

TUGAS AKHIR

PELAKSANAAN PONDASI SUMURAN PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG KULIAH JURUSAN FARMASI POLITEKNIK KESEHATAN MANADO

Diajukan Sebagai Persyaratan Untuk Menyelesaikan
Program Studi Diploma III Kosentrasi Bangunan Gedung
Pada Jurusan Teknik Sipil

Oleh :

BRAYEN WILAR

NIM. 10 011 020



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL
POLITEKNIK NEGERI MANADO
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

2016

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Aspek teknologi sangat berperan dalam suatu proyek konstruksi. Umumnya, aplikasi teknologi ini banyak diterapkan dalam metode – metode pelaksanaan pekerjaan konstruksi. Penggunaan metode yang tepat, praktis, cepat dan aman, sangat membantu dalam penyelesaian pekerjaan pada suatu proyek konstruksi. Sehingga, target 3T yaitu tepat mutu/kualitas, tepat biaya/kuantitas dan tepat waktu sebagaimana ditetapkan, dapat tercapai. Dalam pelaksanaan pekerjaan konstruksi, adakalanya juga diperlukan suatu metode terobosan untuk menyelesaikan pekerjaan lapangan. Khususnya pada saat menghadapi kendala–kendala yang diakibatkan oleh kondisi lapangan yang tidak sesuai dengan dugaan sebelumnya. Untuk itu, penerapan metode pelaksanaan konstruksi yang sesuai dengan kondisi lapangan, akan sangat membantu dalam penyelesaian proyek konstruksi bersangkutan. Pelaksanaan Pekerjaan Pondasi Sumuran Pada Proyek Pembangunan Gedung Kuliah Jurusan Farmasi Politeknik Kesehatan Manado juga memerlukan teknik khusus dalam pelaksanaannya.

Dalam pelaksanaan pondasi khususnya pondasi sumuran pada proyek di maksud digunakan suatu metode pelaksanaan yang berbeda dari pada biasanya seperti penggunaan alat berat excavator dalam pekerjaan penggalian sehingga waktu pekerjaan menjadi lebih cepat.

Namun dalam pelaksanaannya masih banyak hal-hal yang perlu di perhatikan dalam metode pelaksanaan sehingga perlunya membandingkan suatu metode pelaksanaan dengan metode yang lainnya sehingga kita bisa mengetahui kekurangan dan kelebihan dalam mengaplikasikan suatu terobosan metode pelaksanaan yang khusus. Sehingga tidak terjadi masalah atau bisa di minimalisir, maka metode pelaksanaan pondasi sumuran pada proyek dimaksud serta perbandinganya dengan satu metode pondasi sumuran yang lain, sangat diperlukan untuk mengatasi masalah–masalah di maksud.

1.1 Maksud dan tujuan penulisan

1. Untuk mengetahui metode pelaksanaan Pondasi Sumuran Pada Proyek Pembangunan Gedung Kuliah Jurusan Farmasi Politeknik Kesehatan Manado.
2. Dapat membandingkan Metode Pelaksanaan Pondasi sumuran yang umum digunakan dengan metode pelaksanaan pondasi sumuran pada proyek dimaksud.
3. Memenuhi syarat akademik dalam menyelesaikan studi di Politeknik Negeri Manado, khususnya Jurusan Teknik Sipil.

1.2 Pembatasan masalah.

Karena luasnya masalah masalah yang terjadi dalam pelaksanaan pekerjaan Pondasi pada Proyek Pembangunan Gedung Kuliah Jurusan Farmasi Politeknik Kesehatan Manado, maka penulis hanya membatasi pada;

1. Pelaksanaan Pondasi sumuran Pada Proyek Pembangunan Gedung Kuliah Jurusan Farmasi Politeknik Kesehatan Manado.
2. Perbandingan Metode Pelaksanaan Pondasi Sumuran Pada proyek Pembangunan Gedung Kuliah Jurusan Farmasi Politeknik Kesehatan Manado.
3. Hanya membahas tentang metode pelaksanaan.

1.4 Metodologi penulisan.

Penulis menggunakan tiga macam metodologi penelitian yaitu:

1. Studi Lapangan

Dengan cara mengumpulkan data-data yang dilaksanakan selama pelaksanaan praktek kerja lapangan (PKL), melihat langsung permasalahan-permasalahan yang terjadi dilapangan.

2. Konsultasi

Mengadakan konsultasi langsung dengan dosen pembimbing guna untuk memperoleh tambahan masukan untuk penyusunan Tugas Akhir.

3. Studi Literatur

Dengan menggunakan buku literatur dan internet yang berhubungan dengan pokok bahasan yang akan dimuat dalam tugas akhir.

1.5 Sistematika penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir yang akan disajikan adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Menguraikan tentang latar belakang, maksud dan tujuan, pembatasan masalah, metode penulisan dan sistematika penulisan.

BAB II DASAR TEORI

Pada bab ini berisikan tentang teori – teori tentang pondasi secara khusus pondasi sumuran.

BAB III PEMBAHASAN

Membahas tentang Pelaksanaan Pondasi Sumuran Pada Proyek Pembangunan Gedung Kuliah Jurusan Farmasi Politeknik kesehatan Manado

BAB IV PENUTUP

Merupakan bab penutup yang berisikan tentang kesimpulan dan saran yang erat kaitannya dengan pembahasan.

BAB II

DASAR TEORI

2.1 Pengertian Pondasi

Pondasi bangunan adalah konstruksi yang paling terpenting pada suatu bangunan. Pondasi merupakan bagian dari struktur yang berfungsi meneruskan beban menuju lapisan tanah pendukung dibawahnya. Dalam struktur apapun, beban yang terjadi baik yang disebabkan oleh berat sendiri ataupun akibat beban rencana harus disalurkan ke dalam suatu lapisan pendukung dalam hal ini adalah tanah yang ada di bawah struktur tersebut.

Penyelidikan tanah dengan menggunakan metode statis adalah penyelidikan sondir dan *standard penetrasi test* (SPT). Penyelidikan sondir bertujuan untuk mengetahui perlawanan penetrasi konus dan hambatan lekat tanah yang merupakan indikasi dari kekuatan daya dukung lapisan tanah dengan menggunakan rumus empiris.

Penyelidikan SPT bertujuan untuk mendapatkan gambaran lapisan tanah berdasarkan jenis dan warna tanah melalui pengamatan secara visual, sifat-sifat tanah, dan karakteristik tanah. Menurut *Teng W.C* dalam bukunya *Foundation Design*, tidak boleh terjadi penurunan pada pondasi setempat ataupun penurunan merata melebihi dari batas – batas penurunan tertentu, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2.1 di bawah ini:

Tabel 2.1. Persyaratan Penurunan Pondasi

Jenis Bangunan	Penurunan Maksimum
Bangunan Umum	2.54 cm
Bangunan Pabrik	3.81 cm
Gudang	5.08 cm
Pondasi Mesin	0.05 cm

Banyak faktor yang harus diperhitungkan dalam pemilihan jenis pondasi, antara lain beban yang bekerja, jenis lapisan tanah dan faktor non teknis seperti biaya konstruksi, dan waktu konstruksi. Jenis pondasi yang dipilih harus mampu menjamin kedudukan struktur terhadap semua gaya yang bekerja. Selain itu, tanah pendukung harus mempunyai kapasitas daya dukung yang cukup untuk memikul bebanyang bekerja sehingga tidak terjadi keruntuhan. Dalam kasus tertentu, apabila tidak memungkinkan untuk menggunakan pondasi dangkal, maka digunakan pondasi dalam. Pondasi dalam yang sering dipakai adalah pondasi tiang dapat berupa tiang pancang dan tiang bor. Menurut *Bowles (1984)*, pondasi tiang banyak digunakan pada struktur gedung tinggi yang mendapat beban lateral dan aksial. Pondasi jenis ini juga banyak digunakan pada struktur yang dibangun pada tanah mengembang (*expansive soil*). Daya dukung tiang yang diperoleh dari *skin friction* yang dapat diaplikasikan untuk menahan gaya yang terjadi. Faktor erosi pada sungai juga menjadi pertimbangan penggunaan dengan tiang pada jembatan.

2.2 Jenis-Jenis Pondasi

Pemilihan jenis pondasi ditentukan oleh beban struktur atas dan keadaan tanah disekitar bangunan, sedangkan kedalaman pondasi ditentukan oleh letak tanah padat yang mendukung pondasi. Jika banunan terletak pada tanah miring $>10\%$, maka pondasi bangunan tersebut harus dibentuk tangga dengan bagian bawah dan atas. Pondasi adalah bagian terendah bangunan yang meneruskan beban bangunan ke tanah atau batuan yang berada di bawahnya.

Jenis Pondasi dibagi menjadi 2(dua) yaitu:

1. Pondasi Dangkal
Jenis pondasi dangkal yaitu:
 - a. Pondasi batu kali
 - b. Pondasi batu bata
 - c. Pondasi telapak
 - d. Pondasi rakit
 - e. Pondasi umpak
 - f. Pondasi jalur plat beton
 - g. Pondasi merata / *slab foundation*

h. Pondasi sarang laba-laba

2. Pondasi Dalam

Jenis pondasi dalam yaitu:

- a. Pondasi bored pile
- b. Pondasi bor mini / *strauss pile*
- c. Pondasi Sumuran / *pier foundation / caisson*
- d. Pondasi tiang pancang/paku bumi/pile cap
- e. Pondasi tiang pancang kayu
- f. Pondasi tiang pancang pabrikasi
- g. Pondasi bor beton poros lurus
- h. Pondasi cakar ayam

1. Pondasi Dangkal

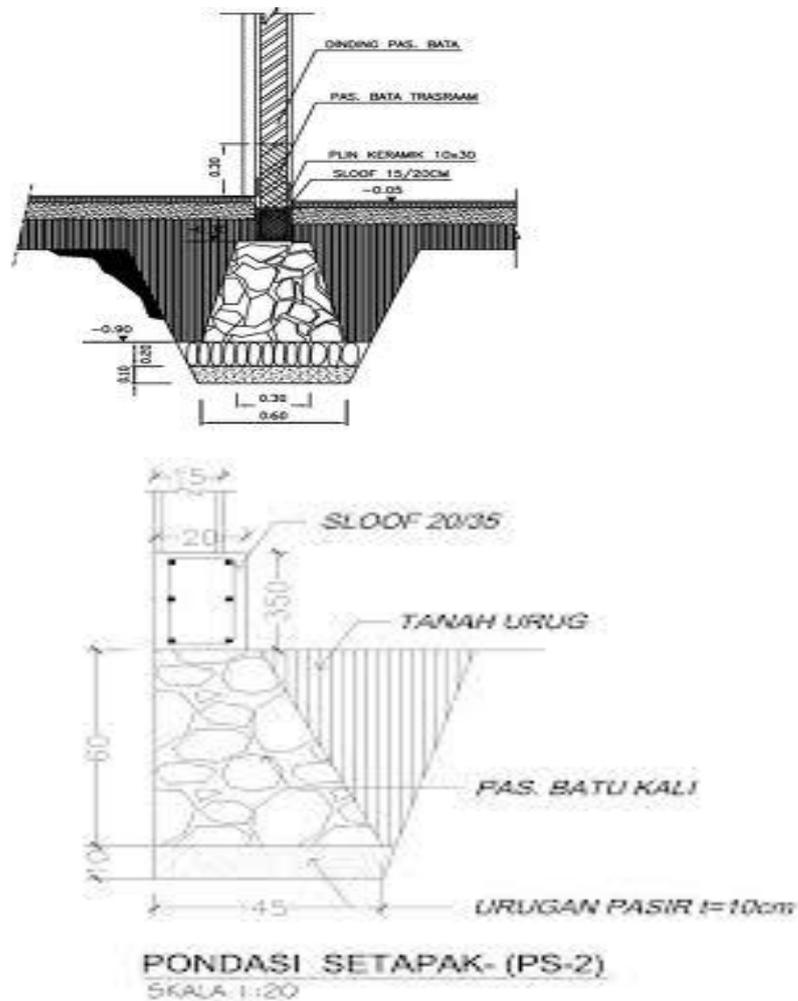
Pondasi dangkal adalah pondasi yang digunakan pada kedalaman 0.8 meter – 1 meter, karena daya dukung tanah telah mencukupi. Pondasi dangkal juga sering disebut pondasi langsung. Pondasi langsung dipakai pada kondisi tanah baik, yaitu dengan kekerasan tanah atau $\Sigma = 2 \text{ Kg / Cm}^2$, dengan kondisi air tanah cukup dalam. Bahan material yang dipergunakan untuk pondasi jenis ini biasanya dipakai : batu kali, batu gunung, atau beton tumbuk, sedangkan bahan pengikatnya digunakan semen, dan pasir sebagai bahan pengisi.

a. Pondasi Batu Kali

Pondasi batu kali sering kita temukan pada bangunan – bangunan rumah tinggal. Pondasi ini digunakan, karena selain kuat juga masih termasuk murah. Bentuknya yang trapesium dengan ukuran tinggi antara 60 cm – 80 cm, lebar pondasi bawah antara 60 cm – 80 cm dan lebar pondasi atas antara 25 cm – 30 cm. Alternatif bahan lain sebagai pengganti pondasi batu kali adalah bongkaran bekas dari beton bongkaran jalan. Bekas bongkaran tersebut cukup kuat digunakan untuk pondasi, sebab mutu beton yang digunakan berkisar antara

K-250 sampai K-300. Permukaannya yang tajam dan kasar mampu mengikat adukan semen dan pasir. Bila dibandingkan dengan pondasi batu bata,

misalnya, tentu bongkaran bekas beton jauh lebih kuat. Ukurannya rata – rata 30 x 30 cm. Gambar 2.1 memperlihatkan pondasi batu kali dimaksud.



Sumber : Ilmusipil.com

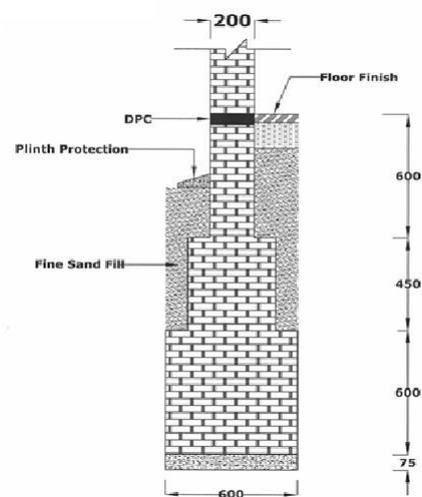
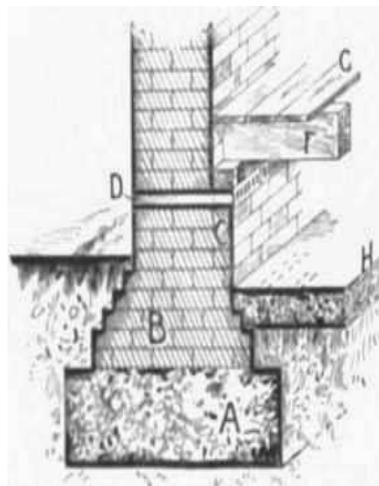
Gambar 2.1. Pondasi Batu Kali

Batu kali yang dipasang hendaknya sudah dibelah dahulu dimana besarnya kurang lebih 25 cm, tujuannya agar tukang batu dapat dengan mudah mengatur pemasangannya, disamping itu tukang batu tidak merasa berat untuk mengangkatnya, sehingga bentuk pasangan menjadi rapi dan kokoh. Pada dasar konstruksi pondasi batu kali diawali dengan lapisan pasir setebal 5-10 cm digunakan untuk meratakan tanah dasar, kemudiandipasang batu dengan kedudukan berdiri (pasangan batu kosong) dan rongga-rongganya diisi pasir secara penuh sehingga kedudukannya menjadi kokoh dan sanggup mendukung beban pondasi di atasnya. Susunan batu kosong yang sering

disebut *aanstamping* dapat berfungsi sebagai pengaliran (drainase) untuk mengeringkan air tanah yang terdapat disekitar pondasi.

b. Pondasi Batu Bata

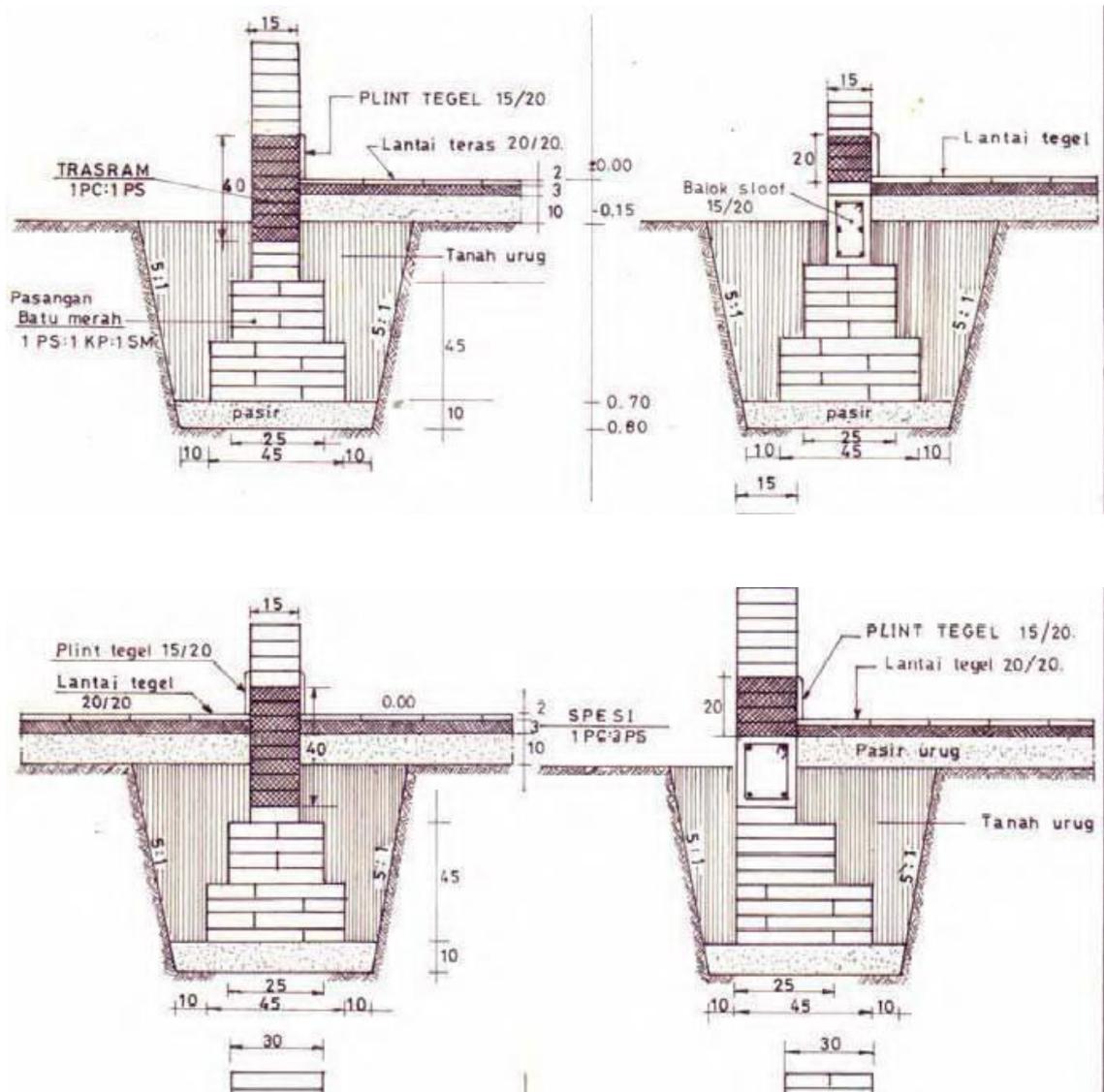
Pada awalnya pondasi batu bata merupakan pondasi yang diaplikasikan untuk menopang berat beban pada bangunan. Namun, pada saat ini pondasi batu bata telah lama ditinggalkan, selain mahal, pemasangannya pun membutuhkan waktu yang lama serta memiliki kekuatan yang tidak bisa diandalkan. Akan tetapi, pondasi ini tetap digunakan untuk menahan beban ringan, misalnya pada teras. Gambar 2.2 dibawah ini memperlihatkan pondasi batu bata dimaksud.



Sumber: Ilmusipil.com

Gambar 2.2, Pondasi Batu Bata

Pada gambar 2.3 ini memperlihatkan detail pemasangan pondasi batu bata dimaksud.



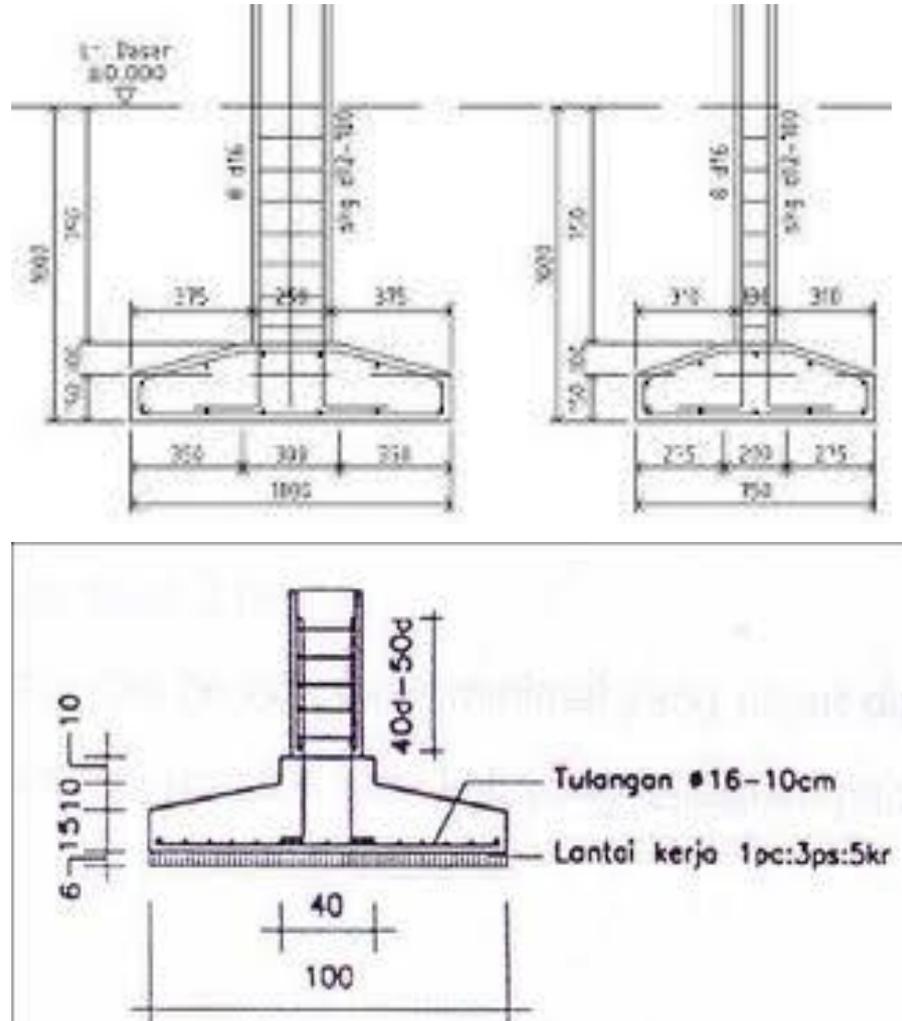
Sumber: Ilmusipil.com

Gambar 2.3, Detail Pondasi Batu Bata

c. Pondasi Telapak

Pondasi telapak adalah pondasi yang berdiri sendiri dalam mendukung kolom. Pondasi telapak dipergunakan pada kondisi tanah dengan sigma antara : 1,5-2,00 kg/cm². Pondasi foot plat ini biasanya dipakai untuk bangunan gedung 2 – 4 lantai, dengan kondisi tanah yang baik dan stabil. Bahan dari pondasi ini diambil beton bertulang. Untuk menentukan dimensi dari pondasi

yakni dengan perhitungan konstruksi beton bertulang. Gambar 2.4. memperlihatkan pondasi telapak yang dimaksud.



Sumber: Ilmusipil.com

Gambar 2.4. Pondasi Telapak

e. Pondasi Rakit.

Pondasi rakit (*raft foundation*) adalah pelat beton yang berbentuk rakit melebar keseluruh bagian dasar bangunan, yang digunakan untuk meneruskan beban bangunan ke lapisan tanah dasar. Sebuah pondasi rakit bisa digunakan untuk menopang tangki-tangki penyimpanan atau digunakan untuk menopang beberapa bagian peralatan industri. Sebuah pondasi rakit bisa digunakan di mana tanah dasar mempunyai daya dukung yang rendah dan/atau beban kolom yang begitu besar, sehingga lebih dari 50 % dari luas bangunan diperlukan untuk pondasi telapak sebar konvensional agar dapat mendukung

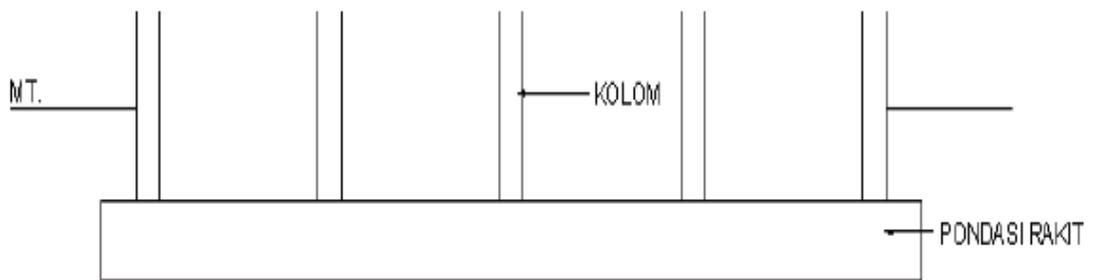
pondasi, jika dibandingkan dengan pondasi lain penggunaan pondasi rakit lebih ekonomis karena dapat menghemat biaya penggalian dan penulangan beton.

Pondasi rakit biasanya juga dipakai untuk ruang-ruang bawah tanah (*basement*) yang dalam, baik untuk menyebarkan beban kolom menjadi distribusi tekanan yang lebih seragam dan untuk memberikan lantai buat ruang bawah-tanah. Bangunan bawah tanah yang lantainya terletak beberapa meter di bawah tanah, dibangun dengan cara menggali tanah sampai kedalaman dasar pondasi. Berat tanah yang digali untuk ruang tanah ini, untuk setiap pengurangan tekanan per satuan luas sebesar $0,5 \text{ kg/cm}^2$ (50 kN/m^2) kira-kira setara dengan bangunan kantor berlantai 3 sampai 4. Jadi bangunan sebesar ini dapat didukung oleh ruang bawah tanah yang tanah dasarnya berupa lempung sangat lunak.

Pondasi rakit bisa ditopang oleh tiang-pancang, dalam keadaan seperti air tanah yang tinggi (untuk mengontrol gaya apung) atau di mana tanah dasar mudah terpengaruh oleh penurunan yang besar. Perencana harus memperhatikan bahwa sebagian dari tegangan sentuh pondasi telapak yang akan menembus tanah ke kedalaman yang lebih besar, atau mempunyai intensitas yang lebih besar pada kedalaman yang lebih dangkal. Pondasi rakit terbagi dalam beberapa jenis yang lazim atau sering digunakan, yaitu:

- a) Plat rata
- b) Pelat yang ditebalkan di bawah kolom
- c) Balok dan plat
- d) Plat dengan kaki tiang
- e) Dinding ruang bawah tanah sebagai bagian pondasi telapak

Pada Gambar 2.5 dibawah memperlihatkan pondasi rakit dimaksud.

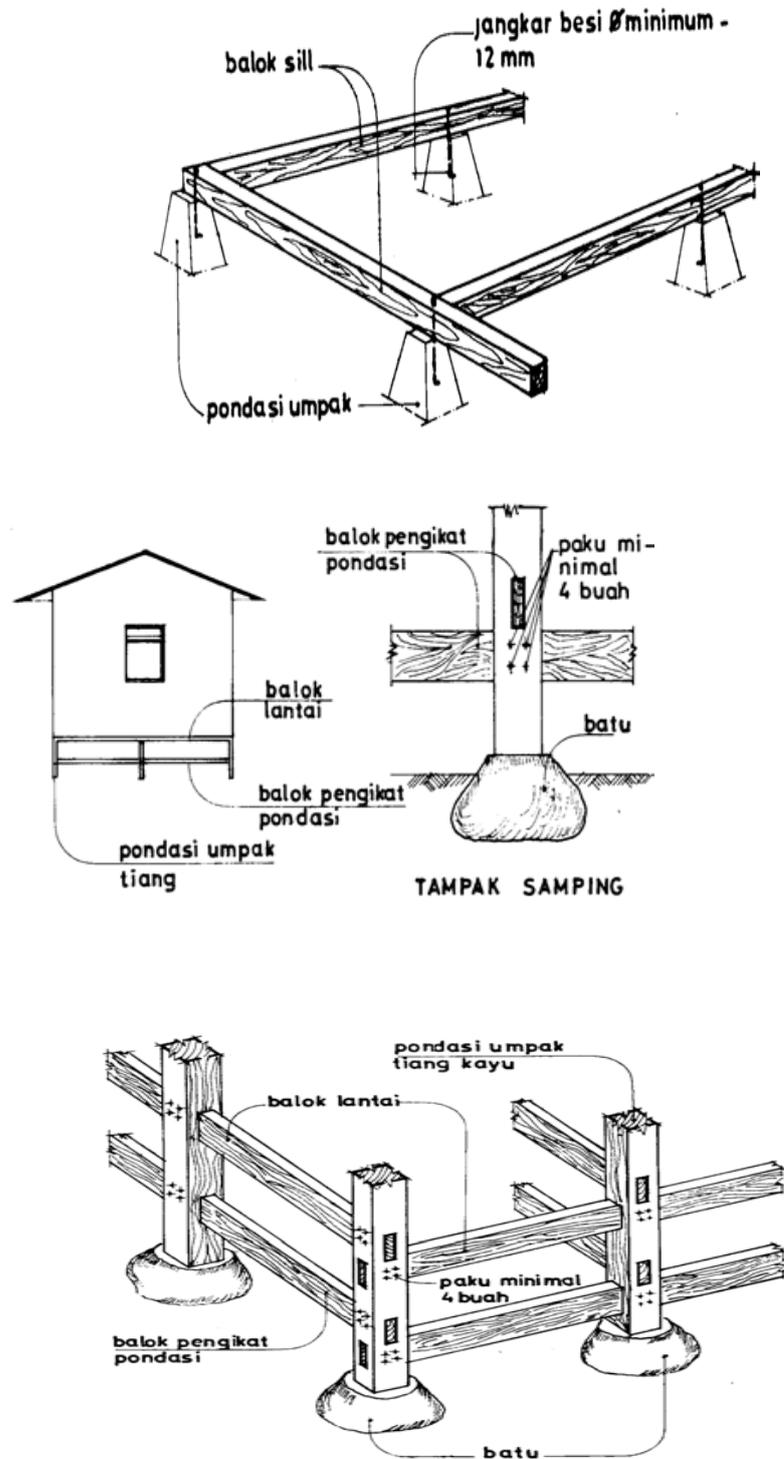


Gambar 2.5. Pondasi Rakit

f. Pondasi Umpak

Pondasi ini diletakan di atas tanah yang padat atau keras. Sistem dan jenis pondasi ini sampai sekarang terkadang masih digunakan, tetapi ditopang oleh pondasi batu kali yang berada di dalam tanah dan sloof sebagai pengikat struktur, serta angkur yang masuk kedalam as umpak kayu atau umpak batu dari bagian bawah umpaknya atau tiangnya. Pondasi ini membentuk rigiditas struktur, sehingga sistim membuat bangunan dapat menyelaraskan goyangan-goyangan yang terjadi pada permukaan tanah, sehingga bangunan tidak akan patah pada tiang-tiangnya jika terjadi gempa.

Pada Gambar 2.6. memperlihatkan pondasi umpak dimaksud.

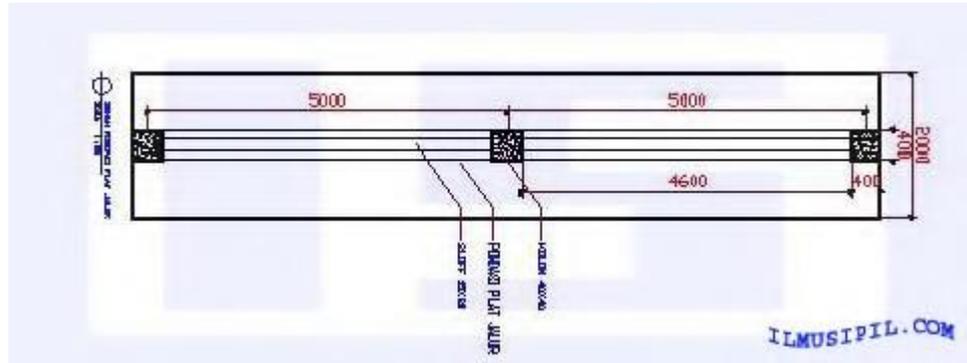


Gambar 2.6. Pondasi Umpak

g. Pondasi JalurPlat Beton

Pondasi plat beton jalur adalah pondasi yang digunakan untuk mendukung sederetan kolom berjarak dekat dengan telapak, sisinya berhimpit satu

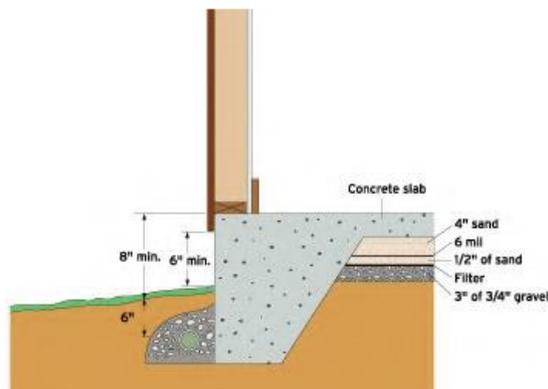
samalain. Pondasi plat beton lajur sangat kuat, sebab seluruhnya terdiri dari beton bertulang dan harganya lebih mahal dibandingkan dengan pondasi batu kali. Ukuran lebar pondasi lajur ini sama dengan lebar bawah dari pondasi batu kali, yaitu 70 cm, sebab fungsi pondasi plat beton lajur adalah pengganti pondasi batu kali. Gambar 2.7.memperlihatkan jalur plat beton.



Gambar 2.7. Pondasi Plat Beton Lajur

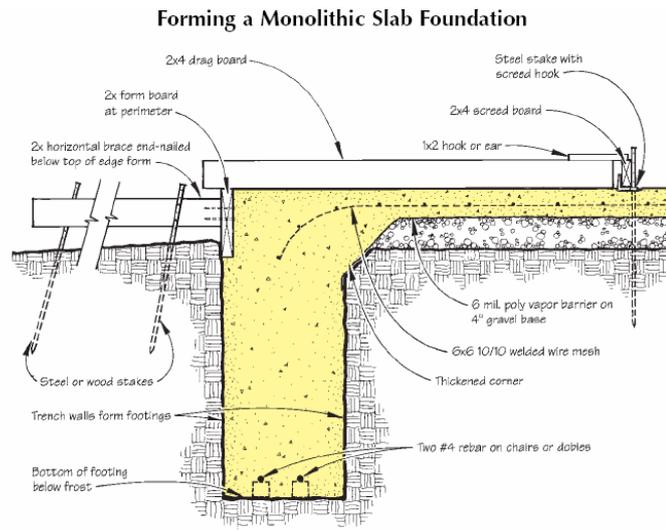
h. Pondasi Merata

Pondasi merata dipergunakan pada kondisi tanah sangat lembek (lunak), juga dipergunakan untuk pondasi lantai bawah tanah/bassment suatu bangunan gedung.Gambar 2.8.pondasi merata terlampir dimaksud.



Gambar 2.8. Pondasi Merata

Gambar 2.9. memperlihatkan potongan pondasi merata.



Gambar 2.9. Pondasi Merata

j. Pondasi Sarang Laba-laba

Memiliki teknologi pembangunan yang dirancang terdiri dari plat tipis yang diperkaku dengan rib-rib tipis dan tinggi yang saling berhubungan membentuk segitiga-segitiga yang diisi dengan perbaikan tanah sehingga menjadi satu kesatuan komposit konstruksi beton bertulang dan tanah. Gambar 2.10 memperlihatkan pondasi sarang laba-laba:



Gambar 2.10. Pondasi Sarang Laba-laba

Pada Gambar 2.11. di bawah memperlihatkan pondasi sarang laba-la.



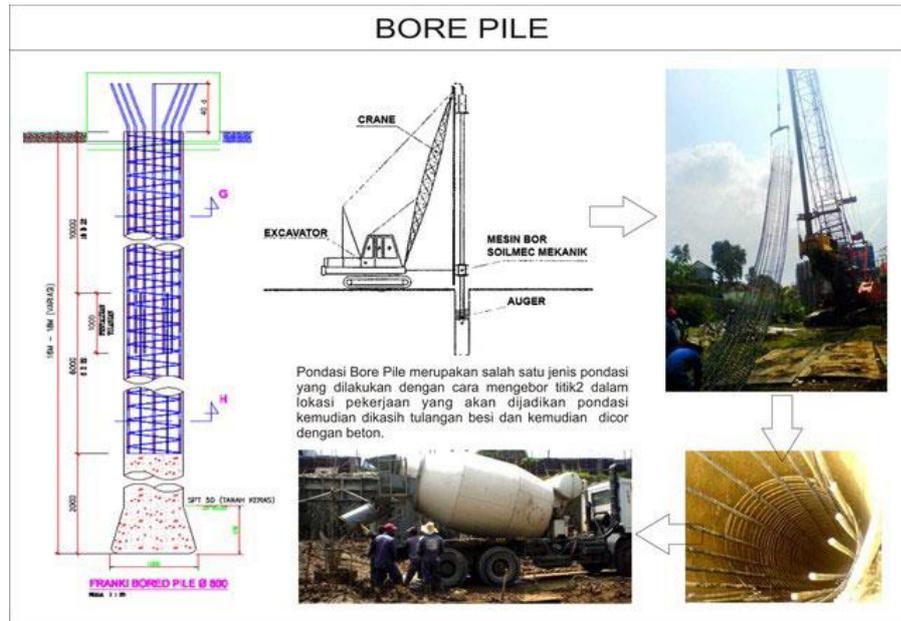
Gambar 2.11. Pondasi Sarang laba-laba

2. Pondasi Dalam

Pondasi dalam adalah pondasi yang kedalamannya lebih dari 2 meter dan biasa digunakan pada bangunan – bangunan bertingkat. Pondasi dalam berfungsi sebagai pondasi yang meneruskan beban bangunan ke tanah keras atau batu yang terletak jauh dari permukaan. Jenis pondasi dalam adalah sebagai berikut:

a. Pondasi Bored Pile

Pondasi bored pile adalah pondasi yang kedalamannya lebih dari 2 meter. Digunakan untuk pondasi bangunan – bangunan tinggi. Sebelum memasang bored pile, permukaan tanah dibor terlebih dahulu dengan menggunakan mesin bor, hingga lapisan tanah pendukung cukup kuat untuk menopang pondasi. Setelah itu tulangan besi dimasukkan ke dalam permukaan tanah yang telah dibor, kemudian dicor dengan beton. Pondasi ini berdiameter > 20 cm. dan biasanya pondasi ini terdiri dari 2 tiang bor atau lebih yang di atasnya terdapat pile cap. Gambar 2.12. memperlihatkan pondasi bored pile dimaksud:

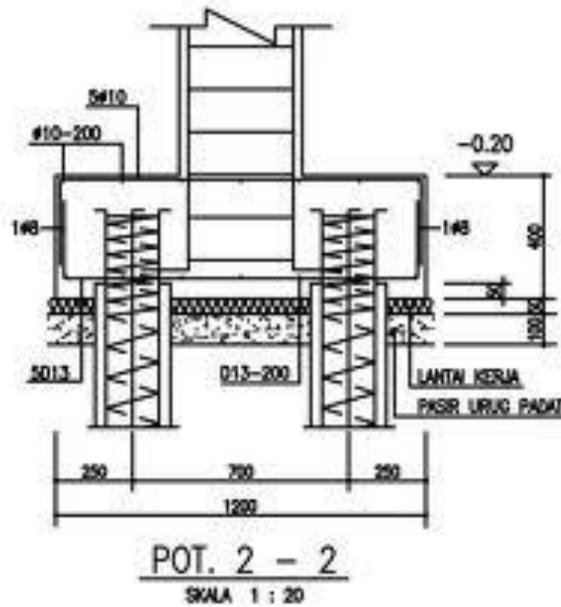


Gambar 2.12. Pondasi Bored Pile

b. Pondasi Bor Mini

Pondasi bor mini atau strauss pile ini digunakan pada kondisi tanah yang buruk, seperti bekas empang atau rawa yang lapisan tanah kerasnya berada jauh dari permukaan tanah. Pondasi ini bisa digunakan untuk rumah tinggal sederhana atau bangunan dua lantai. Kedalamannya 2 – 5 meter. Ukuran diameter pondasi mulai dari 20, 30 dan 40 Cm. Pengerjaannya dengan mesin bor atau secara manual. Diatas pondasi bor mini ada blok beton (pilecap). Pile cap ini merupakan media untuk mengikat kolom dengan sloof.

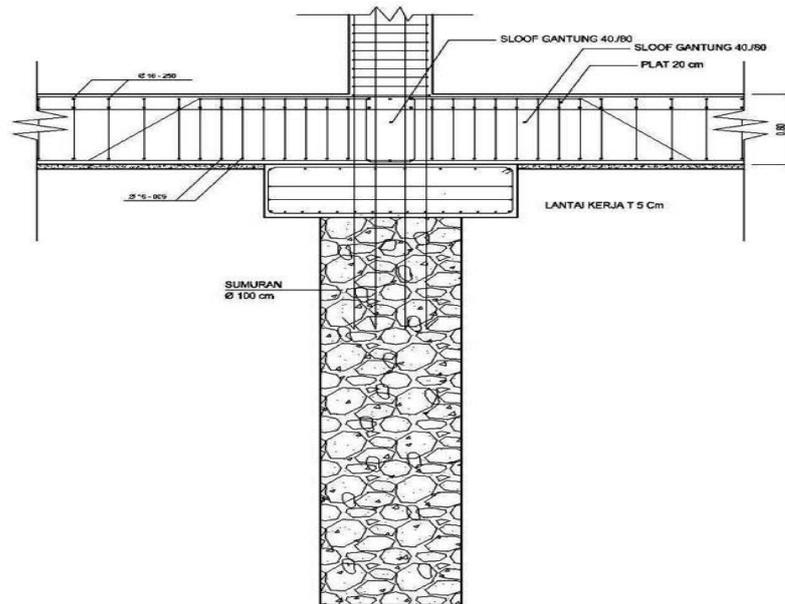
Gambar 2.13 ini menunjukkan pondasi bor mini



Gambar 2.13 pondasi bor mini

c. Pondasi Sumuran

Pondasi sumuran menggunakan silinder beton berdiameter antara 60 cm – 80 cm dengan kedalaman 1–3 meter. Pondasi ini kurang populer sebab banyak kekurangannya, diantaranya boros adukan beton dan untuk ukuran sloof haruslah besar. Hal tersebut membuat pondasi ini kurang diminati. Pondasi sumuran dipakai untuk tanah yang labil, seperti bekas tanah timbunan sampah, lokasi tanah yang berlumpur. Untuk memperjelas tentang pondasi sumuran, gambar 2.13 pondasi sumuran dimaksud.

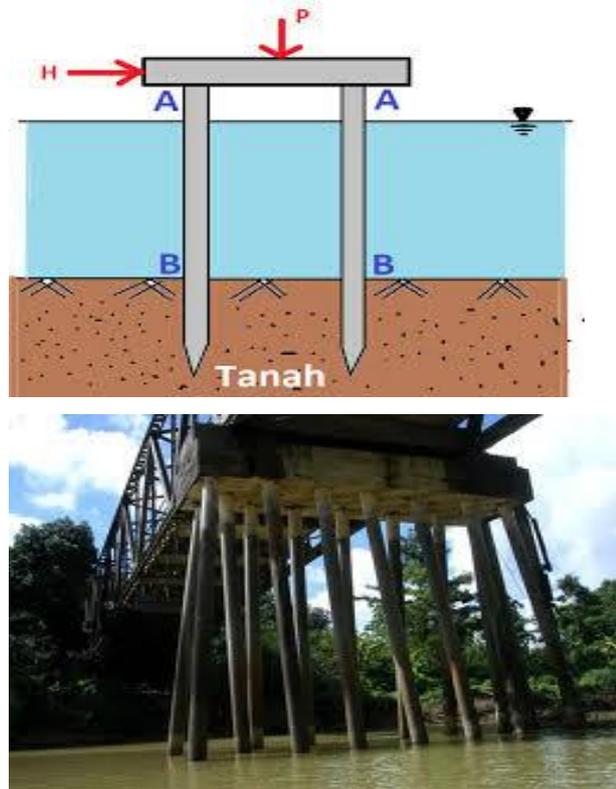


Gambar 2.13. Pondasi Sumuran

d. Pondasi Tiang Pancang Beton / Paku Bumi / Pile Cap

Pada dasarnya sama dengan bore pile, hanya saja yang membedakan bahan dasarnya. Tiang pancang menggunakan beton jadi yang langsung ditancapkan langsung ke tanah dengan menggunakan mesin pemancang. Karena ujung tiang pancang lancip menyerupai paku, oleh karena itu tiang pancang tidak memerlukan proses pengeboran. Pondasi tiang pancang dipergunakan pada tanah-tanah lembek, tanah berawa, dengan kondisi daya dukung tanah (sigma tanah) kecil, kondisi air tanah tinggi dan tanah keras pada posisi sangat dalam. Bahan untuk pondasi tiang pancang adalah : bambu, kayu besi/ kayu ulin, baja, dan beton bertulang, berikut dibawah ini gambar dari pondasi tiang pancang: Pondasi jenis ini dapat juga digunakan untuk mendukung bangunan yang menahan gaya angkat keatas, terutama pada bangunan-bangunan tingkat yang dipengaruhi oleh gaya-gaya guling akibat beban angin, tiang-tiang juga dapat digunakan untuk mendukung bangunan dermaga misalnya, pada bangunan ini tiang-tiang dipengaruhi oleh gaya-gaya benturan kapal dan gelombang air. Pondasi tiang pancang digunakan untuk beberapa maksud antara lain: Untuk meneruskan beban bangunan yang terletak di atas air atau tanah lunak, ke tanah pendukung yang lebih kuat. Untuk meneruskan beban ke tanah yang relatif lunak sampai pada kedalaman tertentu sehingga

bangunan mampu memberikan dukungan yang cukup untuk mendukung beban tersebut oleh gesekan dinding dengan tiang disekitarnya. Gambar 2.14. memperlihatkan pondasi tiang pancang beton,



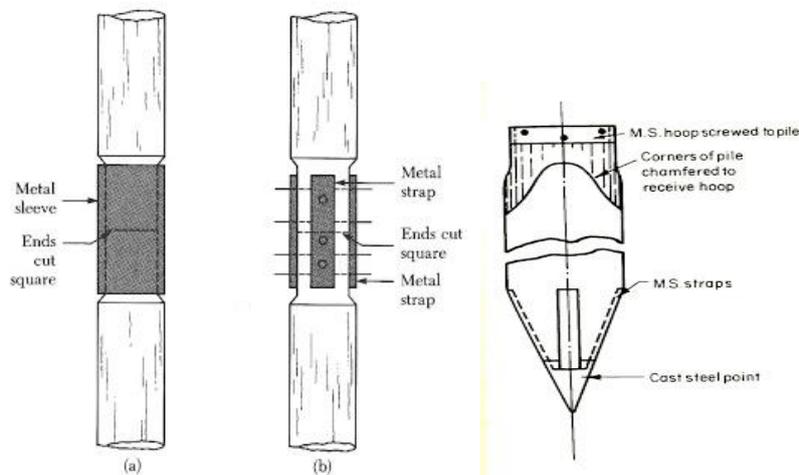
Gambar 2.14. Pondasi Tiang Pancang Beton

e. Pondasi Tiang Pancang Kayu

Pondasi tiang pancang kayu di Indonesia, dipergunakan pada rumah-rumah panggung di daerah Kalimantan, Sumatera, Nusa Tenggara, dan pada rumah-rumah nelayan di tepi pantai. Kayu untuk tiang pancang penahan beban (bukan cerucuk) dapat diawetkan atau tidak diawetkan, dan dapat dipangkas sampai membentuk penampang yang tegak lurus terhadap panjangnya atau berupa batang pohon lurus sesuai bentuk aslinya. Selanjutnya semua kulit kayu harus dibuang. Tiang pancang kayu harus seluruhnya keras dan bebas dari kerusakan, mata kayu, dan bagian yang tidak keras atau akibat serangan serangga. Tiang pancang kayu yang menggunakan kayu lunak memerlukan pengawetan, yang harus dilaksanakan sesuai dengan AASHTO M133 - 86 dengan menggunakan instalasi peresapan bertekanan. Bilamana instalasi semacam ini tidak tersedia, maka dilakukan pengawetan dengan tangki

terbuka secara panas dan dingin. Beberapa kayu keras dapat digunakan tanpa pengawetan, tetapi pada umumnya, kebutuhan untuk mengawetkan kayu keras tergantung pada jenis kayu dan beratnya kondisi pelayanan. Sebelum pemancangan, diperlukan tindakan pencegahan kerusakan pada kepala tiang pancang yaitu dengan cara pemangkasan kepala tiang pancang sampai penampang melintang menjadi bulat dan tegak lurus terhadap panjangnya dan memasang cincin baja atau besi yang kuat.

Setelah pemancangan, kepala tiang pancang harus dipotong tegak lurus terhadap panjangnya sampai bagian kayu yang keras dan diberi bahan pengawet sebelum pur (pile cap) dipasang, Gambar 2.15 pondasi tiang pancang kayu.



Gambar sambungan tiang pacang kayu

Gambar sepatu tiang kayu

Gambar 2.15. Pondasi Tiang Pancang Kayu.

f. Pondasi Tiang Pancang Pabrikasi

Pada pondasi tiang pancang pabrikasi ada beberapa keuntungan dan kelemahan dalam penggunaannya yaitu:

Keuntungan dari pondasi tiang pancang pabrikasi yaitu:

- a. Karena tiang dibuat di pabrik dan pemeriksaan kualitas sangat ketat, hasilnya lebih dapat diandalkan.

- b. Pelaksanaan pemancangan relative cepat, terutama untuk tiang baja. Walaupun lapisan cukup keras, lapisan tersebut masih dapat ditembus sehingga pemancangan ke lapisan tanah keras masih dapat dilakukan.
- c. Persediaannya cukup banyak di pabrik sehingga mudah diperoleh, kecuali jika diperlukan tiang dengan ukuran khusus.
- d. Untuk pekerjaan pemancangan yang kecil, biayanya tetap rendah.
- e. Daya dukungnya dapat diperkirakan berdasar rumus tiang pancang sehingga pekerjaankonstruksinya mudah diawasi.

Sedangkan kerugian dari pondasi tiang pancang pabrikasi yaitu :

- a. Karena pekerjaan pemasangannya menimbulkan getaran dan kegaduhan maka pada daerah yang berpenduduk padat akan menimbulkan masalah di sekitarnya.
- b. Untuk tiang yang panjang, diperlukan persiapan penyambungan dengan menggunakan pengelasan (untuk tiang pancang beton yang bagian atas atau bawahnya berkepala baja). Bila pekerjaan penyambungan tidak baik, akibatnya sangat merugikan.
- c. Bila pekerjaan pemancangan tidak dilaksanakan dengan baik, kepala tiang cepat hancur. Sebaiknya pada saat dipukul dengan palu besi, kepala tiang dilapisi dengan kayu.
- d. Bila pemancangan tidak dapat dihentikan pada kedalaman yang telah ditentukan, diperlukan perbaikan khusus.
- e. Karena tempat penampungan di lapangan dalam banyak hal mutlak diperlukan maka harus disediakan tempat yang cukup luas.
- f. Tiang-tiang beton berdiameter besar sangat berat, sehingga sulit diangkut atau dipasang, karena itu diperlukan mesin pemancang yang besar.
- g. Untuk tiang-tiang pipa baja, diperlukan tiang yang tahan korosi.

Tabel 2.3 dan Tabel 2.4 yang memperlihatkan ukuran tiang pancang dan diameter tiang pancang pabrikan,

Tabel 2.2. Ukuran Tiang Pancang Pabrikan

Tiang-tiang pancang dari beton bertulang			Tiang-tiang pancang dengan tulangan yang dipasang lebih dahulu		
Penampang dalam mm	Panjang maksimal dalam mm sampai	Bobot tiang dalam kN/m ²	Penampang dalam mm	Panjang maksimal dalam mm sampai	Bobot tiang dalam kN/m ²
220 x 220	9000		220 x 220	12000	1.20
250 x 250	12000		250 x 250	19000	1.50
280 x 280	14000	2.00	280 x 280	16000	1.90
300 x 300	16000	2.30	300 x 300	21000	2.25
320 x 320	18000	2.60	320 x 320	20000	2.50
340 x 340	18000	2.90	350 x 350	23000	3.00
350 x 350	20000	3.05	380 x 380	23000	3.60
360 x 360	20000	3.20	400 x 400	24000	3.81
380 x 380	22000	3.60	420 x 420	25000	4.25
400 x 400	24000	4.00	450 x 450	27000	4.83
			500 x 500	31000	5.97

Tabel 2.3. Diameter Tiang Pancang Pabrikan

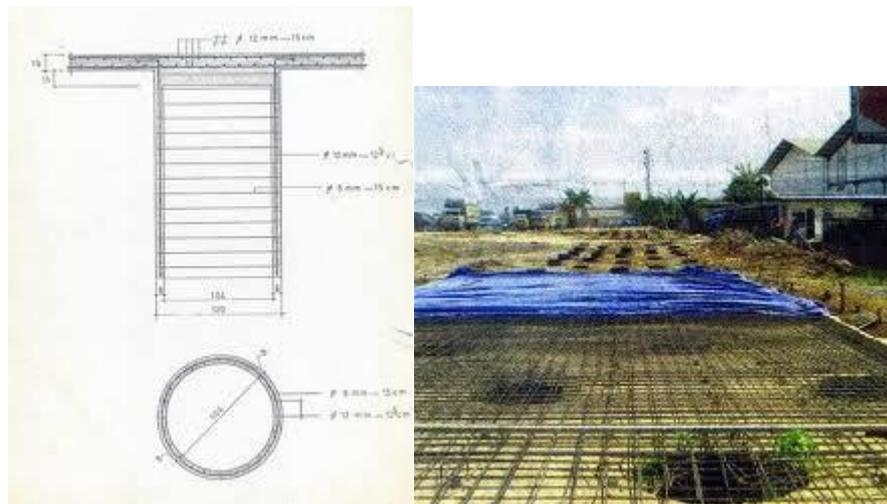
Diameter Titik	Cincin Spiral		Rangka Besi		Mutu Beton
	Jarak	Dia	Quantity	Dia	
30 cm	20 cm	6 mm	6 btg	13 mm	K-225
40 cm	20 cm	6 mm	6 btg	13 mm	K-225
50 cm	20 cm	6 mm	6 btg	16 mm	K-250
60 cm	20 cm	6 mm	8 btg	19 mm	K-250
80 cm	20 cm	9 mm	16 btg	19 mm	K-350

g. Pondasi Cakar Ayam

Pondasi cakar ayam terdiri dari plat beton bertulang dengan ketebalan 10-15 cm, tergantung dari jenis konstruksi dan keadaan tanah di bawahnya. Di bawah plat beton dibuat sumuran pipa-pipa dengan jarak sumbu antara 2-3 m. Diameter pipa 1,20 m, tebal 8 cm, dan panjangnya tergantung dari beban di atas plat serta kondisi tanahnya. Untuk pipa dipakai tulangan tunggal,

sedangkan untuk plat dipakai tulangan ganda. Sistem pondasi ini bisa diterapkan pada tanah lunak maupun tanah keras.

Menurut pengalaman, lebih ekonomis bila diterapkan atas tanah yang berdaya dukung 1,5 sampai 4 ton per meter persegi. Dasar pemikiran lahirnya pondasi cakar ayam ialah memanfaatkan tekanan tanah pasif, yang pada sistem pondasi lain tak pernah dihiraukan. Plat beton yang tipis itu akan mengambang dipermukaan tanah, sedangkan kekakuan plat ini dipertahankan oleh pipa-pipa yang tetap berdiri akibat tekanan tanah pasif, dengan demikian maka plat dan konstruksi di atasnya tidak mudah bengkok, Gambar 2.16. memperlihatkan pondasi cakar ayam,



Gambar 2.16. Pondasi Cakar Ayam

Setiap bangunan sipil seperti gedung, jembatan, jalan raya, terowongan, menara, dam/tanggul dan sebagainya harus mempunyai pondasi yang dapat mendukungnya. Istilah pondasi digunakan dalam teknik sipil untuk mendefinisikan suatu konstruksi bangunan yang berfungsi sebagai penopang bangunan dan meneruskan beban bangunan di atasnya (*upper structure*) ke lapisan tanah yang cukup kuat daya dukungnya. Untuk itu, pondasi bangunan harus diperhitungkan agar dapat menjamin kestabilan bangunan terhadap berat sendiri, beban – beban yang bekerja, gaya – gaya luar seperti tekanan angin, gempa bumi dan lain – lain. Di samping itu, tidak boleh terjadi penurunan melebihi batas yang diijinkan.

Berdasarkan struktur beton bertulang, pondasi berfungsi untuk :

1. Mendistribusikan dan memindahkan beban – beban yang bekerja pada struktur bangunan di atasnya ke lapisan tanah dasar yang mendukung struktur tersebut;
2. Mengatasi penurunan yang berlebihan dan penurunan tidak sama pada struktur;
3. Memberi kestabilan pada struktur dalam memikul beban horizontal akibat angin, gempa dan lain – lain.

Pondasi bangunan biasanya dibedakan atas dua bagian yaitu pondasi dangkal (*shallow foundation*) dan pondasi dalam (*deep foundation*), tergantung dari letak tanah kerasnya dan perbandingan kedalaman dengan lebar pondasi. Pondasi dangkal kedalamannya kurang atau sama dengan lebar pondasi ($D \leq B$) dan dapat digunakan jika lapisan tanah kerasnya terletak dekat dengan permukaan tanah. Sedangkan pondasi dalam digunakan jika lapisan tanah keras berada jauh dari permukaan tanah.

Pondasi bangunan adalah konstruksi yang paling terpenting pada suatu bangunan. Karena pondasi berfungsi sebagai ”penahan seluruh beban (hidup dan mati) yang berada di atasnya dan gaya – gaya dari luar.”

2.1.1 Pengertian pondasi sumuran

Pondasi sumuran adalah suatu bentuk peralihan antara pondasi dangkal dan pondasi tiang, digunakan apabila tanah dasar terletak pada kedalaman yang relatif dalam. Jenis pondasi dalam yang dicor ditempat dengan menggunakan komponen beton dan batu belah sebagai pengisinya. Pada umumnya pondasi sumuran ini terbuat dari beton bertulang atau beton pracetak,

Pondasi sumuran digunakan untuk kedalaman tanah keras 2 – 6 m. Pondasi ini dibuat dengan cara menanam blok-blok beton silinder dengan menggali tanah berbentuk sumuran / lingkaran berdiameter >0.80 m sampai mencapai tanah keras. Pada bagian atas pondasi diberi poer untuk menerima dan meneruskan beban pondasi sumuran secara merata.

Kapankah metode ini ?

Metode pondasi ini seringkali kita praktekan bila tanah yang memiliki berada 300-600 cm di bawah permukaan tanah. Dalam hal seperti itu penggalian suatu sumuran bangunan yang besartidak kita perlukan, demikian pula pengangkutan sejumlah besar tanah, yang mungkin perlu di timbun. Juga pada tempat-tempat dimanapemancangan tiang-tiang tidak dapat di perkenankan karena akan terjadinya getaran, sehingga dapat digunakan jenis pondasi ini.