

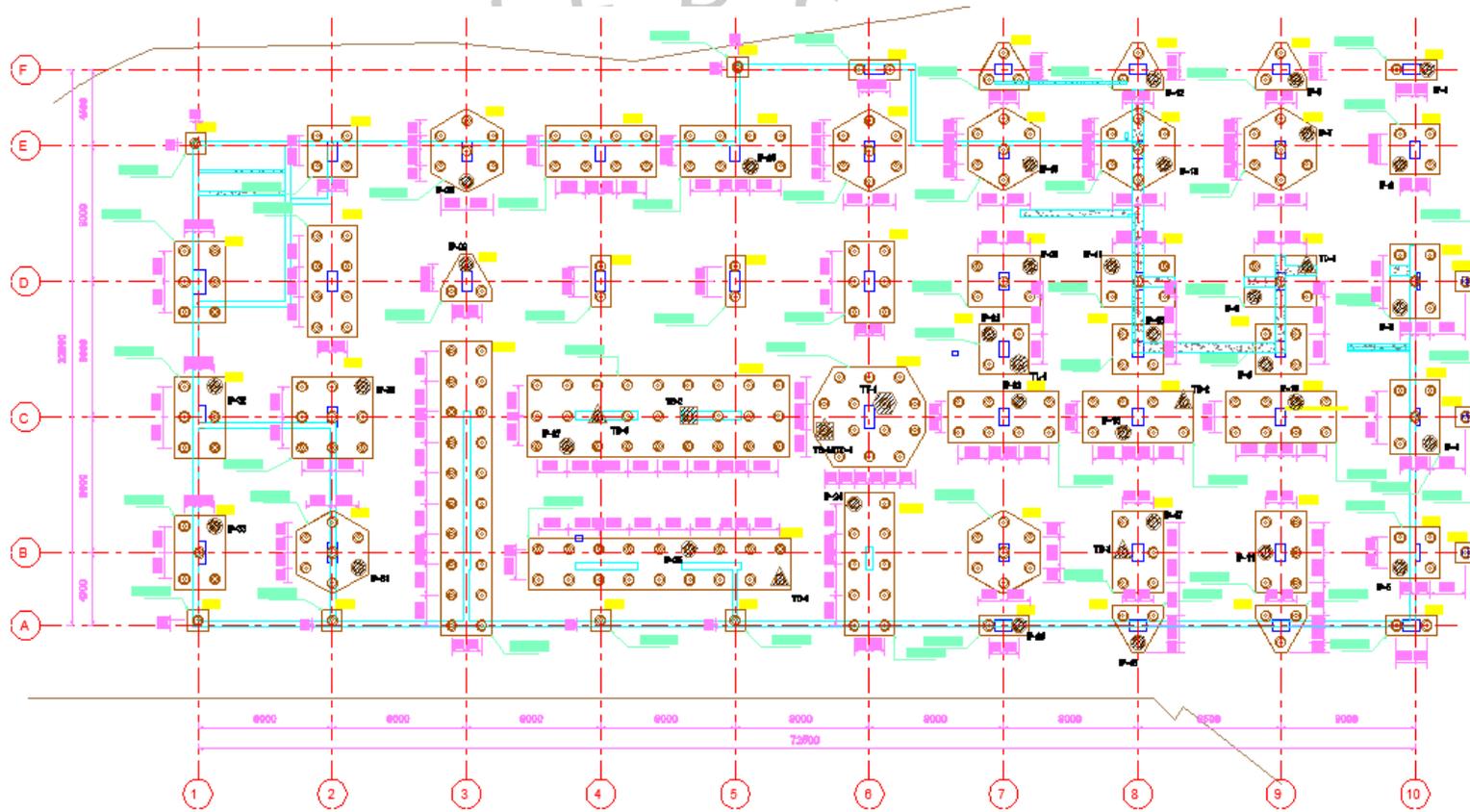
BAB III

PELAKSANAAN KERJA PROFESI

3.1 Bidang Kerja

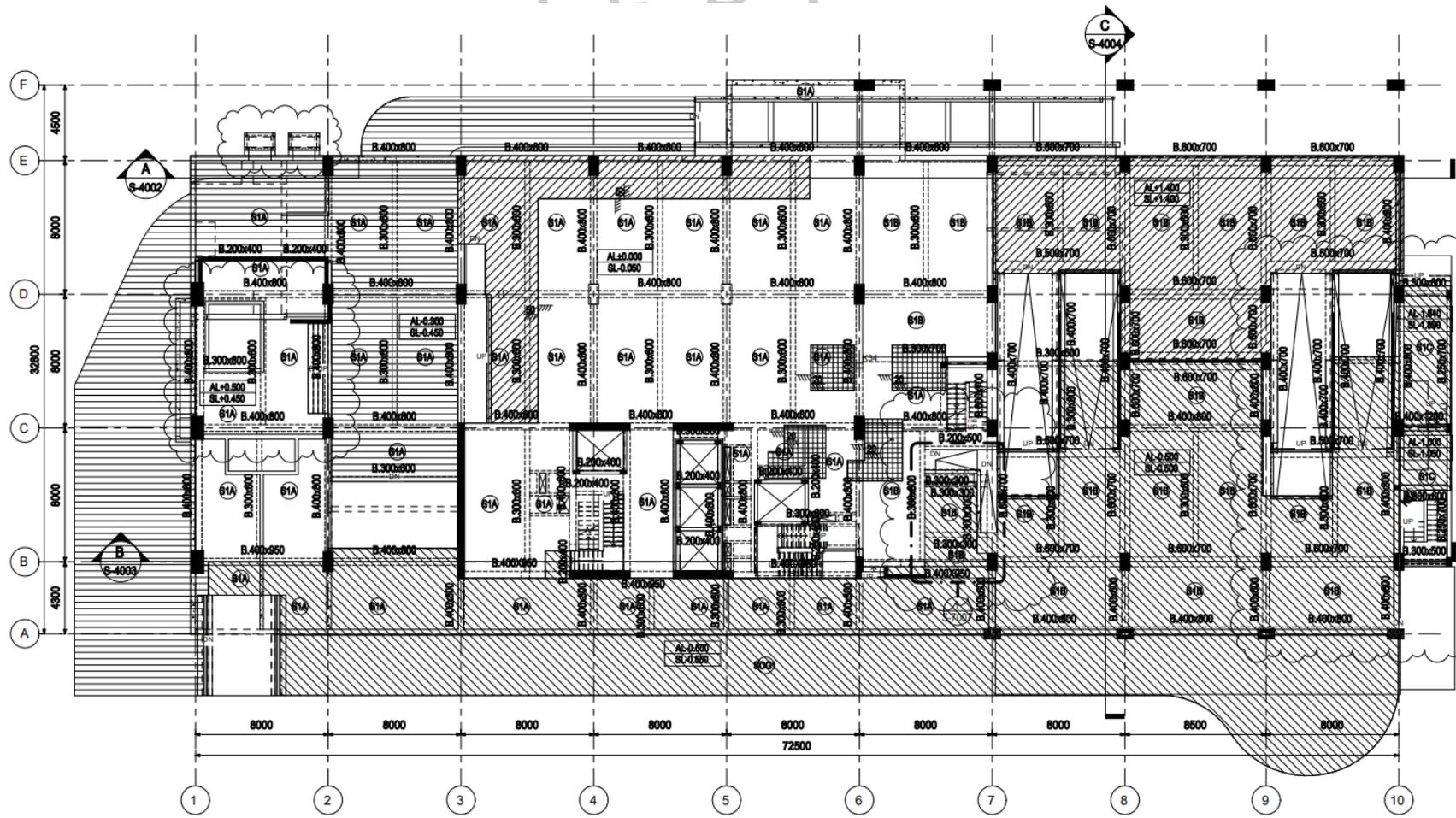
3.1.1 Tinjauan Umum dan Data Proyek

Pada pelaksanaan kerja profesi, praktikan berada dibawah naungan PT Jaya CM yang dipercaya oleh PT Mitra Tiga Rekanan untuk menjadi konsultan *project* manajemen pada pembangunan Kantor Mitra Iswara Rorimpandey. Selain PT Jaya CM ada beberapa pihak pihak yang terlibat seperti PT Mikro Makro Archilab sebagai Konsultan Struktur, Arsitektur dan MEP, PT Narama Mandiri sebagai Konsultan *Green Building*. PT Budaya Estetika Anugerah sebagai Kontraktor Pembongkaran. PT Indonesia Pondasi Raya sebagai Kontraktor Pondasi. PT Wijaya Kusuma Contractor sebagai Kontraktor SAPP. Proyek ini melaksanakan pembangunan kantor beserta fasilitasnya yang terdiri dari 8 lantai dilengkapi dengan 1 basement dengan kapasitas parkir mobil sebanyak 222 lot dan motor 70 lot. Proyek Pembangunan Kantor Mitra Iswara Rorimpandey berlokasi di Jl. Ophir III, No. 1, RT.006/RW.01, Kel Kby. Lama Utara, Kec. Kby. Lama, Kota Jakarta Selatan, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 12220. Secara garis besar pekerjaan yang dilakukan pada proyek ini dimulai dari perizinan, tahapan perencanaan, konstruksi fisik. Dalam pelaksanaan konstruksi fisik memiliki 2 tinjauan yaitu pekerjaan struktur bawah dan struktur atas. Proyek MIR ini berbasis green building dan sudah mendapatkan sertifikat yang diberikan oleh green ship.

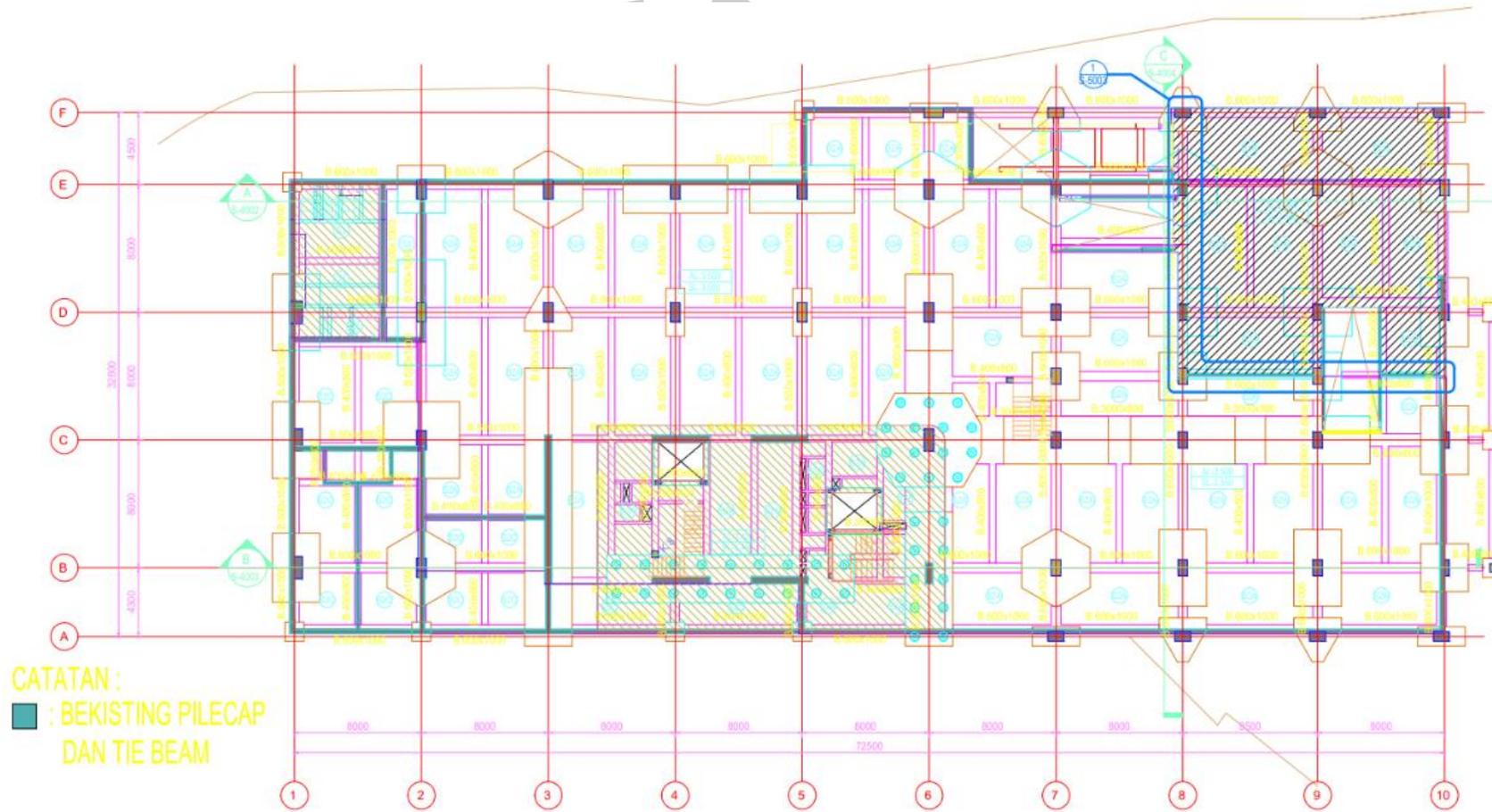


Gambar 3. 1 Denah Pondasi Tiang Pancang

Pada proyek pembangunan Kantor MIR memiliki 312 (tiga ratus dua belas) titik pondasi yang harus di tanam.

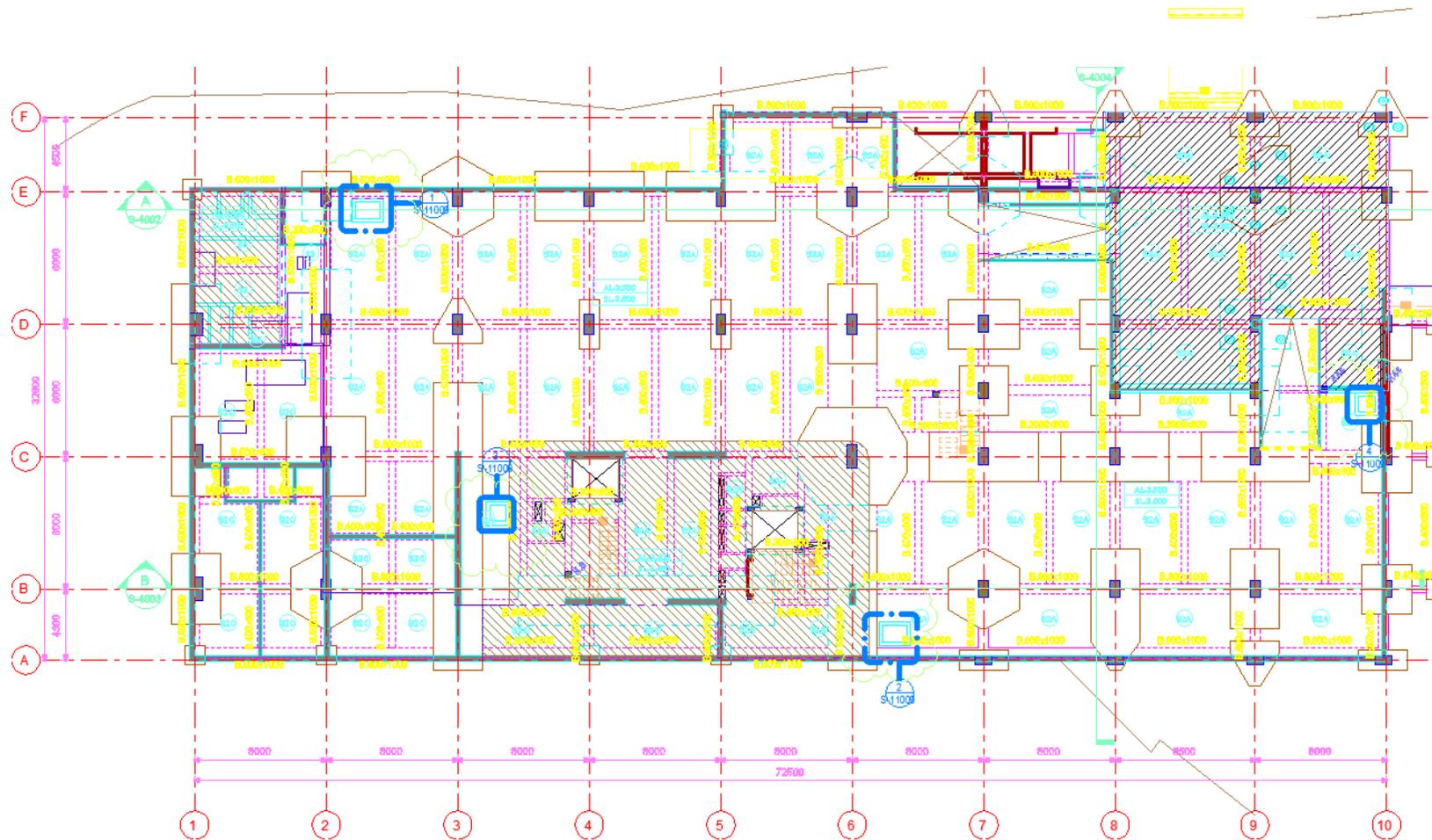


Gambar 3. 2 Denah Struktur Lantai 1

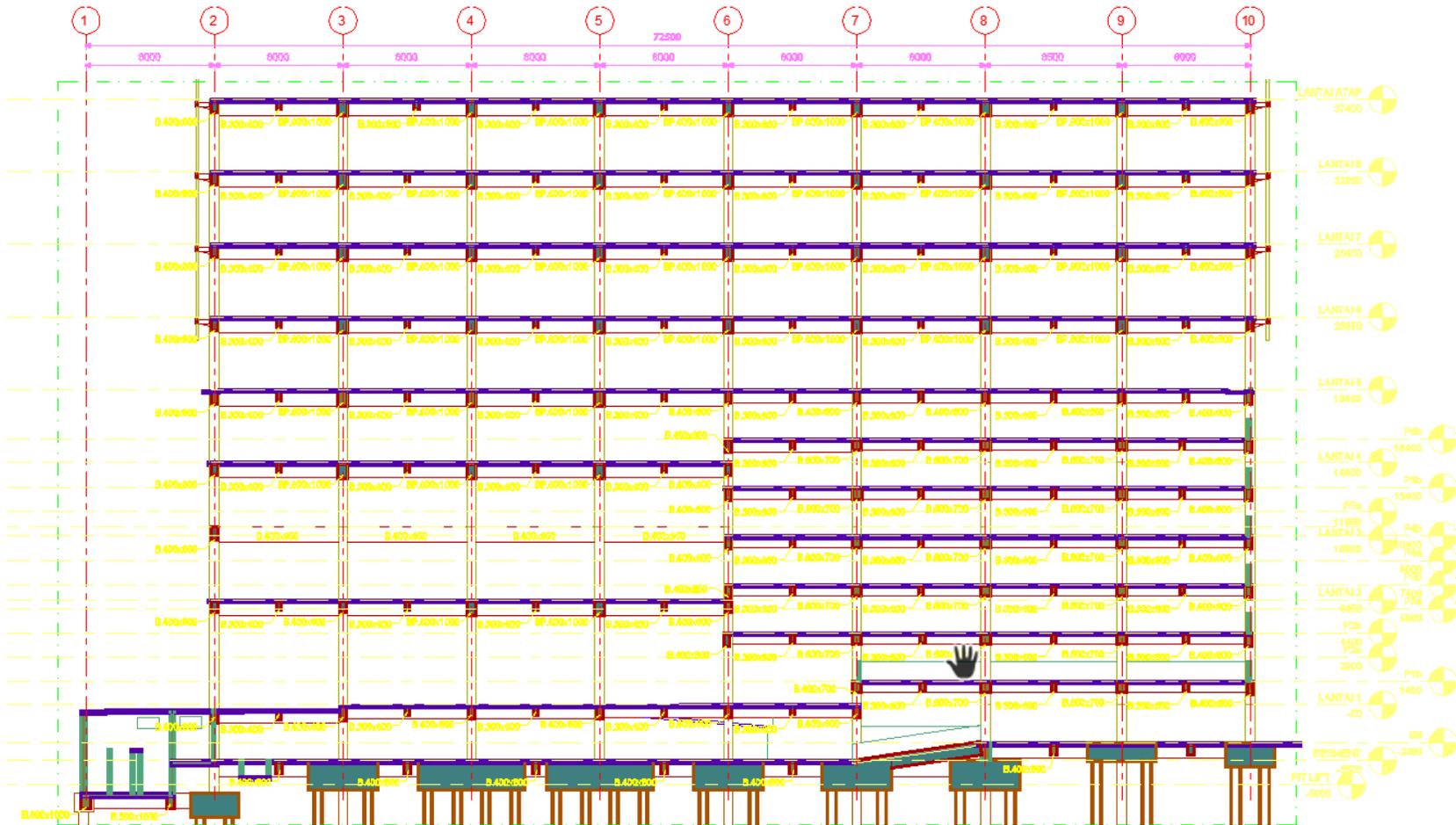


Gambar 3. 3 Denah Tie Beam

W G U N A



Gambar 3. 4 Denah Basement



Gambar 3. 5 Potongan A-A

3.1.2 Deskripsi dan Lingkup Pekerjaan Pelaksanaan Kerja Profesi

Pada laporan kerja profesi ini praktikan hanya berfokus membahas mengenai beberapa item pekerjaan struktur bawah yang meliputi pekerjaan pemasangan pondasi tiang pancang dan galian tanah. Topik pembahasan yang praktikan gunakan untuk laporan kerja profesi ini yaitu '**Metode Pelaksanaan Pekerjaan Pondasi Tiang Pancang dan Galian Tanah pada Proyek Mitra Iswara Rorimpandey**'. Selama pelaksanaan kerja profesi praktikan mempelajari sekaligus memahami topik yang ingin diambil melalui arahan pembimbing lapangan. Setelah mendapatkan materi/teori praktikan diajak langsung turun kelapangan untuk memperdalam ilmu yang sudah didapat dan bisa langsung mengimplementasikannya.

Pada saat pelaksanaan kerja profesi praktikan berada dibawah naungan PT Jaya CM dan dibimbing oleh Bapak Khairurizki selaku *Structure Engineer & Supervision* baik secara teori dengan memberikan buku panduan, spesifikasi teknis maupun diajak langsung untuk turun ke lapangan melihat kondisi proyek. Praktikan berkesempatan sebagai Inspektor yang bertugas mengawasi jalannya pekerjaan di lapangan.

Selama melaksanakan kerja profesi, praktikan memiliki tugas yang beragam, tugas pada saat di kantor maupun pada saat dilapangan tentunya berbeda. Dalam pelaksanaan di lapangan praktikan diberikan tugas untuk mengawasi pekerjaan apakah sudah sesuai dengan metode pelaksanaan yang diajukan oleh kontraktor dan melihat secara langsung bagaimana cara kerja alat-alat berat yang digunakan dalam pekerjaan pemancangan, mengecek titik mana sajakah yang sudah terpancang. Sedangkan tugas yang diberikan pada saat dikantor yaitu *compare* spesifikasi teknik material struktur yang diajukan oleh masing-masing calon kontraktor pada saat tender, Mapping denah tiang pancang mana saja yang sudah dipancang sekaligus memasukan data ril yang ada di lapangan apakah sesuai

dengan rencana atau tidak, mengecek mutu beton tiang pancang apakah sudah sesuai atau belum mencapai umurnya.

Pada setiap proyek pembangunan baik itu infrastruktur maupun gedung pastinya memiliki data untuk menginformasikan kepada pihak-pihak terkait secara umum mengenai proyek yang sedang berjalan. Berikut merupakan data umum proyek pembangunan Kantor Mitra Iswara Rorimpandey :

Tabel 3. 1 Data Umum Proyek Pembangunan Kantor MIR

No	Uraian	Penjelasan
1	Nama Proyek	Kantor dan Fasilitasnya Mitra Iswara Rorimpandey
2	Lokasi Proyek	Jl. Ophir III, No. 1, RT.006/RW.01, Kel Kby. Lama Utara, Kec. Kby. Lama, Kota Jakarta Selatan, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 12220
3	Fungsi Bangunan	Kantor
4	Luas Lahan	17.259 m ²
5	Masa Pelaksanaan	10 Okt 2023 - 09 Okt 2025
6	Pemilik Proyek	PT Mitra Tiga Rekanan
7	Konsultan <i>Project</i> Manajemen	PT Jaya CM
8	Kontraktor Pondasi	PT Indonesia Pondasi Raya Tbk
9	Kontraktor SAPP	PT Wijaya Kusuma <i>Contractors</i>
10	Pemasok Beton	PT Wika Beton PT Merak Jaya Beton
11	Penyedia Alat Berat	PT Indonesia Pondasi Raya Tbk PT Wijaya Kusuma <i>Contractors</i>



Gambar 3. 6 Proyek Pembangunan Kantor MIR

3.2 Pelaksanaan Kerja

Pondasi merupakan elemen krusial dalam pembangunan sebuah bangunan baik itu gedung infrastruktur dan lainnya, karena kualitas pondasi yang akan digunakan menentukan seberapa kokoh bangunan tersebut berdiri. Jika pondasi yang dibangun kurang kuat atau tidak mencapai daya dukung rencana, maka risiko keruntuhan akan semakin besar. Untuk itu, pemilihan jenis pondasi yang sesuai dengan apa yang sudah direncanakan dan diperhitungkan sangatlah penting.

Pondasi tiang pancang merupakan rangkaian tiang pancang yang berperan untuk memperkuat bangunan dengan menyalurkan beban ke dalam tanah hingga mencapai kedalaman tertentu atau bisa juga sampai menemukan tanah asli/keras. Dengan begitu, pondasi tiang pancang sangat cocok untuk membangun bangunan yang tahan gempa, tahan air dan memiliki beban yang cukup berat.

3.2.1 Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)

Kesehatan dan keselamatan kerja (K3) adalah upaya untuk menciptakan lingkungan kerja yang aman dan sehat, sehingga dapat meminimalisasi risiko kelalaian yang berpotensi menyebabkan kecelakaan di tempat kerja. Hal ini bertujuan untuk menciptakan suasana kerja yang nyaman. Menurut UU Pokok

Kesehatan RI No. 9 Tahun 1960, Kesehatan Kerja adalah keadaan kesehatan yang ditujukan untuk memberikan masyarakat pekerja derajat kesehatan yang optimal, baik fisik, mental, maupun sosial, dengan melakukan pencegahan serta pengobatan terhadap penyakit atau gangguan kesehatan yang disebabkan oleh pekerjaan dan lingkungan kerja, termasuk penyakit umum.

Sektor konstruksi merupakan salah satu sektor yang paling rentan terhadap kecelakaan kerja dan cedera fisik. Pekerjaan di lapangan konstruksi melibatkan berbagai aktivitas berisiko tinggi, seperti penggunaan alat berat, bekerja di ketinggian, dan penanganan bahan berbahaya. Oleh karena itu, penerapan K3 yang ketat di area konstruksi sangat penting untuk melindungi keselamatan pekerja dan untuk mengurangi kemungkinan terjadinya kecelakaan serta cedera serius. Berikut ini adalah beberapa penerapan K3 oleh PT. Indonesia Pondasi Raya Tbk selama pelaksanaan pekerjaan pemancangan:

1. *Toolbox Meeting*

Toolbox meeting merupakan kegiatan rutin yang dilakukan setiap pagi pukul 08.00 – selesai oleh pihak kontraktor sebelum memulai pelaksanaan pekerjaan pemancangan. *Toolbox Meeting* ini bertujuan untuk memberikan arahan kepada para pekerja agar tahapan pekerjaan sesuai dengan SOP, menjelaskan kemungkinan yang dapat menyebabkan kecelakaan kerja, serta harus memperhatikan prosedur keselamatan dan peraturan kerja pada saat di lapangan. Pada kegiatan *toolbox meeting* ini dipimpin oleh *Health Safety and Environment* (HSE). Kegiatan *toolbox meeting* terlihat seperti pada **Gambar 3. 2.**



Gambar 3. 7 Kegiatan *Toolbox Meeting*

2. Rambu Peringatan

Pada saat berjalanya proyek konstruksi perlu adanya rambu yang dipasang untuk memberitahu bahwa sedang ada pekerjaan yang dilakukan. Rambu K3 umumnya berwarna kuning menandakan tanda waspada. Biasanya rambu ini diletakan di area yang menyebabkan luka ringan, terpeleset atau berpotensi kecelakaan. Terlihat seperti pada **Gambar 3.3**



Gambar 3. 8 Rambu Peringatan

3. Alat Pelindung Diri (APD)

Alat pelindung diri (APD) merupakan salah satu perlengkapan yang wajib digunakan pada saat berada di area konstruksi untuk mencegah kecelakaan yang terjadi pada pekerja. Seperti Helm Proyek, *boots / safety shoes*, *Vest*, Kacamata (jika diperlukan), Headset (jika diperlukan), terlihat seperti pada **Gambar 3.4**



Gambar 3. 9 Alat Pelindung Diri (APD)

4. Safety Line

Safety line adalah tali/garis berwarna hitam kuning yang digunakan untuk membatasi akses ke area berbahaya seperti tanah yang berlubang akibat pemancangan. Penerapan *safety line* proyek sangat penting untuk mengurangi risiko kecelakaan kerja dan melindungi kesejahteraan semua orang yang terlibat dalam proyek tersebut.



Gambar 3. 10 *Safety line*

5. *Health Safety and Environment (HSE) Patrol*

Pada proyek pembangunan Kantor Mitra Iswara Rorimpandey dalam setiap pelaksanaan pekerjaan di lapangan diawasi langsung oleh orang yang bertugas di bagian HSE. Tujuan adanya HSE patrol yaitu untuk memastikan bahwa lingkungan kerja aman, pekerja terlindungi dari risiko, dan dampak negatif terhadap lingkungan diminimalkan.

3.2.2 Alat dan Material Konstruksi

Pada saat berlangsungnya pekerjaan pondasi tiang pancang sudah pasti memerlukan alat serta material konstruksi untuk mendukung dan mempermudah pembangunan Kantor Mitra Iswara Rorimpandey. Alat dan material konstruksi yang digunakan antara lain sebagai berikut :

3.2.2.1 Alat Konstruksi

Alat yang digunakan dalam metode pemasangan pondasi tiang pancang pada pembangunan Kantor Mitra Iswara Rorimpandey adalah sebagai berikut :

1. Total Station

Total Station adalah alat yang digunakan untuk pemetan secara modern serta mengukur jarak secara

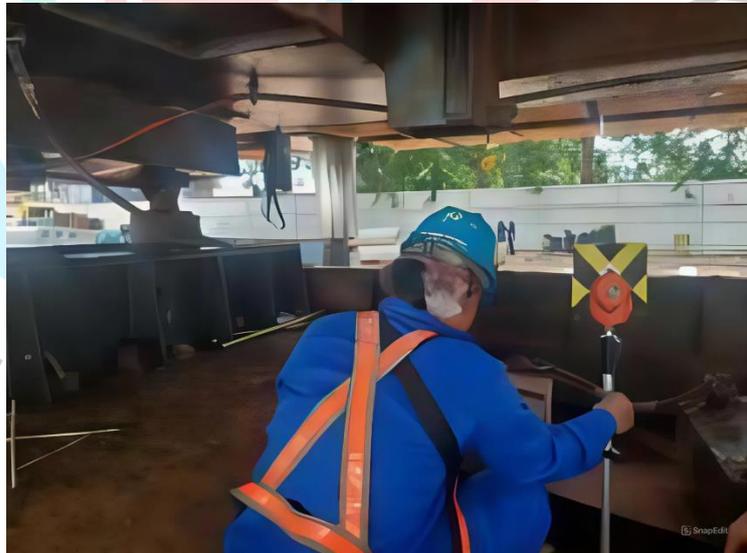
vertikal maupun horizontal. Pada proyek ini berfungsi untuk menentukan titik koordinat yang telah ditentukan untuk meletakkan tiang pancang.



Gambar 3. 11 Penggunaan Alat *Total Station*

2. Jalon Prisma

Jalon Prisma merupakan alat bantu dari total station. Alat ini berfungsi sebagai penerima dan tanda sensor pada alat total station sehingga pengukuran lebih akurat.



Gambar 3. 12 Jalon Prisma

3. HSPD 400 (*Hidraulik Statik Pile Driver*)

HSPD adalah alat berat yang digunakan untuk pemancangan pondasi menggunakan dongkrak

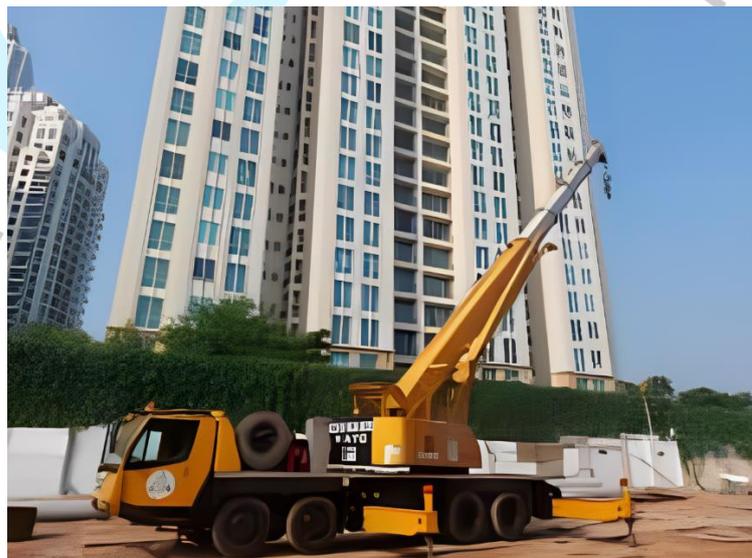
hidraulik untuk menekan tiang pancang ke dalam tanah. Penentuan besar kecilnya HSPD ini tergantung pada beban pondasi yang akan di angkat.



Gambar 3. 13 *Hidrolik Statik Pile Driver*

4. Mobile Crane

Mobile crane adalah alat berat yang berfungsi untuk mengangkat dan memindahkan beban berat dalam jarak pendek, biasanya digunakan untuk memindahkan plat baja, generator dan lain-lain.



Gambar 3. 14 *Mobile Crane*

5. Dolly

Dolly adalah alat yang digunakan untuk menekan tiang pancang sampai kedalaman yang sudah ditentukan.



Gambar 3. 15 Dolly

6. Waterpass

Waterpass adalah alat bantu untuk mengukur/memastikan pondasi ataupun bangunan sudah tepat kemiringannya.



Gambar 3. 16 Waterpass

7. Meteran

Meteran adalah alat bantu ukur yang digunakan untuk mengukur jarak pada saat pemasangan pondasi tiang pancang jika diperlukan.



Gambar 3. 17 Meteran

8. Generator Set Diesel

Generator Set Diesel adalah perangkat yang mengubah energi mekanik dari mesin diesel menjadi energi listrik. Genset ini sering digunakan sebagai sumber tenaga cadangan atau utama dalam berbagai aplikasi, seperti industri, konstruksi. Genset ini seperti efisiensi bahan bakar yang baik, daya tahan, dan kemampuan untuk beroperasi dalam jangka waktu lama.



Gambar 3. 18 Generator Set Diesel

3.2.2.2 Material Konstruksi

Material konstruksi yang digunakan dalam metode pemasangan pondasi tiang pancang pada pembangunan Kantor Mitra Iswara Rorimpandey adalah sebagai berikut :

1. Tiang Pancang

Tiang pancang adalah elemen struktural yang digunakan untuk mendukung bangunan atau struktur lainnya karena memiliki kekuatan yang mampu menahan beban yang besar, terutama di daerah dengan tanah yang tidak stabil. Tiang ini biasanya ditanam ke dalam tanah dan berfungsi untuk mendistribusikan beban dari bangunan ke lapisan tanah yang lebih dalam dan lebih kuat.

Jenis tiang pancang yang digunakan adalah spun pile dengan diameter 60cm. Tiang pancang ini dipesan dari PT Wika Beton, pada saat proses pembuatanya.



Gambar 3. 19 Tiang Pancang

2. Pelat Baja

Plat baja digunakan sebagai alas tanah agar tidak amblas pada saat dilintasi alat berat HSPD 400 dan truck crane juga sebagai penghubung antara tiang pancang, membantu mendistribusikan beban, serta memberikan stabilitas tambahan pada struktur, terutama di tanah yang lunak atau tidak stabil.



Gambar 3. 20 Plat Baja

3. Bantalan Kayu

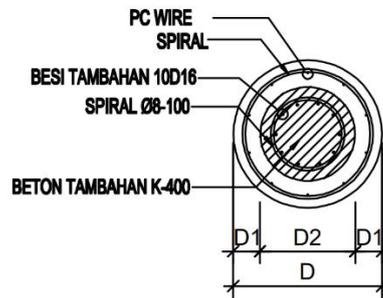
Bantalan kayu digunakan sebagai alas untuk mendukung tiang pancang pada saat diberi beban oleh dolly yang berfungsi untuk membantu mendistribusikan beban dari tiang pancang kedalam tanah, memberikan stabilitas tambahan dan dapat mengurangi dampak dari pergerakan atau getaran yang dihasilkan.



Gambar 3. 21 Bantalan Kayu

3.2.1 Metode Pelaksanaan Pekerjaan Pondasi Tiang Pancang

Pada pelaksanaan pekerjaan tiang pancang untuk proyek Mitra Iswara Rorimpandey ini memiliki 312 (tiga ratus dua belas) titik yang harus dipancang menggunakan tiang pancang tipe Spun Pile yang diproduksi oleh pihak Wika Beton dengan diameter 60 cm yang mempunyai mutu beton sebesar 52 f'c. Tiang pancang yang dipesan memiliki 2 (dua) ukuran yaitu dengan panjang 11 dan 12 meter. Kedalaman rencana tiang pancang disetiap titiknya juga berbeda beda mulai dari 11, 12 dan 15 Meter, pada tiang pancang yang memiliki kedalaman 15 meter menggunakan 2 tiang pancang yang berbeda panjangnya yaitu 9 meter dan 6 meter kemudian pada bagian sambungan bajanya di las.



Gambar 3. 22 *Detail Spun Pile*
(Sumber: PT. Jaya CM)

Hidrolik Statik Pile Driver (HSPD) adalah mesin yang digunakan untuk memasang tiang pancang ke dalam tanah dengan menggunakan tekanan hidrolik secara bertahap dan stabil. Alat HSPD ini memiliki berat total 400 ton menyesuaikan daya dukung dari tiang tersebut yaitu 312.5 Ton. Pemilihan alat ini tentunya sudah mempertimbangkan semua aspek terutama lingkungan, berikut merupakan kelebihan menggunakan HSPD dibandingkan dengan alat lainnya, antara lain :

1. Pengurangan Kebisingan

Proyek pembangunan Kantor MIR ini berada di lingkungan yang cukup padat sehingga dengan metode ini jauh lebih tenang dibandingkan dengan menggunakan metode pemukulan yang menghasilkan kebisingan dan asap.

2. Minim Vibrasi

Mengurangi getara yang dapat mengganggu atau merusak bangunan disekitar.

3. Presisi Tinggi

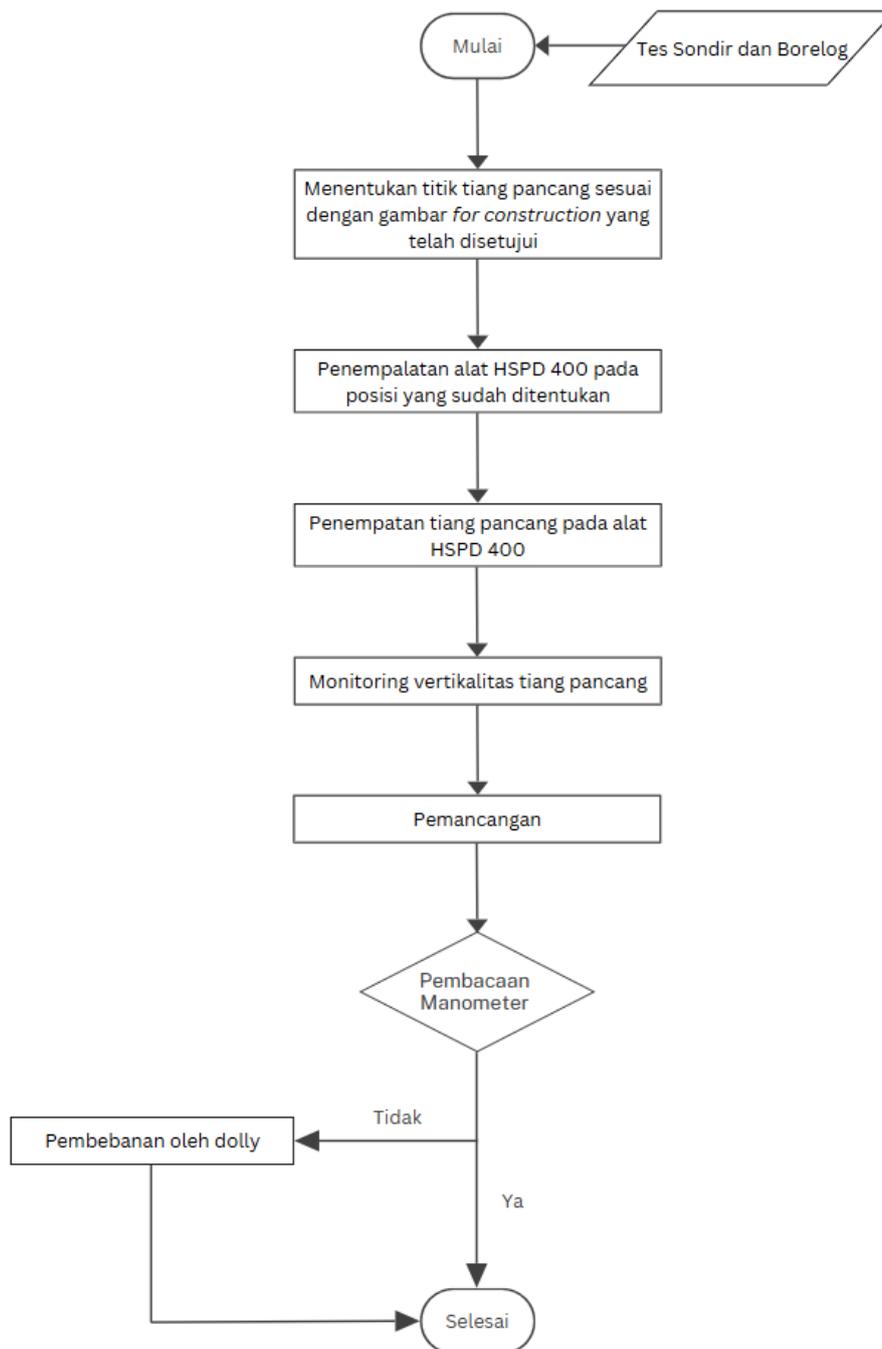
Mengontrol kedalaman dan posisi tiang lebih akurat

4. Fleksibilitas

Dapat digunakan untuk berbagai jenis tiang pancang seperti beton, baja dan kayu.

Dalam pelaksanaan pekerjaan pondasi tiang pancang pada Proyek Mitra Iswara Rorimpandey memiliki tahapan pekerjaan. Tahapan dibuat sesuai standar yang telah ditentukan dan disetujui

oleh konsultan, tahapan ini berfungsi sebagai acuan untuk proses pekerjaan pondasi tiang pancang agar terorganisir. Berikut merupakan tahapan pelaksanaan pekerjaan pemancangan yang dapat seperti pada **Gambar 3. 23**.



Gambar 3. 23 Diagram Alir Pelaksanaan Pemancangan

a. Penyelidikan tanah

Penyelidikan tanah adalah proses yang sangat penting untuk memastikan nantinya pondasi dapat mendukung beban yang diberikan, mengetahui karakteristik tanah membantu untuk mencegah kegagalan struktur seperti penurunan tanah retakan. Penyelidikan tanah juga bertujuan untuk menentukan tanah dilokasi proyek dan memahami jenis dan kedalaman lapisan tanah serta meminimalkan risiko masalah selama konstruksi.



Gambar 3. 24 Soil Investigation

b. Menentukan Titik Koordinat Pancang

Tahap awal yaitu surveyor dari pihak kontaktor menentukan titik yang sudah tertera pada *shop drawing* menggunakan alat total station dalam posisi yang rata dan stabil, arahkan total station ke jalon, lakukan pengukuran sudut horizontal dan vertikal, bandingkan hasil pengukuran dengan titik koordinat yang sudah ada. Pada saat penentuan titik dibantu dengan alat jalon prisma sebagai reflektor.



Gambar 3. 25 Penentuan Koordinat Pancang

c. Mobilisasi Alat HSPD 400 ke Titik

Pada saat mobilisasi alat HSPD ke titik yang sudah ditentukan menggunakan batuan plat untuk alas pada saat melintasi permukaan tanah yang tidak rata.



Gambar 3. 26 Mobilisasi Alat HSPD 400

d. Peletakan Tiang Pancang ke Alat HSPD 400

Peletakan tiang pancang ini dilakukan setelah alat HSPD 400 sudah tepat berada di titik yang telah ditentukan, tiang

pancang di angkat menggunakan crane hspd kemudian diletakan di bagian tengah alat.



Gambar 3. 27 Penempatan Tiang Pancang

e. Monitoring Vertikalitas

Monitoring vertikalitas dilakukan pada saat tiang pancang akan menyentuh tanah dengan menggunakan alat bantu waterpass dan total station yang berfungsi agar tiang pancang tegak lurus dan tidak miring.



Gambar 3. 28 Monitoring Vertikalitas

f. Pemancangan

Pemancangan adalah proses pemasangan tiang pancang kedalam tanah yang berfungsi untuk mentransfer beban struktur ke lapisan tanah yang lebih dalam sampai kedalaman tertentu/menemukan tanah keras.



Gambar 3. 29 Proses Pemancangan

g. Pembacaan Manometer

Pembacaan manometer dilakukan pada saat tiang pancang sudah masuk kedalam tanah, jika pada manometer sudah menunjukkan ke angka tertentu maka sudah selesai.



Gambar 3. 30 Manometer

h. Pembebanan oleh Dolly

Pembebanan oleh dolly dilakukan apabila pada saat pembacaan manometer menunjukkan masih belum mencapai tanah keras.



Gambar 3. 31 Pembebanan oleh Dolly

3.2.2 Testing Pile

Testing pile merupakan proses pengujian tiang pancang untuk mengevaluasi karakteristik dan kinerjanya. Pengujian ini dilakukan untuk menentukan kapasitas menahan beban, integritas, dan perilaku tiang pancang dalam berbagai kondisi.

1. Loading Test

Loading test merupakan pengujian yang digunakan untuk menilai kapasitas daya dukung tiang pancang dalam kondisi nyata dilapangan. Uji ini bertujuan untuk memastikan tiang pancang dapat menahan beban yang diterapkan sesuai dengan perencanaan dan tidak mengalami kegagalan objek untuk menahan beban kerja.

A. Uji Pembebanan Aksial Tekan

Metode pengujian ini berfungsi untuk menilai kapasitas daya dukung tiang pancang ketika diberikan beban tekan sepanjang sumbu tiang, menggunakan beban mati blok beton yang akan diterapkan sebagai uji beban pada tiang yang sedang diuji reaksi tiang terhadap dongkrak hidrolik.



Gambar 3. 32 Loading Test Tekan

B. Uji Pembebanan Aksial Tarik

Jenis pengujian yang digunakan untuk menilai kapasitas daya dukung tiang pancang atau elemen struktur lainnya dibawah beban tarik. Uji ini dilakukan dengan menerapkan beban Tarik sepanjang sumbu aksial tiang untuk mengukur sejauh mana tiang dapat menahan beban Tarik.



Gambar 3. 33 Pengujian Tes Tarik

2. PDA (*Pile Driving Analyzer*)

PDA test mengukur regangan dan penurunan pada tiang, yang akan menghasilkan gelombang sebagai reaksi dari interaksi antara tiang dan elemen tanah sekitarnya. Dari data tersebut berbagai parameter penting seperti daya dukung ultimate, integritas tiang, gaya maksimum dan energi yang ditransfer dapat dihitung.

Hasil yang diperoleh dari PDA selanjutnya dapat dianalisis lebih lanjut menggunakan CAPWAP (*Case Pile Wave Analysis Program*), yang memproses data gelombang selama pengujian. Data yang didapatkan berupa daya dukung tiang, perilaku tiang dibawah beban.

Pada pengujian PDA test harus berdasarkan **ASTM D4945-12**

a. Persiapan tes PDA

- Dilakukan penggalian dan perataan tanah disekelilingnya, penggalian yang dibutuhkan sedalam minimum 2.5D. Dengan luas area yang dibutuhkan 1.5mx1.5m.
- Kepala tiang yang akan diuji harus rata dan beton lunak yang berada pada posisi tiang teratas harus dibuang untuk mencegah redaman energi pukulan sewaktu penumbukkan.
- Pada kedua sisi tiang yang berlawanan dipasang *strain transducer* dan *accelerometer*. Jarak dari ujung tiang ke *transducer & accelerometer* minimum 2D.

b. Pelaksanaan tes PDA

- Letakan *hammer/dolly* pada kepala tiang.
- Dilakukan penumbukan oleh *hammer/dolly* sampai test maksimum, dengan jarak yang berbeda yaitu 50cm dan 100cm.



Gambar 3. 34 PDA Test

3. PIT (Pile Integrity Test)

Metode ini memanfaatkan palu kecil yang dipukul pada bagian atas tiang untuk menciptakan gelombang regangan di dalam tiang. Pantulan dari gelombang regangan yang terjadi akibat perubahan penampang tiang atau ujung tiang diamati di bagian atas tiang. Selanjutnya, data yang diperoleh akan diproses dan diinterpretasikan.

Apabila suatu tiang pancang atau *bored pile* dikenai pukulan suatu palu kecil, maka gelombang tegangan akan menjalar dari ujung tiang bagian atas sampai bawah, kemudian gelombang itu dipantulkan kembali keatas. Ketika gelombang pantulan tiba diatas, pergerakan partikel tiang yang terjadi dapat diukur. Jika gelombang pantulan terjadi pada waktu yang tepat dan tidak terdapat gelombang pantulan lainnya, maka dapat diperkirakan bahwa tiang tersebut tidak mengalami kerusakan.

Data-data yang diperoleh dapat dibagi kedalam 4 kategori yaitu mengindikasikan keutuhan tiang, mengindikasikan adanya suatu kerusakan pada tiang, mengindikasikan adanya sesuatu yang terjadi pada penampang tiang. Tidak memberikan gambaran apapun atau tidak dapat disimpulkan.

Tahapan pengetesan PIT antara lain sebagai berikut :

1. Permukaan tiang harus diratakan dan dibersihkan bebas dari tanah, ataupun material-material lainnya.
2. *Accelerometer* diletakkan pada permukaan yang rata tersebut dengan menggunakan bahan perekat seperti : *Perto wax*, *vaseline* dan lain sebagainya.
3. Lakukan beberapa pukulan dengan menggunakan palu, sehingga didapat percepatan antara 10 sampai 100g.
4. Percepatan ini diintegrasikan dan ditampilkan pada layar PIT sebagai data percepatan.
5. Data-data yang konsisten kemudian dirata-ratakan



Gambar 3. 35 Pile Integrity Test

3.4 Pelaksanaan Kerja Galian Tanah

Sebuah konstruksi basement tentu tidak akan bisa dilepaskan dari pekerjaan galian tanah karena bangunan basement merupakan struktur yang berada dibawah permukaan tanah. Pelaksanaan pekerjaan galian tanah yang dilakukan pada Proyek Pembangunan Kantor Mitra Iswara Rorimpandey adalah sebuah proses pemindahan galian tanah dari satu lokasi ke lokasi lainnya. Dalam melakukan pekerjaan galian tanah, yang harus diperhatikan adalah dinding penahan disekitar lokasi proyek. Dalam proses pekerjaan galian tanah, terdapat beberapa metode pekerjaan galian tanah, yaitu :

a. Metode *open-cut*

Metode galian *open-cut* merupakan metode konstruksi sederhana, di mana penggalian tanah dilakukan dari permukaan tanah hingga ke dasar galian tanpa memerlukan pendukung tanah tambahan. Metode ini biasanya digunakan pada galian tanah sedalam kurang lebih 3 meter. Metode ini umumnya digunakan dalam proyek-proyek besar

dan memerlukan perencanaan yang cermat untuk memastikan keselamatan dan efisiensi kerja.

b. Metode *cut and cover*

Metode galian *cut and cover* merupakan teknik konstruksi untuk membangun terowongan dengan cara menggali parit besar pada permukaan tanah, membangun dinding dan atap terowongan di dalam parit tersebut. Proses ini melibatkan pemasangan dinding penahan, seperti *sheet pile walls* atau *continues bored pile walls*, sebelum penggalian dilakukan untuk memastikan kestabilan area sekitar.

c. Metode *bottom-up*

Metode galian *bottom-up* adalah suatu teknik konstruksi di mana pengerjaan struktur dimulai dari bawah ke atas, yaitu dengan melakukan panggilan untuk mencapai elevasi terendah yang direncanakan sebelum melanjutkan ke tahap konstruksi selanjutnya. Pada metode ini, galian tanah biasanya dilakukan dengan mengandalkan sistem dinding penahan untuk menjaga stabilitas area sekitar.

d. Metode galian *top-down*

Metode galian *top-down* adalah teknik konstruksi yang dimulai dengan membangun struktur atas sebelum melakukan penggalian bagian bawah, memungkinkan pelaksanaan konstruksi secara simultan untuk bagian atas dan bawah bangunan. Proses ini diawali dengan pemasangan dinding penahan tanah yang berfungsi untuk menahan tekanan dari tanah di sekitarnya sebelumnya pekerjaan galian tanah dimulai.

Pada pelaksanaan Proyek Pembangunan Kantor Mitra Iswara Rorimpandey digunakan metode penggalian tanah open cut. Metode penggalian ini dilakukan dari permukaan tanah hingga ke dasar galian tanpa dibutuhkannya pendukung tanah tambahan disekitarnya.

3.4.1 Kesehatan dan Keselamatan Kerja Lapangan

Pada setiap pekerjaan proyek konstruksi dapat dipastikan memiliki risiko dalam setiap pekerjaan yang cukup tinggi. Maka dari itu, kesehatan dan keselamatan kerja (K3) merupakan hal

yang penting dan harus menjadi perhatian dalam pekerjaan konstruksi. Berikut adalah hal-hal induksi yang dilakukan oleh PT. Wijaya Kusuma Contractors:

1. *Safety Induction*

Safety Induction sendiri merupakan hal pertama yang dilakukan ketika baik pekerja maupun tamu memasuki area proyek. *Safety Induction* sendiri meliputi penjelasan proyek, peraturan-peraturan yang terdapat pada proyek, *safety sign*, jalur evakuasi, serta informasi bahaya dan risiko yang terdapat pada wilayah proyek.



Gambar 3. 36 *Safety Induction*

2. *Tool Box Meeting*

Tool Box Meeting (TBM) merupakan kegiatan yang dilakukan rutin yang dilakukan pada setiap pagi hari pukul 08.00 sebelum dimulainya pekerjaan proyek yang dilaksanakan oleh divisi HSE dan wajib diikuti oleh seluruh pekerja proyek. Tujuan dari diadakannya TBM ini adalah untuk menjelaskan *Job Safety Analysis* (JSA) mengenai pekerjaan yang sedang dilakukan, kondisi lapangan serta pencegahan kecelakaan atau kekurangan pada pekerjaan sebelumnya. Tak hanya itu, kegiatan ini juga bertujuan untuk mengevaluasi dan penyuaaran pendapat mengenai K3 pada proyek tersebut.



Gambar 3. 37 *Toolbox Meeting*

3. Alat Pelindung Diri (APD)

Alat Pelindung Diri (APD) adalah perlengkapan yang wajib digunakan saat mulai memasuki lokasi proyek baik untuk pekerja maupun tamu. APD memiliki tujuan untuk mengurangi risiko kecelakaan kerja. APD yang wajib digunakan pada proyek Kantor MIR adalah helm proyek untuk melindungi kepala, safety shoes dengan sol karet tebal dan pelat besi diujung sepatu dan menggunakan rompi dengan reflektor cahaya seperti pada **Gambar 3. 38**.



Gambar 3. 38 Alat Pelindung Diri

4. Rambu, simbol, dan informasi K3

Umumnya dalam guna mendukung pelaksanaan K3 pada proyek adalah dengan memasang rambu, simbol dan

informasi K3 di sekeliling area proyek. Rambu, simbol, dan informasi K3 di proyek antara lain adalah rambu-rambu K3, simbol-simbol K3, serta peringatan bahaya yang sering terjadi di proyek, peraturan keselamatan proyek, informasi penggunaan Alat Pemadam Api Ringan (APAR) dan lain-lain. Rambu, simbol, dan informasi K3 dapat dilihat pada **Gambar 3. 39.**



Gambar 3. 39 Rambu-Rambu Peringatan

5. *Safety Railing*

Safety railing merupakan alat keamanan yang digunakan sebagai pembatas area yang mempunyai kemungkinan untuk jatuh dari ketinggian. *Safety railing* dipasang pada area sekeliling Proyek Kantor MIR seperti yang terlihat pada **Gambar 3. 40.**



Gambar 3. 40 Safety Railing

3.4.2 Alat dan Material Konstruksi

Pada saat berlangsungnya pemasangan pondasi tiang pancang pasti memerlukan alat serta material konstruksi untuk mendukung pembangunan Kantor MIR.

A. Alat Konstruksi

Pada pelaksanaan proyek pembangunan Kantor MIR, dibutuhkan alat ringan maupun alat berat konstruksi yang disesuaikan dengan kebutuhan proyek tersebut. Berikut adalah beberapa alat konstruksi yang digunakan dalam pekerjaan galian tanah pada proyek pembangunan kantor MIR oleh PT Wijaya Kusuma *Contractors*.

Tabel 3. 2 Alat yang Digunakan Pada Saat Penggalian Tanah

No	Nama Alat	Keterangan
1	Theodolit	Theodolit merupakan alat ukur tanah yang berfungsi untuk menentukan tinggi elevasi tanah dengan sudut mendatar dan sudut tegak. Pada proyek Kantor MIR, pekerjaan galian tanah menggunakan theodolit untuk mengukur

No	Nama Alat	Keterangan
		tinggi elevasi tanah yang akan di gali.
2	Excavator 	Excavator merupakan alat berat yang pada umumnya digunakan untuk penggalian dan pengurukan. Namun terkadang dapat digunakan sebagai alat untuk memindahkan potongan tiang pancang dari satu sisi ke sisi lain. Pada proyek ini terdapat 2 jenis excavator yang digunakan, yaitu excavator SK 200 dan excavator PC 75.
3	Dump Truck 	Dump truck diperlukan untuk mencegah terjadinya penumpukan yang terjadi akibat galian tanah. dump truck digunakan untuk mengangkut tanah dan kemudian dibuang keluar.

No	Nama Alat	Keterangan
4	<p><i>Washing Bay</i></p> 	<p><i>Washing bay</i> diperlukan untuk membersihkan ban dump truck dari kotoran dan debu sebelum meninggalkan area proyek.</p>

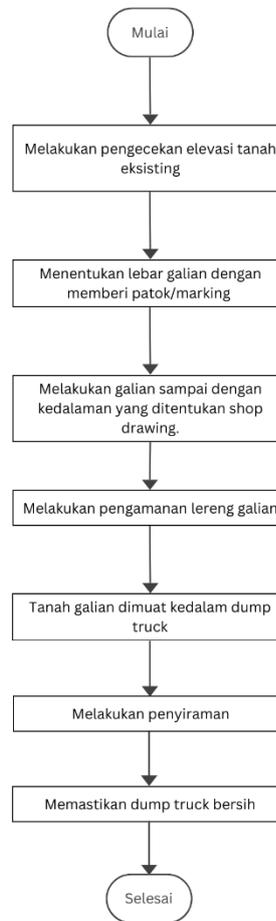
B. Material Konstruksi

Tabel 3. 3 Material Pada Pekerjaan Galian Tanah

No.	Nama Material	Keterangan
1	<p>Mortar</p> 	<p>Dalam aplikasi konstruksi, Mortar sering digunakan sebagai dinding penahan tanah dalam proyek-proyek yang memerlukan ketahanan terhadap tekanan tanah dan kelembapan.</p>

3.4.3 Metode Pelaksanaan Pekerjaan Galian Tanah

Dalam pelaksanaan pekerjaan galian tanah pada Proyek Pembangunan Kantor Mitra Iswara Rorimpandey memiliki tahapan pelaksanaan. Tahapan dibuat sesuai standar yang telah ditentukan, tahapan ini berfungsi sebagai untuk proses pekerjaan galian tanah agar terorganisir. Berikut merupakan tahapan pelaksanaan pekerjaan galian tanah yang dapat dilihat seperti pada **Gambar 3. 41**.



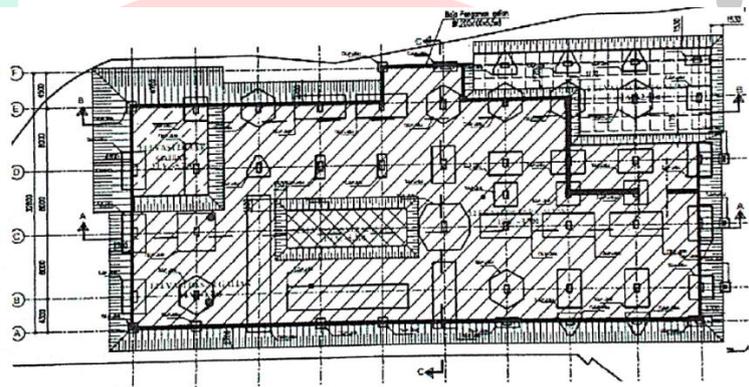
Gambar 3. 41 Diagram Alir Pekerjaan Galian Tanah

1. Melakukan pengecekan elevasi tanah eksisting

Melakukan pengecekan elevasi tanah eksisting merupakan hal penting yang harus dilakukan sebelum melakukan proses galian tanah. Proses ini bertujuan untuk memastikan bahwa data elevasi yang diperoleh sudah akurat, sehingga dapat menentukan galian yang diperlukan. Oleh karena itu, penggunaan alat ukur yang akurat seperti theodolit sangat dibutuhkan untuk mendapatkan hasil yang optimal. Hal ini bertujuan agar pekerjaan galian dapat dilakukan secara efisien dan sesuai dengan perencanaan yang sudah ditetapkan.

2. Menentukan lebar galian dengan memberi patok/marking posisi lereng terluar galian sesuai yang ditentukan pada *shop drawing*.

Proses krusial ini harus dimulai dengan melakukan pengukuran yang akurat untuk memastikan bahwa semua ukuran dan posisi sesuai dengan yang telah di rencanakan pada *shop drawing*. Penempatan patok berfungsi sebagai panduan visual bagi para pekerja untuk memudahkan galian agar mencegah kesalahan. Selain itu, penandaan posisi lereng terluar sangat penting untuk menjaga stabilitas tebing galian dan memastikan aspek keselamatan. Maka dari itu, pekerjaan galian tanah harus mengikuti spesifikasi *shop drawing* agar dapat dilakukan dengan efisien dan mengurangi adanya modifikasi di lapangan.

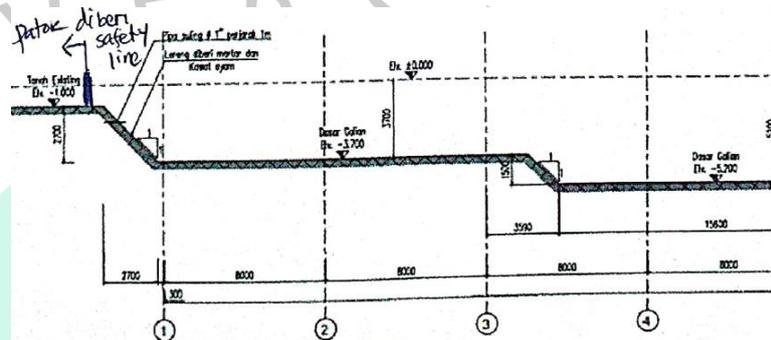


Gambar 3. 42 *Shop Drawing* Galian Tanah
(Sumber: PT. Jaya CM)

3. Melakukan galian sampai dengan kedalaman yang ditentukan *shop drawing*.

Dalam melakukan proses pekerjaan galian harus dilakukan dengan cermat mengikuti spesifikasi kedalaman yang telah ditetapkan, sehingga dimensi kedalaman galian sesuai dengan gambar perencanaan. Pekerjaan ini juga melibatkan pengukuran elevasi dan pemantauan kedalaman untuk memastikan galian tidak kelebihan maupun kekurangan dari ukuran yang sudah direncanakan. Serta pada proses galian tanah ini menggunakan prinsip kemiringan lereng

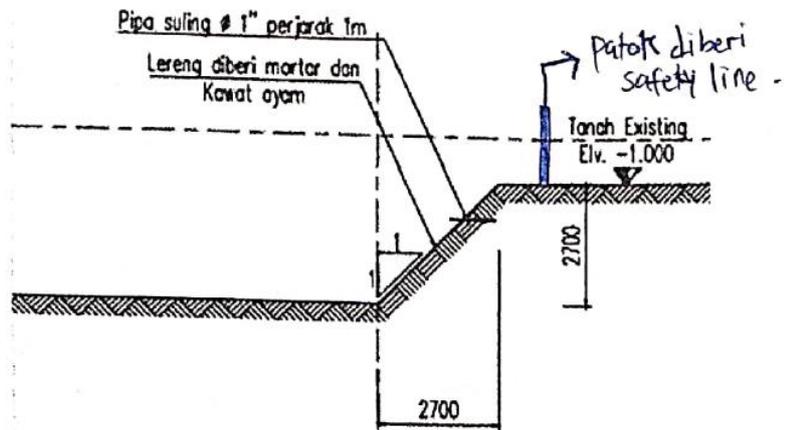
galian 1:1 dengan alat PC 200 untuk galian *slab* dan *pile cap*, untuk galian *Tie beam* menggunakan PC 75. Kemiringan lereng galian 1:1 dilakukan oleh perencana dengan pertimbangan luas pada proyek terbilang sempit sehingga digunakan kemiringan lereng galian 1:1 yang ditambahkan dengan perkuatan lereng menggunakan shotcrete dan kawat ayam.



Gambar 3. 43 Shop Drawing Elevasi Galian Tanah
(Sumber: PT. Jaya CM)

4. Melakukan pengamanan lereng galian

Pengamanan lereng dengan galian dapat dilakukan melalui penerapan pipa suling 1" yang dipasang dengan jarak 1 meter antar pipa. Hal ini berfungsi untuk meningkatkan drainase dan mencegah terjadinya penumpukan air di dalam tanah. Tak hanya itu, penguatan tambahan dengan kamprot mortar yang dilengkapi dengan kawat ayam juga berguna untuk meminimalisir terjadinya kelongsoran pada lereng.



Gambar 3. 44 Pengamanan Lereng
(Sumber: PT. Jaya CM)

5. Tanah galian dimuat kedalam *dump truck*

Tanah galian yang telah digali akan dimuat ke dalam *dump truck* untuk diangkut ke lokasi pembuangan yang telah ditentukan. Proses ini dilakukan dengan pengoperasian *excavator* untuk menggali tanah, kemudian tanah tersebut dipindahkan ke dalam *dump truck* yang memiliki kapasitas besar untuk mengangkat material. Setelah *dump truck* sudah terisi penuh, kendaraan tersebut kemudian akan dikeluarkan dari lokasi proyek.



Gambar 3. 45 Muatan Tanah ke Dalam *Dump Truck*

6. Memastikan dump truck bersih

Sebelum dump truck meninggalkan lokasi proyek, sangat penting untuk memastikan bahwa ban dump truck dalam keadaan bersih agar tidak membawa kotoran atau material yang berbahaya ke jalan umum. Selain itu, bak *dump truck* juga harus ditutupi dengan terpal untuk mencegah tanah atau material yang diangkut berceceran selama perjalanan yang dapat menjadi polusi. Ini merupakan bagian dari prosedur keselamatan dan kepatuhan lingkungan dalam proyek pembangunan.



Gambar 3. 46 Pembersihan *Dump Truck*

7. Melakukan penyiraman

Melakukan penyiraman pada lokasi proyek merupakan langkah yang penting untuk dilakukan untuk menghindari debu yang berterbangan selama aktivitas konstruksi. Dengan menyiram permukaan proyek secara rutin, maka partikel debu akan terikat dengan air, sehingga meminimalisir dampak negatif pada kesehatan pekerja.



Gambar 3. 47 Penyiraman Lokasi Proyek

3.5 Kendala Yang Dihadapi Pada Proyek

Selama praktikan melaksanakan kegiatan kerja profesi pada proyek konstruksi, tentunya perusahaan mengharapkan proyek untuk mencapai 3 aspek, yaitu ketepatan waktu, ketepatan mutu, dan ketepatan biaya. Namun pada nyatanya suatu proyek pastinya akan memiliki masalah ataupun kendala yang perlu dihadapi sehingga dapat menghambat perkembangan proyek tersebut. Beberapa kendala ataupun masalah dapat muncul karena faktor alam, sehingga suatu pekerjaan dapat terhambat. Dalam Proyek Pembangunan Kantor Mitra Iswara Rorimpandey memiliki beberapa kendala-kendala yang terjadi, yaitu:

1. Pecahnya Tiang Pancang Pada Saat Pemasangan

Pada proses pelaksanaan pekerjaan tiang pancang dibantu dengan alat HSPD 400 dengan diberikan tekanan untuk menanamkan tiang pancang ke dalam tanah. Dengan tekanan yang cukup tinggi dari alat berat, mengakibatkan tiang pancang mengalami keretakan atau bahkan mengakibatkan pecahnya tiang pancang yang sudah tertanam di dalam tanah. Hal ini bisa terjadi karena beberapa faktor yaitu kelebihan beban rencana sehingga tiang pancang tidak dapat menahan tekanan. Faktor lainnya adalah umur dari tiang pancang yang belum menyentuh umur seharusnya sehingga tiang pancang belum mendapatkan kekuatan secara maksimal. Ketika terjadinya

keretakan pada tiang pancang, maka tiang pancang harus diganti yang akan mengakibatkan ketepatan biaya meleset karena harus menambahkan anggaran untuk melakukan penanaman tiang pancang kembali. Hal ini juga akan berpengaruh terhadap ketepatan waktu yang tertunda karena akan ada pekerjaan tambahan untuk menggantikan tiang pancang tersebut.

2. Kerusakan Alat HSPD 400 (*Hidraulik Statik Pile Driver*)

Ketika proses pekerjaan pondasi tiang pancang dimana penanaman tiang pancang dibantu dengan alat berat. Dengan luas area dan banyaknya titik lokasi pondasi tiang pancang yang akan dibangun membuat alat HSPD 400 bekerja terus menerus secara paksa pada Proyek Pembangunan Kantor Mitra Iswara Rorimpandey. Sehingga alat mengalami kerusakan pada bagian mesin dan menyebabkan pekerjaan pondasi tiang pancang berhenti. Ketika pekerjaan pondasi tiang pancang terhenti, maka schedule pekerjaan penanaman pondasi tiang pancang mundur dari yang telah direncanakan. Alat yang rusak akan membutuhkan waktu tambahan untuk melakukan perbaikan dengan waktu yang tidak menentu.

3.6 Cara Mengatasi Kendala Pada Proyek

1. Pecahnya Tiang Pancang Pada Saat Pemancangan

Para proses penanaman tiang pancang, kerap kali terjadi pecahnya tiang pancang di dalam tanah. Hal ini tentu berdampak terhadap biaya waktu dan juga biaya yang tidak sesuai dengan perencanaan. Cara mengatasi hal seperti ini harus dilakukan dengan efektif dengan aman. Ketika terjadinya kepecahan tiang pancang, maka pekerjaan pada titik tersebut harus dihentikan untuk menghindari retak ataupun pecah yang semakin besar. Solusi dari permasalahan ini adalah menanamkan kembali tiang pancang yang baru dengan lokasi titik yang berbeda dari titik tiang pancang yang retak sebelumnya. Untuk titik terbaru tidak dibutuhkan hitungan yang pasti, namun penempatan titik lokasi tiang pancang harus berdekatan dengan tiang pancang rencana dengan jarak kurang lebih 50 cm. Hal

ini dilakukan agar lokasi tiang pancang masih berada dalam zona yang sama dengan perencanaan.

2. Kerusakan Alat HSPD 400 (*Hidraulik Statik Pile Driver*)

Karena kerusakan alat HSPD 400 mengganggu *schedule* pekerjaan yang telah direncanakan, maka perlu dibuat jadwal terbaru untuk memenuhi target penanaman tiang pancang akibat kerusakan alat HSPD 400. Tak hanya itu, untuk menghindari terjadinya kerusakan Alat HSPD 400, perlu dilakukan *maintenance* secara berkala dilakukan sesuai dengan panduan pabrik alat berat dan dilakukan pemeriksaan. Pemeriksaan alat dilakukan langsung oleh teknisi alat berat, sehingga memastikan alat berat bahwa alat berat HSPD 400 dapat beroperasi secara normal dan tidak ada kerusakan yang mengakibatkan mundurnya *schedule* pemasangan pondasi tiang pancang. Salah satu contoh *maintenance* yang dilakukan adalah mengganti oli mesin dan *oli hydraulic* serta pemeriksaan sistem lainnya oleh teknisi.

3.7 Pembelajaran Yang Diperoleh

Pada Proyek Pembangunan Kantor Mitra Iswara Rorimpandey, praktikan mendapatkan banyak sekali ilmu serta pembelajaran yang tidak didapatkan selama duduk di bangku perkuliahan. Praktikan diajarkan etika profesi pada dunia pekerjaan khususnya pada proyek konstruksi. Selama menjalankan kerja profesi, praktikan mendapatkan pembelajaran untuk bersikap jujur, bertanggung jawab dan disiplin. Tak hanya itu, praktikan juga mendapatkan pembelajaran bagaimana berbicara dan bersikap kepada setiap individu yang terlibat pada proyek Pembangunan Kantor Mitra Iswara Rorimpandey. Praktikan juga belajar untuk bekerja sama dalam tim maupun individu untuk menyelesaikan tugas yang diberikan pada proyek tersebut.

Praktikan memperoleh pemahaman yang lebih mendalam mengenai struktur bawah, khususnya terkait pondasi tiang pancang dan penggalian tanah. Pengetahuan ini sangat berguna bagi praktikan dalam melaksanakan pekerjaan struktur bawah pondasi tiang pancang dan galian tanah. Selama pelatihan, praktikan diajarkan tentang metode pelaksanaan

kerja untuk pondasi tiang pancang dan galian tanah, dimulai dari tahap awal hingga tahap akhir. Selain itu, praktikan juga diperkenalkan kepada berbagai jenis pengujian yang diterapkan pada pondasi tiang pancang, bertujuan untuk mengevaluasi daya tahan dan kekuatan pondasi tersebut.

