



Metode Pelaksanaan Bored Pile Dan Pile Cap Pada Proyek Pembangunan Gedung Pelayanan Kanker Terpadu RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado

Maharani K. G. Lalawi^{#a}, Pingkan A. K. Pratisis^{#b}, Grace Y. Malingkas^{#c}

[#]Program Studi Teknik Sipil, Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia

^amaharanilalawi021@student.unsrat.ac.id, ^bpingkanpratisis@unsrat.ac.id, ^cgrace@unsrat.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui metode pelaksanaan pekerjaan pondasi bored pile dan pile cap pada Proyek Pembangunan Gedung Pelayanan Kanker Terpadu RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado. Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif dengan pengumpulan data melalui studi literatur, observasi lapangan, wawancara, serta dokumen proyek. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pekerjaan bored pile dilakukan melalui tahapan persiapan, pengeboran, pemasangan tulangan, dan pengecoran beton menggunakan pipa tremie. Selanjutnya pekerjaan pile cap meliputi pemotongan kepala tiang, galian tanah, pemasangan lantai kerja, pembesian, bekisting, pengecoran, dan curing beton. Dapat disimpulkan bahwa metode pelaksanaan bored pile dan pile cap pada proyek ini telah dilakukan secara sistematis sesuai prosedur teknis sehingga menghasilkan pondasi yang kuat dan stabil.

Kata kunci: bored pile, pile cap, metode pelaksanaan

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Sektor konstruksi di Indonesia terus mengalami eskalasi signifikan seiring dengan meningkatnya kebutuhan infrastruktur publik, terutama di bidang kesehatan. Pembangunan sarana kesehatan yang memadai dan modern menjadi prioritas untuk menjamin pelayanan medis yang optimal. Sebagai fasilitas publik, gedung rumah sakit dituntut memiliki kriteria struktural yang kokoh, aman, dan memiliki durabilitas tinggi guna menampung beban operasional yang besar serta mendukung aktivitas pelayanan kesehatan yang kompleks.

Salah satu representasi dari pengembangan infrastruktur kesehatan tersebut adalah pembangunan Gedung Kanker di Rumah Sakit Umum Pusat (RSUP) Prof. Dr. R. D. Kandou Manado. Sebagai pusat rujukan utama di wilayah Indonesia Timur, khususnya Sulawesi Utara, pembangunan fasilitas ini merupakan langkah strategis Kementerian Kesehatan Republik Indonesia untuk menyediakan pusat penanganan kanker yang representatif dan berstandar internasional.

Dalam konstruksi gedung bertingkat, aspek krusial yang menentukan stabilitas struktur adalah sistem pondasi. Pondasi berfungsi sebagai elemen struktur bawah yang mentransfer seluruh beban bangunan ke lapisan tanah pendukung dengan daya dukung (*bearing capacity*) yang memadai. Ketepatan pemilihan jenis pondasi sangat bergantung pada kondisi geoteknik setempat, besaran beban struktur, serta batasan lingkungan di sekitar lokasi proyek.

Pada proyek Gedung Kanker RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou, digunakan sistem Bored Pile sebagai pondasi utama. Pemilihan metode ini didasarkan pada keunggulan teknis dibandingkan tiang pancang (*driven pile*), di antaranya minimnya efek getaran dan kebisingan (*low noise and vibration*) yang sangat krusial agar tidak mengganggu aktivitas pelayanan medis di area rumah sakit. Selain itu, *bored pile* efektif digunakan pada tanah keras dan mampu memikul beban aksial maupun lateral yang besar.

Meski unggul secara teknis, pelaksanaan *bored pile* memiliki kompleksitas tinggi.

Prosesnya meliputi mobilisasi alat berat, pengeboran, pemasangan *casing*, instalasi kerangka baja tulangan, hingga pengecoran beton dengan metode *tremie*. Setiap tahapan memiliki risiko teknis seperti kelongsoran dinding lubang bor, intrusi air tanah, hingga segregasi beton. Oleh karena itu, pengawasan metode pelaksanaan dan pengendalian kualitas (*quality control*) menjadi faktor penentu keberhasilan pembangunan.

Selain elemen tiang, penggunaan Pile Cap menjadi bagian integral untuk mengikat kelompok tiang (*pile group*) dan mendistribusikan beban dari kolom secara merata ke seluruh pondasi. Dimensi dan konfigurasi *pile cap* dirancang secara variatif menyesuaikan jumlah tiang dan beban yang diterima.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji secara mendalam metode pelaksanaan pondasi *bored pile* dan *pile cap* pada Proyek Gedung Kanker RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado. Melalui tinjauan lapangan ini, diharapkan dapat memberikan gambaran komprehensif mengenai penerapan metode konstruksi, identifikasi kendala teknis, serta solusi pemecahannya. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi akademik bagi praktisi konstruksi maupun mahasiswa Teknik Sipil dalam memahami implementasi sistem pondasi dalam skala proyek nyata.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam pembahasan ini, yaitu Bagaimanakah metode pelaksanaan pekerjaan pondasi Bored pile dan Pile Cap pada Proyek Pembangunan Gedung Pelayanan Kanker RSUP Prof Kandou Manado?

1.3. Batasan Masalah

Adapun Batasan masalah penelitian ini dilakukan, yaitu:

- a. Penelitian ini dilakukan pada Proyek Pembangunan Gedung Pelayanan Kanker RSUP Prof Kandou Manado
- b. Penelitian ini hanya membahas metode pelaksanaan pekerjaan pondasi Bored Pile dan Pile Cap pada proyek pembangunan Gedung Pelayanan kanker Terpadu RSUP Prof Dr RD Kandou Manado?
- c. Penelitian ini tidak menghitung perencanaan RAB, K3, dan mengenai waktu Proyek
- d. Penelitian ini tidak menghitung kapasitas daya dukung tanah.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini dilakukan, yaitu untuk memahami metode pelaksanaan pekerjaan pondasi Bored Pile dan Pile Cap pada Proyek Pembangunan Gedung Pelayanan Kanker RSUP Prof Kandou Manado

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini, yaitu;

- a. Manfaat teoritis:
 - Memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan khususnya di bidang Teknik sipil, terkait metode pelaksanaan pondasi Bored Pile dan Pile Cap pada Proyek konstruksi bangunan gedung.
 - Memberikan dokumentasi ilmiah mengenai penerapan metode pelaksanaan Bored Pile dan Pile Cap pada proyek nyata, sehingga dapat memperkaya literatur dan penelitian sejenis di masa mendatang.
- b. Manfaat praktis:
 - Memberikan informasi yang bermanfaat bagi Kontraktor dan Konsultan dalam melaksanakan pekerjaan pondasi Bored Pile dan Pile Cap
 - Menjadi bahan evaluasi bagi pelaksanaan Proyek pembangunan gedung bertingkat yang menggunakan pondasi Bored Pile dan Pile Cap, agar dapat dilakukan secara lebih efektif, efisien, dan sesuai standar teknis
 - Memberikan masukan terhadap hasil kajian yang dilakukan sebagai upaya peningkatan pemahaman tentang metode pelaksanaan pondasi.

2. Metodologi Penelitian

2.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini berada pada proyek Pembangunan Gedung Pelayanan Kanker RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado, yang terletak di Kota Manado, Provinsi Sulawesi Utara.



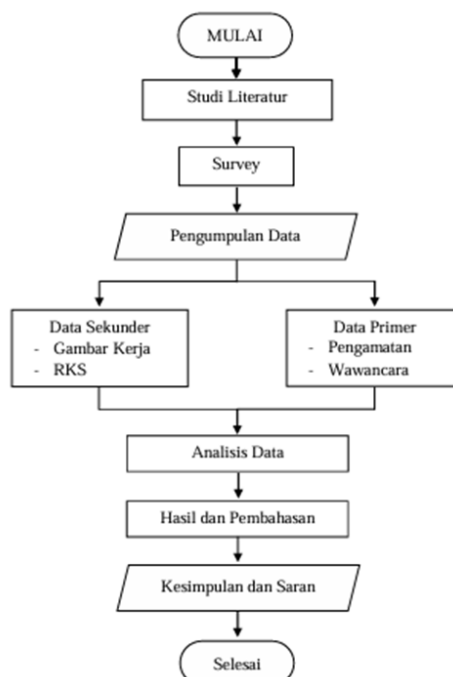
Gambar 1. Lokasi Penelitian

2.2 Bagan Alir

Dalam pelaksanaan penelitian ini disusun suatu lingkup perencanaan yaitu sebagai berikut:

1. Studi literatur, mencari bahan pustaka yang berkaitan dengan judul penelitian untuk menunjang penulisan.
2. Pengumpulan data, mengumpulkan semua sumber data agar bisa dilakukan Analisa
3. Analisis data, dari data-data yang telah dimiliki maka akan dianalisis.
4. Hasil dan pembahasan
5. Kesimpulan dan saran dari hasil penelitian.

Berikut ini merupakan bagan alir penelitian.



Gambar 2. Bagan Alir Penelitian

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Gambaran Umum Proyek

1. Nama Pekerjaan : CONSTRUCTION of ONCOLOGY SERVICE CENTRE at R.D. KANDOU HOSPITAL (Pembangunan Gedung Pelayanan Kanker Terpadu)
2. Lokasi Proyek : Jl. Raya Tanawangko No. 56, Manado, Sulawesi Utara
3. Luas Bangunan : 22.578,60 m²
4. Luas Lahan : 4129 m²
5. Sumber Dana : Islam Development Bank (IsDB)
6. Pemberi Tugas : Kementerian Kesehatan Republik Indonesia Rumah Sakit Prof. Dr. R.D. Kandou, Manado
7. PPK : dr. Jeheskiel Panjaitan, SH. MARS
8. Konsultan MK: :PT. Ciriayasa Cipta Mandiri- PT. Arkonin Engineering Manggala Pratama KSO
9. Nama Penyedia Jasa : PT. Hutama Karya (Persero)- TigaMas KSO
10. Alamat : Jl. Letjend MT. Haryono, Kav, 8, Cawang, Jakarta Timur
11. No Kontrak : BJ.01.01/D.XV.8/352/2024
12. Tanggal Kontrak : 6 Desember 2024
13. Nilai Kontrak : Rp. 241.641.000.000
14. Masa Pelaksanaan : 540 (Lima Ratus Empat Puluh) Hari Kalender
15. Tanggal Mulai Kerja : 9 Desember 2024
16. Masa Pemeliharaan : 365 (Tiga Ratus Enam Puluh Lima) Hari Kalender

3.2 Uraian Pelaksanaan Pekerjaan

Pekerjaan bored pile adalah pekerjaan pembuatan pondasi dalam dengan cara menebor tanah hingga kedalaman tertentu untuk kemudian diisi dengan tulangan dan beton. Metode ini digunakan untuk menyalurkan beban bangunan ke tanah keras tanpa menimbulkan getaran besar seperti tiang pancang. Gambar dibawah ini merupakan gambar rencana untuk pekerjaan pembangunan pondasi Bored Pile pada pembangunan gedung Pelayanan Kanker Terpadu RSUP Prof. Dr. RD Kandou Manado.

3.3 Pembuatan Bored Pile dan Pile Cap

Alat yang digunakan:

- a) Mesin Bor
- b) Service Crane
- c) Auger dan Cleaning bucket
- d) Drilling
- e) Tremie
- f) Total station
- g) Dump truck
- h) Truck Mixer
- i) Crawler crane
- j) Excavator
- k) Roller
- l) Bar cutter
- m) Corong cor neton
- n) Vibrator beton

Bahan yang digunakan:

- a) Beton Ready Mix ($f'c = 35$ MPa)
- b) Baja Tulangan Ulir (BJTS 420 MPa)
- c) Lean concrete (K-100)
- d) Bekisting Baja atau Multipleks
- e) Kawat Bendrat
- f) Curing Compound

3.4 Pekerjaan Persiapan

1. Persiapan lokasi pekerjaan
Sebelum pelaksanaan pekerjaan pondasi dimulai, dilakukan kegiatan pembersihan area proyek.
2. Survey lapangan dan penentuan titik pondasi
Pekerjaan survei bertujuan untuk menentukan posisi titik-titik bore pile sesuai dengan gambar perencanaan.
3. Set Up Alat Bor
Setelah titik bor ditetapkan, dilakukan penempatan (setting) alat bor tepat di atas titik yang telah ditentukan. Pada tahap ini, posisi Kelly bar diperiksa untuk memastikan kondisi tegak lurus (verticality) agar hasil pengeboran sesuai dengan spesifikasi teknis.

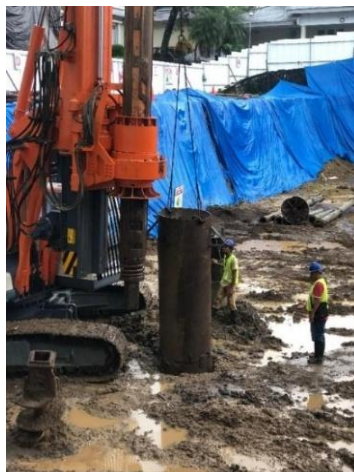
3.5 Pekerjaan Pengeboran Bored Pile

1. Pengeboran Awal (Pre- Boring)
Setelah alat bor terpasang dengan benar, dilakukan pemasangan barricade di sekitar area kerja sebagai langkah pengamanan dan pembatasan area selama pekerjaan berlangsung.



Gambar 3. Pengeboran Awal

2. Pemasangan Casing
Pemasangan casing dilakukan untuk menjaga stabilitas lubang bor serta mencegah masuknya air tanah dan lumpur ke dalam lubang selama proses pengeboran.



Gambar 4. Pemasangan Casing

3. Pengeboran Kedalaman Rencana

Pekerjaan pengeboran dilanjutkan hingga mencapai kedalaman yang telah direncanakan dalam gambar shop drawing menggunakan drilling bucket.



Gambar 5. Pengeboran Kedalaman Rencana

4. Pengukuran Kedalaman

Setelah kedalaman rencana tercapai, lubang akan dibersihkan menggunakan cleaning bucket hingga benar-benar bersih.



Gambar 6. Pengukuran Kedalaman Rencana

5. Pekerjaan Fabrikasi

Pekerjaan logam atau perekayasaan logam adalah suatu proses produksi logam yang meliputi antara lain pemotongan, pembentukan, penyambungan, perakitan, atau pekerjaan akhir.



Gambar 7. Pekerjaan Fabrikasi

6. Ceklist Tulangan

Checklist besi merupakan tahapan pemeriksaan tulangan baja sebelum dilakukan pengecoran beton pada pondasi bored pile.



Gambar 8. Ceklist Tulangan

7. Pekerjaan Lifting

Lifting atau aktivitas mengangkat besi ke dalam lubang bor. Pekerjaan ini dilakukan dengan menggunakan crane service/ tower crane.



Gambar 9. Lifting

3.6 Pekerjaan Pengecoran Bored Pile

1. Material atau Bahan

Material yang akan digunakan pada pekerjaan pengecoran ini, yaitu: Beton ready mix dengan mutu K-350 dan slump 16 ± 2

2. Alat

Alat yang digunakan yaitu: Trawler crane untuk membantu tremie dalam tahap pengecoran dan Corong dan pipa tremie.

3. Tahapan Pengecoran

Proses pengecoran menggunakan beton f_c 35 MPa dengan durasi maksimal 3–4 jam pasca-pengeboran. Pengawasan kualitas dilakukan melalui *slump test* pada setiap tiang dan pengambilan sampel uji silinder setiap 30 m^3 (sebanyak 6 buah untuk pengujian umur 7 dan 28 hari). Pengecoran dilakukan secara bertahap menggunakan pipa *tremie* yang harus selalu terendam minimal 2 m dalam beton segar untuk mencegah diskontinuitas. Selama proses, pipa *tremie* dinaik-turunkan secara perlahan guna memastikan aliran beton lancar hingga mencapai permukaan (*overflow*) dan mendapatkan *fresh concrete*. Setelah selesai, pipa *tremie* dan *casing* dicabut menggunakan bantuan *vibro*, lalu pipa dibersihkan pada rak khusus.

3.7 Pembersihan Tempat Bored Pile

Setelah semua tahap pekerjaan selesai, langkah terakhir adalah proses pembersihan. Pada tahap ini, pembersihan dilakukan menggunakan excavator untuk mengangkat tanah tertimbun atau reruntuhan pada pondasi bored pile.

3.8 Metode Pelaksanaan Pile Cap Secara Umum

1. **Persiapan dan Pengukuran**
Tahap awal dilakukan dengan membersihkan area kerja dari sisa tanah, genangan air, dan material lain. Kemudian dilakukan pengukuran posisi titik as pile cap menggunakan alat total station berdasarkan koordinat yang tercantum pada gambar shop drawing.
2. **Pekerjaan Galian Tanah**
Pekerjaan penggalian dilaksanakan dengan menggunakan mini excavator sampai mencapai elevasi dasar pile cap sesuai dengan perencanaan.
3. **Pemotongan Tiang Bored Pile**
Pekerjaan pemotongan kepala tiang bored pile dilakukan hingga ketinggian rata-rata sekitar 1,2 m, dengan menyisakan bagian tiang sekitar 10 cm di atas permukaan tanah.
4. **Pemasangan Urugan Pasir dan Lantai Kerja**
Setelah pekerjaan penggalian selesai, dasar galian diratakan dengan urugan pasir setebal ± 100 mm yang berfungsi sebagai lapisan perata sekaligus drainase. Selanjutnya dilakukan pengecoran lantai kerja.
5. **Pekerjaan Pembesian**
Pekerjaan pemasangan tulangan pile cap dilaksanakan setelah lantai kerja dinyatakan memenuhi persyaratan.
6. **Pemasangan Bekisting**
Bekisting disusun menggunakan multipleks setebal 12 mm yang diperkuat dengan rangka pengaku dari kayu atau baja agar mampu menahan tekanan beton selama proses pengecoran.
7. **Pengecoran Beton**
Pekerjaan pengecoran dilaksanakan setelah seluruh tahapan pembesian dan pemasangan bekisting telah memenuhi persyaratan.
8. **Perawatan Beton (Curing)**
Setelah proses pengecoran selesai dan beton memasuki tahap pengerasan awal sekitar 4 jam, permukaan beton ditutup menggunakan karung basah atau lembaran plastik terpal guna mempertahankan kelembaban.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa metode pelaksanaan pondasi bored pile dan pile cap pada Proyek Pembangunan Gedung Pelayanan Kanker Terpadu RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado telah dilaksanakan secara sistematis dan sesuai dengan gambar rencana serta spesifikasi teknis. Penggunaan pondasi bored pile dinilai tepat karena mampu meminimalkan getaran dan kebisingan serta memenuhi kebutuhan uji tanah lapangan. Dengan adanya penambahan titik, lebih efisien terhadap waktu pekerjaannya, jadi itu adalah cara yang tepat. Walaupun pada awal pekerjaan terjadi keterlambatan dikarenakan kondisi tanah yang mudah longsor serta berbatu. Pile cap berfungsi dengan baik sebagai elemen pengikat tiang dan penyalur beban struktur atas ke pondasi.

Referensi

- Fatmawati, Oemar, T. R. (2021). Analisa Daya Dukung Pondasi Tiang Bore Pile Pada Pembangunan Proyek Fly Over Martadinata Kota Tangerang. *Jurnal Teknik Sipil*, Vol. 20, No. 1, Mei 2021, 121-133.
- I Wayan Jawat, P. P. (2020). Kajian Metoda Pelaksanaan Pekerjaan Pondasi Bored Pile Pada Tahap Perencanaan Pelaksanaan. *Jurnal Teknik Sipil*, Vol. 9, No. 2, Desember 2020, 126-142.
- Karamoy, L. V. Michella. (2023). Metode Pelaksanaan Pondasi Bored Pile Pada Proyek Pelebaran Jembatan Pesawangan. Skripsi Program S1 Teknik Sipil, Universitas Katolik De La Salle, Manado.
- Mokad, Gideon. (2024). Metode Pelaksanaan Pekerjaan Pondasi Bored Pile Gedung Mako Brimob (Kalasey). Skripsi Program S1 Teknik Sipil, Universitas Sam Ratulangi, Manado.
- Putra, F. P. Stevino. (2024). Metode Pelaksanaan Sloof dan Kolom Dalam Proyek Konstruksi Mako Brimob Kalasey Kota Manado. Skripsi Program S1 Teknik Sipil, Universitas Sam Ratulangi, Manado.
- Rorimpandey, R. Francisco. (2024). Metode Pelaksanaan Pekerjaan Pondasi Bored Pile pada Gedung Rumah Susun Kejaksaaan Tinggi II Sulawesi Utara di Manado. *Jurnal Teknik Sipil*, Vol. 14, No. 3, November 2024, 146-157. ` 78