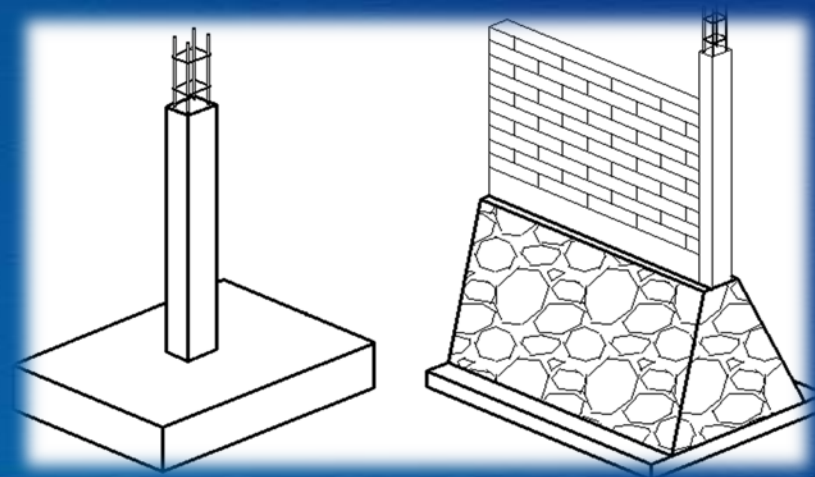


# MATERI KULIAH MEKANIKA TEKNIK

OLEH : AGUNG SEDAYU

## TEKNIK PONDASI

TEKNIK ARSITEKTUR  
UIN MALIKI MALANG



# Pengertian Pondasi



Adalah suatu bagian dari konstruksi bangunan yang bertugas mendukung seluruh beban bangunan dan meneruskan beban bangunan atas (Upper Structure / Super Structure) ke dasar tanah yang cukup kuat mendukungnya.

Pondasi (Foundation) disebut juga Pandemen (fundament) dan disebut juga Struktur Bangunan bagian bawah (Sub Structure).





Kerusakan pondasi dapat berupa pecah atau mengalami penurunan, kerusakan ini akan diikuti oleh kerusakan-kerusakan bagian bangunan lain, antara lain :

- Dinding retak dan miring.
- Lantai bergelombang dan pecah.
- Kedudukan kusen pintu dan jendela berubah/bergeser.
- Sudut kemiringan tangga berubah.
- Penurunan bangunan dan atap bangunan.
- Runtuhnya bangunan.
- Dan lain-lain.





Pembuatan pondasi sangatlah dipengaruhi oleh beberapa hal, antara lain :

- Berat bangunan yang didukung.
- Jenis tanah dan daya dukungnya.
- Bahan penyusun pondasi.
- Alat dan tenaga kerja pembuat.
- Lokasi dan situasi pondasi yang dibuat.
- Biaya pembuatan pondasi.

Perencanaan pondasi seharusnya dan sebaiknya mengikuti rekomendasi dari hasil **penyelidikan tanah (Soil Investigation)**, yaitu suatu usaha penyelidikan ke dalam lapisan tanah untuk mengetahui jenis dan kekuatan tanah.







Dari Soil Investigation yang dilakukan dapat diketahui :

- Jenis dan kekuatan tanah serta kedalamannya.
- Kedalaman dan muka air tanah.
- Perkiraan penurunan ( settlement ) di kemudian hari.
- Perkiraan beban maksimum yang diijinkan.
- Dapat menentukan jenis pondasi.





## Hal-hal yang dapat mengakibatkan kerusakan pada pondasi adalah :

- Perubahan fungsi gedung, sehingga terjadi pembebanan yang melebihi kapasitas pondasi.
- Bencana alam, seperti : gempa, banjir, tanah longsor, atau getaran yang berulang.
- Akar pohon besar.
- Kerusakan struktur tanah akibat adanya pembangunan gedung yang lebih berat di dekatnya.
- Usia pondasi mengakibatkan kelelahan bahan.
- Adanya faktor ketidakpastian dan jenis tanah yang tidak seragam, mengakibatkan terjadinya salah taksir dalam perencanaan.
- dan lain-lain.



# Jenis-Jenis Pondasi



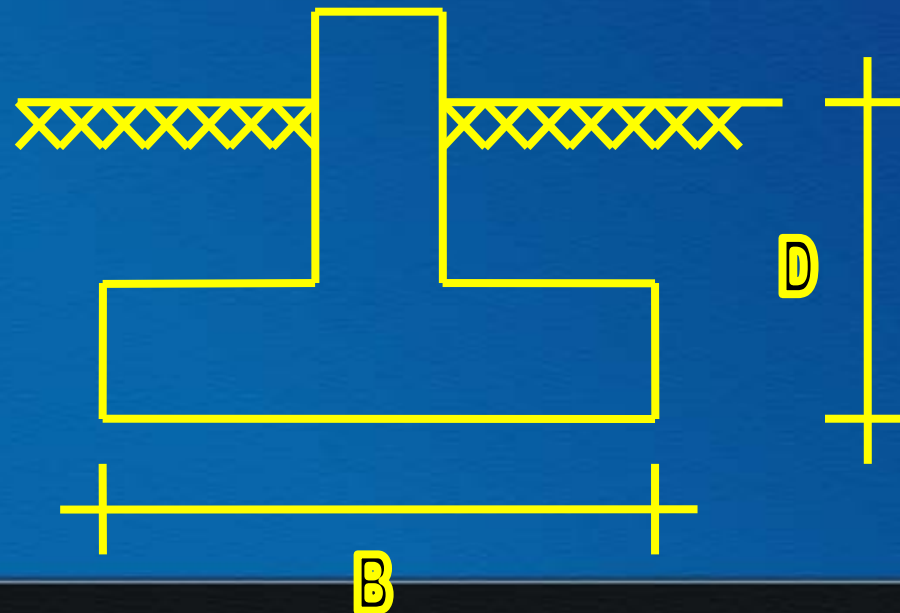
Berdasarkan kedalaman letaknya,  
pondasi dapat dibagi menjadi dua, yaitu :

- A. Pondasi Dangkal ( Shallow Foundation ).
- B. Pondasi Dalam ( Deep Foundation ).




# Pondasi Dangkal

A. Pondasi Dangkal (Shallow Foundations), adalah jenis pondasi yang dasarnya terletak tidak terlalu dalam dari permukaan tanah atas. Dapat dikerjakan dengan alat sederhana oleh tenaga manusia. Disebut pondasi dangkal bila kedalaman pondasi dari muka tanah adalah kurang atau sama dengan lebar pondasi ( $D \leq B$ ).







Untuk pondasi bangunan rumah tinggal dan gedung bertingkat biasa ( Ordinary Low-Rise Building ) dengan berat bangunan yang relatif tidak besar, maka biasanya cukup digunakan pondasi dangkal yang disebut Pondasi Langsung ( Spread Footing ), yakni dengan memperlebar bagian bawah dari kolom atau dinding bangunan, sehingga beban disebarkan menjadi desakan yang lebih kecil daripada daya dukung tanah yang diijinkan. Dimensi Pondasi dapat dihitung berdasarkan beban bangunan dan daya dukung tanah yang diizinkan.

$$A_f = \frac{\text{Beban Bangunan}}{\text{Daya Dukung Tanah}}$$

$A_f = \text{Luas Pondasi ( m}^2, \text{ cm}^2 \text{ )}$





Dalam memasang pondasi langsung perlu diperhatikan beberapa faktor :

- Letak dasar pondasi di bawah lapisan tanah teratas ( Top Soils yang mengandung humus/bahan organik/sisa tumbuh-tumbuhan.
- Kedalaman tanah urug (Sanitary Land Fill) atau tanah lunak.
- Kedalaman tanah yang dipengaruhi sifat retak-retak atau kembang susut.
- Kedalaman muka air tanah.
- Letak dan kedalaman pondasi bangunan lama yang berdekatan.

Dengan beberapa pertimbangan tersebut, maka kedalaman dasar pondasi langsung di Indonesia biasanya diletakkan antara 0,60 m sampai 3,00 m di bawah muka tanah.






Berdasarkan bentuknya Pondasi langsung ( Dangkal ) digolongkan dalam 4 macam, adalah :

1. Pondasi Menerus ( Continuous Footing ), dipasang di bawah seluruh panjang dinding bangunan dengan dimensi sama besar. Pondasi ini dipakai dengan kedalaman 0,80 – 1,20 m dari permukaan tanah. Pondasi ini dapat dibuat dengan pasangan batu kali dengan specimen 1 cmt : 5 psr. Untuk tanah lembek pondasi dibuat dari beton bertulang atau kombinasi beton dengan pasangan batu kali, yang di atasnya dipasang balok sloof. Pada pondasi menerus ini seluruh beban bangunan disebarkan merata lebih dahulu sepanjang balok sloof, kemudian diteruskan ke pondasi secara merata.





2. Pondasi Telapak atau Setempat ( Individual Footing ), dipakai pada kedalaman tanah lebih dari 1,20 m dari muka tanah dan dipasang di bawah kolom-kolom utama pendukung bangunan. Seluruh beban bangunan dilimpahkan ke kolom-kolom utama, dan diteruskan ke pondasi di bawahnya. Pondasi ini tetap dihubungkan oleh balok sloof dengan pondasi setempat lain, dan sloof ditopang oleh pondasi batu kali. Pondasi setempat dipakai pada kedalaman 1,50 – 4,00 m, dengan tanah yang digali hanya pada dimana kolom-kolom utamanya ditanam, sedangkan galian di bawah balok sloof cukup dengan 0,60 – 0,80 m.

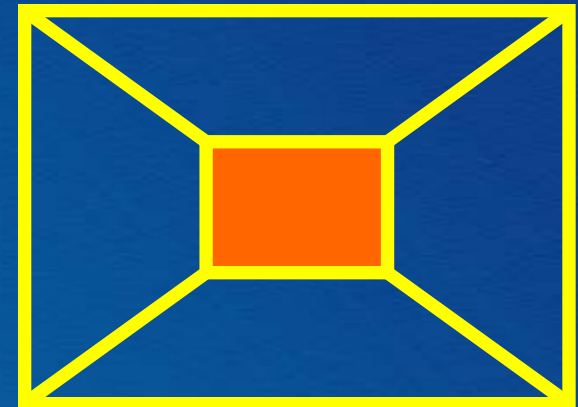
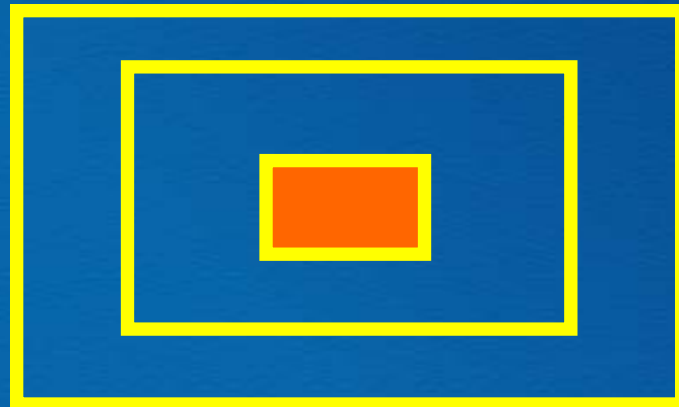
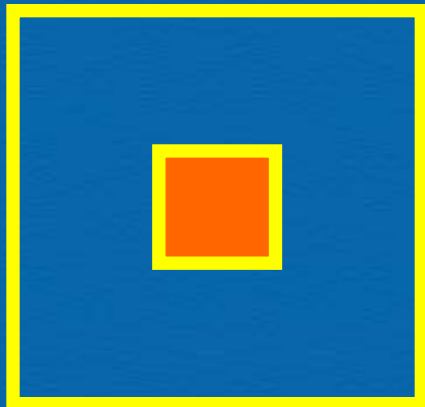
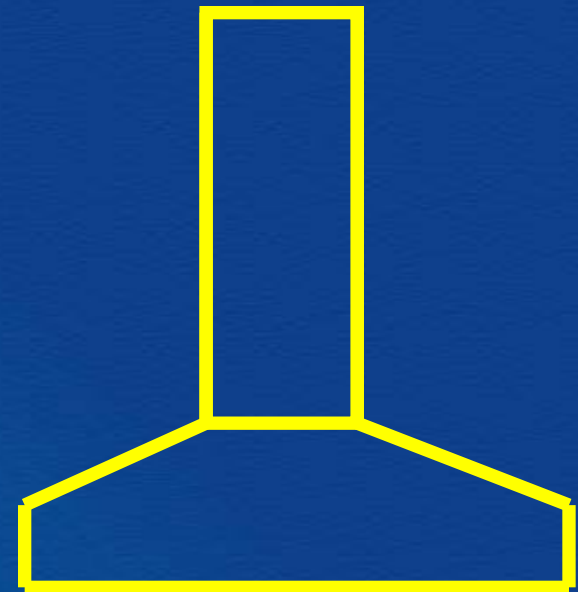
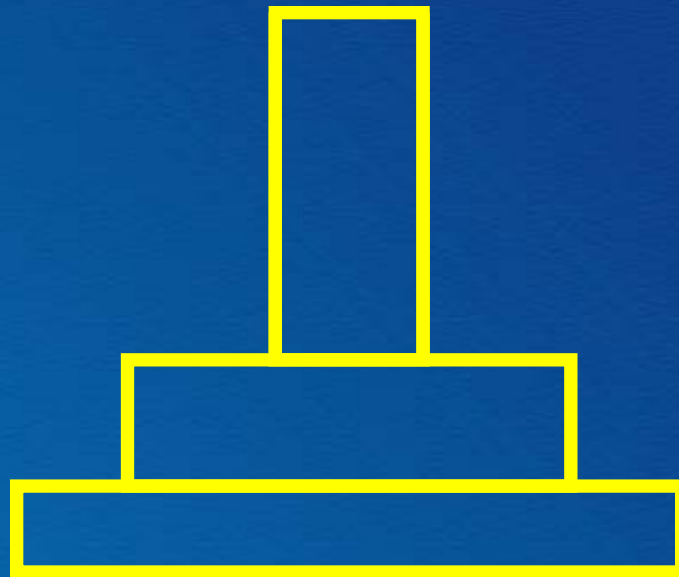
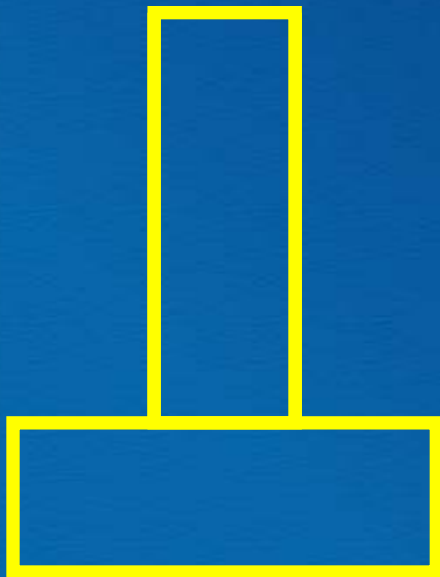
Jenis pondasi setempat berdasarkan bahan pembentuknya, adalah :

- Plat beton bertulang ( Pondasi Telapak – Voet Plat ), dibuat dari beton bertulang berupa plat, tulangan kolom ditanam sampai dasar plat.
- Pilar pasangan batu-kali, dapat berupa : kerucut terpotong atau kubus tegak, ataupun juga bulat ( pondasi sumuran ).





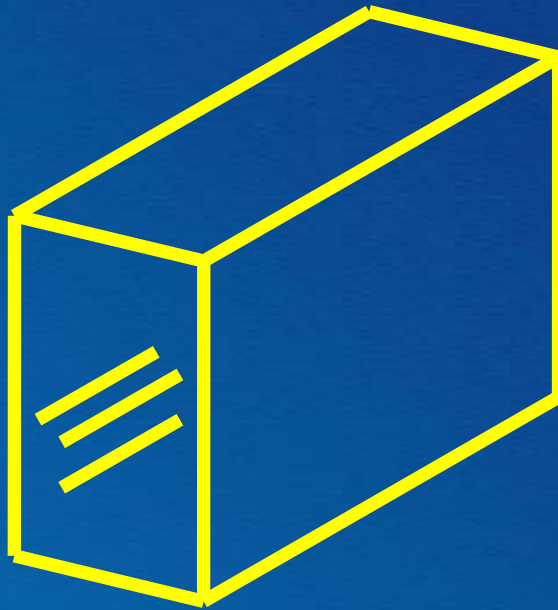
# Pondasi Telapak



# Pondasi Setempat



Pilar



Sumuran  
Persegi

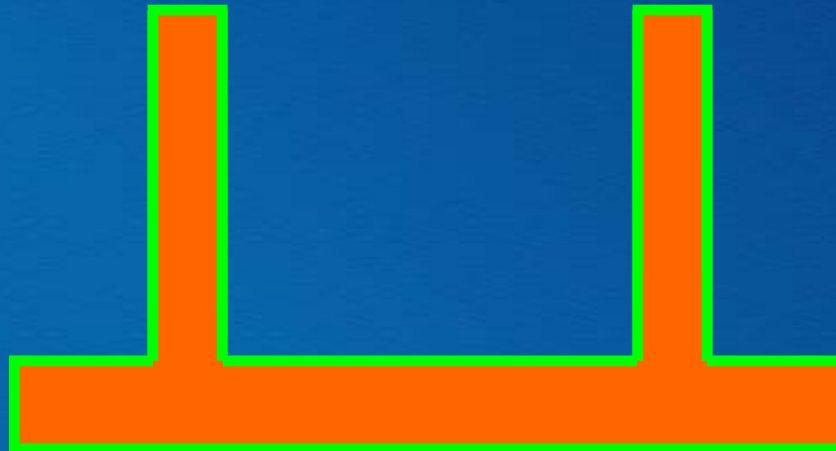


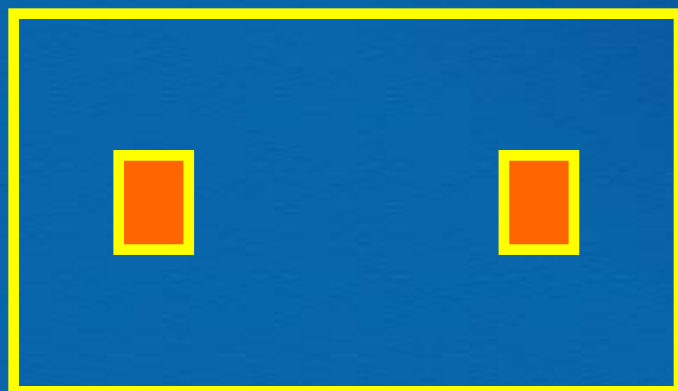
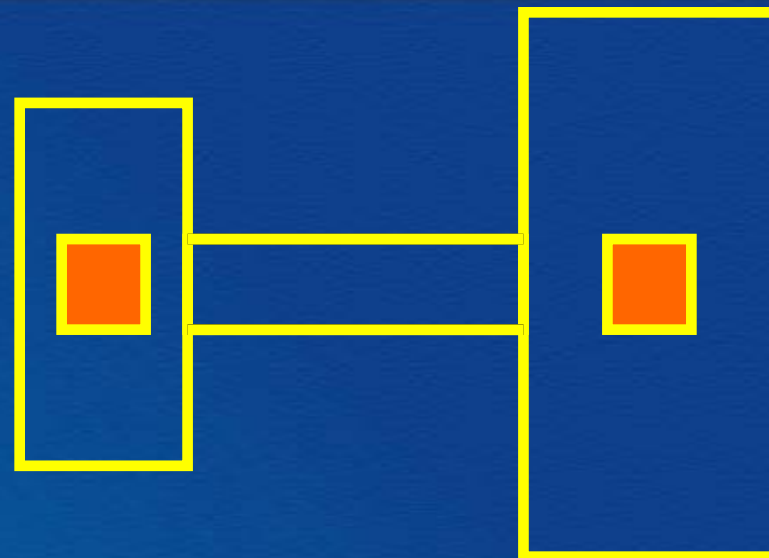
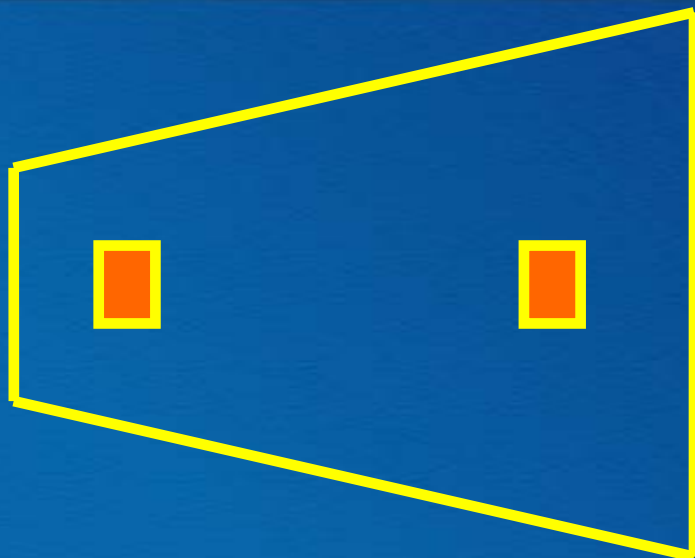
Sumuran  
Bulat



3. Pondasi Gabungan ( Combined Footing ), merupakan pondasi plat yang mendukung kolom lebih dari satu. Pondasi ini dipakai bila luas tanah untuk bangunan sangat terbatas, misalnya di kanan kirinya sudah padat bangunan.

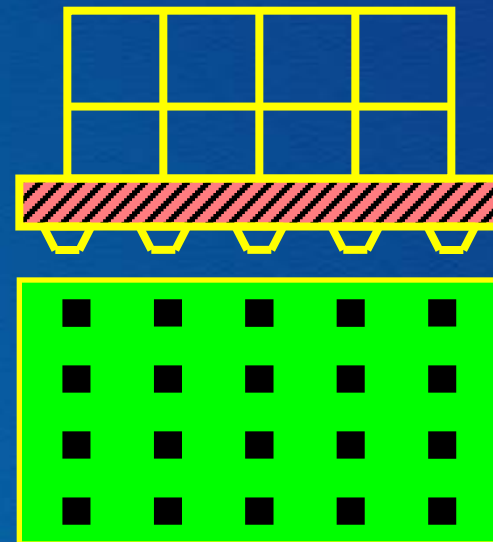
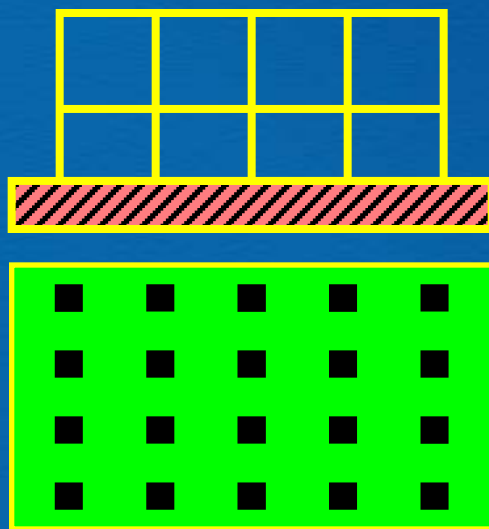
### Pondasi Kaki Gabungan





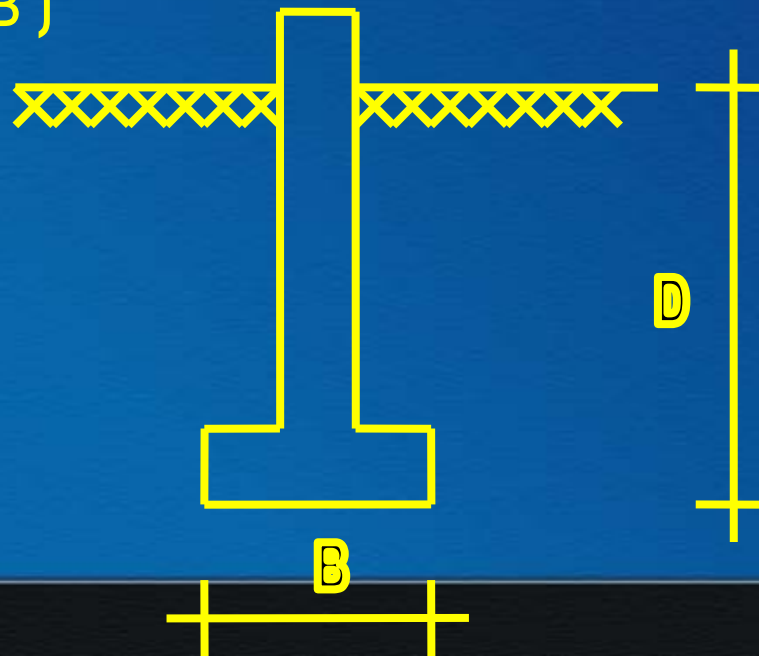


4. Pondasi Plat ( Mat Foundation / Raft Footing ), merupakan pondasi yang dibuat berupa plat tebal dengan perkuatan balok-balok dari beton bertulang kedap air, dipasang di bawah seluruh luas bangunan, dapat dimanfaatkan sebagai ruang basement di bawah tanah, untuk : gudang, ruang mesin atau tempat parkir. Pondasi ini biasanya dirangkai menjadi satu menerus dengan dinding beton kedap air sebagai turap penahan tanah sekeliling basement.



# Pondasi Dalam

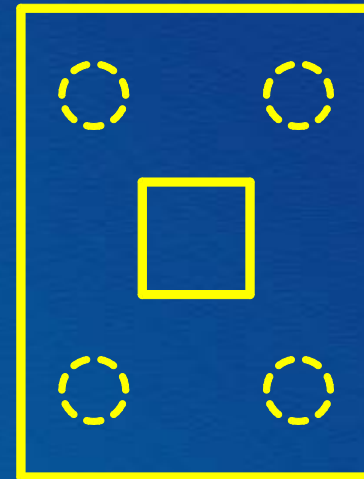
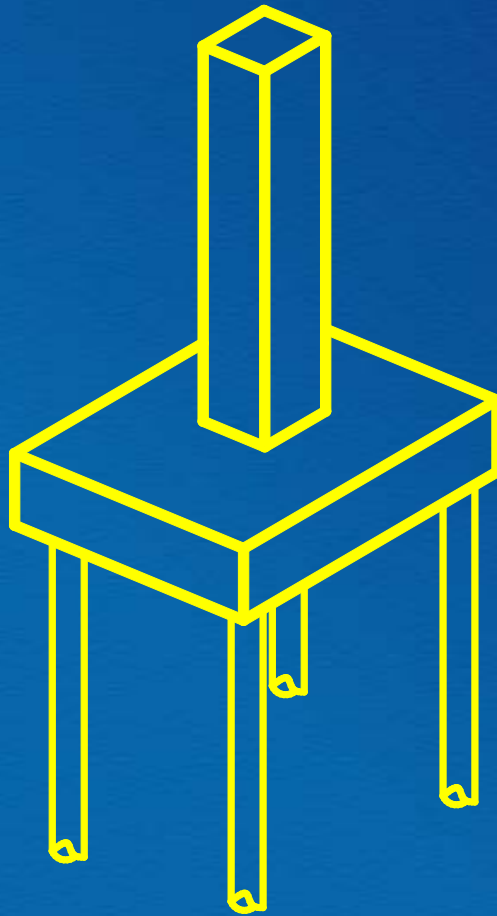
B. Pondasi Dalam (Deep Foundations), adalah jenis pondasi yang dipakai pada kedalaman lebih dari 6,00 m dari permukaan tanah, dasar pondasi ini terletak cukup dalam dari permukaan tanah atas. Dikerjakan dengan peralatan berat dan tidak dapat dikerjakan oleh tenaga manusia. Disebut pondasi dalam bila kedalaman pondasi dari muka tanah adalah sama atau lebih besar dari lima kali lebar pondasi (  $D \geq 5B$  )



## Pondasi Dalam dibagi menjadi :

1. Pondasi Tiang Pancang, adalah berupa tiang dari kayu, baja, atau beton bertulang ditanam ke dalam tanah dengan mesin pancang. Tiang-tiang di atasnya dirangkai menjadi satu dengan plat beton yang disebut : kepala tiang, Pur (Poer, Pile Cap). Pur ini nantinya akan menjadi tumpuan dari kolom-kolom, dan meneruskan beban kolom ke tiang-tiang di bawahnya. Di bawah satu Pur umumnya terdapat dua atau lebih tiang dengan bentuk tampang bulat, segi delapan atau segi empat, diameter rata-rata antara : 30 cm – 40 cm.

# Pondasi Tiang Pancang



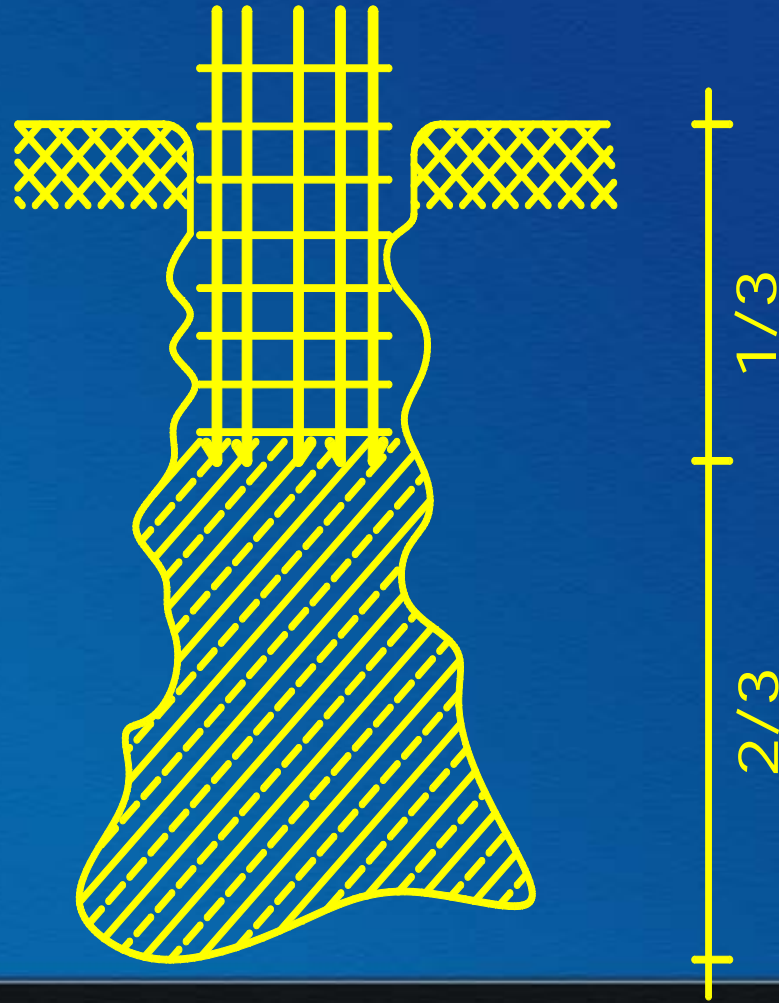


## 2. Pondasi Sumur Bor (Bored Pile/In Situ Pile)

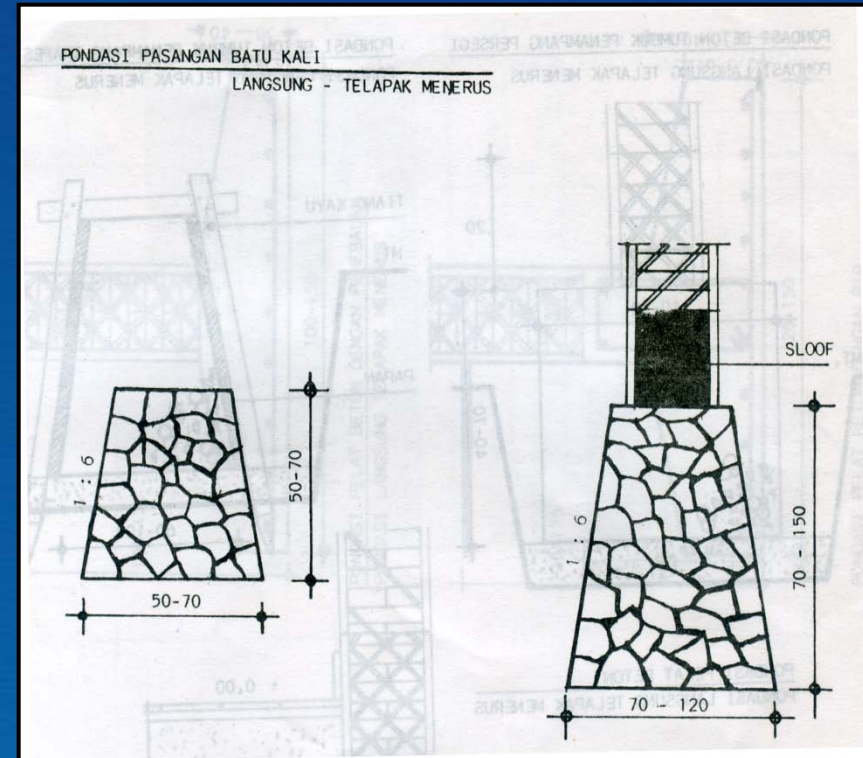
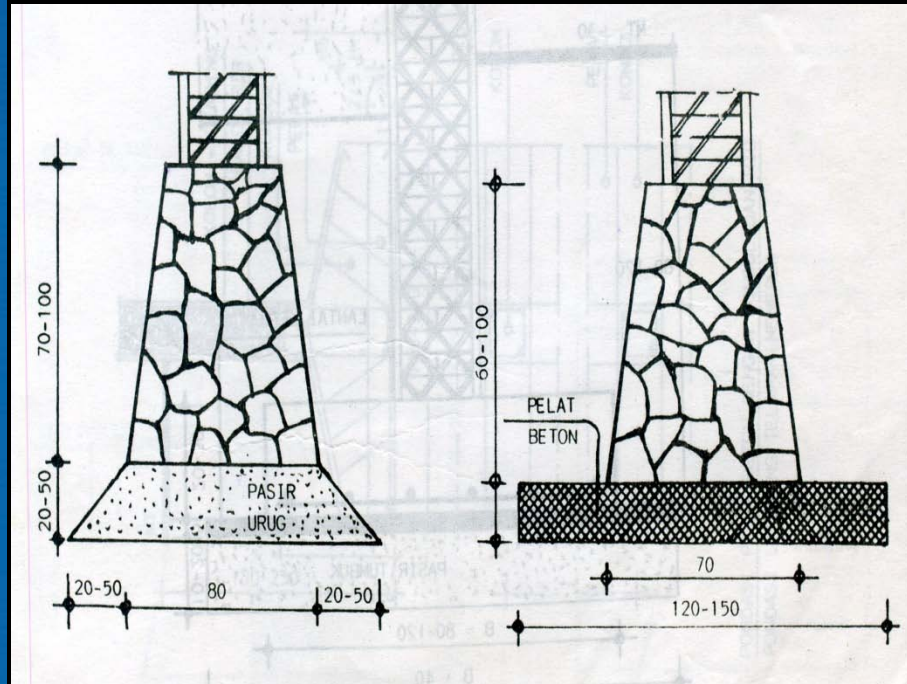
Adalah dengan membor tanah lebih dahulu sampai kedalaman rencana, setelah itu diberi cor beton. Sepertiga tinggi dari atas, diberi tulangan baja sekeliling lobang untuk ikatan dengan tulangan kolom di atasnya. Pada pondasi bor tidak dipakai pur, karena di bawah satu kolom hanya dibuat satu tiang bor dengan diameter besar rata-rata 1 m atau lebih, jadi tulangan kolom dapat dimasukkan langsung ke dalam sumur bor dan dicor bersama-sama



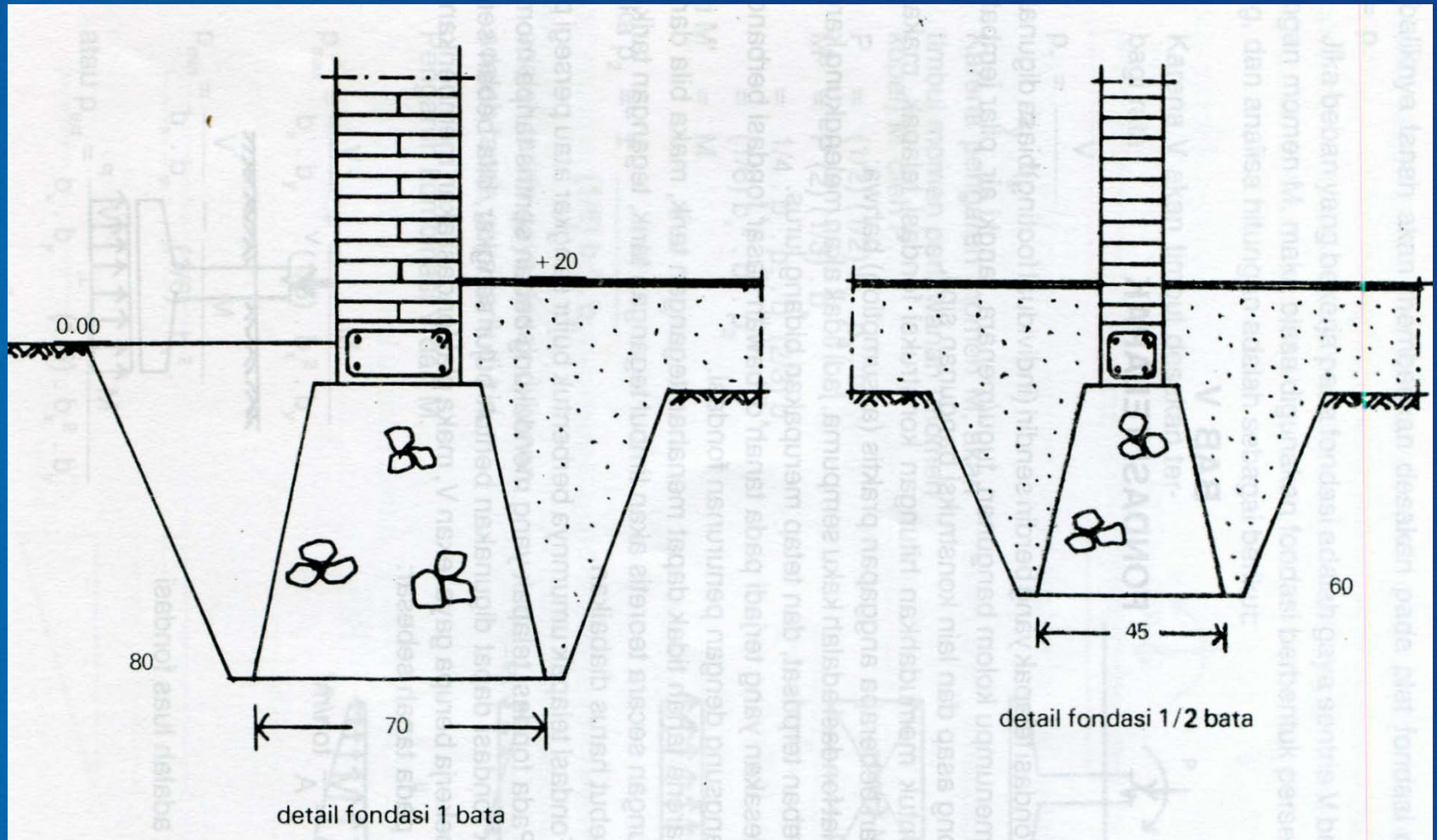
# Pondasi Bor



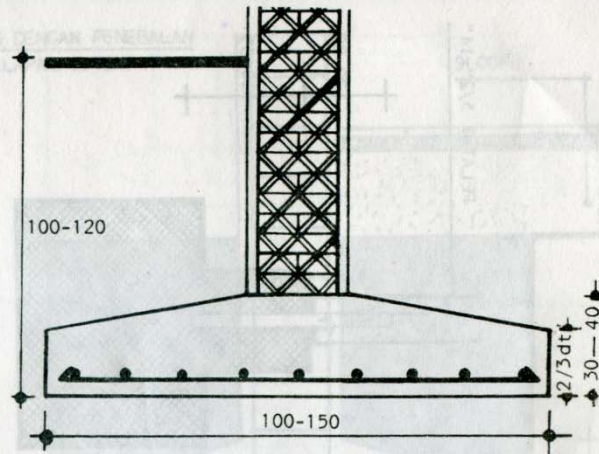
# Macam Pondasi



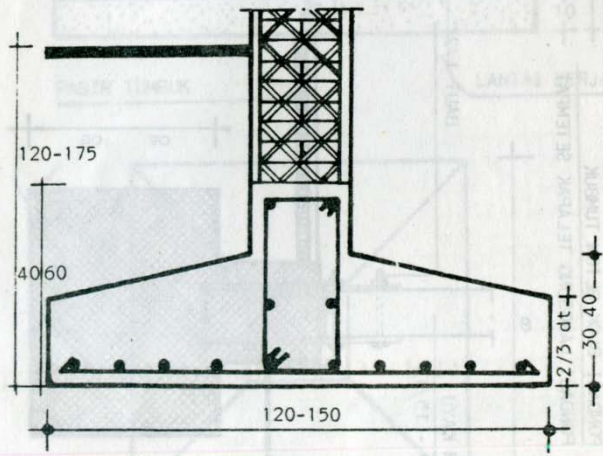






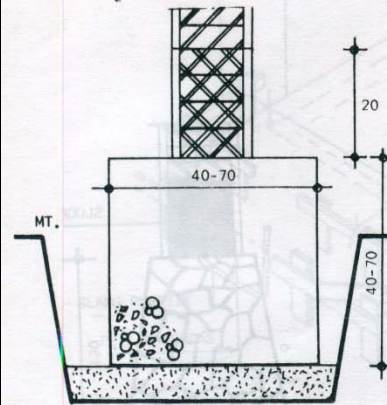


PONDASI PELAT BETON DENGAN PENEBALAN  
PONDASI LANGSUNG TELAPAK MENERUS



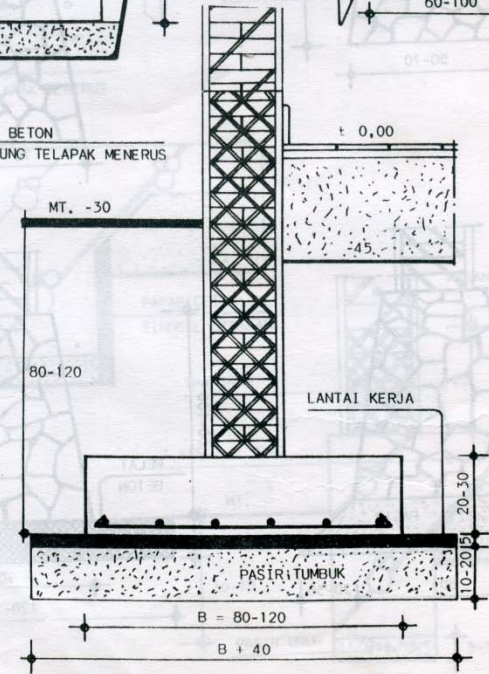
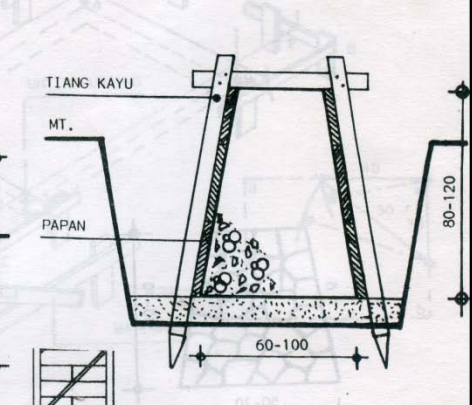
PONDASI PELAT BETON DENGAN RIB  
PONDASI LANGSUNG TELAPAK MENERUS

PONDASI BETON TUMBUK PENAMPANG PERSEGI  
PONDASI LANGSUNG TELAPAK MENERUS

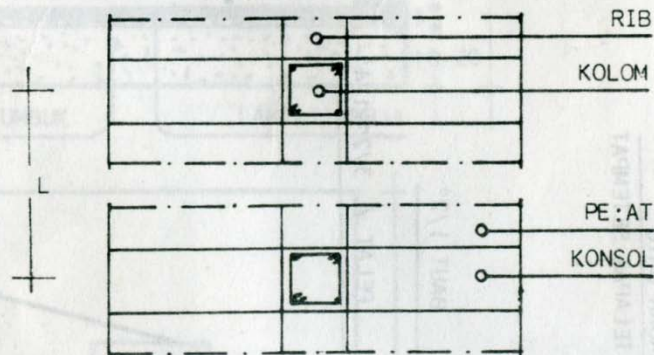
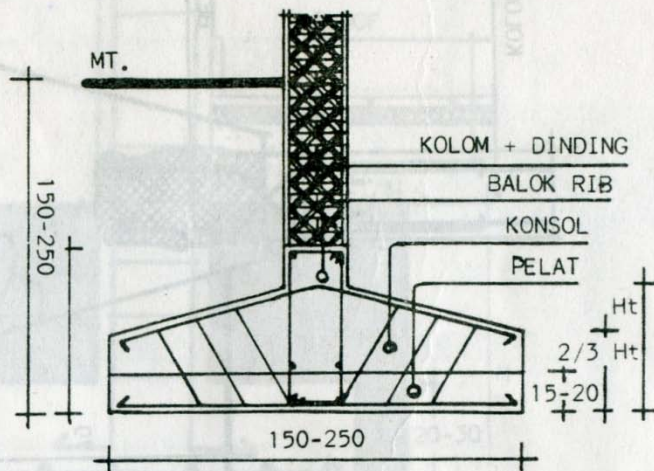


PONDASI PELAT BETON  
PONDASI LANGSUNG TELAPAK MENERUS

PONDASI BETON TUMBUK PENAMPANG TRAPESIUM  
PONDASI LANGSUNG TELAPAK MENERUS

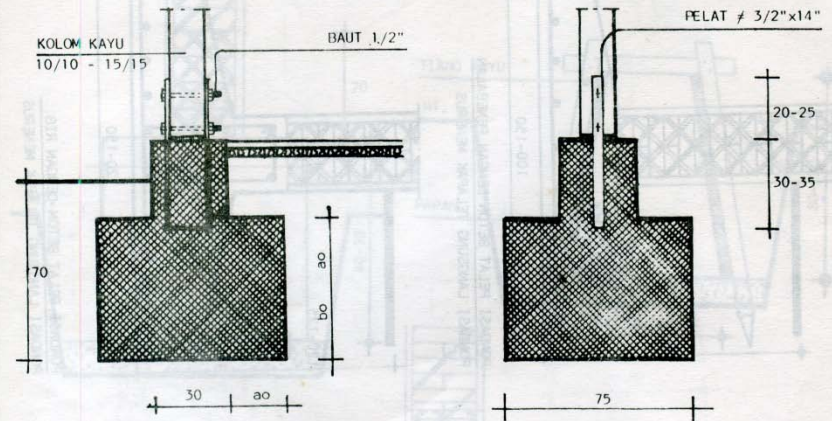




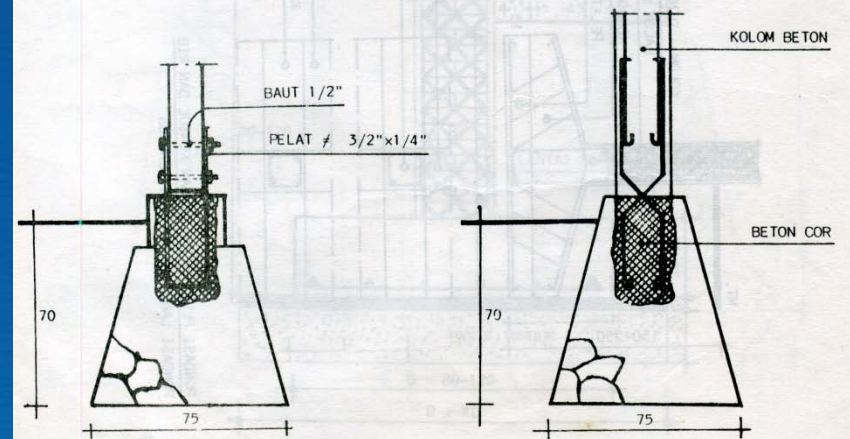


PONDASI PELAT BETON DENGAN KONSOL DAN RIB  
PONDASI LANGSUNG TELAPAK MENERUS

PONDASI BLOK BETON TUMBUK  
PONDASI LANGSUNG TELAPAK SETEMPAT

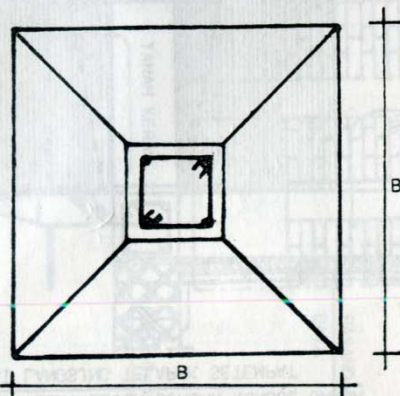
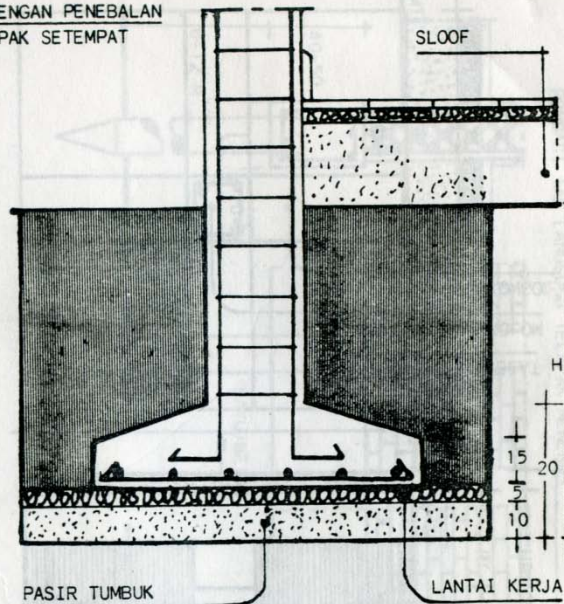


PONDASI BLOK PASANGAN BATU  
PONDASI LANGSUNG TELAPAK SETEMPAT

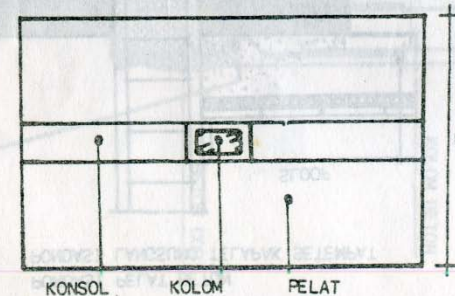
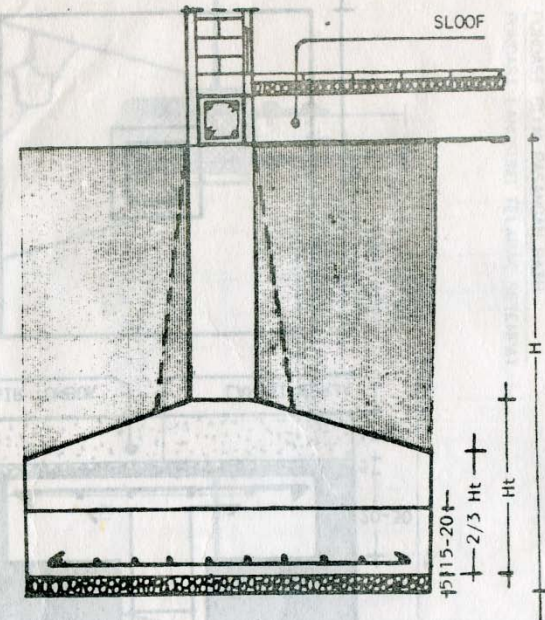




PONDASI PELAT BETON DENGAN PENEBALAN  
PONDASI LANGSUNG TELAPAK SETEMPAT

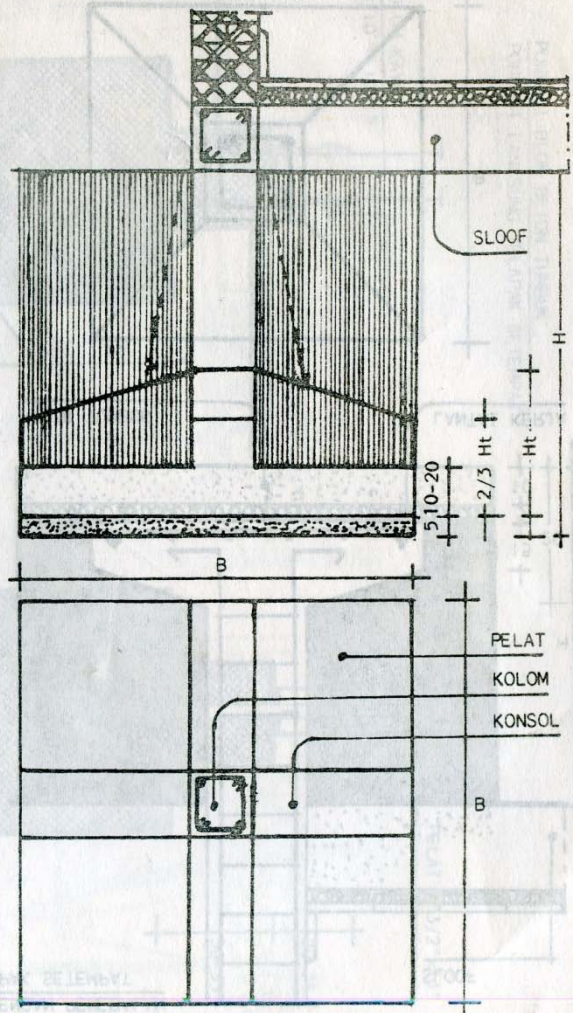


PONDASI PELAT BETON DENGAN KONSOL TUNGGAL  
PONDASI LANGSUNG TELAPAK SETEMPAT



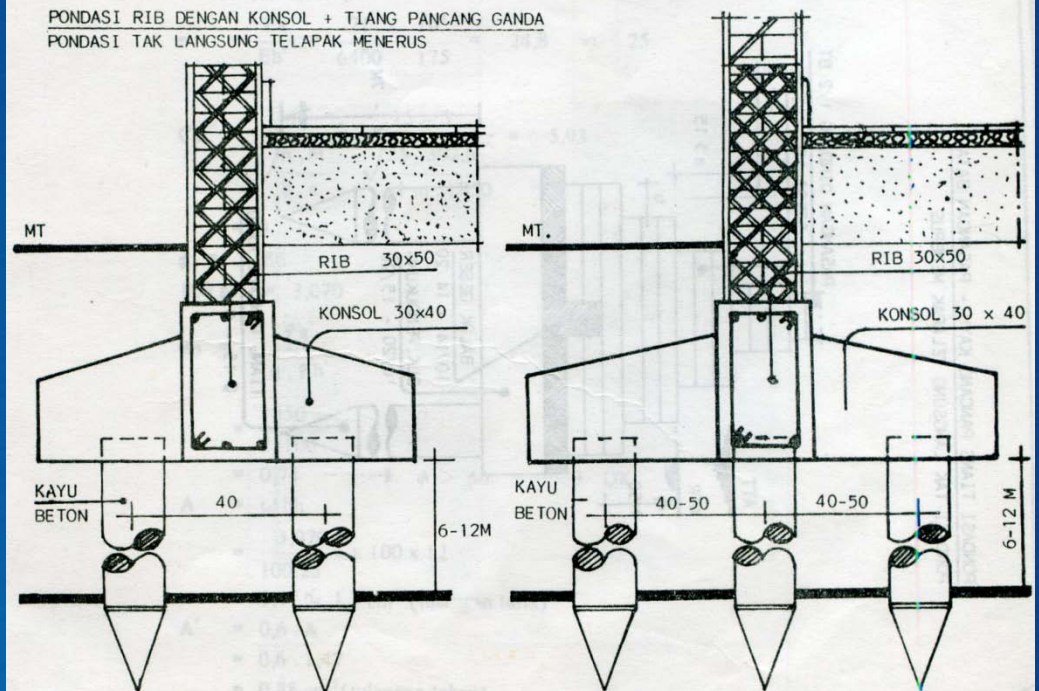


PONDASI PELAT BETON DENGAN KONSOL GANDA  
PONDASI LANGSUNG TELAPAK SETEMPAT



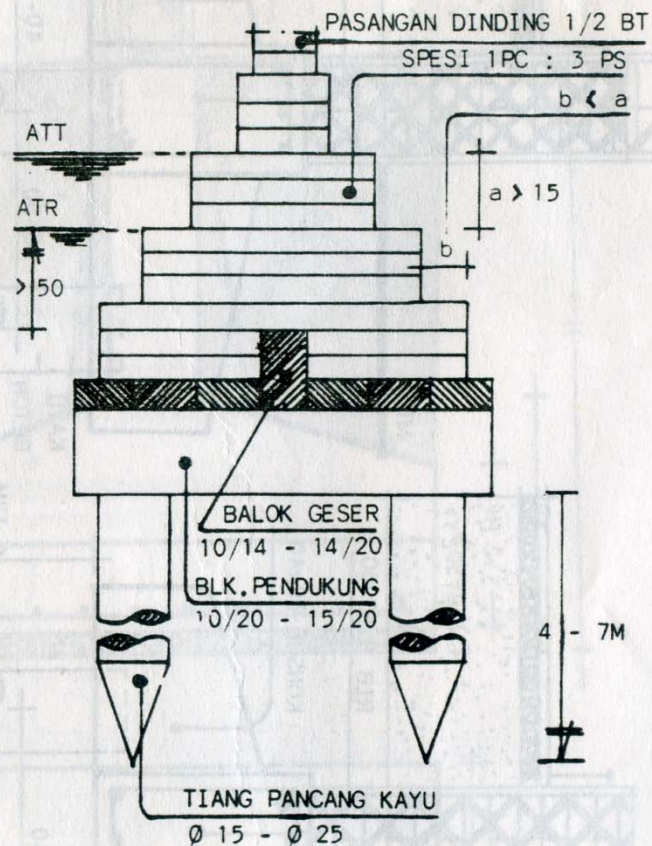
PONDASI RIB DENGAN KONSOL + TIANG PANCANG TIGA  
PONDASI TAK LANGSUNG TELAPAK MENERUS

PONDASI RIB DENGAN KONSOL + TIANG PANCANG GANDA  
PONDASI TAK LANGSUNG TELAPAK MENERUS

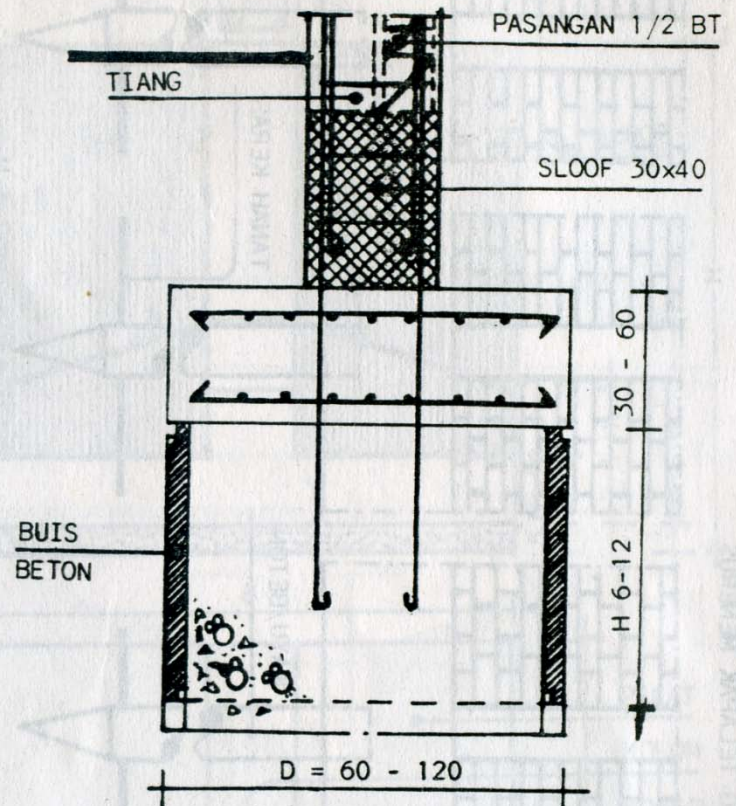




PONDASI TIANG PANCANG KAYU + PASANGAN BATA  
PONDASI TAK LANGSUNG TELAPAK MENERUS

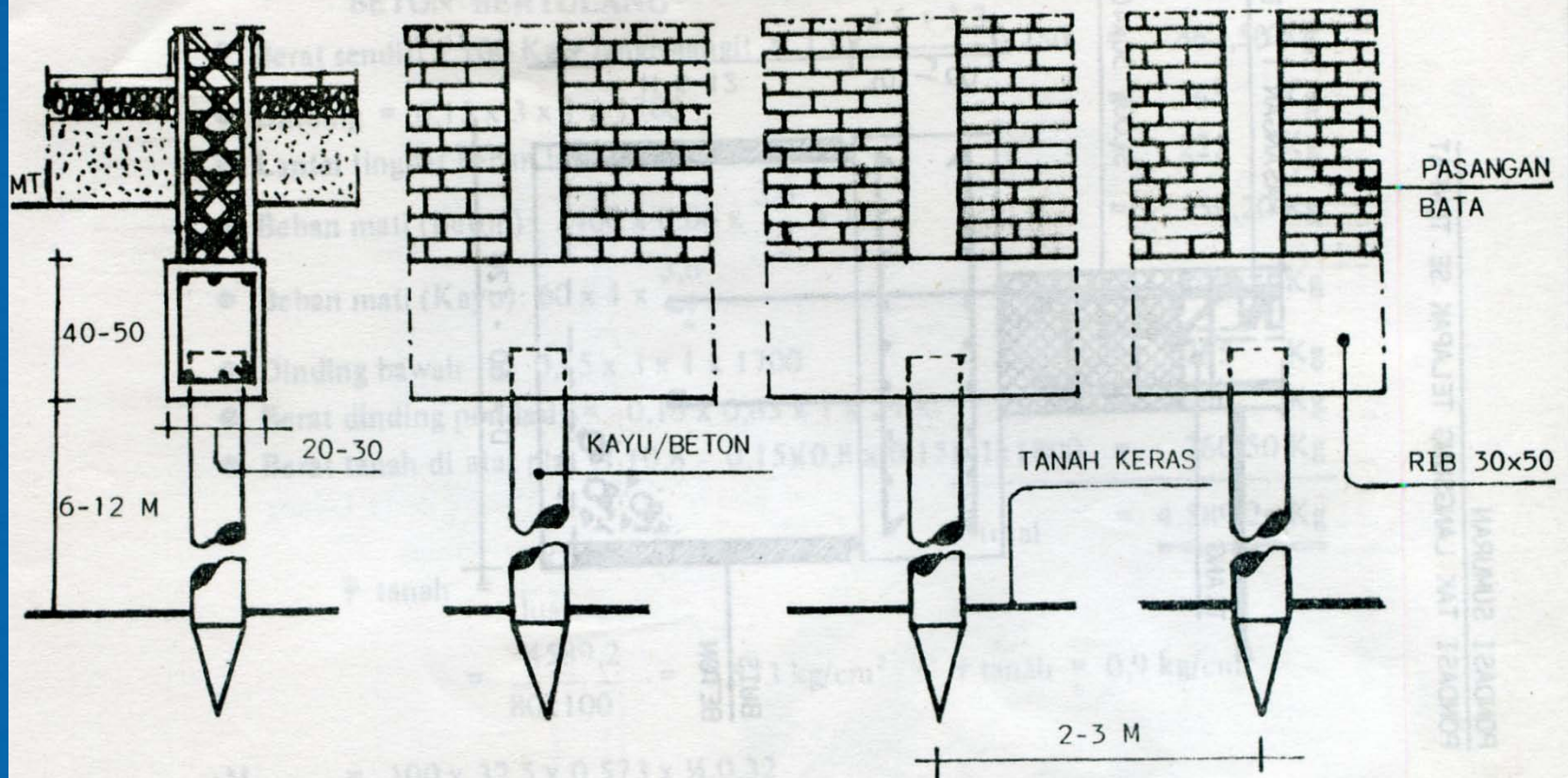


PONDASI SUMURAN  
PONDASI TAK LANGSUNG TELAPAK SE TEMPAT





PONDASI RIB TIANG PANCANG TUNGGAL  
PONDASI TAK LANGSUNG TELAPAK MENERUS



SEKIAN

KAMSI A

Sampai Jumpa Lagi

