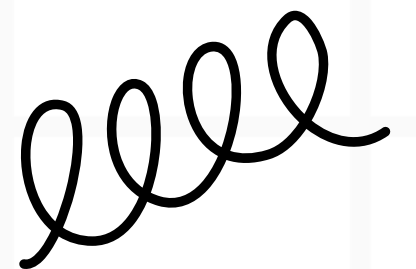
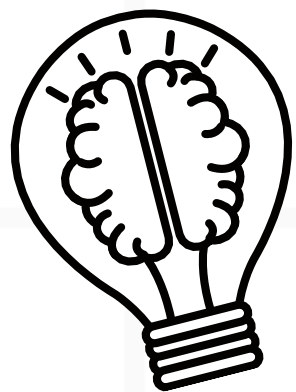


PONDASI TIANG PANCANG

Macam dan Jenisnya



FONDASI TIANG PANCANG

Fondasi tiang digunakan untuk mendukung bangunan bila lapisan tanah kuat terletak sangat dalam. Fondasi tiang juga digunakan untuk mendukung bangunan yang menahan gaya angkat ke atas, terutama pada bangunan-bangunan tingkat tinggi yang dipengaruhi oleh gaya-gaya penggulingan akibat beban angin. Selain itu, tiang tiang juga digunakan untuk mendukung bangunan dermaga, di mana pada bangunan ini, tiang-tiang dipengaruhi oleh gaya-gaya benturan kapal dan gelombang air..

FONDASI TIANG PANCANG

eee

Fondasi tiang digunakan untuk beberapa maksud, antara lain :

- 1) Untuk meneruskan beban bangunan yang terletak di atas air atau tanah lunak, ke tanah pendukung yang kuat.
- 2) Untuk meneruskan beban ke tanah yang relatif lunak sampai kedalaman tertentu sehingga fondasi bangunan mampu memberikan dukungan yang cukup untuk mendukung beban tersebut oleh gesekan sisi tiang dengan tanah di sekitarnya.
- 3) Untuk mengangker bangunan yang dipengaruhi oleh gaya angkat ke atas akibat tekanan hidrostatik atau momen penggulingan.
- 4) Untuk menahan gaya-gaya horisontal dan gaya yang arahnya miring.
- 5) Untuk memadatkan tanah pasir, sehingga kapasitas dukung tanah tersebut bertambah.
- 6) Untuk mendukung fondasi bangunan yang permukaan tanahnya mudah tergerus air.

FONDASI TIANG PANCANG

www

Fondasi tiang dapat dibagi menjadi 3 kategori, sebagai berikut :

1) **Tiang perpindahan besar** (*large displacement pile*), yaitu tiang pejal atau berlubang dengan ujung tertutup yang dipancang ke dalam tanah sehingga terjadi perpindahan volume tanah yang relatif besar. Termasuk dalam tiang perpindahan besar adalah tiang kayu, tiang beton pejal, tiang beton prategang (pejal atau berlubang), tiang baja bulat (tertutup pada ujungnya).

2) **Tiang perpindahan kecil** (*small displacement pile*) adalah sama seperti tiang kategori pertama, hanya volume tanah yang dipindahkan saat pemancangan relatif kecil, contohnya: tiang beton berlubang dengan ujung terbuka, tiang beton prategang berlubang dengan ujung terbuka, tiang baja H, tiang baja bulat ujung terbuka, tiang ulir.

FONDASI TIANG PANCANG

www

3) **Tiang tanpa perpindahan** (*non displacement pile*) terdiri dari tiang yang dipasang di dalam tanah dengan cara menggali atau mengebor tanah. Termasuk dalam tiang tanpa perpindahan adalah tiang bor, yaitu tiang beton yang pengecorannya langsung di dalam lubang hasil pengeboran tanah (pipa baja diletakkan dalam lubang dan dicor beton).

Gambar 2.1 menunjukkan panjang maksimum dan beban maksimum untuk berbagai macam tiang yang umum dipakai dalam praktek (Carson, 1965).

Pada saat ini telah banyak digunakan berbagai tipe fondasi dalam. Penggunaan disesuaikan dengan besarnya beban, kondisi lokasi/lingkungan, dan lapisan tanah. Nama dari tipe-tipe fondasi sangat beragam bergantung pada individu yang mendefinisikannya. Klasifikasi tiang yang didasarkan pada metode pelaksanaannya adalah sebagai berikut:

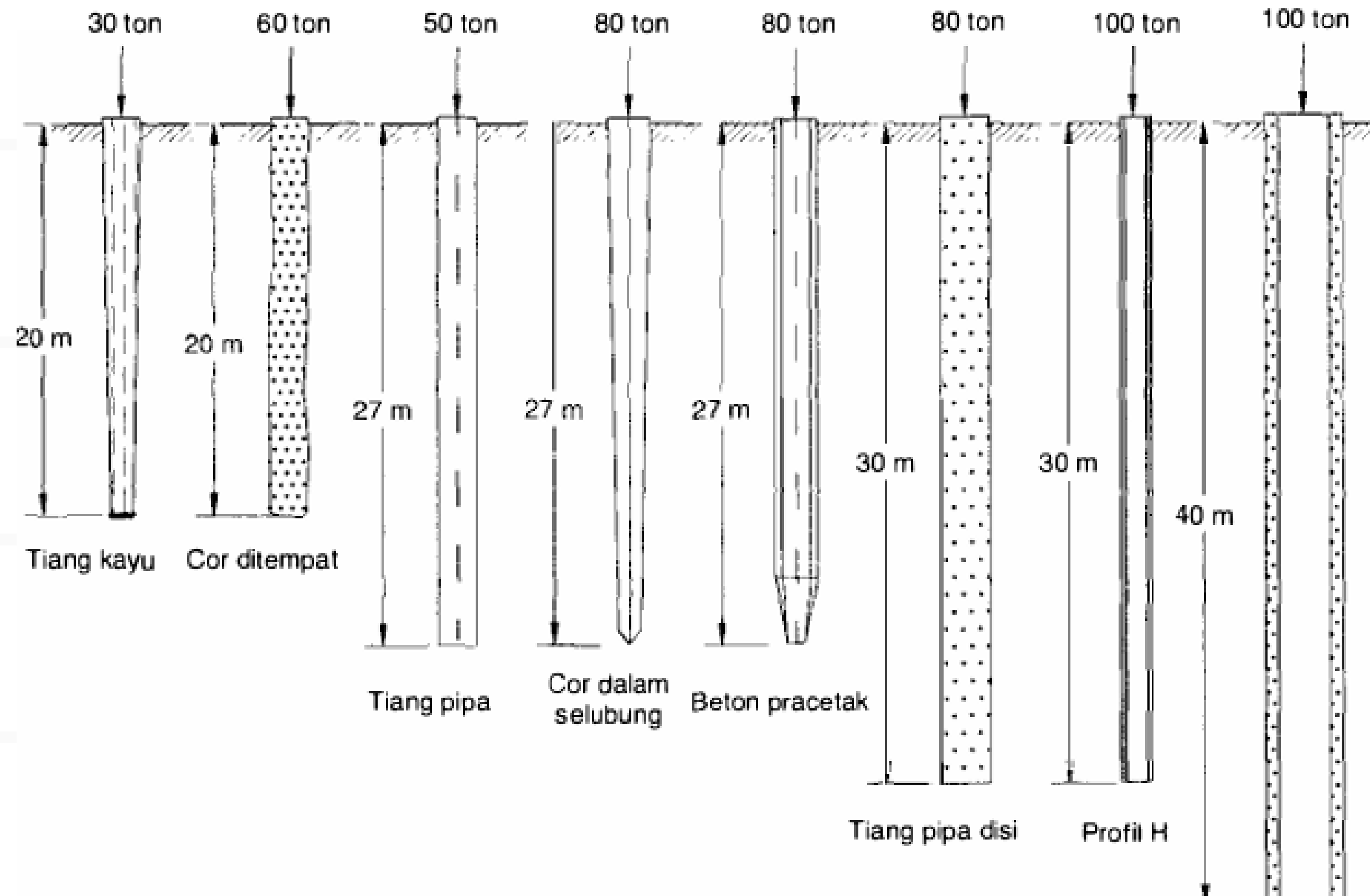
FONDASI TIANG PANCANG

www

Tiang pancang (*driven pile*) tiang dipasang dengan cara membuat bahan berbentuk bulat atau bujursangkar memanjang yang dicetak lebih dulu dan kemudian dipancang atau ditekan ke dalam tanah.

Tiang bor (*drilled shaft*) tiang dipasang dengan cara mengebor tanah lebih dulu sampai kedalaman tertentu, kemudian tulangan baja dimasukkan dalam lubang bor dan kemudian diisi/dicor dengan beton.

Kaison (*caisson*)- suatu bentuk kotak atau silinder telah dicetak lebih dulu, dimasukkan ke dalam tanah, pada kedalaman tertentu, dan kemudian diisi beton. Kadang-kadang kaison juga disebut sebagai tiang bor yang berdiameter/lebar besar, sehingga kadang-kadang membingungkan dalam penyebutan.



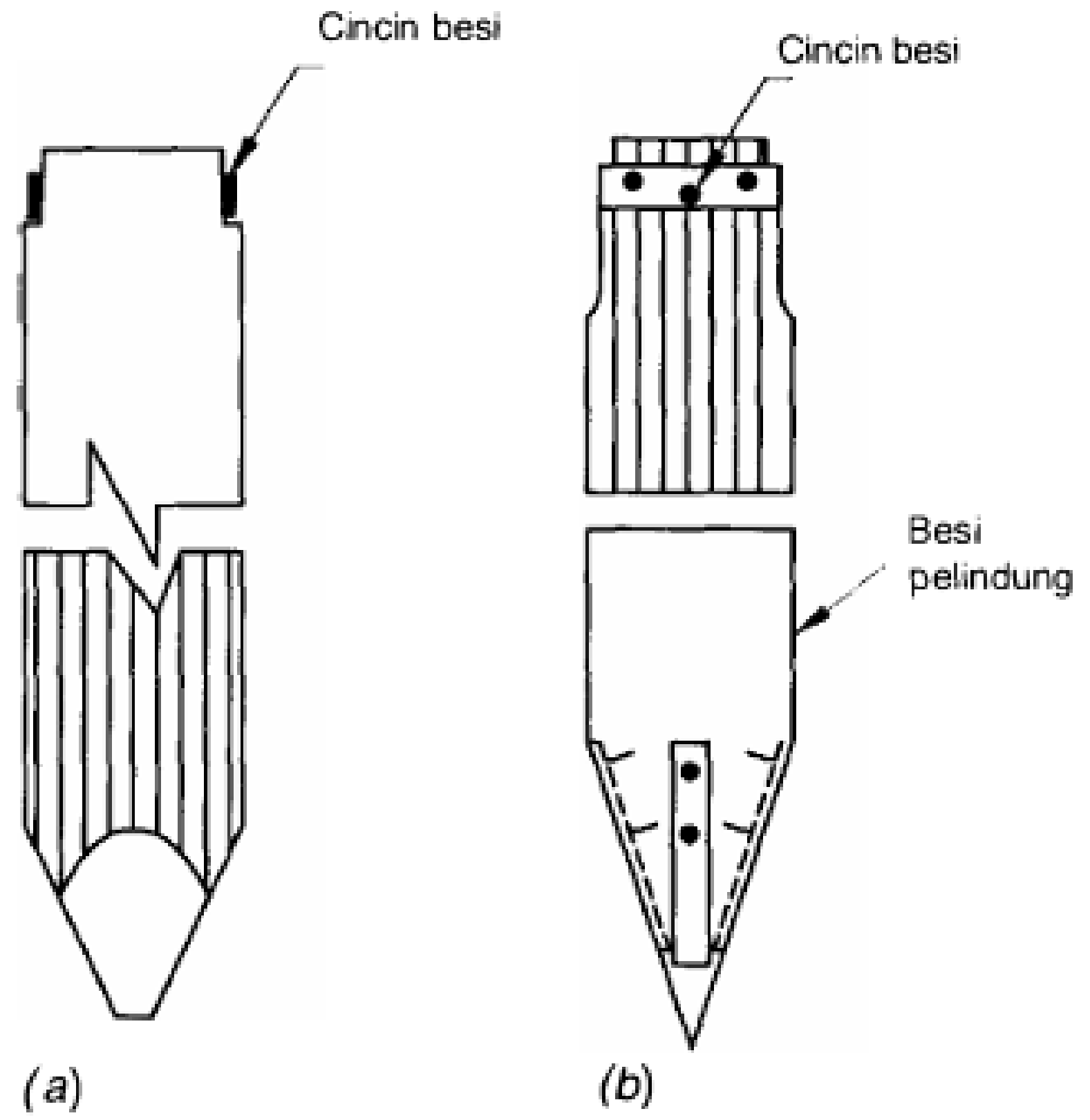
Gambar 2.1 Panjang dan beban maksimum untuk berbagai macam tipe tiang yang umum dipakai dalam praktek (Carson, 1965).

2.1.1 Tiang Kayu

Tiang kayu (**Gambar 2.2**) adalah tiang yang dibuat dari kayu, umumnya berdiameter antara 10– 25 cm. Tiang kayu cerucuk, yang banyak dipakai di Indonesia untuk perbaikan kapasitas dukung tanah lunak berdiameter antara 8–10 cm dan panjang 4 m. Tiang kayu lebih murah dan mudah penanganannya. Permukaan tiang dapat dilindungi ataupun tidak dilindungi tergantung dari kondisi tanah.

Tiang kayu ini dapat mengalami pembusukan atau rusak akibat dimakan serangga. Tiang kayu yang selalu terendam air biasanya lebih awet. Untuk menghindari kerusakan pada waktu pemancangan, ujung tiang dilindungi dengan sepatu dari besi. Beban maksimum yang dapat dipikul oleh tiang kayu tunggal dapat mencapai 270– 300 kN.

llll

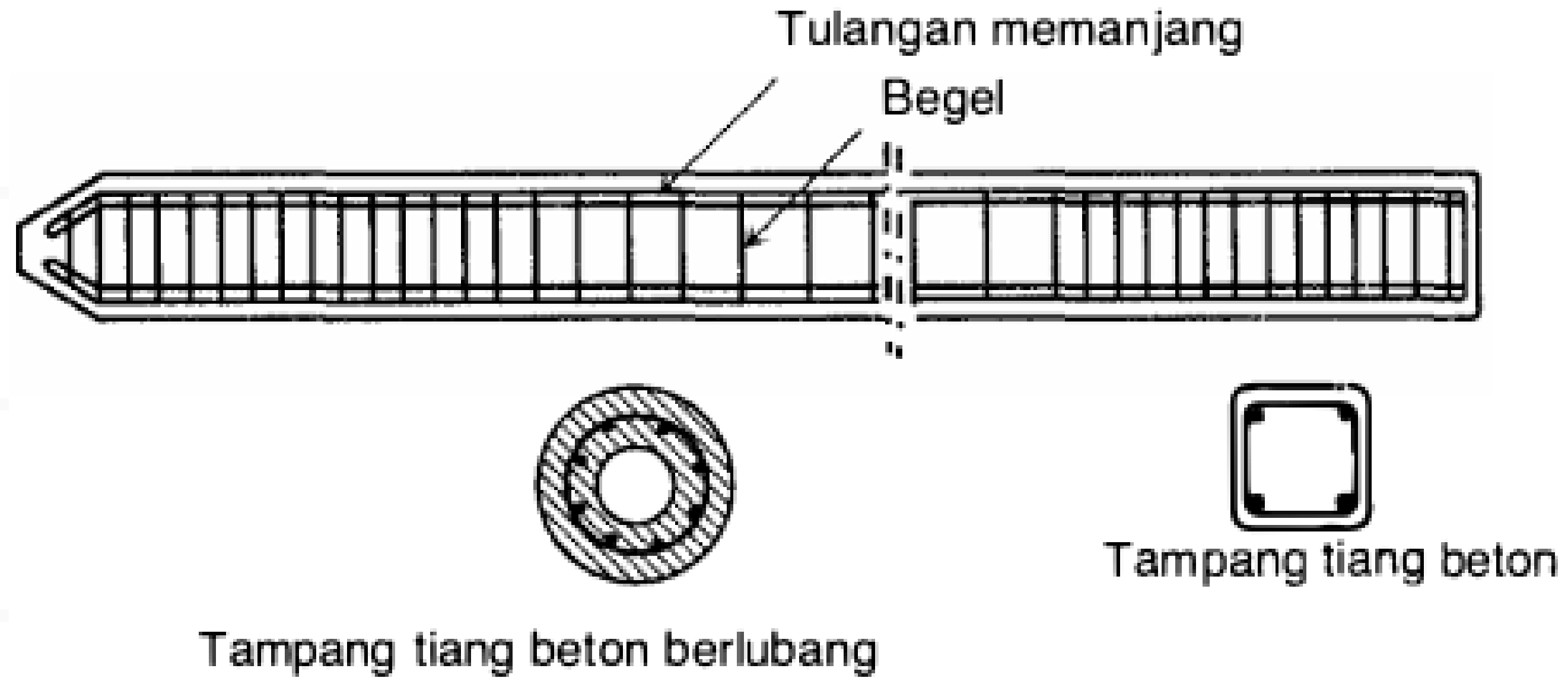


Gambar 2.2 Tiang kayu.

2.1.2 Tiang Beton Pracetak

Tiang beton pracetak yaitu tiang dari beton yang dicetak di suatu tempat dan kemudian diangkut ke lokasi rencana bangunan. Tiang beton, umumnya berbentuk prisma atau bulat (Gambar 2.3). Ukuran diameter yang biasanya dipakai untuk tiang yang tidak berlubang di antara 20 sampai 60 cm. Untuk tiang yang berlubang diameternya dapat mencapai 140 cm. Panjang tiang beton pracetak biasanya berkisar diantara 20 sampai 40 m. Untuk tiang beton berlubang bisa sampai 60 m. Beban maksimum untuk tiang ukuran kecil berkisar di antara 300 sampai 800 kN.

llll



Gambar 2.3 Tiang beton pracetak.

Keuntungan pemakaian tiang pancang pracetak, antara lain :

- 1) Bahan tiang dapat diperiksa sebelum pemancangan.
- 2) Prosedur pelaksanaan tidak dipengaruhi oleh air tanah.
- 3) Tiang dapat dipancang sampai kedalaman yang dalam.
- 4) Pemancangan tiang dapat menambah kepadatan tanah granuler.

Kerugian pemakaian tiang pancang pracetak, antara lain :

- 1) Penggembungan permukaan tanah dan gangguan tanah akibat pemancangan dapat menimbulkan masalah.
- 2) Kepala tiang kadang-kadang pecah akibat pemancangan

- 3) Pemasangan sulit, bila diameter tiang terlalu besar.
- 4) Pemasangan menimbulkan gangguan suara, getaran dan deformasi tanah yang dapat menimbulkan kerusakan bangunan di sekitarnya.
- 5) Banyaknya tulangan dipengaruhi oleh tegangan yang terjadi pada waktu pengangkutan dan pemasangan tiang.

Nilai-nilai beban maksimum tiang beton pracetak pada umumnya, yang ditinjau dari segi kekuatan bahan tiangnya dapat dilihat dalam **Tabel 2.1**.

Tabel 2.1 Nilai-nilai tipikal beban ijin tiang beton pracetak

Diameter tiang (cm)	Beban tiang maksimum (kN)
30	300 – 700
35	350 – 850
40	450 – 1 200
45	500 – 1 400
50	700 – 1 750
60	800 – 2 500

TIANG BETON CETAK DI TEMPAT

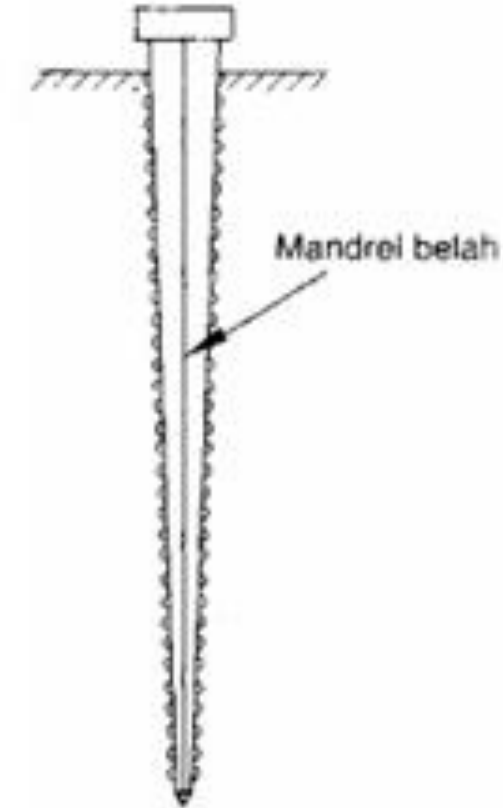
Tiang beton cetak di tempat terdiri dari 2 tipe, yaitu :

- 1) Tiang yang berselubung pipa.*
- 2) Tiang yang tidak berselubung pipa.*

Pada tiang yang berselubung pipa, pipa baja dipancang lebih dulu ke dalam tanah. Kemudian, ke dalam lubang dimasukkan adukan beton. Pada akhirnya nanti, pipa besi tetap tinggal di dalam tanah. Termasuk jenis tiang ini adalah tiang *Standar Raimond* (Gambar 2.4).



(a) Dinding tiang berombak



(b) Dinding tiang tidak berombak

Gambar 2.4 Tiang Standar Raimond (Tomlinson, 1977).

Pada tiang yang tidak berselubung pipa, pipa baja yang berlubang dipancang lebih dulu ke dalam tanah. Kemudian ke dalam lubangnya dimasukkan adukan beton dan pipa ditarik keluar ketika atau sesudah pengecoran. Termasuk jenis tiang ini adalah tiang Franki (Gambar 2.5).

Pelaksanaan pemasangan tiang Franki adalah sebagai berikut:

Mula-mula pipa baja dipancang ke dalam tanah dengan kedalaman yang tak begitu dalam. Kemudian, adukan beton dengan faktor air semen rendah, diisikan ke dalam dasar lubang sehingga membentuk sumbat di ujung tiang. Sumbat beton ini dipukul dengan pemukul yang dapat masuk ke dalam pipa.

Selama proses pemukulan, sumbat beton menjadi satu kesatuan dengan pipa. Setelah pipa mencapai kedalaman yang dikehendaki, pipa ditahan agar tidak dapat turun, dan beton sumbat dipukul hingga keluar dari pipa. Setelah itu, beton dicorkan ke dalam pipa. Beton sumbat yang keluar dari pipa bawah, diusahakan membentuk gelembung (Gambar 2.5).

Keuntungan pemakaian tiang Franki, antara lain:

- 1) Tiang dapat dipancang dengan ujung yang tertutup hingga tidak dipengaruhi air tanah.
- 2) Panjang tiang dapat disesuaikan dengan kondisi tanah.
- 3) Dapat dilakukan pembesaran ujung tiang, sehingga menambah kapasitas dukung tiang.
- 4) Penulangan tidak dipengaruhi oleh masalah pengangkutan atau tegangan yang timbul akibat pemancangan

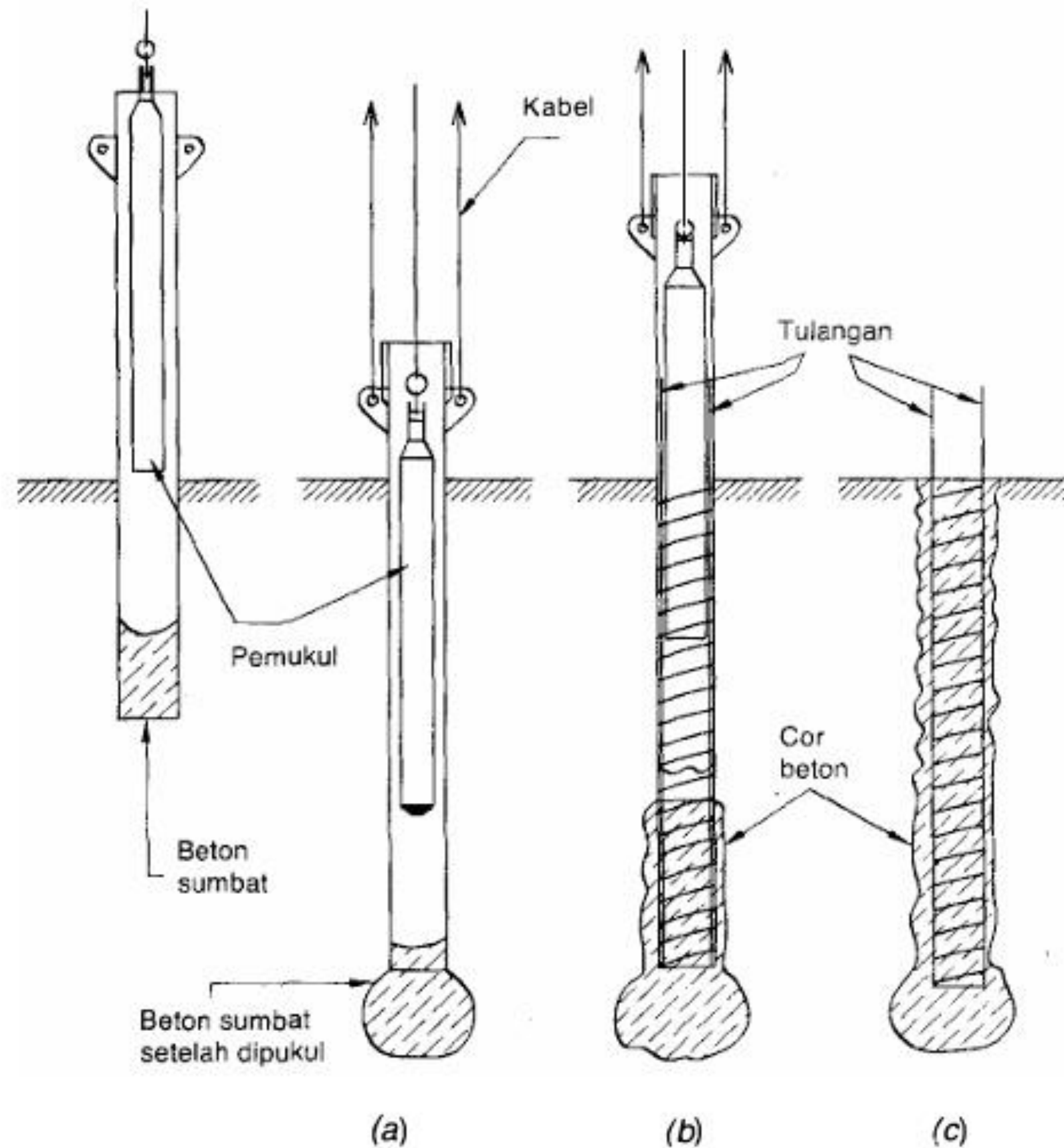
Kerugian pemakaian tiang Franki, antara lain:

- 1) Gangguan tanah dapat mengakibatkan rekonsolidasi dan timbulnya gaya gesek dinding negatif pada tiang, sehingga mengurangi kapasitas dukungnya.
- 2) Mutu beton tidak dapat diketahui setelah selesai pelaksanaan dan mutu beton juga dapat berkurang akibat pengaruh air pada penarikan pipa selubung.
- 3) Panjang tiang terbatas oleh gaya tarik maksimum yang dapat dilakukan pada waktu menarik pipa selubung.

Kerugian pemakaian tiang Franki, antara lain:

- 4) Tiang tidak dapat dipancang dengan diameter yang besar.
- 5) Pemancangan menimbulkan suara keras, getaran yang timbul dan deformasi tanah dapat membahayakan bangunan di sekitarnya.
- 6) Kenaikan permukaan tanah akibat pemancangan. merugikan bangunan di sekitarnya.

Gambar 2.5
Tiang Franki.

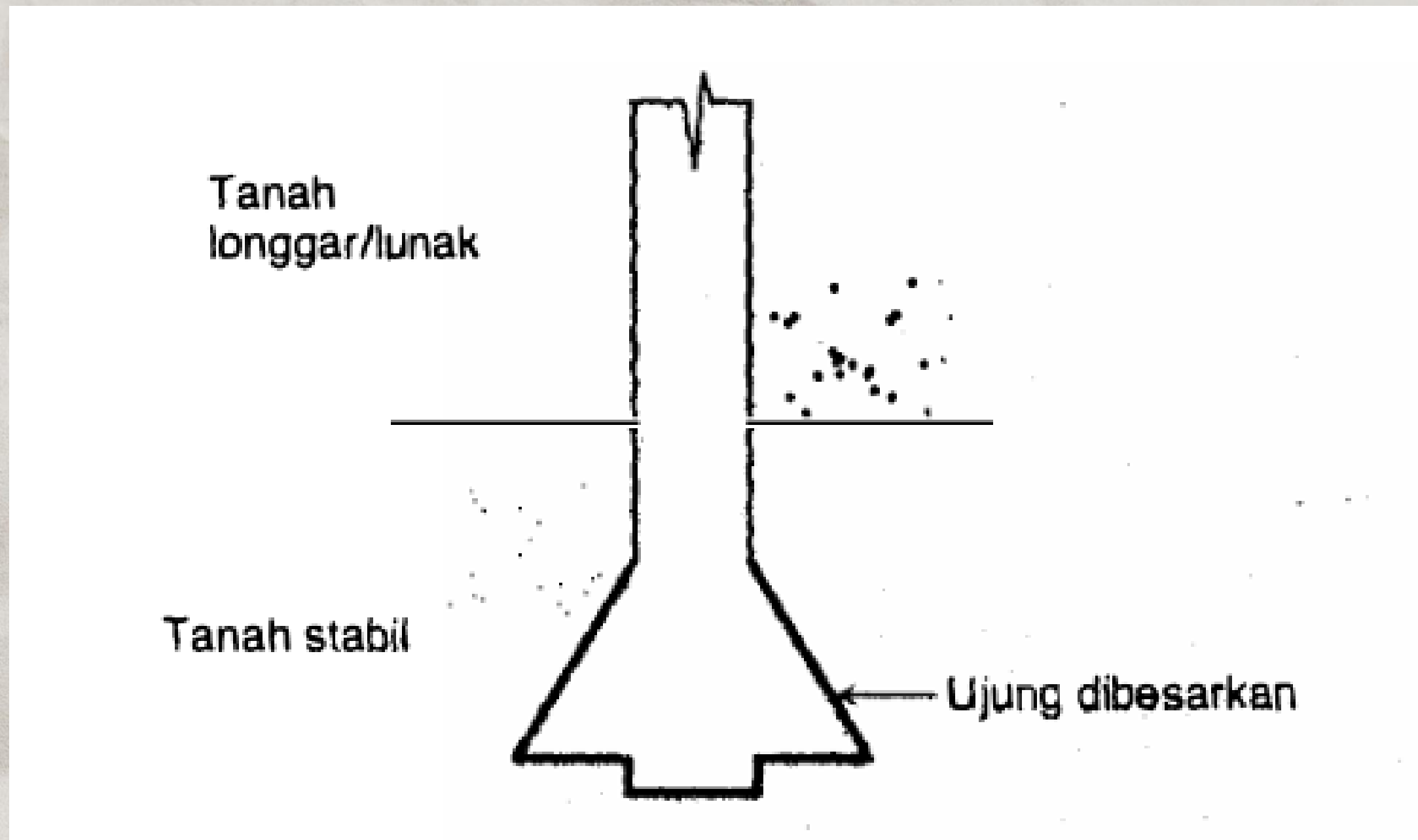


TIANG BOR

Tiang bor dipasang ke dalam tanah dengan cara mengebor tanah terlebih dahulu, baru kemudian dimasukkan tulaugan yang telah dirangkai dan dicor beton. Tiang ini, bila dipakai pada tanah yang stabil dan kaku, maka dimungkinkan untuk membentuk lubang bor yang stabil dengan alat bor.

TIANG BOR

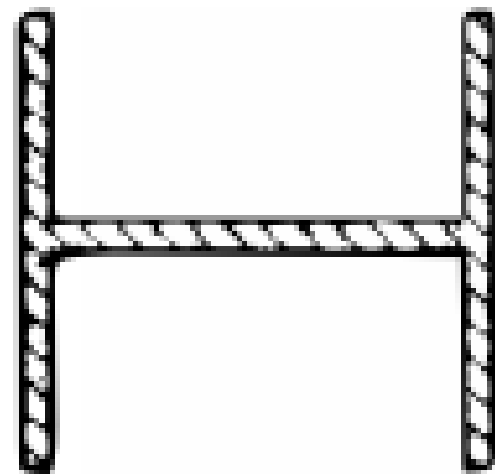
Jika tanah mengandung air, pipa selubung dibutuhkan untuk menahan dinding lubang dan pipa ini ditarik ke atas pada waktu pengecoran beton. Pada tanah yang keras atau batuan lunak, dasar tiang dapat dibesarkan untuk menambah tahanan dukung ujung tiang (Gambar 2.6).



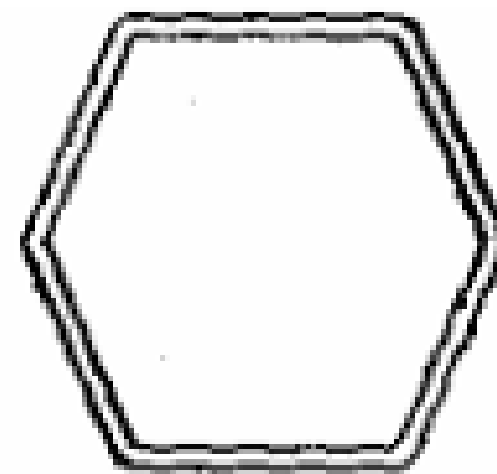
Gambar 2.6 Tampang Tiang Bor dengan Pembesaran Ujung

Tiang Baja Profil

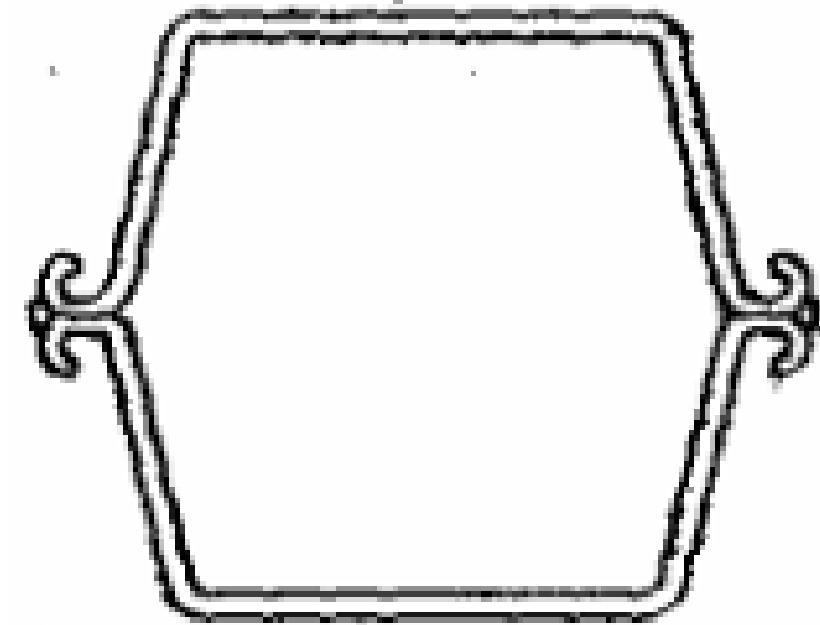
Tiang baja profil termasuk tiang pancang, dengan bahan yang dibuat dari baja profil. Tiang ini mudah penanganannya dan dapat mendukung beban pukulan yang besar waktu dipancang pada lapisan yang keras. Tiang baja profil berbentuk profil H, empat persegi panjang, segi enam dan lain-lainnya (Gambar 2.11).



(a) Profil H



(b) Larssen



(c) Rendhex

Gambar 2.11 Tampang melintang tiang baja profil.

Tiang Komposit

Beberapa kombinasi bahan tiang pancang atau tiang bor dengan tiang pancang dapat digunakan untuk mengatasi masalah-masalah pada kondisi tanah tertentu. Problem pembusukan tiang kayu di atas muka air tanah misalnya, dapat diatasi dengan memancang tiang komposit yang terdiri tiang beton di bagian atas yang disambung dengan tiang kayu di bagian bawah zona muka air tanah.

TERIMA KASIH

Saya harap kamu bisa mendapatkan pengetahuan yang berguna dari presentasi ini. Semoga beruntung !

