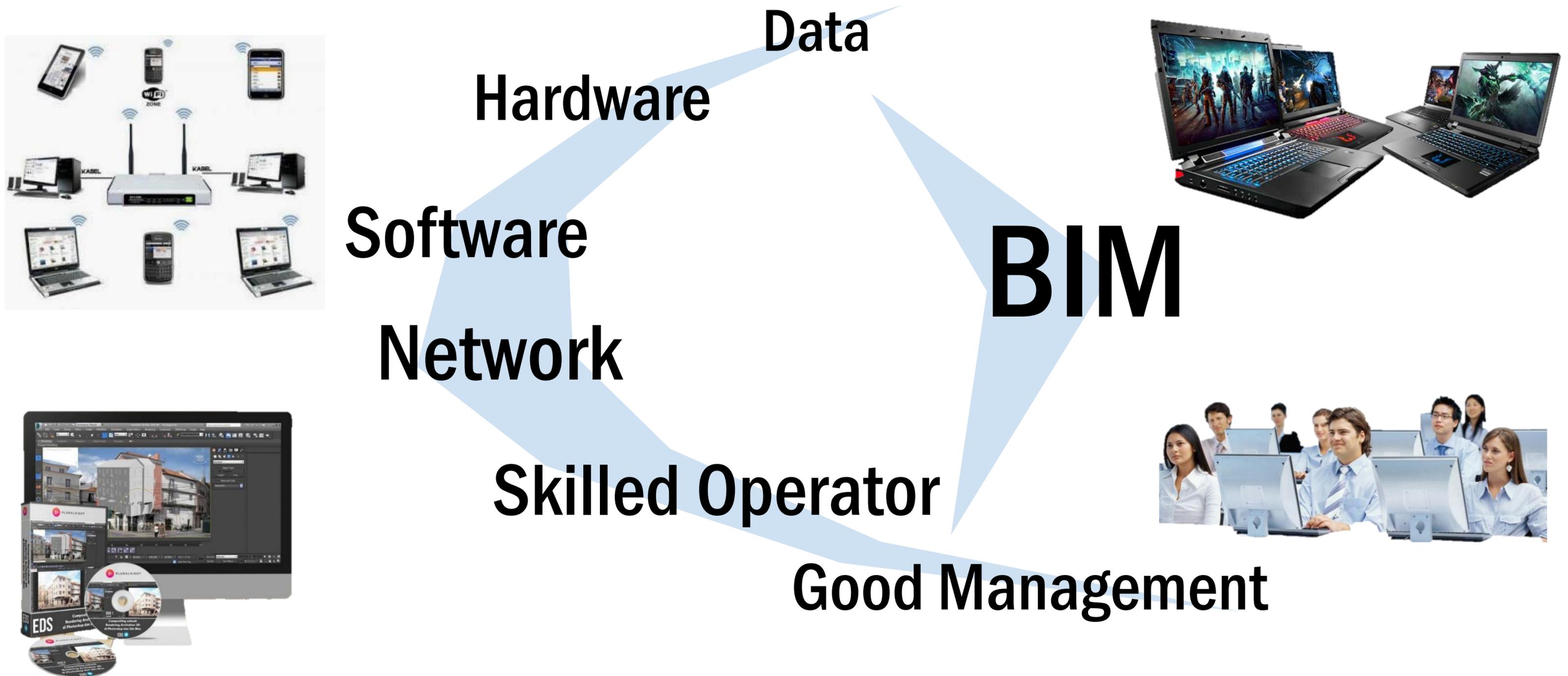
BIM 5D – PROGRESS MONITORING



KEBUTUHAN PENGGUNAAN BIM



Apa saja yang dibutuhkan untuk men-*support* BIM?

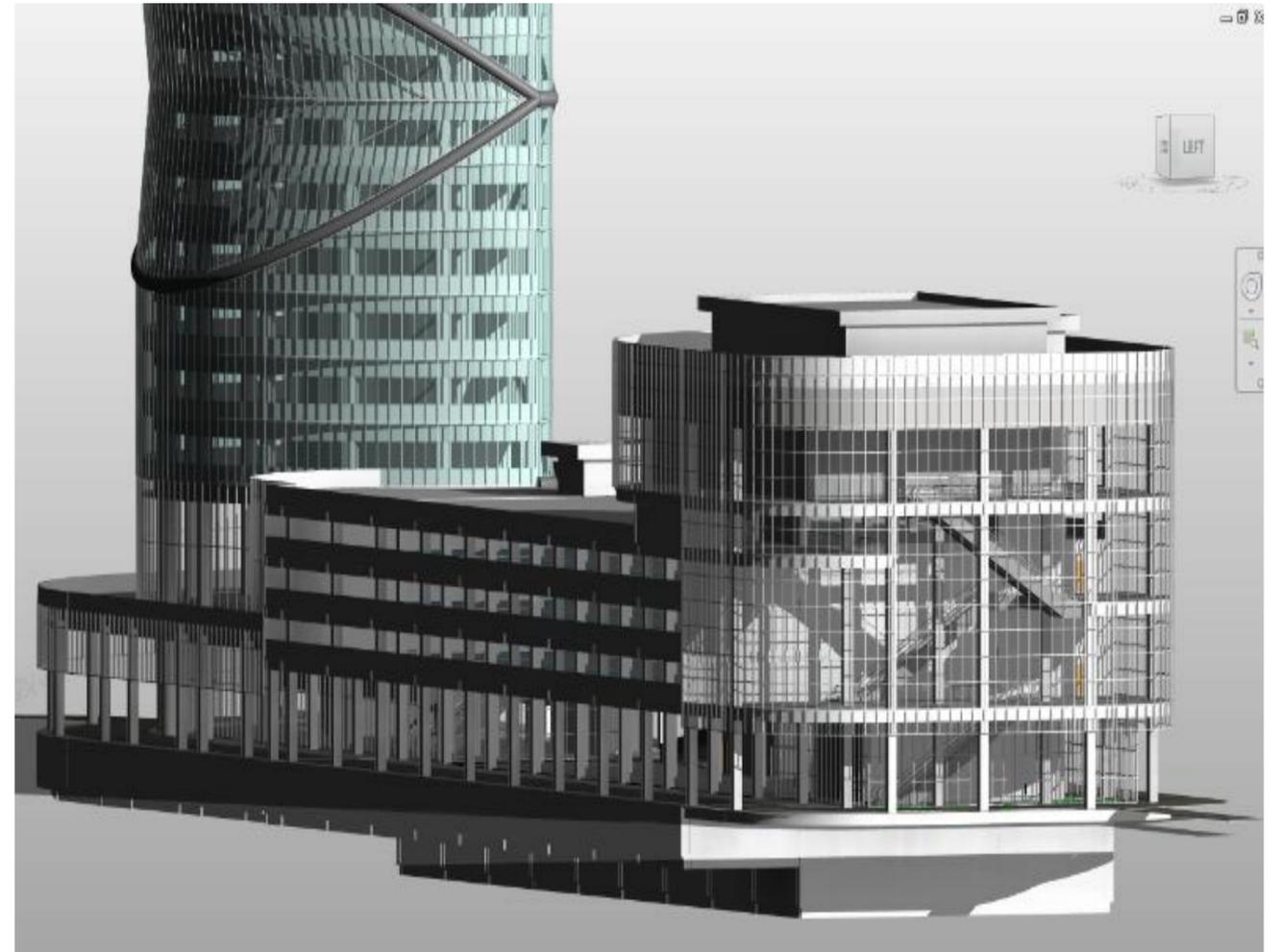




Software BIM Proyek Gedung

Software yang digunakan :

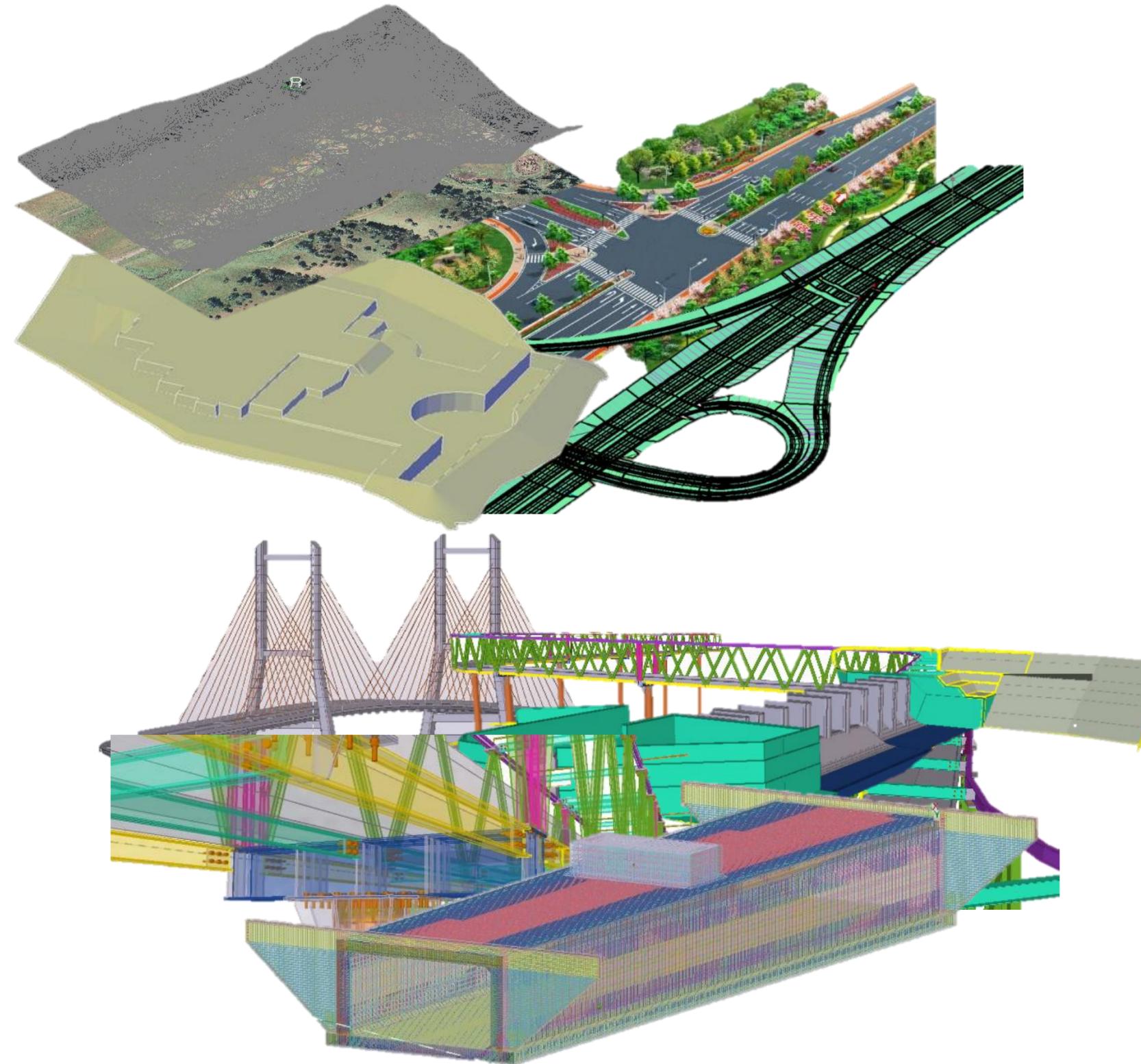
- Cubicost Glodon
 - Cubicost TAS (Take-off Architecture & Structures)
 - Cubicost TRB (Take-off Rebar)
 - Cubicost TME (Take-off Mechanical-Electrical)
- Autodesk Revit
- Autodesk Naviswork
- Tekla Structures





KEUNTUNGAN BIM

- 1 Data teknik lengkap
- 2 Visualisasi
- 3 Memudahkan koordinasi
- 4 Quantity terhitung sekaligus
- 5 Generate drawing cepat
- 6 Satu model dari desain hingga maintenance
- 7 Pendetailan sejak desain
- 8 Mempercepat durasi proyek





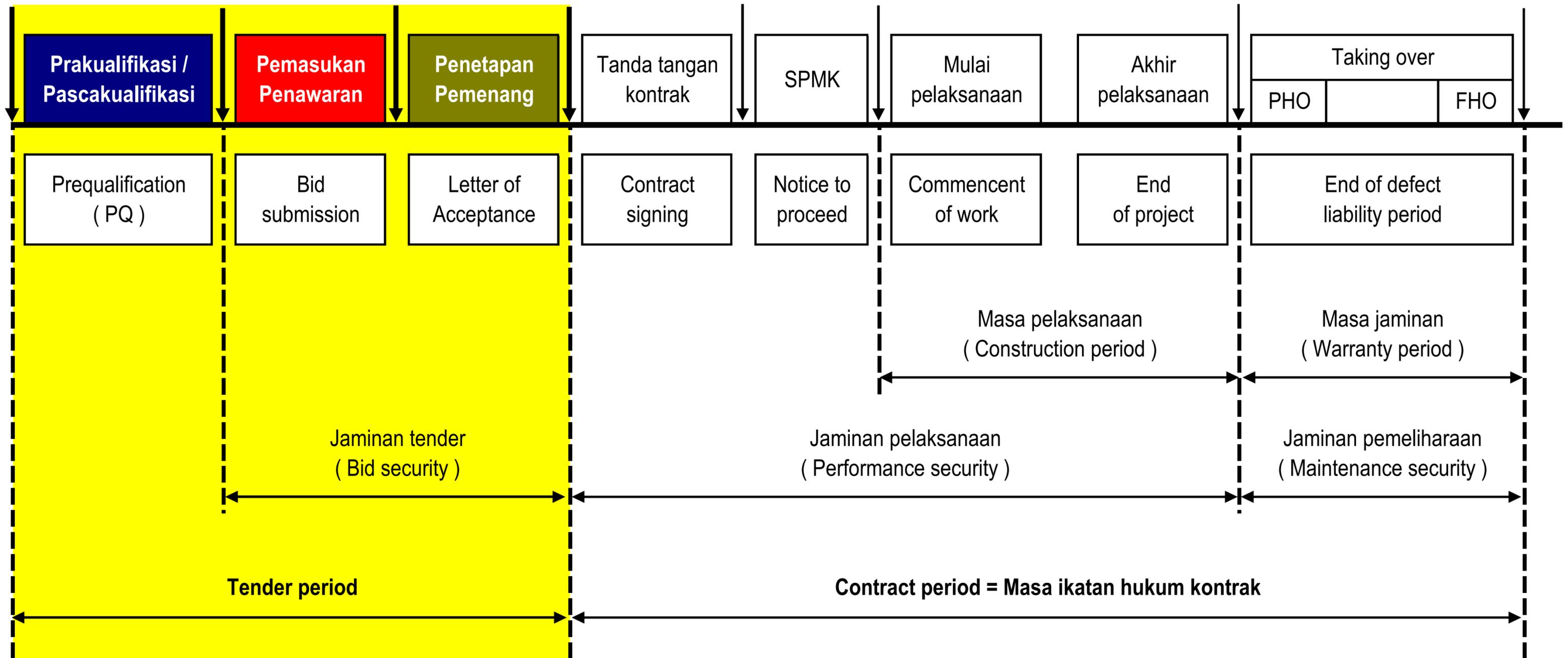
Spesifikasi Teknis

BALAI PENERAPAN TEKNOLOGI KONSTRUKSI
DIREKTORAT JENDERAL BINA KONSTRUKSI
KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT





BAGAN ALIR (SEQUENCE) PROSEDUR ADMINISTRASI PELAKSANAAN PROYEK JALAN / JEMBATAN





DOKUMEN LELANG

Bab I INSTRUKSI KEPADA PESERTA LELANG

Bab II BENTUK PENAWARAN

Bab III SYARAT-SYARAT KONTRAK

Bab IV DATA KONTRAK

Bab V SPESIFIKASI

Bab VI DAFTAR KUANTITAS

Bab VII GAMBAR RENCANA

Bab VIII BENTUK-BENTUK JAMINAN

PENGERTIAN UMUM



SPESIFIKASI adalah bagian dari Dokumen Lelang yang menjelaskan persyaratan teknik pekerjaan yang dilelangkan.



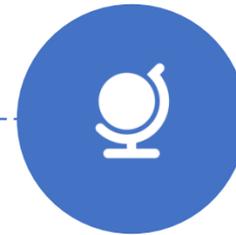
**PERSYARATAN
TEKNIK**
tersebut mencakup:



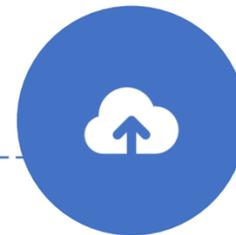
Persyaaatan Bahan Baku



Persyaratan Bahan Olahan



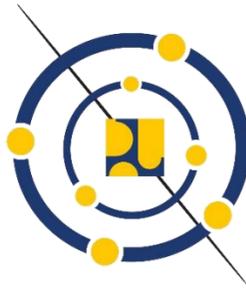
Cara Pelaksanaan Pekerjaan,
termasuk persyaratan Teknik
peralatan yang dipergunakan.



Persyaratan Teknik produk
akhir pekerjaan yang harus
dicapai



Cara Pembayaran



SPESIFIKASI UMUM (General Specifications)

mencakup semua persyaratan teknik yang berlaku umum untuk seluruh paket proyek yang ada.

SPESIFIKASI KHUSUS (Special Specifications)

mencakup persyaratan-persyaratan teknik yang berlaku hanya untuk paket-paket proyek atau jenis-jenis pekerjaan tertentu saja.



MAKSUD & TUJUAN SPESIFIKASI

Tujuannya adalah tercapainya produk akhir pekerjaan yang **memenuhi keinginan Pemilik** Pekerjaan (Owner).



Sebagai pedoman bagi **Peserta Pelelangan** dalam mengajukan Penawaran.



Sebagai pedoman bagi **Pelaksana / Kontraktor** dalam melaksanakan Pekerjaan.



Sebagai pedoman bagi **Pengawas** dalam mengawasi pelaksanaan Pekerjaan oleh Kontraktor.



Sebagai pedoman bagi **Pengguna Anggaran** yang mewakili Employer, dalam memper tanggungjawabkan proyek secara keseluruhan.



KEINGINAN PEMILIK PEKERJAAN :

Dinyatakan dalam :

Gambar Rencana (bentuk, ukuran, elevasi, lokasi)

Spesifikasi (persyaratan-persyaratan teknik)

Mutu hasil pekerjaan disebut **baik**, apabila :

Produk Akhir = Keinginan Pemilik

(persis sesuai dengan yang tertera dalam Gambar dan Spesifikasi)



(Spesifikasi Proses Kerja), yaitu jenis Spesifikasi dimana yang diatur adalah semua ketentuan yang harus dilaksanakan selama proses pelaksanaan pekerjaan. Dengan mengatur semua proses pelaksanaan pekerjaan, diharapkan hasil kerja akan diperoleh sesuai dengan yang diinginkan.

Process Specification

End Result Specification / Performance Specification

(Spesifikasi Produk Akhir), yaitu jenis Spesifikasi dimana yang dipersyaratkan adalah dimensi dan kualitas produk akhir yang harus dicapai, tanpa mempersoalkan metode kerja untuk mencapai hasil akhir tsb.

Multi Step and Method Specification

yaitu jenis Spesifikasi yang mengatur semua langkah, material, metode kerja dan hasil kerja yang diharapkan.

ISI SPESIFIKASI:

Secara umum, isi Spesifikasi terdiri dari :



1. Uraian Umum

2. Persyaratan Teknik Bahan

3. Persyaratan Teknik Peralatan

4. Cara Pelaksanaan Pekerjaan

5. Cara-cara Pengendalian Mutu

6. Cara Pengukuran Hasil Kerja

8. Cara Pembayaran

Note: Untuk setiap jenis pekerjaan sudah ada **Nomor Mata Pembayaran** tertentu, tercantum di dalam spesifikasi.



STRUKTUR SPESIFIKASI

Pt. Jasa Marga

BAB	URAIAN
1	Umum
2	Pembersihan Tempat Kerja
3	Pembongkaran
4	Pekerjaan Tanah
5	Galian Stuktur
6	Drainase
7	Subgrade
8	Lapis Pondasi Agregat (Subbase)
9	Perkerasan
10	Struktur Beton
11	(tidak terpakai)
12	Pekerjaan Lain-lain
13	Pencahayaan, Lampu Lalu Lintas dan Pekerjaan Listrik
14	Plaza Tol

SPESIFIKASI

(Versi Kementerian Pekerjaan Umum)

DIVISI	URAIAN
1	Umum
2	Drainase
3	Pekerjaan Tanah
4	Bahu Jalan
5	Agregat
6	Perkerasan
7	Struktur
8	Pengembalian Kondisi dan Pekerjaan Minor
9	Pekerjaan Harian
10	Pekerjaan Lain-lain



Seksi 1.2 - Mobilisasi dan Demobilisasi (1)

Ketentuan umum mobilisasi

Menyewa / membeli sebidang lahan untuk keperluan base camp kontraktor + kegiatan pelaksanaan

Mobilisasi GS + semua staff pelaksana dan pekerja proyek

Mobilisasi dan pemasangan peralatan yang tercantum dalam penawaran (alat-alat berat dan peralatan laboratorium)

Menyediakan (termasuk memelihara) base camp kontraktor, kantor lapangan, tempat tinggal, bengkel, gudang.

Perkuatan jembatan lama untuk pengangkutan alat-alat berat.

Ketentuan mobilisasi kantor lapangan dan fasilitasnya untuk Direksi Pekerjaan

Disediakan dalam kontrak lain (bukan tanggung jawab kontraktor)



Seksi 1.2 - Mobilisasi dan Demobilisasi (2)

Ketentuan mobilisasi fasilitas pengendalian mutu

Gedung laboratorium dan peralatan laboratorium yang diperlukan untuk pengendalian mutu disiapkan oleh kontraktor dan akan tetap menjadi milik kontraktor setelah proyek selesai

Penyediaan dan pemeliharaan gedung laboratorium dan peralatan laboratorium lapangan harus memenuhi persyaratan fasilitas dan pelayanan pengujian yang diatur dalam Spesifikasi.

Jika penyediaan gedung laboratorium dan peralatan laboratorium tidak menjadi bagian dari kontrak, maka fasilitas pengendalian mutu harus dipasok melalui laboratorium yang disetujui oleh Direksi Pekerjaan.

Kegiatan demobilisasi

Pembongkaran tempat kerja dan seluruh fasilitasnya (yang menggunakan tanah pemerintah - sewa) menjadi tanggung jawab kontraktor.



Seksi 1.2 - Mobilisasi dan Demobilisasi (3)

Jangka waktu mobilisasi

60 hari terhitung SPMK

Khusus untuk penyediaan fasilitas dan pelayanan pengendalian mutu harus diselesaikan dalam waktu 45 hari.

Jika kontraktor gagal akan dikenakan pengurangan pembayaran yang berkaitan dengan penyediaan fasilitas dan pelayanan pengendalian mutu
Ditambah 10 % x biaya tsb di atas

Program mobilisasi

PCM 7 hari setelah penandatanganan kontrak

Program mobilisasi diserahkan 15 hari setelah PCM



Seksi 1.2 - Mobilisasi dan Demobilisasi (4)

Pengukuran dan pembayaran mobilisasi

Pengukuran

Didasarkan atas kemajuan pelaksanaan

Pembayaran

Dibayar 50% jika mobilisasi telah selesai 50% dan fasilitas pengujian laboratorium telah lengkap dimobilisasi.

Pembayaran berikutnya 20% jika semua peralatan utama berada di lapangan dan diterima oleh Direksi Pekerjaan

Pembayaran berikutnya 30% bila demobilisasi telah selesai dilaksanakan.

Satuan pengukuran utk pembayaran : lump sump



Seksi 2.1 – Selokan dan Saluran Air

Cakupan Pekerjaan

Selokan Samping (Side Ditch)

Pembuatan Selokan Baru

Line Side Ditch → Pasangan batu dengan mortar

Unlined Side Ditch → Selokan tanah

Perataan Selokan Lama → Selokan tanah

Saluran Air

Relokasi atau perlindungan terhadap sungai, kanal irigasi atau saluran air lainnya yang terganggu karena adanya proyek jalan ini.

Dasar Pembayaran Pekerjaan

Kuantitas galian dalam satuan pengukuran (m³)

Merupakan kompensasi penuh untuk penyediaan semua pekerja, perkakas dan peralatan untuk :

Galian selokan samping dan saluran air, penyiapan pondasi selokan, semua pekerjaan lainnya utk penyelesaian pekerjaan.



Seksi 2.3 – Gorong-gorong dan Drainase Beton

Cakupan pekerjaan

Perbaikan, perpanjangan, penggantian atau pembuatan gorong-gorong (pipa beton bertulang / tidak bertulang, pipa logam bergelombang, beton bertulang persegi-pelat), tembok kepala, struktur lobang masuk dan keluar dan pekerjaan lainnya yang berkaitan dengan perlindungan terhadap gerusan.

Pemasangan concrete lined drainase

Dasar Pembayaran Pekerjaan

Kuantitas gorong-gorong per satuan pengukuran (m)

Merupakan kompensasi penuh untuk penyediaan dan pemasangan semua bahan, galian dan pembuangan bahan, pemadatan, cetakan, penimbunan kembali, lubang sulingan dan semua pekerjaan lainnya utk penyelesaian pekerjaan.



Seksi 2.4 – Drainase Porous

Cakupan Pekerjaan

Pengadaan, pengangkutan, pemasangan dan pemadatan bahan porous untuk landasan drainase beton, landasan drainase pipa dan drainase bawah tanah

Mencegah butiran tanah halus tergerus oleh rembesan air tanah

Pengadaan dan pemasangan perforated pipe

Dasar Pembayaran Pekerjaan

Kuantitas bahan porous (m³), anyaman filter plastik (m²), perforated pipe (m) sesuai tata cara pengukuran untuk pembayaran.

Merupakan kompensasi penuh untuk penyediaan semua pekerja, perkakas dan peralatan dan semua pekerjaan lainnya utk penyelesaian pekerjaan.



Seksi 3 – Pekerjaan Tanah

Cakupan

- Galian
 - Penggalian, penanganan pembuangan atau penumpukan tanah / batu / bahan lain dari jalan atau sekitarnya.
- Timbunan
 - Pengadaan, pengangkutan, penghamparan, dan pemadatan tanah atau bahan berbutir utk penimbunan kembali.
- Penyiapan badan jalan
 - Penyiapan, penggaruan, dan pemadatan permukaan tanah dasar / jalan

Jenis

- Galian
 - Galian biasa
 - Galian batu
 - Galian struktur
 - Galian perkerasan beraspal
- Timbunan
 - Timbunan biasa
 - Timbunan pilihan
 - Timbunan pilihan di atas tanah rawa
- Penyiapan badan jalan
 - Galian minor atau penggaruan dan pekerjaan timbunan minor yang diikuti dng pembentukan, pemadatan, pengujian tanah / bahan berbutir dan pemeliharaan



MATERIAL KONSTRUKSI

● 1. Urugan biasa

- Tidak termasuk tanah yang plastisitasnya tinggi, bukan sebagai A-7-6 atau CH
- CBR tidak kurang dari 6 %.
- Tanah yang pengembangannya tinggi yang memiliki nilai aktif lebih besar dari 1,25 tidak boleh digunakan.

● 2. Urugan Pilihan

- Urugan hanya boleh diklasifikasikan sebagai "Urugan Pilihan" bila digunakan pada lokasi atau untuk maksud yang telah ditentukan atau disetujui secara tertulis oleh Pengawas
- Terdiri dari bahan tanah berpasir (*sandy clay*) atau padas yang memenuhi persyaratan
- CBR \geq 10 %
- Indeks Plastisitas \leq 6 %

Pengujian material dilakukan sekurang-kurangnya setiap 1.000 m³ stock material, jumlah benda uji masing-masing 3 buah, masing-masing 50 kg tiap jenis material.



TATA CARA PELAKSANAAN

● **Penempatan dan pemadatan timbunan**

1. Timbunan mencapai 1 m, dasar timbunan harus dipadatkan sampai lapisan 15 - 30 cm teratas memenuhi persyaratan kepadatan.
2. Timbunan diatas sisi / tepi bukit, lereng yang ada harus membentuk terasering.
3. Tanah dasar harus ditutup secepat mungkin dengan lapisan pondasi bawah.
4. Segera setelah penghamparan timbunan setiap lapisan harus dipadatkan.
5. Pemadatan dilaksanakan hanya bila kadar air berada dalam rentang kurang dari 3 % sampai lebih dari 1 % dari kadar air optimum.
6. Masing-masing lapis harus diuji kepadatannya.
7. Timbunan dipadatkan mulai pada tepi luar kearah sumbu jalan.



Persiapan lapangan

1. Lapisan dasar yang ada harus bersih dari rumput, bahan-bahan organis, hasil bongkaran.
2. Drainase samping harus telah dipersiapkan.
3. Alat perata, alat pemadat dan alat bantu lainnya telah berada dilapangan.
4. Pengaturan lalu lintas agar tidak mengganggu pelaksanaan.
5. Urugan tidak boleh dipasang, dihampar atau dipadatkan sewaktu hujan.

Penghamparan

Ketebalan gembur tidak lebih dari 30 cm atau kurang dari 10 cm

Pemadatan

1. Kadar air : pada rentang 3 % kurang dari kadar air opt. Sampai dengan 1 % lebih dari kadar air opt.
2. Lapisan pada kedalaman > 30 cm dibawah elevasi akhir tanah dasar harus dipadatkan 95 %.
3. Lapisan pada kedalaman ≤ 30 cm dibawah elevasi akhir tanah dasar harus dipadatkan 100 %.
4. Test kepadatan dengan sand-cone, setiap jarak ≤ 200 m.

Contoh Spesifikasi

Divisi 3 - Pekerjaan Tanah



B.	Jumlah contoh / test	SSUDP 2001	DPU DKI 2002	Kimpraswil 2002	PT. Jasa Marga 2002
1.	Contoh tanah	2 karung @ 50 kg	2 karung @ 50 kg	2 karung @ 50 kg	Ditentukan Pengawas
2.	Atterberg limit test	3 test setiap 1.000 m ³	3 test setiap 1.000 m ³	3 test setiap 1.000 m ³	Ditentukan Pengawas
3.	Analisa saringan	3 test setiap 1.000 m ³	3 test setiap 1.000 m ³	3 test setiap 1.000 m ³	Ditentukan Pengawas
4.	Klasifikasi tanah	3 test setiap 1.000 m ³	3 test setiap 1.000 m ³	3 test setiap 1.000 m ³	Ditentukan Pengawas
5.	CBR	3 test setiap 1.000 m ³	3 test setiap 1.000 m ³	3 test setiap 1.000 m ³	Ditentukan Pengawas
6.	Nilai aktif	-	3 test setiap 1.000 m ³	3 test setiap 1.000 m ³	-
7.	Kepadatan proctor standar	3 test setiap 1.000 m ³	3 test setiap 1.000 m ³	3 test setiap 1.000 m ³	Ditentukan Pengawas
8.	Kepadatan sand cone :	Setiap 200 m ³ atau setiap tebal 15 cm setiap panjang 200 m	Setiap panjang ≤ 200 m	Setiap panjang ≤ 200 m	Ditentukan Pengawas



Pekerjaan Lapis Pondasi Jalan

Lapis Pondasi Agregat (*satuan m³*)

- Mencakup pemasokan, pemrosesan, pengangkutan, penghamparan, pembasahan, dan pemadatan agregat di atas permukaan yang telah disiapkan dan **diterima oleh Direksi Pekerjaan** ---> **Lapis pondasi agregat kelas A dan kelas B**

Lapis Pondasi Jalan Tanpa Penutup Aspal (*satuan m³*)

- Mencakup pemasokan, pengangkutan, penghamparan, dan pemadatan bahan utk pelaksanaan lapis pondasi jalan tanpa penutup aspal, merupakan suatu lapis permukaan sementara pada permukaan tanah dasar atau lapis pondasi bawah yang telah disiapkan ---> **Lapis pondasi agregat kelas C**

Lapis Pondasi Semen Tanah (*satuan : m³ utk lapis pondasi dan ton utk semen*)

- Terdiri dari tanah yang distabilisasi dengan semen yang dihampar dan dipadatkan di atas tanah dasar yang telah disiapkan



Gradasi Lapis Pondasi Agregat

Ukuran Ayakan		Persen berat yang lolos	
ASTM	(mm)	Kelas A	Kelas B
2"	50	-	100
1 1/2"	37,5	100	88 - 95
1"	25,0	79 - 85	70 - 85
3/8"	9,5	44 - 58	30 - 65
No. 4	4,75	29 - 44	25 - 55
No. 10	2,0	17 - 30	15 - 40
No. 40	0,425	7 - 17	8 - 20
No. 200	0,075	2 - 8	2 - 8



Contoh Menentukan JMF Lapis Pondasi Agregat Kelas B

Diketahui agregat I dan II utk membuat LPB mempunyai komposisi % passing seperti tsb dalam tabel di bawah.
Hitung JMF untuk keperluan membuat Lapis Pondasi Agregat kelas B dari kedua Hot Bin di atas !!

Sieve	50.0	37.5	25.0	9.50	4.75	2.0	0.425	0.075
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
	2"	1 1/2"	1"	3/8"	#4	#10	#40	#200
Spec.LPA Kelas B	100	88-95	70-85	30-65	25-55	15-40	8-20	2-8
Agregat I	100	85	59	16	3.2	1.1	0	0
Agregat II	100	100	100	96	82	47	32	9.2

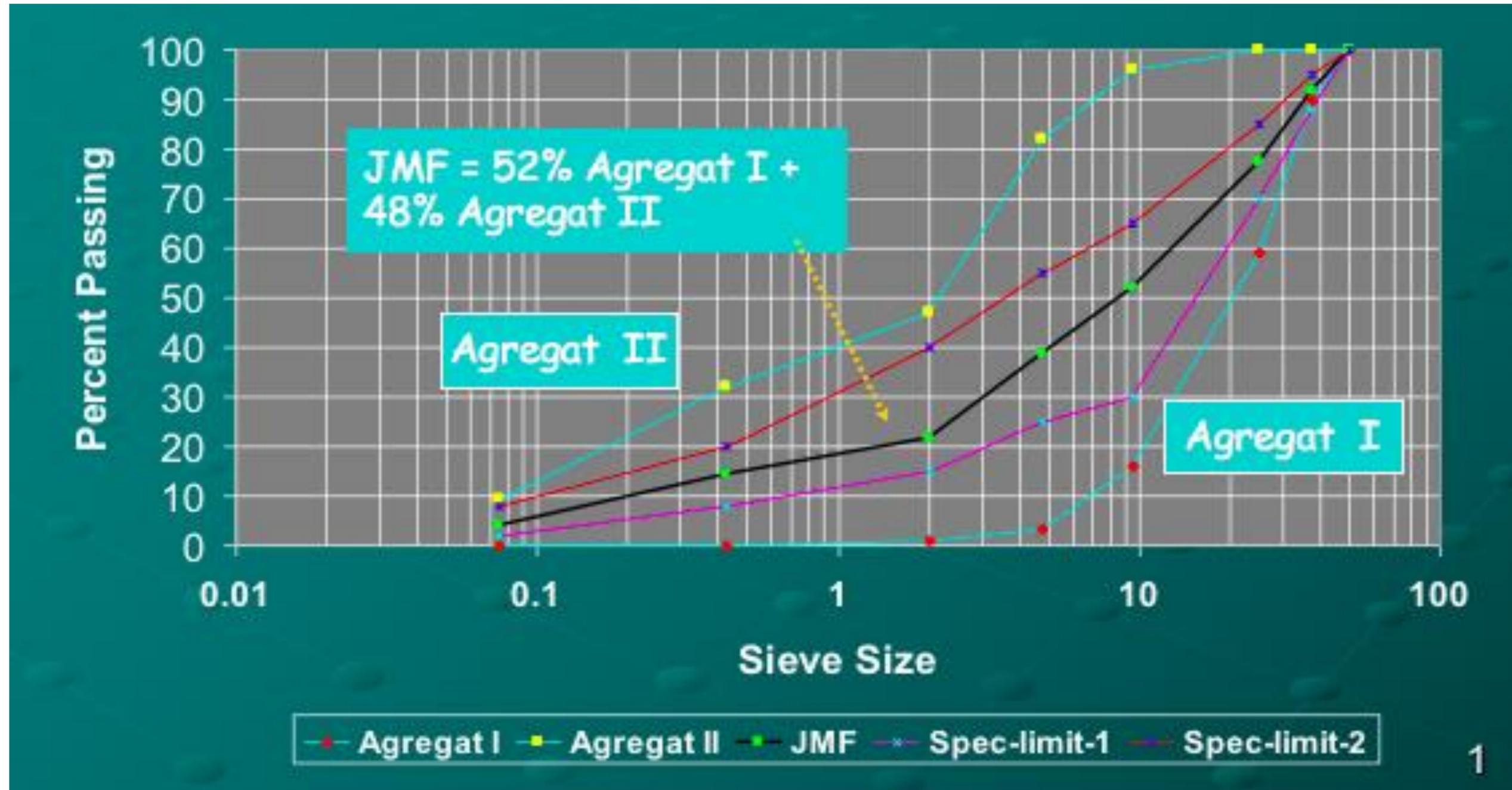


Trial & Error Menentukan JMF

Sieve	50,0	37,5	25,0	9,50	4,75	2,0	0,425	0,075
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
	2"	1 1/2"	1"	3/8"	#4	#10	#40	#200
0,49 x Agregat I	49,0	41,65	28,91	7,84	1,57	0,54	0	0
0,51 x Agregat II	51,0	51,0	51,0	49,0	41,8	24,0	16,3	4,7
JMF LPA-B	100	92,65	79,91	56,80	43,39	24,51	16,32	4,69
Spec. LPA Kelas B	100	88-95	70-85	30-65	25-55	15-40	8-20	2-8
Sieve	50,0	37,5	25,0	9,50	4,75	2,0	0,425	0,075
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
	2"	1 1/2"	1"	3/8"	#4	#10	#40	#200
0,52 x Agregat I	55,0	46,75	32,45	8,80	1,76	0,61	0	0
0,48 x Agregat II	45,0	45,00	45,00	43,20	36,90	21,15	14,40	4,14
JMF LPA-B	100	91,8	77,5	52,0	38,7	21,8	14,4	4,1
Spec. LPA Kelas B	100	88-95	70-85	30-65	25-55	15-40	8-20	2-8



Grafik Kombinasi Gradasi yang diperlukan untuk membuat Lapis Pondasi Agregat Kelas B





LAPIS PONDASI SEMEN TANAH

Mencakup :

- Penyediaan lapis pondasi dari tanah yang
 - diambil dari daerah sekitar proyek
 - distabilisasi dengan semen
 - diatas tanah dasar yang telah disiapkan
- termasuk :
 - penghamparan, pembentukan, pemadatan, perawatan, dan penyelesaian akhir.
- Bahan : Semen Portland, Air dan Tanah
 - Bahan harus memenuhi persyaratan teknis (Spec)
 - Untuk tanah, ukuran partikel (batu) < 75 mm dan yang melewati saringan # 200 $< 50\%$ (ayakan basah)



Seksi 7.1 - Beton (1)

Ada 2 aspek yang harus dipenuhi :

- Jaminan terhadap **mutu bahan** baku, bahan olahan dan pekerjaan jadi, sesuai dengan SII, PBI, SNI / ASSHTO yang dijadikan rujukan dalam spesifikasi
- Memenuhi **standar toleransi** :
 - Toleransi dimensi
 - Toleransi bentuk
 - Toleransi kedudukan (dari titik patokan)
 - Toleransi alinyemen vertikal
 - Toleransi ketinggian (elevasi)
 - Toleransi alinyemen horizontal
 - Toleransi untuk selimut beton tulang

Untuk mencapai 2 aspek di atas seluruh prosedur dan tata cara kerja harus dilaksanakan oleh kontraktor dan konsultan sesuai dng tugas dan tanggung jawab masing2



Seksi 7.1 - Beton (2)

Bahan (1)

– Semen

- Jenis : semen portland yang memenuhi "standard chemical requirements" AASHTO M85
- Biasanya untuk melaksanakan proyek hanya digunakan satu merek semen portland
- Hindari bahan aditif yang dapat menghasilkan gelembung udara dalam campuran beton

– Air

- Harus bersih dan bebas dari minyak, garam, asam, basa, gula atau bahan organik
- Memenuhi standar pengujian pH menurut AASHTO T26
- Air yang memenuhi syarat akan menghasilkan kuat tekan mortar pada umur 7 hari dan 28 hari = minimum 90% x kuat tekan mortar dengan air suling pada periode 7 dan 28 hari.

Jika semen
dan agregat =
OK





Seksi 7.1 - Beton (3)

Bahan (2)

– Agregat

- Terdiri dari agregat halus dan agregat kasar
- Ukuran agregat kasar tidak boleh melebihi $3/4$ x jarak minimum baja tulangan atau jarak antara baja tulangan dengan acuan.
- Memenuhi gradasi yang dipersyaratkan di dalam spesifikasi
- Merupakan partikel yang bersih, keras, kuat, yang diperoleh dari pemecahan rock atau boulder atau dari pengayakan / pencucian kerikil / pasir sungai
- Memenuhi batas maximum yang diijinkan untuk keausan, kekekalan bentuk batu terhadap larutan Natrium Sulfat atau Magnesium Sulfat dlsb.



Ketentuan gradasi agregat beton

Ukuran Ayakan		Persen berat yang lolos untuk agregat				
ASTM	(mm)	Halus	Kasar			
2"	50,8	-	100	-	-	-
1 1/2"	37,5	-	95 - 100	100	-	-
1"	25,0	-	-	95 - 100	100	-
3/4"	19,0	-	35 - 70	-	90 - 100	100
1/2"	12,5	-	-	25 - 60	-	90 - 100
3/8"	9,50	100	10 - 30	-	20 - 55	40 - 70
No. 4	4,75	95 - 100	0 - 5	0 - 10	0 - 10	0 - 15
No. 8	2,36	-	-	0 - 5	0 - 5	0 - 5
No. 16	1,18	45 - 80	-	-	-	-
No. 50	0,30	10 - 30	-	-	-	-
No. 100	0,15	2 - 10	-	-	-	-



Seksi 7.1 - Beton (5)

Ketentuan Sifat Campuran (1)

Seluruh pekerjaan beton harus memenuhi 2 persyaratan :

- Kuat tekan (kg/cm²)
- Slump (mm)

yang diatur di dalam spesifikasi

Pengambilan contoh, perawatan dan pengujian mengikuti :

- SNI 03-1974-1990 (AASHTO T22)
- Pd M-16-1996-03 (AASHTO T23)
- SNI 03-2493-1991 (AASHTO T126)
- SNI 03-2458-1991 (AASHTO T141)



Seksi 7.1 - Beton (6)

Pengendalian mutu di lapangan

Pengujian Slump

- Dilaksanakan pada setiap takaran beton yang dihasilkan
- Jumlah sampling ditentukan oleh engineer (bisa satu atau lebih)

Pengujian kuat tekan (i)

- Minimum 1 pengujian kuat tekan untuk setiap 60 m³ beton yang dicor
- Minimum 1 pengujian untuk setiap mutu beton
- Minimum 1 pengujian untuk setiap jenis komponen struktur yang dicor terpisah pada setiap hari pengecoran
- Setiap pengujian minimum harus mencakup 4 benda uji untuk diuji dengan pembebanan kuat tekan :
 - Pertama sesudah 3 hari
 - Kedua sesudah 7 hari
 - Ketiga sesudah 14 hari
 - Keempat sesudah 28 hari



Seksi 7.2 - Beton Patekan (1)

Pekerjaan beton patekan terdiri dari :

- Fabrikasi struktur beton patekan pracetak
- Bagian beton patekan pracetak dari struktur komposit
- Tiang pancang pracetak

dan mencakup pembuatan (pre tensioned maupun post tensioned), pengangkutan dan penyimpanan balok, tiang pancang, pelat dan elemen struktur dari beton pracetak.

Mutu bahan

- Untuk beton mengikuti Seksi 7.1 dan Baja Tulangan Seksi 7.3
- Untuk kabel patekan mengikuti :
 - AASHTO M203-90 dan
 - AASHTO M204-89



Seksi 7.2 - Beton Pratekan (2)

Toleransi terhadap pembuatan balok pracetak

- Toleransi dimensi
- Toleransi bentuk
- Toleransi thd lokasi rongga
- Toleransi thd ketidaksikuan
- Toleransi thd. lendutan
- Toleransi thd kelengkungan
- Toleransi thd. puntir
- Toleransi tentang kabel

Toleransi terhadap pembuatan tiang pancang

- Toleransi dimensi
- Toleransi terhadap sepatu tiang dan sambungan pra fabrikasi
- Toleransi terhadap pancang cetakan.



Seksi 7.2 - Beton Pratekan (3)

Bahan

– Beton

- Untuk gelegar utama dan diafragma biasanya menggunakan beton K400 atau lebih tinggi
- Untuk deck slab beton K350
- Untuk lantai trotoir beton K250

– Baja tulangan

- Tergantung pertimbangan dalam proses perencanaan, ada 4 pilihan : U24, U32, U39 dan U48

– Grouting

- Bahan penyuntikan ini terdiri dari semen portland biasa dan air. Rasio air semen harus $< 0,45$ agar mutu grouting tidak menjadi rendah.



Seksi 7.3 - Baja Tulangan (1)

Mencakup :

- Pengadaan baja tulangan
- Pemasangan baja tulangan

sesuai dengan Spesifikasi dan Gambar Rencana

Toleransi

- Toleransi terutama difokuskan pada fabrikasi (ACI 315) tebal selimut beton untuk berbagai ukuran batang tulangan
- ∅ 16 mm atau lebih kecil, perlu selimut beton min. 3,5 cm
- ∅ 19 mm dan 22 mm, perlu selimut beton min. 5,0 cm
- ∅ 25 mm atau lebih besar, perlu selimut beton min. 6,0 cm



Seksi 7.3 - Baja Tulangan (2)

Tegangan leleh karakteristik Baja Tulangan

- U24 (baja lunak) = 2400 kg/cm²
- U32 (baja sedang) = 3200 kg/cm²
- U39 (baja keras) = 3900 kg/cm²
- U48 (baja keras) = 4800 kg/cm²

Pelaksana harus cermat dalam memilih mutu baja tulangan sesuai gambar rencana

- Jika menggunakan mutu baja tulangan yang berbeda berarti mendapatkan baja dengan tegangan leleh karakteristik yang berbeda dengan design
- Bisa boros atau bisa juga tidak memenuhi syarat sesuai perencanaan



Seksi 7.6 - Tiang Pancang (1)

Jenis tiang pancang yang umumnya dipakai :

- Tiang pancang beton
 - Dibuat setempat, ukuran 35 x 35 cm² atau 40 x 40 cm²
 - Dibuat di pabrik (precast)
 - Umumnya bulat dan bermutu tinggi
 - Diameter 30 cm ke atas
- Tiang pancang baja
 - Yang biasa digunakan berbentuk pipa dengan diameter 400 mm, 500 mm, 600 mm, 750 mm dan 1000 mm



Seksi 7.6 -Tiang Pancang (2)

Pada waktu pemancangan, data kalenderingnya harus dicatat dengan lengkap .

Harus dipergunakan alat pancang yang memadai

Pada umumnya dipergunakan alat pancang dengan berat hammer minimal 2,2 ton

● Pada point bearing, kalendering terakhir untuk :

- Tiang Pancang Baja = 1 - 3 cm / 10 pukulan
- Tiang Pancang Beton = 3 - 5 cm / 10 pukulan

Pada friction pile, kalendering hanya sebagai kontrol

Bila hasil pemancangan meragukan dapat dicek dengan loading test



Seksi 7.6 - Tiang Pancang (3)

Pembayaran tiang pancang pipa baja (baja struktur), terdiri dari :

- Pembayaran untuk penyediaan tiang pancang pipa baja termasuk biaya sambungan dan sepatu tiang dalam *kilogram*
- Beton isian (minimum K-250) dalam *meter kubik*
- Pemancangan tiang pancang baja dalam *meter panjang*
- Pengujian Pembebanan pada tiang :
 - Diameter sampai 600 mm (buah)

Diameter pipa baja : 400 mm, 500 mm, 600 mm.



Seksi 7.6 - Tiang Pancang (4)

Pembayaran tiang pancang beton pratekan pracetak , terdiri dari :

- Penyediaan tiang pancang beton pratekan pracetak (furnished) termasuk sambungan dan sepatu tiang dalam *meter kubik*
 - *Yang dimaksud dengan furnished disini adalah penyediaan tiang pancang beton "jadi" di mana didalamnya sudah mencakup beton, baja tulangan, acuan, baja prategang termasuk selongsong, jangkar, pelat, mur, alat pengangkat dan bahan-bahan lain yang terdapat di dalamnya.*
- Pemancangan tiang pancang dalam *meter panjang*
- Tambahan biaya apabila tiang pancang beton dikerjakan di tempat yang berair dalam *meter panjang*.



Seksi 7.6 - Tiang Pancang (5)

Pembayaran tiang pancang beton bertulang, terdiri dari :

- Penyediaan tiang pancang beton bertulang (termasuk baja tulangan, sambungan, sepatu tiang, cetakan dan pekerjaan penunjang lainnya) dalam *meter kubik*
- Pemancangan dalam *meter panjang*
- Tambahan biaya apabila tiang pancang beton dikerjakan di tempat yang berair dalam *meter panjang*.



Seksi 7.6 - Tiang Pancang (6)

Pembayaran tiang bor beton cor langsung di tempat, terdiri dari :

- Tiang bor beton (diameter 600 mm, 800 mm, 1000 mm, 1200 mm, 1500 mm) sudah termasuk biaya baja tulangan + pengeboran tanah (diukur dari ujung tiang bor yang dirancang atau disetujui Direksi Pekerjaan sampai elevasi bagian atas tiang bor yang akan dipotong) dalam *meter panjang*
- Tambahan biaya apabila tiang bor beton dikerjakan di tempat yang berair dalam *meter panjang*.



Seksi 7.6 - Tiang Pancang (7)

Pembayaran Cerucuk Kayu

Mencakup biaya pengadaan cerucuk kayu yang sudah di treatment (furnished) dengan bahan anti rayap dan anti lapuk dihitung dalam **meter panjang**

Pemancangan dalam **meter panjang**

Pembayaran Sheet Pile

Pengadaan sheet pile baja/beton furnished dalam **meter panjang**

Pemancangan sheet pile baja/beton dalam **meter panjang**



Seksi 7.7 - Pondasi Sumuran

Bahan pondasi sumuran

- Dinding sumuran dari beton bertulang dengan mutu beton K 250 dan mutu baja tulangan U-24
- Bahan pengisi pondasi sumuran = beton siklop
 - Beton siklop = campuran beton kelas K 175 dengan batu-batu pecah ukuran besar

Pekerjaan pondasi sumuran mencakup

- Penyediaan dinding sumuran
- Penurunan dinding sumuran

bisa dicor ditempat atau membuat unit-unit beton pracetak sesuai spesifikasi



Seksi 7.12 - Perletakan (Bearing) -1

Cakupan Pekerjaan

- Penyediaan dan pemasangan landasan logam atau elastomer untuk menopang bangunan atas jembatan.
- Harus memenuhi standar toleransi, baik untuk perletakannya sendiri maupun untuk posisi permukaan beton tempat perletakan diletakkan.

Jenis Perletakan

- Perletakan Roll (Roller Bearing)
 - Rol silinder
 - Rol bukan silinder
- Perletakan Goyang (Rocker Bearing)
- Perletakan Sendi (Knuckle Bearing)
- Perletakan Bidang Geser (Plane Sliding Bearing)
- Perletakan Elastomer (Elastomeric Bearing)
- Perletakan Blok Berongga (Pot Bearing)



Seksi 7.12 - Perletakan (Bearing) -2

Pengukuran dan pembayaran

– Cara pengukuran

- Perletakan logam dihitung berdasarkan jumlah setiap jenis perletakan yang dipasang dan diterima
- Bantalan perletakan dihitung berdasarkan jumlah tiap jenis, ukuran dan ketebalan bantalan yang selesai dikerjakan dan diterima.

– Cara Pembayaran

- Kuantitas yang diterima, dibayar sesuai dengan harga satuan kontrak untuk mata pembayaran yang tercantum di dalam Daftar Kuantitas dan Harga
- Harga dan pembayaran sudah harus mencakup kompensasi penuh untuk penyediaan dan penempatan semua bahan termasuk :
 - ↳ Pelat baja penahan getaran, plin beton, landasan adukan semen, lapisan perekat epoxy, dowel, batang jangkar, semua tenaga kerja, perkakas, peralatan, biaya tak terduga dan lain-lain yang diperlukan untuk penyelesaian pekerjaan.



Seksi 9 - Pekerjaan Harian

Cakupan Pekerjaan Harian

- Operasi pekerjaan yang yang tidak tercantum dalam Daftar Kuantitas dari Divisi 1 s/d Divisi 8 akan tetapi diperlukan untuk penyelesaian pekerjaan agar memenuhi ketentuan-ketentuan Spesifikasi.
- Terdiri dari jenis pekerjaan apapun, termasuk pekerjaan tambahan untuk drainase, galian, timbunan, stabilisasi, pengujian, pengembalian perkerasan lama ke bentuk semula, pelapisan ulang, struktur ataupun pekerjaan lainnya.
- Seluruh jenis pekerjaan tersebut baru dapat ditentukan dan dilaksanakan apabila telah mendapatkan persetujuan dari Direksi Pekerjaan.
- **Pengukuran dan Pembayaran**
 - Pengukuran dan pembayaran untuk pekerja
 - Pengukuran dan pembayaran untuk peralatan
 - Pengukuran untuk bahan
 - Pembayaran untuk bahan.

TAHAPAN PEMBAYARAN

Berdasarkan cara pembayaran prestasi pekerjaan Penyedia Jasa dibedakan ke dalam 3 macam, yaitu :

1. **Cara pembayaran bulanan (*Monthly Payment*)**
2. **Cara pembayaran atas prestasi (*Stage Payment*)**
3. **Pra pendanaan penuh dari Penyedia Jasa (*Constructor's Full Pre-financed*)**

Yang dimaksud retensi adalah: sejumlah uang yang ditahan oleh pemberi tugas sebagai jaminan pada masa pemeliharaan (waktu antara serah terima pertama dan serah terima kedua). Apabila penyedia jasa lalai melakukan penyempurnaan/perbaikan selama masa pemeliharaan maka pemberi tugas dapat menugaskan pihak ke 3 untuk melakukan penyempurnaan/perbaikan atas biaya retensi tadi.



**Detail Spesifikasi Teknis dapat dilihat
di www.sibima.pu.go.id/spesifikasi**



TERIMA KASIH



BALAI PENERAPAN TEKNOLOGI KONSTRUKSI
DIREKTORAT JENDERAL BINA KONSTRUKSI
KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT

 balaiptk@gmail.com

 sibimakonstruksi@gmail.com