

METODE PELAKSANAAN PONDASI DALAM Pondasi Tiang Pancang *Precast* Beton

Pile Diameter (mm)	Diesel Hammer, Kobe or equivalent		
	K22/K25	K32/K35	K45/KB45
350	x		
400	x		
450	x	x	
500		x	
600		x	x
Range of working load (ton)	40 - 140	80 - 230	140 - 320

METODE:

A. PERSIAPAN

- Penentuan alat pancang yang digunakan: Peralatan pancang yang dipakai harus mempunyai efisiensi dan energi yang memadai.

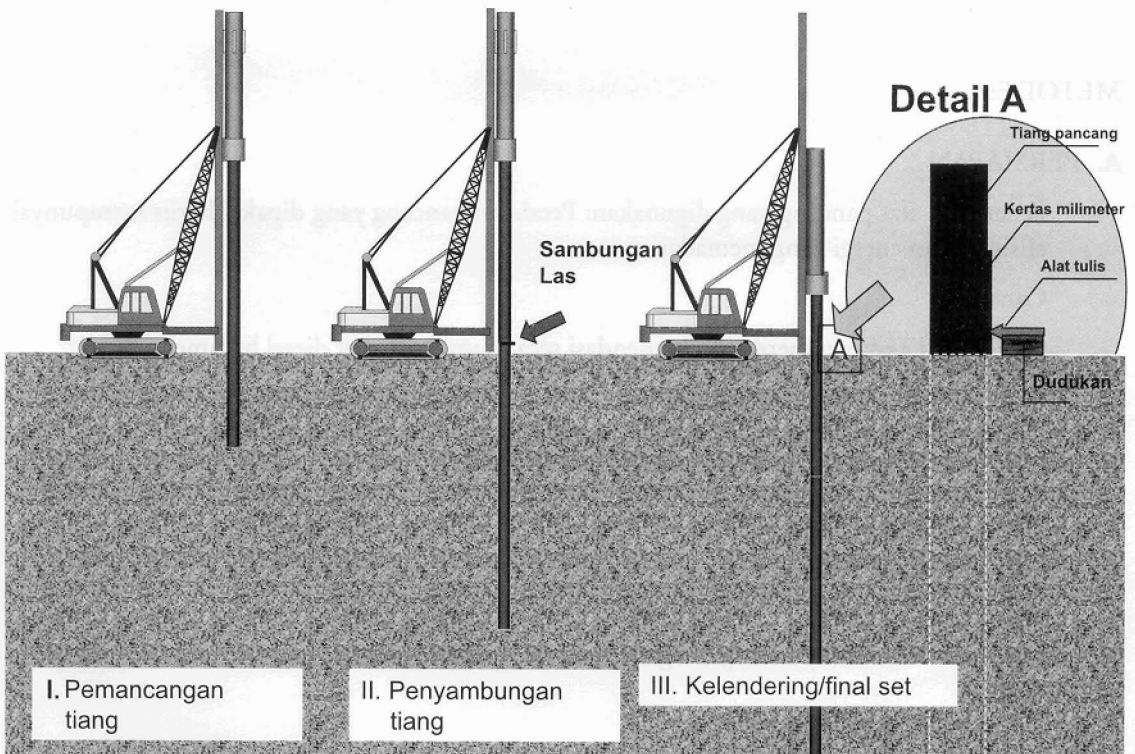
Catatan:

- Tabel di atas memberikan rekomendasi secara umum untuk diesel hammer.
- Pemilihan jenis *hammer* secara tepat harus memperhitungkan panjang tiang, daya dukung tiang, dan kondisi tanah.
- Rencanakan set tiang final: Untuk menentukan pada kedalaman mana pemancangan tiang dapat dihentikan, berdasarkan data tanah dan data jumlah pukulan terakhir (*final set*)
- Rencanakan urutan pemancangan dengan pertimbangan kemudahan manuver alat. Lokasi stok material ditempatkan sedekat mungkin dengan lokasi pemancangannya.
- Tentukan letak titik pancang dengan theodolit dan tandai dengan patok.

B. PROSES PEMANCANGAN

1. Alat pancang ditempatkan sedemikian rupa sehingga as *hammer* jatuh pada patok titik pancang yang telah ditentukan.
2. Tiang diangkat pada titik angkat yang telah disediakan pada setiap tiang.
3. Tiang didirikan di samping *driving lead* dan kepala tiang dipasang pada helmet yang telah dilapisi kayu sebagai pelindung dan pegangan kepala tiang.
4. Ujung bawah tiang didudukkan secara cermat di atas patok pancang yang telah ditentukan.
5. Penyetelan vertikal tiang dilakukan dengan mengatur panjang *backstay* sambil diperiksa dengan *waterpass* sehingga diperoleh posisi yang betul-betul vertikal.
6. Sebelum pemancangan dimulai, bagian bawah tiang diklem dengan center *gate* pada dasar *driving lead* agar posisi tiang tidak bergeser selama pemancangan, terutama untuk tiang batang pertama.
7. Pemancangan dimulai dengan mengangkat dan menjatuhkan *hammer* secara berkesinambungan ke atas helmet yang terpasang di atas kepala tiang.

URUTAN PEMANCANGAN



8. Pemancangan dapat dihentikan sementara untuk penyambungan batang berikutnya bila level kepala tiang telah mencapai level muka tanah sedangkan level tanah keras yang diharapkan belum tercapai.
Proses penyambungan tiang:
 - a. Tiang diangkat dan kepala tiang dipasang pada helmet seperti yang dilakukan pada batang pertama.
 - b. Ujung bawah tiang didudukkan di atas kepala tiang yang pertama sedemikian sehingga sisi-sisi pelat sambung kedua tiang telah berimpit dan menempel menjadi satu.
 - c. Penyambungan dilakukan dengan pengelasan penuh di sekeliling pertemuan kedua pelat ujung.
 - d. Tempat sambungan las dilapisi dengan anti karat.
9. Selesai penyambungan, pemancangan dapat dilanjutkan seperti yang dilakukan pada batang pertama. Penyambungan dapat diulangi sampai mencapai kedalaman tanah keras yang ditentukan.
10. Pemancangan tiang dapat dihentikan (selesai) bila ujung bawah tiang telah mencapai lapisan tanah keras/*final set* yang ditentukan.
11. Pemotongan tiang pancang pada *cut off level* yang ditentukan sesuai *shop drawing*.

C. QUALITY CONTROL

1. Kondisi Fisik Tiang:

- a. Seluruh permukaan tiang tidak rusak atau retak.
- b. Umur beton telah memenuhi syarat.
- c. Kepala tiang tidak boleh mengalami keretakan selama pemancangan.

2. Toleransi:

Vertikalitas tiang diperiksa secara periodik selama proses pemancangan berlangsung. Penyimpangan arah vertikal dibatasi tidak lebih dari 1 : 75 dan penyimpangan arah horisontal dibatasi tidak lebih dari 75 mm

3. Penetrasi:

Tiang sebelum dipancang harus diberi tanda pada setiap setengah meter di sepanjang tiang untuk mendeteksi penetrasi per setengah meter. Dicatat jumlah pukulan untuk penetrasi setiap setengah meter.

4. Final set:

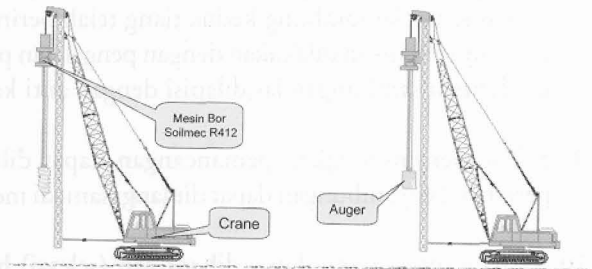
Pemancangan baru dapat dihentikan apabila telah dicapai final set sesuai perhitungan.

PONDASI *BORED PILE*

TAHAPAN PEKERJAAN



ALAT KERJA

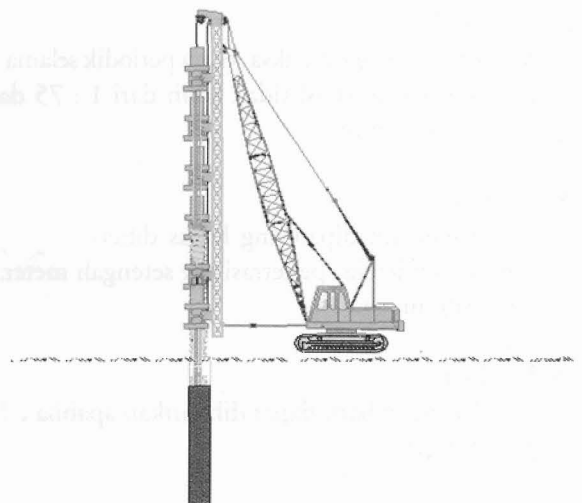


METODE PELAKSANAAN

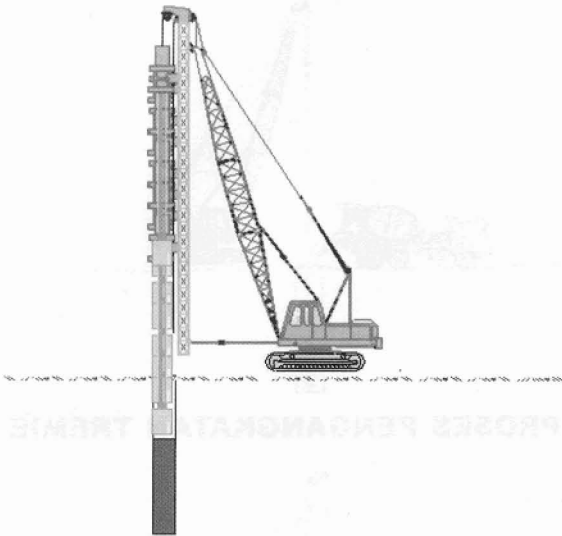
I. PROSES PENGEBORAN

1. Menggunakan mesin bor Soilmec R412 kapasitas 40.00 meter, pengeboran dimulai dengan menggunakan *auger* dengan diameter sedikit besar. Untuk kemudian memasang *casing* sementara (bila diperlukan) sepanjang maksimum 4.00 meter. *Casing* sementara ini dibutuhkan untuk menghindari runtuhnya tanah permukaan di sekeliling lubang bor.
2. Pengeboran dilanjutkan menggunakan *auger* atau *bucket* tergantung pada jenis dan keadaan tanah yang ditemukan sementara kedalaman serta jenis tanah yang keluar dicatat secara teratur sampai mencapai kedalaman yang ditentukan.
3. Bila dinding lubang bor runtuh, maka dibutuhkan pengisian air dalam lubang bor selama proses pengeboran dilaksanakan.

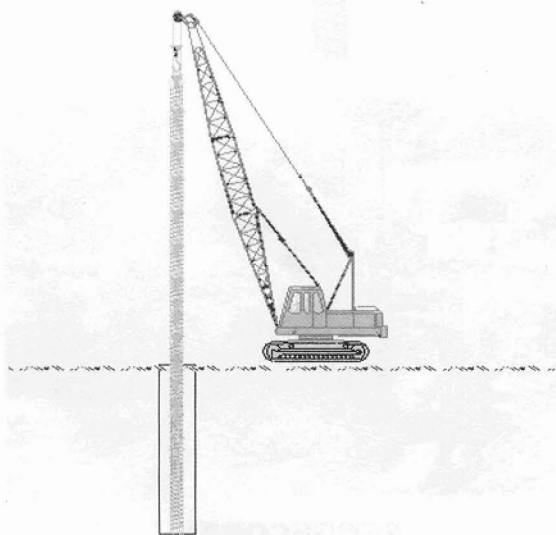
PROSES PENGEBORAN



PROSES PEMBERSIHAN LUBANG



PROSES PEMASUKAN KERANJANG BESI BETON



II. PROSES PEMBERSIHAN LUBANG

Setelah kedalaman yang diinginkan tercapai, maka proses pembersihan dasar lubang dimulai dengan menggunakan *cleaning bucket*. Bahan yang dikeluarkan dan tebalnya harus dicatat. Proses diulang beberapa kali sampai dasar lubang dalam keadaan relatif bersih.

III. PROSES PENGECORAN BETON

1. Begitu selesai pembersihan dasar lubang kemudian dilaksanakan pemasangan keranjang besi beton disusul pemasangan pipa tremie. Panjang, jumlah dan mutu besi beton dibuat sesuai spesifikasi teknis.
2. Bila di dalam lubang terdapat volume air yang cukup banyak dan deras maka pengecoran dilaksanakan melalui pipa tremie yang ditutup pada ujung bawahnya, menggunakan plat baja yang dinamakan *end plate* atau dengan menggunakan *plastic foam* sebagai pemisah antara beton dan air.
3. Pipa *tremie* dipasang sepanjang lubang yang dibor dengan ujungnya bertumpu pada dasar lubang.

Beton Readymix dengan *slump* 16 ± 2 cm retarder 4 jam dituangkan ke dalam *tremie* hingga pipa tersebut terisi penuh. Pipa lalu ditarik \pm sehingga *end plate* terlepas dan beton mengalir. Beton dituangkan lagi ke dalam pipa *tremie* dan dengan demikian pengecoran tiang dilanjutkan hingga permukaan beton mencapai ketinggian yang diinginkan. Selama pengecoran berlangsung ujung bawah pipa *tremie* harus terbenam di dalam beton. Bila pipa *tremie* terlampaui panjang maka pipa *tremie* dengan panjang masing-masing potongan antara 1 - 6 meter harus diangkat dan dipotong.

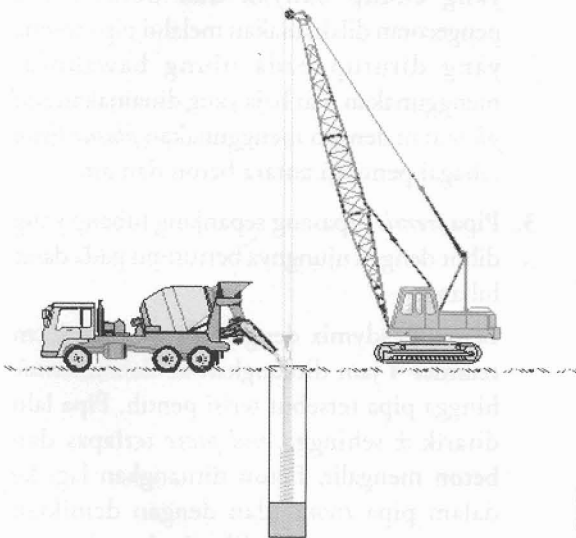
4. *Casing* lalu dicabut perlahan-lahan dan pengukuran terakhir dilakukan terhadap

beton untuk memeriksa apakah ketinggian permukaan beton berada di atas rencana dasar *poer* setinggi ± 1 meter untuk menjamin mutu beton yang baik pada elevasi dasar *poer*.

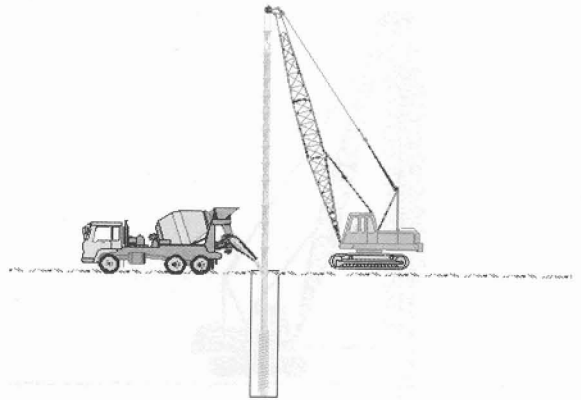
Apabila perlu, *casing* sementara di cor beton sampai penuh sehingga ketinggian permukaan beton yang diinginkan tercapai.

Bilamana tidak ada air di dalam lubang bor, pengecoran beton dilakukan dengan pipa *tremie* pendek (± 1 m) dan corong saja. Pipa *tremie* pendek ini berfungsi agar beton yang dituangkan jatuh ditengah-tengah lubang.

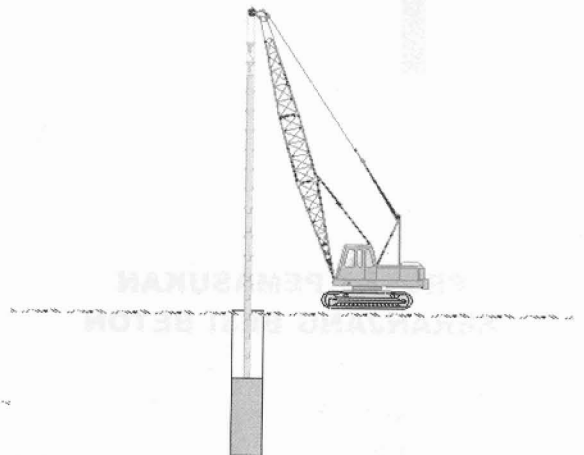
PROSES PENGECORAN



PROSES PEMASANGAN TREMIE & PENGECORAN



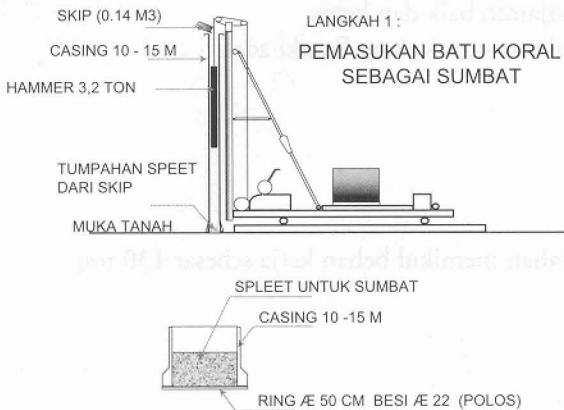
PROSES PENGANGKATAN TREMIE



PENGECORAN

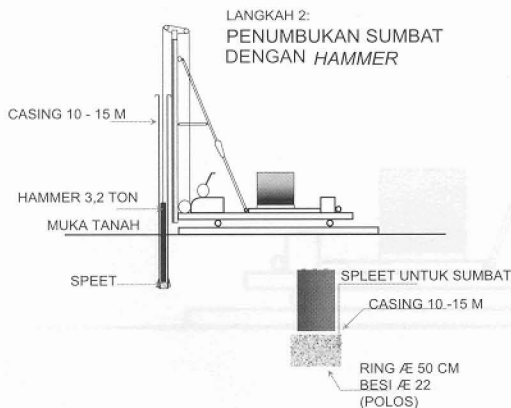
PONDASI FRANKI PILE

METODE PELAKSANAAN PONDASI TIANG PANCANG FRANKI



1. Pipa baja dengan ujung bawah terbuka, diletakkan di atas tanah tepat pada titik (patok) tiang. Batu koral lalu dimasukkan ke alam pipa yang kosong itu dengan menggunakan suatu alat yang dinamakan *skip* setinggi kurang lebih 0,6 - 1,0 meter di dalam pipa. Koral dipadatkan dengan tumbukan palu/*drop hammer* di dalam pipa sehingga melekat menjadi suatu sumbat pada ujung pipa. Palu penumbuk (*drop hammer*) berbobot lebih kurang 3,2 ton.

2. Pemancangan pipa besi dilakukan dengan cara menumbuk sumbat koral pada ujung pipa sehingga mencapai kedalaman yang diinginkan. Kedalaman pemancangan ditentukan melalui data yang diperoleh dari penyelidikan tanah dan *kalendering* pada setiap titik. Pemancangan dihentikan apabila penurunan pipa tidak lebih dari 30 mm dalam 10 pukulan, dengan tinggi jatuh palu setinggi 1,20 meter per pukulan.



3. Setelah mencapai kedalaman yang diharapkan, pipa ditahan dengan *sling* dan sumbat koral yang terdapat di dalam pipa dipukul hingga lepas dan keluar dari pipa. Beton kering lalu diisikan sedikit demi sedikit ke dalam pipa untuk pembuatan pembesaran (*bulb*) atau *enlarged base*.
4. Volume beton yang digunakan dalam pembuatan *bulb* disesuaikan dengan kekerasan tanah dan pada umumnya adalah antara 0,14 m³ (satu skip) hingga 0,84 m³ (enam skip). Jumlah pukulan pada satu skip (0,14 m³) beton

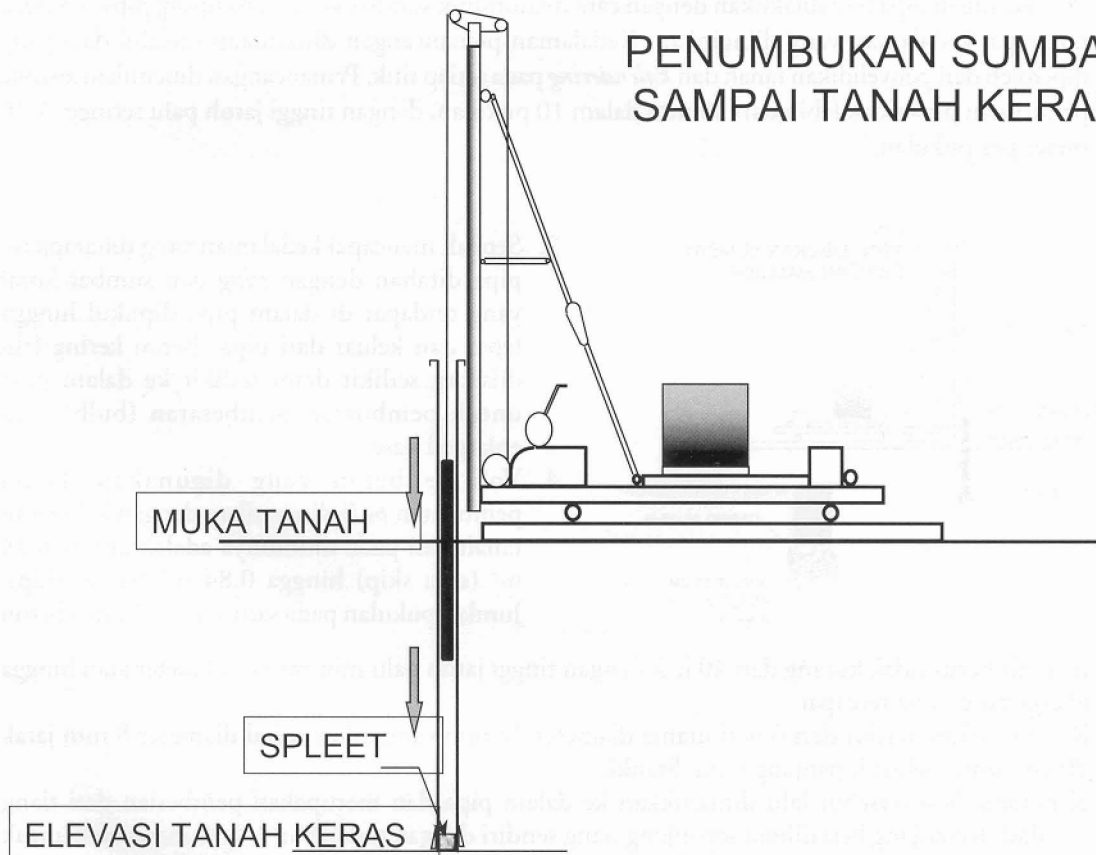
terakhir harus tidak kurang dari 40 kali dengan tinggi jatuh palu minimum 4,8 meter atau hingga energi yang sama tercapai.

5. Keranjang besi terdiri dari 6 besi utama diameter 22 mm yang dililit spiral diameter 8 mm jarak 20 cm untuk seluruh panjang tiang Franki. Keranjang besi tersebut lalu dimasukkan ke dalam pipa dan merupakan pembesian dari tiang pondasi. Keranjang besi dibuat sepanjang tiang sendiri dengan tambahan $\pm 0,90$ meter stek untuk masuk ke dalam *poer* untuk penyambungan, maka *over-lapping* besi utama adalah ± 90 cm. Pada ujung keranjang besi dan pada sambungan dilas titik agar lebih kuat.

6. Tiang Franki lalu dibuat dengan mengecor beton sedikit demi sedikit ke dalam pipa disertai dengan pemadatan sambil pipa sedikit demi sedikit dicabut. Beton yang digunakan dalam pengecoran adalah dengan mutu K-225 dan faktor air semen tidak lebih dari 0,40 dan *slump* berkisar antara 0-2,50 cm. Pengecoran beton diakhiri dengan penambahan setinggi lebih kurang 30 cm - 50 cm agar beton pada ketinggian yang diinginkan terjamin baik dan keras.
7. Susunan campuran beton yang berdasarkan volume untuk tiang Franki adalah $1 : 2 \frac{1}{4} : 3 \frac{1}{4}$
 Per meter kubik beton:
 Semen = 345,00 kg
 Pasir = 0,62 m³
 Split 2/3 = 0,90 m³
 Air = 134,00 liter
 Tiang Franki yang selesai dilaksanakan harus tahan memikul beban kerja sebesar 130 ton

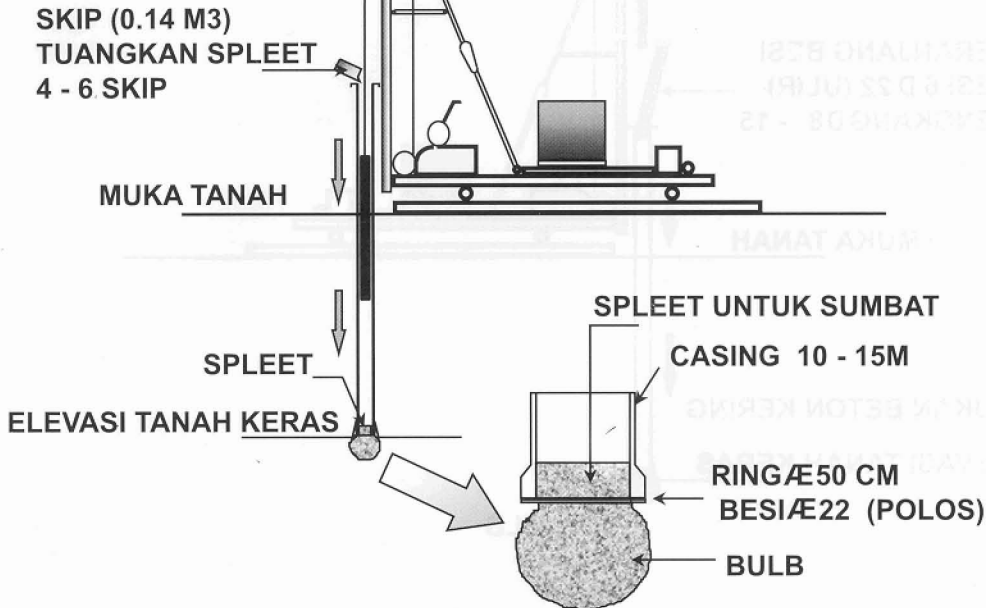
LANGKAH 3 :

PENUMBUKAN SUMBAT SAMPAI TANAH KERAS



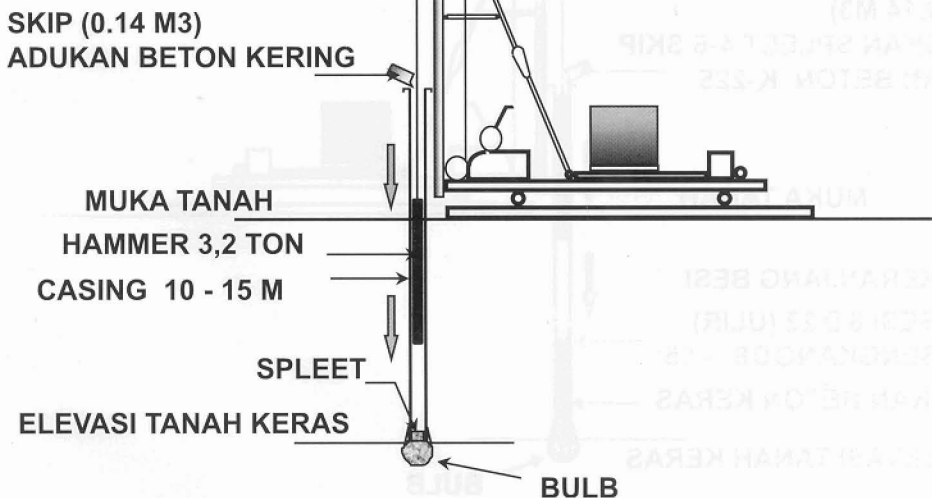
LANGKAH 3B :

SUMBAT DIPUKUL SAMPAI KELUAR DARI PIPA



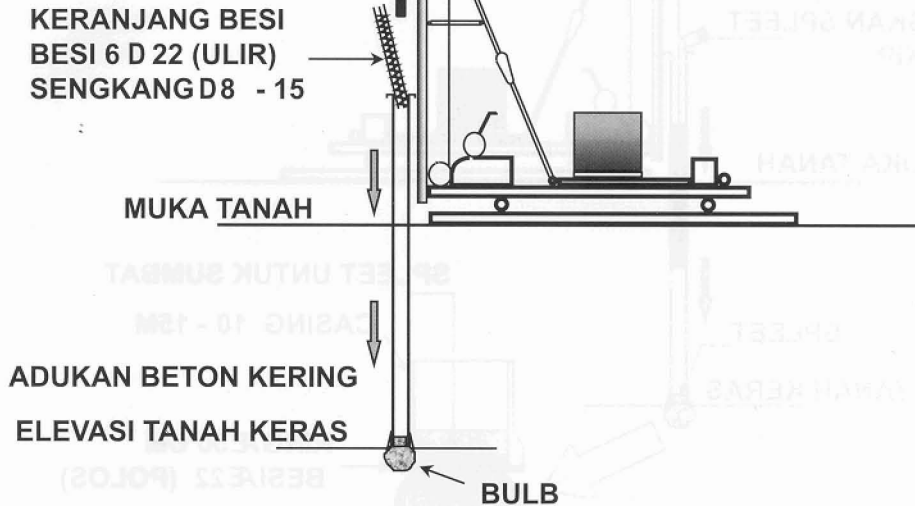
LANGKAH 4 :

PEMBUATAN BULB BETON (ENLARGE BASE)



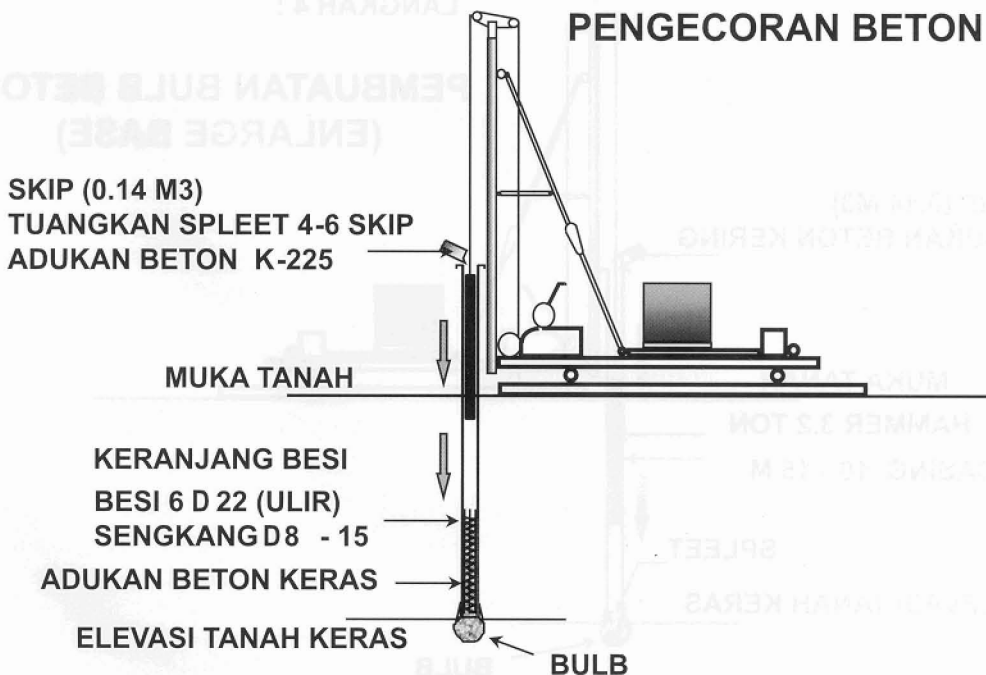
LANGKAH 5 :

**PEMASUKAN
KERANJANG BESI**

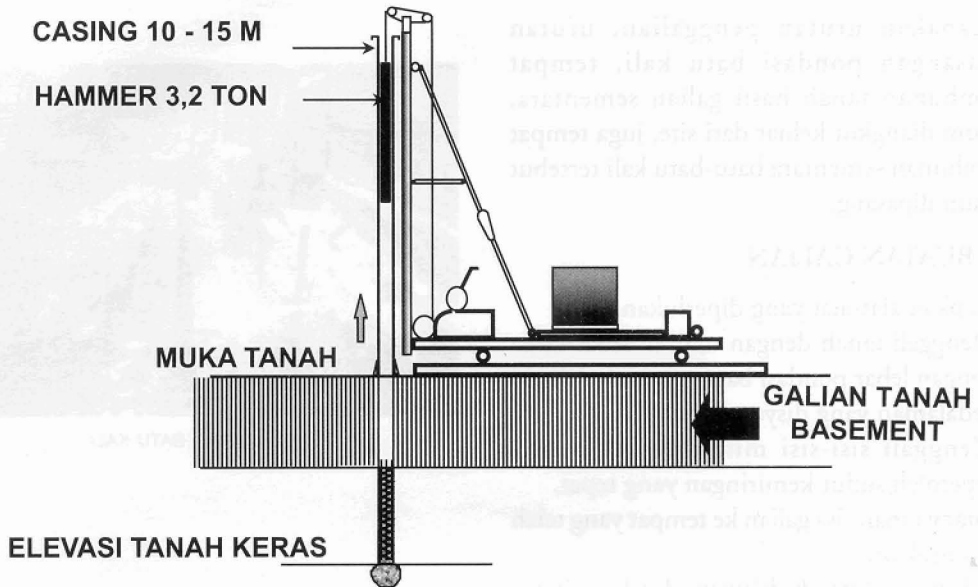


LANGKAH 6 :

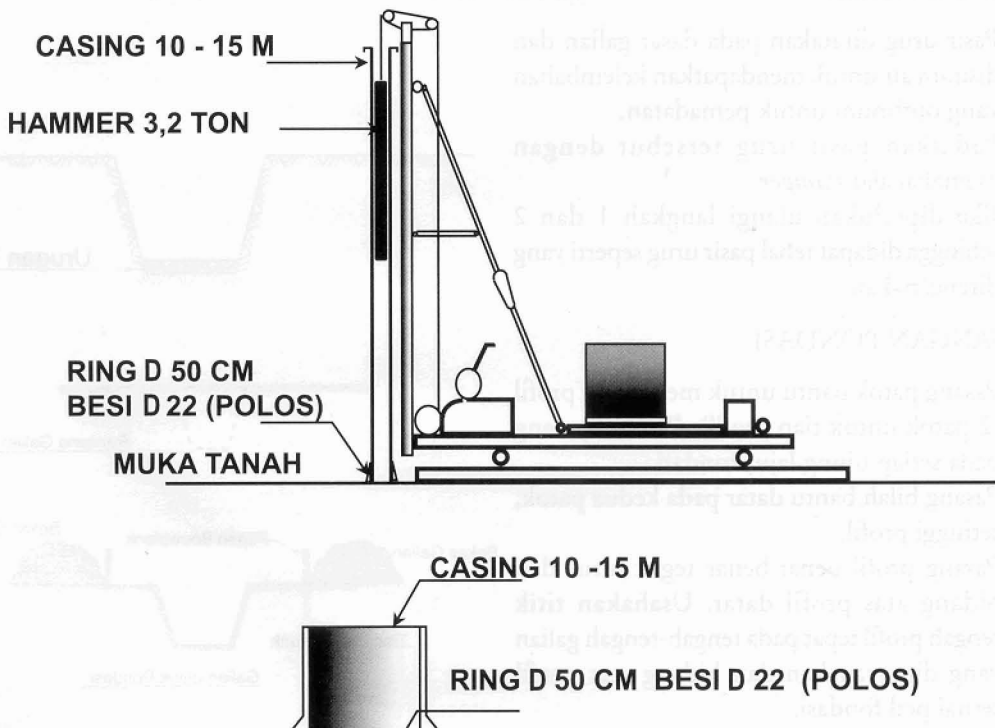
PENGECORAN BETON



PEKERJAAN TIANG FRANKI SELESAI



PERALATAN PEMANCANGAN



Sumber : Buku Refrensi Untuk Kontraktor PT PP
Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama