

## Metode Pelaksanaan Pekerjaan Pondasi Bore Pile Pada proyek Gedung Baru Instalasi Pelayanan Utama Rumah Sakit Dr Saiful Anwar Malang

*Methods for Bore Pile Foundation Work in the New Main Service Installation Building project at Dr Saiful Anwar Malang Hospital*

<sup>1\*</sup>Taurina Jemmy Irwanto, <sup>2</sup>Nurul Lia Suryani, <sup>3</sup>Bernessa Veda Ramdha, <sup>4</sup>Abd Rahman, <sup>5</sup>M. Anshori Nurul Ihsan

<sup>1,2,3,4,5</sup> Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Madura

Jl. Raya Panglegur No. Km 3,5 Barat, Panglegur, Kec. Tlanakan,

Kabupaten Pamekasan Jawa Timur 69371, Indonesia.

email: \*irwan@unira.ac.id

### ABSTRAK

Tahapan konstruksi merupakan tahap yang perlu mendapat perhatian agar tujuan utama menghasilkan proyek yang berkualitas dapat tercapai. Dalam tahap konstruksi, pengelola proyek hendaknya mempertimbangkan aspek positif dan negatif yang akan terjadi pada tahap berikutnya, yaitu tahap operasional. Keuntungan kontraktor akan diperoleh bila tepat dalam menerapkan metode konstruksi di lokasi proyek. Berbeda metode konstruksi pasti berbeda pula kebutuhan sumber daya, limbah yang dihasilkan, dan hampir dapat dipastikan berbeda dalam capaian tujuan proyek dalam aspek biaya, mutu, dan waktu. Dalam menyelesaikan suatu proyek untuk mencapai tujuan dengan efektif dan efisien, diperlukan sistem manajemen yang baik. Untuk menerapkan sistem manajemen yang baik, diperlukan berbagai metode sesuai jenis bangunan yang diselesaikan. Pihak manajemen menyusun dan mengarahkan metode-metode agar dapat menyelaraskan antara sumber daya dan penggunaan peralatan untuk mencapai tujuan proyek. Banyak faktor yang mempengaruhi ketepatan penggunaan peralatan dan pemanfaatan sumber daya di antaranya biaya, waktu, dan sosial. Untuk mencapai tujuan dengan efektif dan efisien, maka manajemen konstruksi melibatkan tahapan-tahapan metode yang standar digunakan pada setiap bangunan (rumah, gedung, dll).

**Kata Kunci:** metode, Kontruksi, Proyek

### ABSTRACT

*The construction stage is a stage that needs attention so that the main goal of producing a quality project can be achieved. In the construction stage, project managers should consider the positive and negative aspects that will occur in the next stage, namely the operational stage. The contractor's profit will be obtained when it is appropriate to apply the construction method at the project site. Different construction methods must also differ in the needs of ny resources, waste generated, and almost certainly differ in the achievement of project objectives in terms of cost, quality, and time. In completing a project to achieve goals effectively and efficiently, a good management system is needed. To implement a good management system, various methods are needed according to the type of building completed. Management develops and directs methods to align resources and equipment use to achieve project objectives. Many factors affect the accuracy of equipment use and resource utilization including cost, time, and and social. To achieve the goal effectively and efficiently, construction management involves the stages of the standard method used in each building (house, building, etc.).*

**Keywords:** Methods, Construction, Projects

## 1. Pendahuluan

### 1.1. Latar Belakang

Menurut Erivianto (2002) proyek konstruksi merupakan suatu rangkaian kegiatan yang hanya satu kali dilaksanakan dan umumnya berjangka waktu pendek. Dalam rangkaian kegiatan tersebut, terdapat suatu proses yang mengolah sumber daya proyek menjadi suatu hasil kegiatan yang berupa bangunan.

Proses yang terjadi dalam rangkaian kegiatan pihak-pihak yang terkait, baik secara langsung maupun secara tidak langsung.

Proyek konstruksi (Gould, 2002, dalam Eka Dannyanti, 2010), dapat didefinisikan sebagai suatu kegiatan yang bertujuan untuk mendirikan suatu bangunan yang membutuhkan sumber daya, baik biaya, tenaga kerja, material dan peralatan. Proyek konstruksi dilakukan secara detail dan tidak dilakukan berulang.

Setiap bangunan sipil seperti gedung, jembatan, jalan raya, terowongan, menara, dam/tanggul dan sebagainya harus mempunyai pondasi yang tepat 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. Suatu perencanaan pondasi dikatakan benar apabila beban yang diteruskan oleh pondasi ke tanah tidak melampaui kekuatan tanah yang bersangkutan (Braja M.Das).

Dalam pelaksanaan pekerjaan konstruksi bangunan Gedung, terdapat beberapa prosedur pekerjaan yang harus dilalui dan harus disesuaikan dengan perencanaan yang telah dilakukan sebelumnya agar mendapatkan hasil yang maksimal. Oleh karena itu, kami sebagai penulis ini akan membahas mengenai "Metode Pelaksanaan Pekerjaan Pondasi *Bore Pile* Pada Proyek Gedung Baru Instalasi Pelayanan Utama Rumah Sakit Dr Saiful Anwar Malang".

## 1.2. Rumusan Masalah

Dari latar belakang tersebut, maka permasalahan yang penulis angkat dalam penelitian ini adalah Bagaimana pelaksanaan pekerjaan pondasi dilokasi proyek pembangunan Gedung Baru Instalasi Pelayanan Utama RSUD Saiful Anwar kota Malang?

## 1.3. Tujuan Penelitian

Adapun maksud dan tujuan dari penelitian ini antara lain:

- a. Mahasiswa dapat memperdalam pemahaman tentang pondasi.
- b. Mahasiswa mendapatkan wawasan tentang fungsi dari pondasi.
- c. Mahasiswa dapat mengenal bagaimana pengaruh tanah terhadap pondasi
- d. Mahasiswa dapat melihat dan mengawasi secara langsung pekerjaan struktur pondasi pada pembangunan Gedung Baru Instalasi Pelayanan Utama RSUD Saiful Anwar kota Malang.

## 1.4. Manfaat Penelitian

- a. Bagi universitas, untuk mempererat dan meningkatkan kerja sama antara universitas sebagai lembaga pendidikan dengan industri konstruksi serta untuk memperkenalkan pendidikan di universitas.
- b. Bagi mahasiswa manfaat praktek kerja nyata sebagai berikut:
  - Memperoleh bekal pengetahuan dan menambah cakrawala pandang dalam dunia industri konstruksi sipil secara nyata sebelum akhirnya terjun ke dunia kerja
  - Menambah informasi aktual mengenai dunia konstruksi dengan pengembangan ilmu pengetahuan dan keterampilan.
- c. Bagi pihak perusahaan, dengan adanya penelitian ini akan mendapatkan masukan-masukan yang dapat diterima dilapangan dan berguna untuk industri konstruksi.

## 2. Metode

Metode penelitian dalam pengambilan data ini menggunakan beberapa cara yaitu:

### 2.1. Metode Wawancara

Metode wawancara ini dilakukan dengan menanyakan beberapa hal terkait dengan penelitian ini dengan beberapa sumber pelaksana proyek mengenai spesifikasi dan gambaran umum proyek.

### 2.2. Metode Studi Pustaka

Metode studi pustaka ini dilakukan dengan mencari literatur dan penelitian terdahulu yang berkaitan dengan topik yang diangkat dalam penelitian ini.

### 2.3. Metode Observasi

Metode observasi dilakukan dengan cara melakukan pengamatan langsung di lapangan untuk memahami dan menguasai bagaimana tahap-tahap pelaksanaannya

### 2.4. Sumber dan Jenis Data

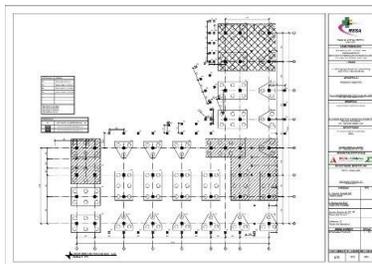
Data yang didapat dalam kegiatan penelitian ini bersumber dari PT. Permata Anugerah Yala Persada. Jenis data yang di dapat antara lain:

- a. Spesifikasi umum
- b. Spesifikasi teknis
- c. Gambar rencana
- d. Data RAB

Diharapkan dengan dilakukannya penelitian ini dapat memberikan gambaran mengenai permasalahan mengenai metode pelaksanaan pekerjaan pondasi bore pile dan dapat ditemukan solusi dari permasalahan tersebut.



Gambar 1. Pekerjaan Persiapan



Gambar 2. Penentuan Titik *Bore Pile*



Gambar 3. Pekerjaan Persiapan Dan Setting Alat



Gambar 4. Perakitan Besi



Gambar 5. Pengeboran Awal



Gambar 6. Pemasangan Casing



Gambar 7. Pekerjaan Pengeboran



Gambar 8. Pemasangan Besi



Gambar 9. Pemasangan Pipa Tremi



Gambar 10. Pengambilan Sampel



Gambar 11. Pekerjaan Pengecoran



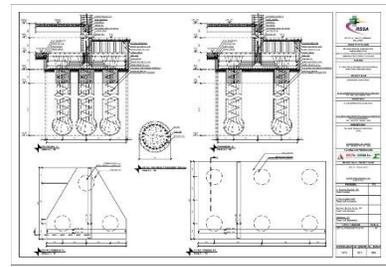
Gambar 11. Pekerjaan Tahap Akhir



Gambar 13. Pekerjaan Pembuatan *Pile Cap*



Gambar 14. Pekerjaan Pembuangan Tanah



Gambar 15. Detail Pondasi

#### a. Pengertian Pondasi *Bore Pile*

Pada kegiatan Penelitian ini yang menjadi fokus saya adalah meneliti Pekerjaan Pondasi pada proyek pembangunan gedung RSUD Dr. Saiful Anwar kota Malang. Pembangunan gedung Rumah Sakit ini menggunakan pondasi *bored pile*. *Bored pile* merupakan sebuah pondasi dalam yang berbentuk layaknya tabung panjang dan ditancapkan kedalam tanah.

Tujuan dari penggunaan pondasi ini agar bangunan dapat berdiri dengan kokoh setelah proses pembangunan selesai. Pondasi *bored pile* ini memiliki jenis dan manfaat untuk konstruksi bangunan. Penggunaan *bored pile* ini difungsikan untuk mengalirkan beban berat konstruksi kedalam lapisan tanah yang lebih keras.

Pondasi dibedakan menjadi 2 jenis yaitu, pondasi dangkal (*Shallow Foundation*) dan pondasi dalam (*deep foundation*), tergantung dari letak tanah kerasnya dan perbandingan kedalaman dengan lebar tapak pondasinya. 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 kerasnya berada jauh dari permukaan tanah.

Untuk membantu pemilihan jenis pondasi, (Peck, 1953) memberikan ketentuan yaitu:

- a. Untuk pondasi dangkal

$$\frac{D}{E} \leq 4$$

- b. Untuk pondasi dalam

$$\frac{D}{E} > 4$$

Keterangan :

D = Kedalaman pondasi (cm)

A = Lebar pondasi (m)

### b. Metode Pelaksanaan Pekerjaan Yang Baik

metode pelaksanaan pekerjaan proyek konstruksi yang baik apabila memenuhi persyaratan (Mahendra Sultan Syah:2004:114), yaitu:

- 1) Memenuhi persyaratan teknis, yang memuat antara lain:
  - Dokumen metode pelaksanaan pekerjaan proyek konstruksi lengkap dan jelas memenuhi informasi yang dibutuhkan.
  - Bisa dilaksanakan dan efektif
  - Aman dilaksanakan, terhadap bangunan yang dibangun, para tenaga kerja, bangunan lainnya, dan lingkungan lainnya.
- 2) Memenuhi persyaratan ekonomis, yaitu biaya murah, wajar, dan efisien.
- 3) Memenuhi pertimbangan non teknis lainnya, yang memuat antara lain:
  - Dimungkinkan untuk diterapkannya di lokasi proyek dan disetujui atau tidak ditantang oleh lingkungan setempat.
  - Rekomendasi dan policy dari proyek.
  - Disetujui oleh sponsor proyek atau direksi perusahaan, apabila hal itu merupakan alternatif pekerjaan yang istimewa atau riskan.
- 4) Merupakan alternatif/pilihan terbaik dari beberapa alternatif yang telah diperhitungkan dan dipertimbangkan. Masalah metode pekerjaan banyak sekali variasinya, sebab tidak ada keputusan engineer. Jadi pilihan terbaik yang merupakan tanggung jawab manajemen, dengan tetap mempertimbangkan *engineering economies*.
- 5) Manfaat positif construction methode.
  - Memberikan arahan dan pedoman atas urutan dan fasilitas penyelesaian pekerjaan
  - Merupakan/acuan dasar pola pelaksanaan pekerjaan dan menjadi satu kesatuan dokumen prosedur pelaksanaan pekerjaan di proyek.

### c. Hal-hal Yang Mempengaruhi Metode Pekerjaan

Dalam melaksanakan pekerjaan, biasanya dimungkinkan dengan berbagai metode. Beberapa alternatif metode pelaksanaan yang ada, tentunya akan menghasilkan beberapa alternatif biaya juga. Dalam hal ini, alternatif metode pelaksanaan yang harus dipilih tentunya yang menghasilkan biaya paling rendah. Pemilihan ini dilakukan oleh pihak owner selalu pengguna jasa maupun pihak kontraktor selaku penyedia jasa dengan maksud yang sama, yaitu menurunkan biaya, hanya tujuannya saja yang berbeda. Bagi owner selaku pengguna jasa tujuannya agar nilai

kontrak proyek yang akan di investasikan menjadi rendah, sedangkan bagi pihak kontraktor selaku penyedia jasa, bukan untuk menurunkan biaya pelaksanaan.

Dimana metode pelaksanaan pekerjaan proyek konstruksi, dalam pengembangan alternatifnya, dipengaruhi oleh hal-hal sebagai berikut:

1. Desain bangunan
2. Medan/lokasi pekerjaan
3. Ketersediaan tenaga kerja, bahan, dan peralatan.

#### d. Peranan Metode Pelaksanaan Pekerjaan

Peranan metode pelaksanaan pekerjaan konstruksi adalah untuk menyusun cara-cara kerja dalam melaksanakan suatu pekerjaan dan suatu cara untuk memenuhi, menentukan sarana - sarana pekerjaan yang mendukung terlaksananya suatu pekerjaan misalnya: menetapkan, memilih peralatan yang akan digunakan dalam pekerjaan yang sesuai dengan jenis pekerjaan yang efektif dan efisien dalam biaya operasi. Cara kerja juga dapat membantu dalam menentukan urutan pekerjaan, menyusun jadwalnya sehingga dapat menentukan penyelesaian suatu pekerja. Peranan metode pelaksanaan pekerjaan proyek konstruksi akan mempengaruhi perencanaan konstruksi (Nono Tisnawardono: 2002: 11) antara lain:

- Jadwal pelaksanaan
- Kebutuhan dan jadwal tenaga kerja
- Kebutuhan dan jadwal material/bahan
- Kebutuhan dan jadwal alat
- Penjadwalan anggaran ( arus cas/cash flow)
- Jadwal prestasi dengan metode kurva-S (S-curve)
- Cara-cara pelaksanaan pekerjaan.

Dalam penyusunan metode pelaksanaan pekerjaan proyek konstruksi, perlu pembahasan/diskusi. Oleh karena itu dianjurkan kepada perusahaan kontraktor yang telah mempunyai banyak tenaga kerja dari berbagai disiplin agar pembuatan metode pekerjaan konstruksi, dengan melibatkan berbagai pihak yang ahli di bidangnya, misal:

- Menguasai peralatan konstruksi
- Mengetahui sumber-sumber material/bahan
- Mengerti masalah angkutan
- Mengerti masalah jenis-jenis pekerjaan
- Menguasai bahasa perbankan.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Metode Pelaksanaan Pekerjaan Pondasi Proyek pembangunan Gedung Baru Instalasi Pelayanan Utama RSUD Saiful Anwar kota Malang. Pelaksanaan merupakan bagian yang tidak terpisahkan dalam pelaksanaan pekerjaan suatu proyek. Mutu suatu pekerjaan sangat dipengaruhi oleh intensitas pengawasan di lapangan.

Pelaksanaan yang baik tentunya memperoleh hasil yang baik dari organisasi proyek yang bersangkutan. Selain itu pelaksanaan pekerja dalam suatu proyek harus berpedoman pada suatu aturan Rencana Kerja dan Syarat-Syaratnya (RKS) serta *time schedule* yang telah ditentukan oleh perencana dan pemilih proyek yang berpedoman pada jadwal yang telah disusun.

### 3.1. Tahapan Pekerjaan Pondasi

Berikut tahapan pekerjaan pondasi pada proyek pembangunan gedung Rumah Sakit Saiful Anwar Kota Malang adalah sebagai berikut:

#### a. Pekerjaan Persiapan

Pekerjaan persiapan meliputi persiapan lahan, pengadaan alat, bahan, tenaga kerja, dan perlengkapan K3L (Kesehatan, Keselamatan Kerja, dan Lingkungan).

1) Material bore pile antara lain:

- Beton
- Baja tulangan
- Air
- Alat pengaduk beton
- Alat bore
- Alat pemotong besi

2) Tenaga kerja yang dibutuhkan

Tenaga kerja yang dibutuhkan pada pekerjaan pondasi bore pile RSUD Dr. Saiful Anwar sekitar 15 tenaga kerja.

3) Waktu pengerjaan

Waktu pengerjaan pondasi bore pile RSUD Dr. Saiful Anwar kurang lebih satu bulan.

#### b. Penentuan Titik *Bore Pile* (*Surveying*)

Pekerjaan survey ditujukan untuk menentukan titik-titik yang akan di bor. Survey dilakukan pada lahan tempat dimana perencanaan pondasi *bore pile* dilakukan. Penentuan titik bor dilakukan oleh *surveyor* menggunakan alat bantu yaitu *total station*. Titik-titik yang telah dibuat dijaga agar tidak bergerak atau bergeser, maka sebaiknya titik tersebut diberi patok yang ditanam rata tanah yang diikat rafia/tambang sehingga titik tersebut dapat dengan mudah ditemukan kembali.

#### c. Persiapan Pengeboran dan Setting Alat

Sebelum melakukan proses pengeboran proses pertama yang harus dilakukan yaitu memindahkan alat-alat untuk pengeboran seperti mesin bor dan drilling bucket ke area titik yang ditentukan, kemudian setting alat bor seperti memasang *drilling bucket* ke kelly bar yang ada pada mesin bor, setelah terpasang cek tegak lurus (*verticality*) posisi kelly bar agar lubang bored pile yang dihasilkan tidak miring.

#### d. Perakitan Besi

Selama pekerjaan persiapan pengeboran dikerjakan, di sisi lain pekerjaan perakitan besi tulangan bored pile mulai dilaksanakan di workshop perakitan besi, besi dirakit dengan menyatukan antara tulangan utama dengan tulangan spiral menggunakan kawat bendrat yang dililitkan. Besi utama disusun dan kemudian diikat ke besi spiral. Besi spiral dibentuk menggunakan roller besi yang dapat membuat besi lurus menjadi bentuk lingkaran, proses pengerjaannya masih menggunakan tenaga manusia.

#### e. Pengeboran Awal

Lakukan pengeboran awal dititik yang sudah ditentukan pada kedalaman yang sesuai untuk memasukkan casing ke dalam lubang, kedalaman diperkirakan kurang lebih 6m, proses

pengeboran yaitu dengan memutar mesin yang di kaitkan dengan *drilling bucket* (mata bor) tujuannya agar tanah tergal dan masuk ke dalam bucket, setelah bucket penuh diangkat keluar dan tanah dibuang ke tempat pembuangan tanah hasil pengeboran.

**f. Pemasangan Casing**

Pemasangan casing menggunakan *service crane*, casing dikaitkan dengan *service crane* kemudian di angkat dan dimasukkan kedalam lubang hasil pengeboran, jika casing tersangkut atau tidak masuk seperti seharusnya casing di angkat sedikit dan dijatuhkan agar menghasilkan hantaman ke lubang yang membuat casing semakin masuk ke dalam, pemasangan casing harus tegak lurus agar hasil pengeboran tidak miring setelah itu lepaskan kaitan antara casing dan *service crane*.

**g. Pekerjaan Pengeboran**

Setelah casing terpasang akan dilanjutkan dengan pengeboran. Pada saat pekerjaan pengeboran berlangsung, dimasukan bubuk bentonite ke dalam lubang bor, tujuannya agar memperkuat dinding lubang dan membuat mata bor menjadi licin sehingga memudahkan dalam proses pengeboran.

**h. Pemasangan Besi**

Besi yang telah dirakit di workshop diangkat menggunakan *service crane* dan dimasukan secara perlahan ke dalam lubang hasil bor agar tidak merusak dinding tanah, kemudian besi tulangan di lebihkan sedikit keluar lubang *bored pile* dan ditahan dengan besi agar tidak masuk sampai ke dasar lubang, kemudian besi tulangan yang dilebihkan keluar disatukan dengan bagaian besi tulangan yang ke 2 dan kemudian di las agar menyatu. Selanjutnya masukan kembali dua bagian yang telah disantukan tersebut ke dalam lubang bored pile sampai kedaras lubang.

**i. Pemasangan Pipa Tremi**

Pipa tremi diperlukan untuk mempertahankan tinggi jatuh beton 1,5 - 2m sehingga tidak terjadi segregasi beton. Segregasi beton yaitu pemisah agregat kasar dari adukannya, hal itu terjadi sebab lubang bored pile ditambahkan air karena menggunakan metode basah, genangan air tersebut dapat memisah agregat kasar lebih cepat turun ke dasar lubang sementara adukannya mengambang diantara genangan air.

Proses pemasangan pipa tremi yaitu menggunakan *service crane* yang dapat mengangkat bagian-bagian pipa, setiap bagian dimasukan ke lubang bor dan digabungkan satu sama lain sampai panjang pipa tremi mencukupi, penggabungan menggunakan plat besi lingkaran berderat yang terdapat pada pipa tremi. Kemudian pasang bucket cor sebagai corong untuk masuknya beton ready mix kedalam pipa.

**j. Pengambilan Sampel**

Setelah tremi dipasang pada lubang bor, sebelum memulai pengecoran pada tiap truck mixer beton diambil sampel terlebih dahulu sebanyak tiga sampel yang dicetak pada cetakan silinder, yang nantinya sampel ini akan ditest kuat tekannya.

**k. Pekerjaan Pengecoran**

Sebelum melakukan pengecoran, siapkan plat besi untuk lintasan truck mixer agar tidak terjebak lumpur disekitar lubang bored pile, kemudian pindahkan truck mixer sampai tepat

memblakangi lubang bored pile, setelah itu, beton ready mix diaduk dan dituangkan ke dalam lubang *bored pile*. Pengecoran dilanjutkan secara bertahap.

#### **l. Tahap akhir**

Setelah pengerjaan pengecoran selesai dilakukan, perlu waktu dua hari agar beton mengeras secukupnya dan casing dapat dicabut.

#### **m. Pekerjaan Pile Cap**

Langkah selanjutnya setelah mengerjakan bore pile ada memasang *pile cap*. *Pile cap* adalah salah satu bagian dari pekerjaan struktur yang ada pada suatu bangunan. Oleh karena itu, *pile cap* sendiri menjadi bagian terpenting yang harus dilalui ketika ingin membangun sebuah bangunan yang harusnya tidak bisa dilewati. *Pile cap* sendiri memiliki fungsi untuk menopang beban dari kolom, yang akan disebar lebih lanjut ke pondasi *bore pile*. Pengerjaan *pile cap* juga memiliki peran penting dalam menentukan lokasi kolom pada titik pusat pondasi. Hal ini bertujuan agar sesuai dengan penempatannya.

#### **n. Tahap Pekerjaan Pembuangan Tanah**

Selama pekerjaan pepondasi berjalan, maka tanah hasil pengeboran dikumpulkan dengan menggunakan alat *excavator* pada lokasi yang memungkinkan, kemudian tanah diangkat ke *dump truck* untuk dibuang ke area disposal. Pembuangan tanah sebaiknya dilakukan pada malam hari, agar tidak mengganggu lalu lintas.

### **4. Kesimpulan**

Dari hasil penelitian yang telah penulis laksanakan di lapangan, penulis dapat mengambil kesimpulan bahwa Pondasi merupakan bagian yang sangat penting dari suatu bangunan sehingga diperlukan koordinasi yang baik dalam pengerjaannya. Apabila terjadi hal-hal diluar perencanaan pada saat pelaksanaan berjalan, maka pengawas lapangan mengambil suatu tindakan yang tepat sehingga tidak menyimpang dari perencanaan yang ditetapkan. Dalam pengerjaan suatu pondasi, terdapat beberapa tahapan-tahapan penting sehingga dengan adanya penelitian ini penulis mendapat pengalaman serta pengetahuan baru.

### **Ucapan Terima Kasih**

Penelitian ini dapat dilaksanakan dengan baik berkat bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada Dekan Fakultas Teknik Sipil: Taurina Jemmy Irwanto, S.T., M.T. dan Ibu Nurul Lia Suryani, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah membantu dalam penulisan penelitian ini dan juga kepada PT Permata Anugerah Yala Persada, PT Lansekap Nusantara, KSO atas diberikannya kesempatan melakukan penelitian di sana.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Das, B. M. 1995. "Mekanika Tanah (Prinsip-Prinsip Rekayasa Geoteknik." *Penerbit Erlangga*: 1–300.
- Halibu, Edward Z. 2015. "Pelaksanaan Pada Proyek Pembangunan." *Perencanaan pondasi bore pile dan Metode pelaksanaan pada proyek pembangunan gedung RSJ Prof dr. V.L. Ratubusyang Manado*.
- li, B A B, and Tinjauan Pustaka. 2010. "Landasan Teori Durasi Proyek." *Landasan Teori Durasi Proyek (2002)*: 7–23.
- Jawat, I. 2014. "Penerapan Metode Konstruksi Dalam Mewujudkan Green Construction ( Studi Kasus: Pekerjaan Tanah Pada Proyek Jalan )." *Paduraksa* 3(2): 61–80.
- Kim, S. H. 2012. "Free-Electron Two-Quantum Stark Radiation Driven by the Electric Wiggler Associated

with Density Modulation in a Hydrodynamic Free-Electron Laser.” *Journal of the Korean Physical Society* 60(5): 674–79.

Rani, Hafnidar A. 2016. “Manajemen Proyek Konstruksi.” *Manajemen Proyek Kontruksi*: 99.

Stephanie, Sanny, and Dwi Dinariana. 2016. “Project Planning and Controlling Gedung Rusunawa Universitas Indonesia Dengan Ms.Project.” *ETHOS (Jurnal Penelitian dan Pengabdian)*: 181.