UNIVERSITAS
GADJAH MADA
METODE PELAKSANAAN PENAMBAHAN BORED PILE AS 7 (C-D) PADA PROYEK UTTARA THE ICON APARTMENT OF YOGYAKARTA
AGUNG HERYANTO W, Ir. Syaukat Ali, M. Si.
Universitas Gadjah Mada, 2015 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

INTISARI

AGUNG HERYANTO WIBOWO

12/332381/SV/01097

Bored pile adalah salah satu metode dalam proses pembuatan fondasi dengan cara melubangi tanah, kemudian memasukan besi berbentuk silinder setelah itu menuangkan beton kedalam lubang tersebut.

Perhitungan *bored pile*dilakukan pada penambahan titik, yang sebelumnya terdapat *bored pile* yang mengalami kesalahan dalam proses pengeboran yang telah di cor beton. Penambahan bored pile dilakukan karena daya dukung *bored pile* tidak sesuai dengan rencana.

Kapasitas daya dukung *bored pile*menggunakan data SPT. Analisis untuk penambahan *bored pile*menggunakan metode Meyerhof.Daya dukung rencana untuk tiga *bored pile*dengan rincian diameter 80 centimeter dan kedalaman 24 meter daya dukung tiang 1753,44 ton. pelaksanaan dilapangan dimana tiga *bored pile*yang mengalami kesalahan pengeboran dengan rincian diameter 80 centimeter dan kedalaman 16 meter dengan daya dukung tiang 1181,29 ton. Adanya kekurangan daya dukung perlu penambahan *bored pile*dengan rincian dua *bored pile* diameter 60 centimeter dan kedalaman 24 meterdengan daya dukung tiang 708,90 ton.

Dalam pelaksanaan pengeboran harus dilakukan dengan teliti dan koordinasi dengan baik sehingga pekerjaan berjalan dengan lancar.

Kata kunci :*Bored Pile*

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
METODE PELAKSANAAN PENAMBAHAN BORED PILE AS 7 (C-D) PADA PROYEK UTTARA THE ICON APARTMENT OF YOGYAKARTA
AGUNG HERYANTO W, Ir. Syaukat Ali, M. Si.
Universitas Gadjah Mada, 2015 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

ABSTRACT

AGUNG HERYANTO WIBOWO

12/332381/SV/01097

Bored pile is a one of methods in the process of making the foundation by punching holes in the ground, then the hole insertedreinforcement last the pouring of concrete into the hole.

Bored pile calculation performed on the addition of a point, which previosly contained bored pile is experiencing an error in the drilling process that has been cast in concrete. The addition of bored pile because the capacity of bored pile is not in accordance with the plan.

Bearing capacity of bored pile using SPT result.Analysis for the addition of bored pile using the method of Meyerhof.Carrying capacity plans for three bored pile with details of a diameter of 80 centimeters and a depth of 24 meter pile bearing capacity 1753.44 tons. the implementation of the field where three bored pile drilling experiencing errors with details of a diameter of 80 centimeters and a depth of 16 meters with pile bearing capacity 1181.29 tons. Their shortcomings need to increase the carrying capacity of bored pile with details of two bored pile diameter of 60 centimeters and a depth of 24 meters with a carrying capacity of 708.90 tons pole.

In the implementation of the drilling must be done with careful and with good coordination so that the work going smoothly.

Key word : Bored pile

UNIVERSITAS GADJAH MADA
METODE PELAKSANAAN PENAMBAHAN BORED PILE AS 7 (C-D) PADA PROYEK UTTARA THE ICON APARTMENT OF YOGYAKARTA
AGUNG HERYANTO W, Ir. Syaukat Ali, M. Si.
Universitas Gadjah Mada, 2015 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Yogyakarta merupakan salah satu provinsi di Indonesia sebagai tempat destinasi wisata dan belajar.Yogyakarta terdapat banyak peninggalan sejarah, keindahan budaya, kekayaan alam serta banyaknya tempat untuk mengenyam pendidikan.Seiring dengan banyaknya pengunjung dan pelajar yang berdatangan ke Yogyakarata pembangunan tempat tinggal semakin meningkat, sehingga diperlukan manajemen konstruksi yang berkualitas.

Sejalan dengan bertambah populasi penduduk Yogyakarta dari tahun ke tahun, maka lahan kosong semakin sulit untuk dijumpai.Dalam hal tersebut pengembang berpikir lebih keras dalam membangun hunian yang tidakmengganggu lingkungan sekitar, mulai dari persiapan, proses, dan pemeliharaan pembangunan.PT. BukitAlam Permata yaitu *developer*properti membangun hunian apartemen yang dapat di jadikan sebagai hunian dan investasi yaitu apartemen *Uttara The Icon.*

Dalam konstruksi gedung dengan lahan yang sempit, bertambahnya jumlah kendaraan dan kebutuhan parkir, mahalnya harga tanah maka diperlukan adanya *basement*.Sebagaimana kita ketahui *basement* adalah istilah yang digunakan untuk suatu ruangan yang dibuat di bawah tanah.Sesuai dengan istilahnya pelaksanaan *basement* selalu melibatkan penggalian tanah.Sesuai dengan kebutuhan kedalaman yang di perlukan, keadaan tanah dan lingkungan sekitar.Dalam pembangunan pada area yang sempit dan bangunan tersebut harus menahan beban yang besar maka diperlukan fondasi yang kuat untuk menahannya.

bored pile adalah salah satu tipe dari fondasi dalam yang digunakan sebagai fondasi bangunan bertingkat.Pengunaan metode *bored pile* sangat efisien karena berdekatan dengan rumah warga sehingga tidak menimbulkan kebisingan

UNIVERSITAS GADJAH MADA
METODE PELAKSANAAN PENAMBAHAN BORED PILE AS 7 (C-D) PADA PROYEK UTTARA THE ICON APARTMENT OF YOGYAKARTA
AGUNG HERYANTO W, Ir. Syaukat Ali, M. Si.
Universitas Gadjah Mada, 2015 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

atau getaran yang dapat merugikan warga disekitar pembangunan. Metode pelaksanaan *bored pile* dilakukan dengan cara mengebor tanah sesuai dengan kedalaman yang direncanakan.

Pada saat proses pengeboran untuk pembuatan *bored pile* sebagai penahan beban pada AS 7 (C-D) terdapat kesalahan. Kesalahan pengeboran tersebut diketahui setelah dimasukkannya tulangan serta *ready mix* kedalam lubang *bored pile*. Akibat ketidak cermatan pihak pelaksana pengeboran terhadap kedalaman yang direncanakan maka diperlukan perhitungan untuk penambahan *bored pile* untuk menahan daya dukung bangunan.Penambahan*Bored pile* pada apartemen *Uttara TheIcon* bertujuan untuk menambah daya dukung tiang dalam menopang berat bangunan yang berada diatasnya sehingga sesuai dengan rencana yang telah di tentukan dengan memanfaatkan area yang tersedia.

1.2 Rumusan Masalah

Dari penjabaran latar belakang diatas, maka penulis merumuskan masalah sebagai berikut :

1. Apa saja Alat dan bahan yang digunakan dalamkonstruksi penambahan *bored pile*?
2. Bagaimanakah metode pelaksanaan pekerjaan *boredpile*?
3. Bagaimana perhitungan tulangan dan kebutuhan beton pada penambahan *bored pile*AS 7 (C-D) ?
4. Bagaimana perhitugan penambahan *bored pile*AS 7 (C-D) sebagai fondasi bangunan ?

1.3 Batasan Masalah

Batasanmasalah pada pembahasan laporan ini ialah :

1. Metode pelaksanaan penambahan*bored pile.*
2. Penulis hanya menghitung beban dari atas untuk mendukung kolom padapenambahan*bored pile.*
3. Menghitung kebutuhan tulangan dan betonpada penambahan *bored pile.*

UNIVERSITAS GADJAH MADA
METODE PELAKSANAAN PENAMBAHAN BORED PILE AS 7 (C-D) PADA PROYEK UTTARA THE ICON APARTMENT OF YOGYAKARTA
AGUNG HERYANTO W, Ir. Syaukat Ali, M. Si.
Universitas Gadjah Mada, 2015 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

1.4 Tujuan

Tujuan dari pelaksanaan kegiatan magang di PT. Bukit Alam Permata antara lain sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui bagaimana tahapan pelaksanaan *bored pile*pada proyek pembangunan apartemen *Uttara The Icon.*
2. Untuk mengetahui peralatan dan bahan yang digunakan pada pekerjaan*bored pile*pada proyek pembangunan apartemen *Uttara The Icon.*
3. Untuk mengetahui karakteristik tanah untuk merencanakan desain *bored pile* pada proyek pembangunan apartemen *Uttara The Icon.*
4. Untuk mengetahui kendala yang terjadi saat proses pekerjaan *bored pile*pada proyek pembangunan apartemen *Uttara The Icon.*

1.5 Manfaat

Manfaat dari kegiatan magang pada proyek apartemen*Uttara The Icon* adalah :

1. Penelitian ini dapat digunakan sebagai refrensi bagi dunia pendidikan pada masalah yang serupa yang berkaitan dengan penambahan *bored pile* yang terdapat kolom di atasnya.
2. Bagi penulis dapat sebagai sarana peningkatan pengetahuan dan pemahaman terhadap perencanaan dan pelaksanaan*bored pile.*
3. Megetahui teknologi yang digunakan dalam proses pekerjaan *bored pile.*

1.6 Metodologi Penyusunan Laporan

Metode yang dipakai dalam penyusunan laporan magang yang diperlukan dalam mengolah laporan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Metode observasi
2. Metode wawancara
3. Metode dokumentasi
4. Metode studi pustaka

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
METODE PELAKSANAAN PENAMBAHAN BORED PILE AS 7 (C-D) PADA PROYEK UTTARA THE ICON APARTMENT OF YOGYAKARTA
AGUNG HERYANTO W, Ir. Syaukat Ali, M. Si.
Universitas Gadjah Mada, 2015 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

1.6.1.Metode observasi

Metode observasi merupakan pengambilan data dengan cara terjun langsung menuju lapangan dan mengamati secara langsung proses pelaksanaan pekerjaan yan ditinjau.

1.6.2. Metode wawancara

Metode wawancara merupakan pengumpulan informasi dengan cara bertanya secara langsung kepada karyawan yang bersangkutan baik dari pihak PT. Bukit Alam Permata, PT. Natural Desain Ciptalarsa, PT. Wika Gedung ataupun perusahaan yang berperan dalam proses pembangunan apartemen *Uttara The Icon*. Perusahaan yang dimaksud yaitu PT. Global Sakti Perkasa, PT. Panduan Dinamika Testing Indonesia, dan Testana Engineering Inc.

1.6.3. Metode dokumentasi

Metode dokumentasi merupakan metode pengumpulan data dengan cara mendokumentasi gambar atau vidio pada saat pelaksanaan pekerjaan yang ditinjau dalam melengkapi data laporan magang. Metode ini bertujuan untuk menghindari kesalahan yang terjadi pada saat pembuatan laporan serta menjamin keakuratan data yang dikumpulkan.

1.6.4. Metode studi pustaka

Metode studi pustaka merupakan metode pengumpulan data dengan cara mengambil dari sumber buku (*Literature*) yang berhubungan dengan data yang diperoleh. *Literature*yang digunakan berasal dari perusahaan terkait maupun dari sumber lainnya.

Penulisan laporan ini berdarasar pada kenyataan dilapangan dan mendapat bimbingan dari karyawan PT. Bukit Alam Permata, PT. Natural Desain Ciptalaras, PT. Wika gedung, PT. Global Sakti Perkasa, Panduan Dinamika Testing Indonesia, dan Testana Engineering Inc.

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
METODE PELAKSANAAN PENAMBAHAN BORED PILE AS 7 (C-D) PADA PROYEK UTTARA THE ICON APARTMENT OF YOGYAKARTA
AGUNG HERYANTO W, Ir. Syaukat Ali, M. Si.
Universitas Gadjah Mada, 2015 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

1.7 Sistematika penulisan

Sistematika dalam penyusunan laporan ini dibagi dalam beberapa bab dengan materi sebagai berikut :

1. Bab 1 Pendahuluan, mencangkup latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, dan sistematika penulisan.
2. Bab 2 Tinjauan Pustaka dan landasan teori, yang didalamnya terdapat berisikan tulisan, pendapat, dan penemuan dari para tokoh yang nantinya digunakan sebagai landasan dalam penyusunan Laporan Akhir.
3. Bab 3 Tinjauan Umum dan Lingkup Perusahaan, bab ini berisikan tentang profil singkat perusahaan, data-data teknis, dan struktur organisasi proyek.
4. Bab 4 Pelaksanaan dan Pembahasan, bab ini berisikan tentang perhitungan *bored pile*dan pelaksanaan pekerjaan *bored pile* pada proyek apartemen *Uttara The Icon*.
5. Bab 5 Kesimpulan dan Saran, bab ini berisikan tentang kesimpulan berdasarkan pembahasan pada bab-bab sebelumnya dan saran-saran yang bermanfaat bagi perkembangan dan keberhasilan dalam pembangunan apartemen *Uttara The Icon*.
6. Daftar Pustaka, berisikan tentang literatur yang digunakan untuk mendukung penyusunan Laporan Akhir.
7. Lampiran, berisikan tentang surat-surat yang berhubungan dengan penyusunan Laporan Akhir, gambar struktur serta data-data yang bersangkutan dengan Laporan Akhir.

METODE PELAKSANAAN PENAMBAHAN BORED PILE AS 7 (C-D) PADA PROYEK UTTARA THE ICON APARTMENT OF YOGYAKARTA
AGUNG HERYANTO W, Ir. Syaukat Ali, M. Si.
Universitas Gadjah Mada, 2015 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Bored Pile

Bored pile adalah *Bored pile* adalah salah suatu metode dalam proses pembuatan fondasi dengan cara melubangi tanah, kemudian lubang tersebut dimasukkan besi berbentuk silinder kemudian dituangkan beton kedalam lubang tersebut.

2.1.1. Keuntungan Penggunaan *Bored Pile*

1. Selama proses pekerjaan bored pile tidak menimbulkan polusi suara.
2. Selama proses pekerjaan tidak minimbulkan getaran yang dapat merusak konstruksi bangunan sekitar.
3. Diameter *bored pile* dapat diatur sesuai dengan kebutuhan yang diinginkan.
4. Kedalaman *bored pile* dapat diatur sesuai dengan kebutuhan yang dinginkan.
5. Mobilisasi mudah.
6. *Bored pile* dapat digunakan untuk menembus batuan.

2.1.2. Kerugian Penggunaan *Bored Pile*

1. Proses pengecoran *bored pile* di pengeruhi cuaca.
2. Mutu beton tidak dapat dikontrol dengan baik karena pengaruhi air tanah.
3. Tanah akan runtuh atau longsor masuk kedalam lubang jika tidak ada pencegahan yang dilakukan.
4. Jika diameter tiang cukup besar maka memerlukan banyak beton, sehingga untuk pekerjaan kecil mengakibatkan biaya melonjak.

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
METODE PELAKSANAAN PENAMBAHAN BORED PILE AS 7 (C-D) PADA PROYEK UTTARA THE ICON APARTMENT OF YOGYAKARTA
AGUNG HERYANTO W, Ir. Syaukat Ali, M. Si.
Universitas Gadjah Mada, 2015 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

5. Penetrasi sampai dasar tanah pendukung fondasi dianggap telah terpenuhi, akan tetapi terkadang longsoran yang mengakibatkan berkurangnya kedalaman dasar tanah pendukung.
6. Pembesaran ujung tanah bawah tiang tidak dapat dilakukan bila tanah berupa pasir.

2.2 Tanah

Tanah didefinisikan sebagai material yang terdiri dari agregat (butiran) mineral-mineral padat yang tidak tersementasi (terikat secara kimia) satu sama lain dari bahan-bahan organik yang telah melapuk (yang partikel padat) disertai denga zat cair dan gas yang mengisi ruang-ruang kosong diantara partikel-partikel padat tersebut (Braja M. Das, 1995). Adapun menurut R.F. Craig-Budi Susilo (dalam buku Mekanika Tanah Edisi ke- 4), tanah adalah akumulasi partikel mineral yang tidak mempunyai atau lemah ikatan antar partikel, yang berbentuk karena pelapukan dari batuan.

Istilah pasir, lempung, lanau, atau lumpur digunakan untuk menggambarkan ukuran partikel pada batas ukuran butiran yang telah ditentukan. Istilah yang sama juga digunakan untuk menggambarkan sifat tanah yang khusus. Lempung adalah jenis tanah yang bersifat kohesif dan plastis, sedang pasir digambarkan sebagai tanah yang tidak kohesif dan tidak plastis (H.C Hardiyatmo, 2002).

Tanah selalu mempunyai peranan penting dalam suatu pekerjaan konstruksi.Tanah adalah sebagai dasar pendukung suatu bangunan atau bahan konstruksi dari bangunan itu sendiri. Semua bangunan pada umumnya dibuat diatas dan dibawah permukaan tanah, maka diperlukan suatu sistem pondasi yang akan menyalurkan beban dari bangunan ke tanah. Pengamatan di lapangan perlu dilakukan untuk menentukan dan menklasifikasi tanah, tetapi jika mengandalkan pengamatan dilapangan, maka kesalahan-kesalahan yang disebabkan oleh perbedaan pengamatan perorangan akan menjadi sangat besar.Klasifikasi yang objektif dapat diperoleh dengan melakukan pembagian secara sepintas sehingga

METODE PELAKSANAAN PENAMBAHAN BORED PILE AS 7 (C-D) PADA PROYEK UTTARA THE ICON APARTMENT OF YOGYAKARTA
AGUNG HERYANTO W, Ir. Syaukat Ali, M. Si.
Universitas Gadjah Mada, 2015 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

terbagi menjadi tanah berbutir kasar dan berbutir halus (Suyono dan Kazuto Nakazawa, 1990).

Penyelidikan tanah dilakukan dengan teliti terutama dalam mengetahui muka air tanah.Penyelidikan tanah dalam pembangunan gedung untuk merencanakan fondasi yang akan digunakan. Apabila terjadi kesalahan dalam pengujian tanah maka akan berakibat tidak kuatnya konstruksi bangunan bahkan bisa menyebabkan runtuhnya bangunan.

2.2.1.Kapasitas Daya Dukung *Bored Pile* Dari Data SPT

Standart Penetration Test (SPT) adalah percobaan pengambilan sempel tanah tak terganggu dilapangan.Data tanah diperlukan untuk membuat perencanaan kapasitas daya dukung (*bearing capacity*) tiang sebelum pekerjaan pembangunan dilaksanakan.

1. Daya Dukung Ultimate Ujung Fondasi *Bored Pile*(*end bearing*), *(Meyerhof*)

Qu=40×Nb×Ap ..... (2.1)

Dimana :

Qu = daya dukung ultimit tiang, ton.

Nb = Nilai N-SPT rata-rata pada elevasi dasar tiang.

Ap = Luas penampang *bored pile*, m^2.

2. Daya Dukung Gesek Ultimate Tiang (*skin friction*)

Qs = qs × A_{si}..... (2.2)

Dimana :

Qs = Daya dukung selimut tiang, ton.

qs = 0,2N untuk tanah pasir.

0,5N untuk tanah lempung.

A_{si} = luas selimut tiang, m^2.

3. Daya Dukung Tekan Tiang

P = (Qu+Qs)/SF ..... (2.3)

METODE PELAKSANAAN PENAMBAHAN BORED PILE AS 7 (C-D) PADA PROYEK UTTARA THE ICON APARTMENT OF YOGYAKARTA
AGUNG HERYANTO W, Ir. Syaukat Ali, M. Si.
Universitas Gadjah Mada, 2015 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Dimana :

P = Daya dukung tekan tiang, ton.

Qu = Daya dukung ultimit tiang, ton.

Qs = Daya dukung selimut tiang, ton.

SF = Safety faktor.

2.3 Pengertian Fondasi

Fondasi adalah bagian terendah dari bangunan yang meneruskan beban ke tanah atau batuan yang ada dibawahnya yang berfungsi mendukung seluruh berat bangunan, yang meliputi berat sendiri dari berat beban-beban yang ada meneruskannya ketanah yang berada dibawahnya.Hary Christady (2006).

Semua konstruksi yang direkayasa untuk bertumpu pada tanah harus disukung oleh fondasi.Fondasi ialah bagian dari suatu sistem rekayasa yang meneruskan beban yang ditopang oleh fondasi dan beratnya sendiri kepada dan ke dalam tanah dan batuan yang terletak dibawahnya (Bowles, 1997).

Pondasi tiang secara umum merupakan elemen struktur yang berfungsi menerus-kan beban pada tanah, baik beban dalam vertikal maupun arah horisontal.Pondasi tiang bor/pancang diaplikasikan pada suatu bangunan apabila daya dukung pada tanah dasar di bawah bangunan tersebut tidak cukup untuk memikul berat bangunan dan bebannya, atau ketika tanah keras yang mempunyai daya dukung yang cukup untuk memikul berat bangunan dan bebannya terletak sangat jauh dari permukaan tanah.(Sardjono HS, 1988).

Terdapat dua klasifikasi dalam fondasi yaitu fondasi dangkal dan fondasi dalam.

2.3.1.Fondasi Dangkal

Fondasi dangkal didefinisikan sebagai fondasi yang mendukung bebannya secara langsung (Hary Christady, 2002).

Macam-macam fondasi dangkal berupa :

METODE PELAKSANAAN PENAMBAHAN BORED PILE AS 7 (C-D) PADA PROYEK UTTARA THE ICON APARTMENT OF YOGYAKARTA
AGUNG HERYANTO W, Ir. Syaukat Ali, M. Si.
Universitas Gadjah Mada, 2015 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

1. Fondasi telapak

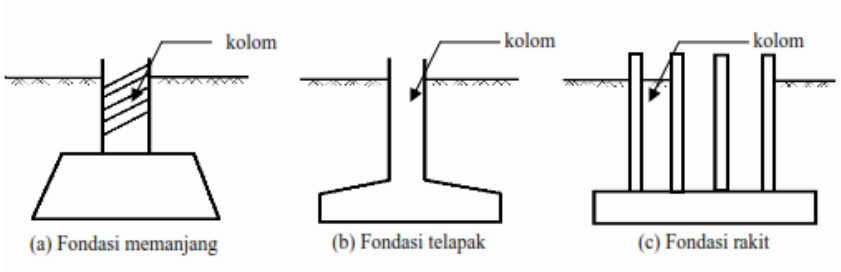
   Merupakan fondasi yang berdiri sendiri dalam mendukung kolom (Hary Christady, 2002).

2. Fondasi rakit (*raft foundation* atau *mat foundation*)

   Fondasi rakit (*raft foundation* atau *mat foundation*), didefinisikan sebagai bagian bawah dari struktur yang berbentuk rakit melebar ke seluruh bagian dasar bangunan (Hary Christady, 2002).

3. Fondasi memanjang

   Fondasi yang digunkan untuk mendukung dinding tembok memanjang (Hary Christady, 2002).



Gambar 2.1 Macam-macam tipe fondasi dangkal (sumber : Haryatmo,2002)

2.3.2.Fondasi Dalam

Fondasi dalam yaitu Fondasi yang mendukung beban bangunan dan meneruskannya kelapisan tanah keras yang letaknya terdapat jauh dari permukaan tanah.

Menurut *Dr.Ir.L.D.Wesley* dalam bukunya *Mekanika Tanah 1*, fondasi dalam sering diindetikkan sebagai fondasi tiang yaitu struktur fondasi yang mampu menahan gaya orthogonal ke sumbu tiang dengan menyerap lenturan.

Fondasi dalam didefinisikan sebagai fondasi yang meneruskan beban bangunan ke tanah keras atau batuan yang terletak relatif jauh dari permukaan (Hary Christady, 2002).

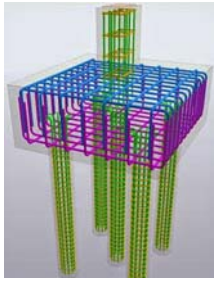
Macam-macam fondasi dalam yaitu :

1. Fondasi tiang pancang

   Fondasi tiang digunakan untuk mendukung bangunan bila lapisan tanah kuat terletak sangat dalam. Fondasi tiang juga digunakan untuk

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
METODE PELAKSANAAN PENAMBAHAN BORED PILE AS 7 (C-D) PADA PROYEK UTTARA THE ICON APARTMENT OF YOGYAKARTA
AGUNG HERYANTO W, Ir. Syaukat Ali, M. Si.
Universitas Gadjah Mada, 2015 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

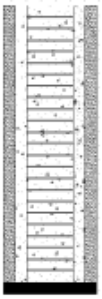
mendukung bangunan yang menahan gaya angkat ke atas terutama pada bangunan-bangunan tingkat tinggi yang dipengaruhi oleh gaya-gaya penggulingan akibat beban angin (Hary Christady Hardiyatmo, 2010)



Gambar 2.2Fondasi tiang pancang
(Sumber http://www.perencanaanstruktur.com)

2. Fondasi tiang bor

   Pondasi tiang bor merupakan pondasi dalam yang dipasang ke dalam tanah dengan cara mengebor tanah terlebih dahulu, baru kemudian dimasukkan tulanganyang telah rangkaian kedalam lubang bor dan kemudian dicor beton (H. C. Hardiyatmo, 2011).Fondasi tiang bor hampir sama dengan tiang pancang. Dalam proses pelaksanaan pemasanganya berbeda dengan tiang pancang. Tiang pacang dipasang dengan cara dipukul sedangkan tiang bor dengan cara membuat lubang pada tanah kemudian memasukan tulangan baja kemudian menuangkan *ready mix*.



Gambar 2.3Fondasi tiang bor

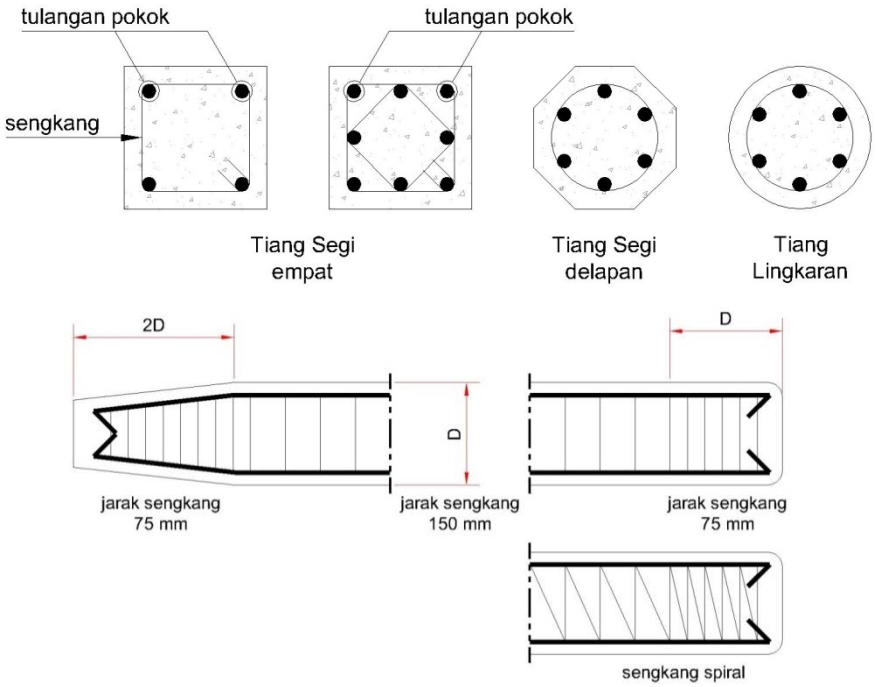
METODE PELAKSANAAN PENAMBAHAN BORED PILE AS 7 (C-D) PADA PROYEK UTTARA THE ICON APARTMENT OF YOGYAKARTA
AGUNG HERYANTO W, Ir. Syaukat Ali, M. Si.
Universitas Gadjah Mada, 2015 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

2.4.Cara Pembuatan Tiang

Pembuatan tiang secara umum dikelompokan menjadi 2 cara yaitu, *precast pile* dan *cast in situ/ casi in place*.

1. *Precast pile*

   Jenis ini umumnya dibuat ditempat lain atau dibuat di pabrik dan dikenal sebagai *prefabricated,* dan panjang tiang terbatas sesuai dengan alat transportasi (*trailer*) yang akan digunakan. Tiang ini pada umumnya dipasang dengan cara dipancang (k. Basah Suryolelono, 2004).



Gambar 2.4 Tiang beton *precast* (sumber : K. Basah Suryolelono, 2004)

2. *Cast in situ/ cast in place*

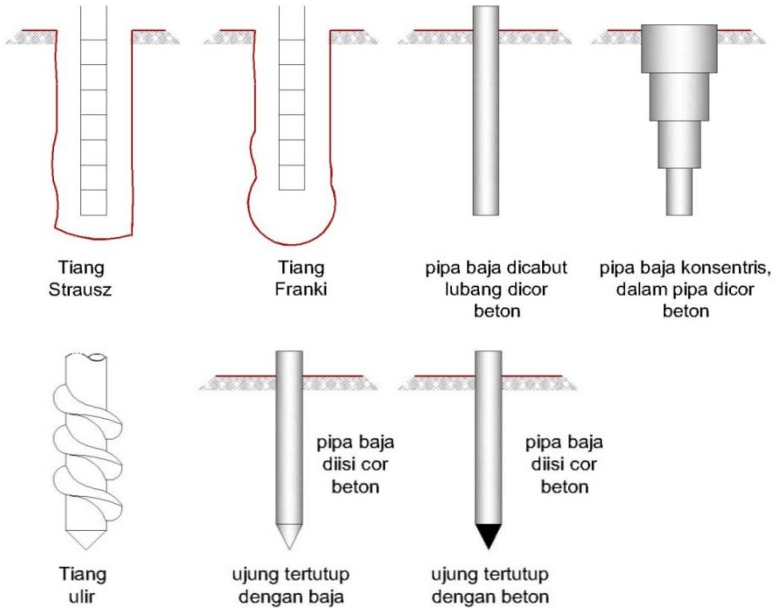
   Jenis ini adalah fondasi tiang yang dibuat di lokasi, pada prinsipnya dibuat lubang dalam tanah dan baru dilakukan pen-cor-an beton.Jenis tiang ini memiliki beberapa tipe.Tipe tersebut adalah tiang beton tanpa kulit baja, tiang beton dengan kulit baja, tiang ulir.Tiang beton tanpa kulit baja didasarkan pada jenis tanah dasar fondasi, apabila dilakukan galian secara

METODE PELAKSANAAN PENAMBAHAN BORED PILE AS 7 (C-D) PADA PROYEK UTTARA THE ICON APARTMENT OF YOGYAKARTA
AGUNG HERYANTO W, Ir. Syaukat Ali, M. Si.
Universitas Gadjah Mada, 2015 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

vertikal tanah tidak mudah runtuh.Contoh tiang beton tanpa kulit baja adalah tiang *strausz* dan tiang *franki*(K. Basah Suryolelono, 2004).

Jenis fondasi *cast in situ* yang kedua adalah tiang beton dengan kulit baja. Tiang ini tidak tergantung dengan jenis tanah dasar fondasi.Tiang tipe ini merupakan tiang beton dengan tiang luar, artinya pipa baja ini bekerja sebagai tulangan (K. Basah Suryolelono, 2004).

Jenis fondasi *cast in situ* yang ketiga yaitu, tiang ulir. Tipe tiang ini sebenarnya sebagai tiang yang terbuaat dari pipa baja dengan bagian ujung pipa diberi ulir agar memudahkan di dalam pelaksanaan pemancangan.Jenis tiang ini sangat cocok untuk jenis tanah bergradasi (pasir, lanau) (K. Basah Suryolelono, 2004).



Gambar 2.5 Tiang pancang tipe *cast in situ*(sumber : K. Basah Suryolelono, 2004)

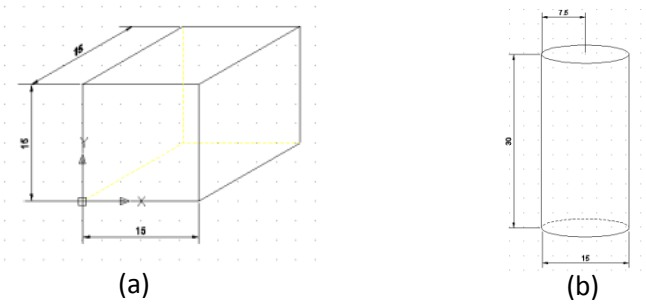
2.5.Beton

Beton yaitu campuran antara semen portland atau semen hidraulik yang lain, agregat halus, agregat kasar dan air, dengan atau tanpa bahan tambahan yang berbentuk masa padat (SNI-03-2847-2002).

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
METODE PELAKSANAAN PENAMBAHAN BORED PILE AS 7 (C-D) PADA PROYEK UTTARA THE ICON APARTMENT OF YOGYAKARTA
AGUNG HERYANTO W, Ir. Syaukat Ali, M. Si.
Universitas Gadjah Mada, 2015 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Beton segar yaitu adukan beton yang bersifat plastis yang terdiri dari agregat halus, agregat kasar, semen, dan air, dengan atau tanpa bahan tambahan atau bahan pengisi (SNI 1972:2008)

Dalam memperoleh hasil mutu beton yang baik maka pelaksanaan harus sesuai dengan prosedur yang telah di tentukan. Sifat beton yaitu kuat terhadap tekan akan tetapi lemah terhadap tarik. Kuat tekan beton dengan nilai f'c mempunyai satuan Mpa dan mutu beton K- mempunyai satuan kg/cm^3. Dalam proses pengujian memiliki dua bentuk benda uji yaiubenda uji slinder 15 × 30 cmdan benda uji berbentuk kubus dengan sisi 15 × 15 × 15 cm. Gambar benda uji dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 2.6 Benda uji kuat tekan beton (a) Kubus Beton (b) Slinder Beton

Nilai kuat tekan beton dapat diketahui dengan melakukan pengujian kuat tekan beton terhadap benda uji slinder atau kubus dengan umur beton yang direncanakan.Dalam mengetahui *workability* dalambeton segar maka diperlukan pengujian slump beton. Slump beton ialah besaran kekentalan (*viscocity*) / plastisitas dan kohesif dari beton segar (SNI 03-1972-1990). Lauw Tjun Nji yang diakses pada tanggal 9 juni 2015, *Workability* beton segar pada umumnya diasosiasikan dengan :

1. Homogenitas atau kerataan campuran adukan beton segar (*homogenety*)
2. Kelekatan adukan pasta semen (*cohesiveness*)
3. Kemampuan alir beton segar (*flowability*)
4. Kemampuan beton segar mempertahankan kerataan dan kelekatan jika dipindah dengan alat angkut (*mobility*)

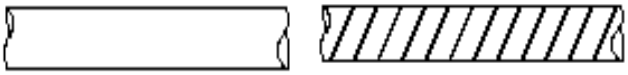
UNIVERSITAS
GADJAH MADA
METODE PELAKSANAAN PENAMBAHAN BORED PILE AS 7 (C-D) PADA PROYEK UTTARA THE ICON APARTMENT OF YOGYAKARTA
AGUNG HERYANTO W, Ir. Syaukat Ali, M. Si.
Universitas Gadjah Mada, 2015 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

5. Mengindikasikan apakah beton segar masih dalam kondisi plastis (*plasticity*)

2.6.Tulangan

Tulangan yaitu baja berbentuk polos atau berbentuk ulir atau berbentuk pipa yang berfungsi untuk menahan gaya tarik pada komponen struktur beton, tidak termasuk tendon prategangn kecuali bila secara khusus diikut sertakan (SNI-03-2847-2002).Tulangan polos batang baja yang permukaan sisi luarnya rata, tidak bersirip dan tidak berukir (SNI-03-2847-2002).Tulangan ulir batang baja yang permukaan sisi luarnya tidak rata, tetapi bersirip atau berukir (SNI-03-2847-2002). Tulangan spiral yaitu tulangan yang dililitkan secara menerus membentuk suatu ulir lingkaran silindris. Tulangan spiral yaitu tulangan yang dililitkan secara menerus membentuk suatu ulir lingkaran silindris (SNI-03-2847-2002).

Panjang tulangan yang umumnya dijual dipasaran baik tulangan polos maupun tulangan ulir sepanjang 12 meter.Baja tulangan polos dan baja tulangan ulir ditunjukkan pada Gambar 2.5.



Gambar 2.7 Baja tulangan (a) polos (b) ulir

Indonesia telah mengatur produksi baja tulangan sesuai dengan Standart Industri Indonesia (SII) 0136-80 yang dapat dilihat pada Tabel 2.1.

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
METODE PELAKSANAAN PENAMBAHAN BORED PILE AS 7 (C-D) PADA PROYEK UTTARA THE ICON APARTMENT OF YOGYAKARTA
AGUNG HERYANTO W, Ir. Syaukat Ali, M. Si.
Universitas Gadjah Mada, 2015 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Tabel 2.1. Tabel SII0136-80

Jenis	Kelas	Simbol	Batas Ulur minimum (N/mm^2)	Kuat tarik minimum (N/mm^2)	Berat (Kg/m')
Polos	1	BJTP 24	235	382	0,37
	2	BJTP 30	294	480	0,37
Deform	1	BJTD 24	235	382	0,58
	2	BJTD 30	294	480	0,58
	3	BJTD 35	243	490	0,58
	4	BJTD 40	392	559	0,58
	5	BJTD 50	490	618	0,58