

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Kerja Praktek

Indonesia sebagai salah satu negara berkembang di dunia dewasa ini sedang menggalakkan pembangunan disegala bidang, baik itu pembangunan di bidang struktur maupun non struktur. Permasalahan yang selama ini melanda Indonesia baik itu permasalahan politik, sosial, ataupun ekonomi yang diperburuk dengan krisis ekonomi yang begitu meluas ke berbagai sektor kehidupan tidaklah terlalu menghalangi untuk dilaksanakannya proses pembangunan meskipun dengan biaya yang begitu tinggi dan dengan perhitungan yang harus direncanakan dengan baik .

Pelaksanaan pembangunan sangatlah memerlukan suatu teknik pembangunan yang terarah, terencana dan terpadu sehingga diharapkan akan dapat memberikan hasil yang efisien dan ekonomis dengan efektifitas yang tinggi. Salah satu yang harus diperhatikan adalah tersedianya sumber daya manusia yang berpotensi dan berkualitas yaitu seorang ahli yang tidak hanya menguasai dalam hal teoritis saja namun dituntut pula keahlian dalam bidang perwujudan di lapangan sehingga terbentuk suatu sinergi yang saling mendukung karena pelaksanaan pembangunan tidak hanya terputus pada kemampuan teoritis belaka namun pengalaman di lapangan yang lebih banyak menentukan bentuk-bentuk kebijakan yang bisa diambil.

Untuk mencapai hal tersebut upaya yang ditempuh perguruan tinggi adalah melalui kegiatan kerja praktek sebagai salah satu hal yang bisa dianggap representatif sebagai cara untuk meningkatkan sumber daya mahasiswa yang tidak hanya mendapatkan ilmu secara teoritis diperkuliahan saja namun juga bisa menganalisis untuk bisa mengimplementasikan ilmu yang didapatnya dilapangan kemudian hari.

Setelah selesai melaksanakan kerja praktek ini diharapkan mahasiswa dapat lebih aktif dan aplikatif untuk menghadapi permasalahan dalam sebuah proyek dengan segala bentuk permasalahannya.

1.2 Maksud dan Tujuan Kerja Praktek

Kerja praktek adalah suatu rangkaian sarana untuk meningkatkan kemampuan mahasiswa mengenai tata cara pelaksanaan suatu proyek secara implementatif, dengan dilaksanakannya kerja praktek ini paling tidak terdapat beberapa hal yang menjadi masukan di antaranya adalah :

1. Mahasiswa dapat memperdalam pemahaman teoritis yang telah didapatkannya diperkuliahan dengan korelasinya dalam pelaksanaan praktek
2. Mahasiswa mendapatkan pengalaman teknis di lapangan sehingga diharapkan dapat mengambil kebijakan-kebijakan yang terarah dan tepat ketika terjun ke masyarakat dalam menghadapi permasalahan yang sebenarnya.
3. Mengembangkan kreatifitas dan daya pikir mahasiswa di lapangan untuk mengaplikasikan pengetahuan teoritisnya.
4. Melihat dan membandingkan antara teori yang didapat pada kegiatan perkuliahan dengan kebutuhan praktis di lapangan.
5. Terpenuhinya persyaratan akademis dalam menyelesaikan program studi di Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.

1.3 Sumber Pengumpulan Data

Sumber data yang penulis peroleh untuk menyusun laporan kerja praktek ini antara lain :

1. Dari hasil pengamatan yang dilakukan selama melaksanakan kerja praktek.

2. Informasi atau keterangan dan penjelasan dari pengawas proyek atau staf ahli di lapangan
3. Buku-buku literatur yang mendukung isi laporan
4. Pengarahan dari dosen pembimbing kerja praktek

Dengan beberapa data di atas kemudian dianalisis dan dituangkan dalam sebuah bentuk laporan sehingga diharapkan isi laporan ini tidak menyimpang dari yang diinginkan dan dapat terselesaikan pada waktunya dengan baik.

1.4 Ruang Lingkup Kerja Praktek

Kerja praktek sebagai wahana pengenalan mahasiswa pada permasalahan pekerjaan konstruksi yang sebenarnya pada sebuah proyek, di dalamnya mengandung beberapa ruang lingkup yang bisa dipilih sesuai dengan pilihan sendiri dari pilihan yang ada.

Sebagaimana yang disarankan oleh pihak program studi jurusan teknik sipil ruang lingkup kerja praktek adalah :

1. Aktivitas dalam bidang organisasi atau manajemen, yakni mempelajari dan mengenal sistem organisasi proyek tersebut melalui kerja praktek di lapangan.
2. Aktivitas dalam bidang teknis pelaksanaan di lapangan, yakni melihat secara langsung dan mencoba menganalisis sendiri pekerjaan pelaksanaan konstruksi di lapangan.

1.5 Pembatasan Masalah

Mengingat kesempatan yang diberikan untuk melaksanakan kerja praktek ini begitu terbatas dalam segi waktu sementara pelaksanaan proyek dilakukan dalam jangka waktu yang cukup lama dan dilakukan secara bertahap sementara tidak

semuanya bisa diikuti dalam pelaksanaan kerja praktek, dan pada saat pertama kali dimulainya kerja praktek ini sebagian pekerjaan dari proyek ini sudah dilaksanakan, maka dalam hal ini penulis tidak dapat melaporkan seluruh kegiatan proyek secara mendetail dan lengkap untuk semua proses pekerjaan dalam laporan kerja praktek ini.

Adapun masalah yang dibahas pada penulisan Laporan Kerja Praktek ini adalah masalah bagian sub struktur dan bagian upper struktur.konstruksi bangunan yang berada di bawah permukaan tanah yang berfungsi meneruskan beban di atasnya ke bagian bawahnya maupun yang berada di sisi-sisinya.Bagian utama dari sub struktur adalah pondasi. Dan bagian utama upper struktur adalah kolom.

BAB II

URAIAN UMUM PROYEK

2.1 Latar Belakang Proyek

Pembangunan nasional yang berlandaskan Garis-garis Besar Haluan Negara yang telah dan akan terus dilaksanakan untuk mewujudkan masyarakat yang adil dan makmur berdasarkan Pancasila dan Undang-Undang Dasar 1945, menimbulkan dorongan dan tuntutan untuk mengadakan modernisasi di segala bidang kehidupan masyarakat.

Pembangunan yang selama ini dilaksanakan dituntut untuk menyelaraskan dengan kebutuhan masyarakat sehingga pelaksanaan pembangunan yang dilaksanakan tidak menjadi pembangunan yang sia-sia ataupun mempunyai manfaat yang terbatas, salah satu permasalahan pembangunan adalah sulitnya menyelaraskan pembangunan dengan tingkat keperluan masyarakat secara luas.

Salah satu bidang pembangunan yang sedang dilaksanakan sekarang ini adalah pembangunan Gedung Kuliah Sistem Komputer Fakultas MIPA UNTAN yang mutlak sangat diperlukan sebagai akibat makin meningkatnya perkembangan dan kebutuhan dari mahasiswa dan tuntutan masyarakat.

Seiring dengan kebutuhan akan hal tersebut, serta penambahan jumlah Mahasiswa yang begitu pesat maka pembangunan ini menjadi alternatif bagi mahasiswa yang bersangkutan.

2.2 Data Proyek

Adapun data umum proyek pada pelaksanaan pembangunan ini adalah sebagai berikut :

Nama Proyek	:	Pembangunan Gedung Kuliah Sistem Komputer Fakultas MIPA Untan
Lokasi Proyek	:	Lingkungan Universitas Tanjungpura
Pemilik Proyek	:	CV.VUSPA TIRTHA INDOTAMA
Kontraktor	:	CV.VUSPA TIRTHA INDOTAMA
Manajemen Kontruksi	:	PT. MADYA JASA KONSULTAN
Sistem Kontruksi	:	Struktur Beton Bertulang
Luas Bangunan	:	44 m ²
Biaya Proyek (untuk pelaksanaan substruktur)	:	Rp. 846.500.252,00

2.3 Struktur Bangunan Proyek

Struktur bangunan adalah suatu susunan dari bagian-bagian atau komponen-komponen bangunan sehingga membentuk suatu susunan yang kokoh dan kuat untuk menahan gaya-gaya yang bekerja padanya, baik gaya-gaya yang berasal dari dalam maupun dari luar.

Pelaksanaan suatu proyek pembangunan akan senantiasa melibatkan beberapa pihak, dimana pihak yang satu dengan pihak lainnya sangat erat hubungannya dan harus dapat saling bekerjasama dengan baik sehingga dapat tercapai hasil yang diinginkan dengan efisiensi yang setinggi-tingginya.

Sebagaimana yang telah diketahui bahwa struktur bangunan terdiri dari dua bagian utama, yaitu :

1. Bagian sub struktur, adalah bagian bawah konstruksi bangunan yang berada di bawah permukaan tanah yang berfungsi meneruskan beban di atasnya ke bagian bawahnya maupun yang berada di sisi-sisinya. Bagian utama dari sub struktur adalah pondasi. Perencanaan jenis pondasi sangat tergantung kepada kondisi

tanah dan beban yang direncanakan. Pada proyek ini, pondasi yang digunakan adalah pondasi titik serta untuk memperkuat daya dukung tanah digunakan cerucuk $\varnothing 12\text{cm}$ dengan kedalaman 12 m, dan pengurugan pasir setebal 20 cm, serta pada lantai kerja digunakan beton campuran 1 : 3 : 5 dengan tebal 5 cm

2. Bagian upper struktur, adalah bagian konstruksi bangunan yang terletak di atas permukaan tanah. Proyek ini menggunakan konstruksi beton betulang dengan struktur bangunan sebagai berikut :
 - a. Dinding dari pasangan batako.
 - b. Kolom dan balok dari konstruksi beton betulang
 - c. Pelat lantai dari konstruksi beton betulang.

2.4 Struktur Organisasi Proyek

Dalam pembangunan suatu proyek senantiasa melibatkan beberapa pihak dimana pihak yang satu dengan yang lainnya sangat erat hubungannya dan harus dapat bekerja sama, sehingga nantinya tujuan dan hasil yang hendak dicapai akan dapat terealisasi.

Adapun pihak-pihak yang terkait dalam pelaksanaan proyek antara lain :

1. Pemilik Proyek (OWNER)

Pemilik proyek (owner) adalah orang atau badan baik instansi pemerintah maupun swasta yang mempunyai keinginan untuk memiliki bangunan. Pemilik proyek merupakan pemegang anggaran yang mempunyai kesanggupan menyediakan dana yang cukup untuk merealisasikan suatu proyek.

Untuk mencapai tujuan tersebut, maka pemilik proyek akan menunjuk perencana dan kontraktor yang telah memenuhi syarat-syarat yang telah ditentukan.

Adapun syarat-syarat pemilik proyek adalah sebagai berikut :

- a. Untuk perorangan harus memiliki dana atau anggaran biaya yang diperlukan dan lokasi lahan bangunan yang diinginkan.
- b. Untuk swasta harus mempunyai memiliki surat pengangkatan dan tanah bangunan.
- c. Untuk instansi dinas pemerintahan melalui departemen harus memiliki surat keputusan otorisasi yaitu pejabat yang menerima SKO dan tanah bangunan.

2. Pengelola Proyek

Pengelola proyek adalah suatu tim yang melaksanakan tugas teknik administrasi dan keuangan dalam bidang perencanaan dan pengawasan.

Pengelola proyek terdiri dari :

- a. Pimpinan proyek, unsur dari pemilik proyek yang mewakili pemilik proyek
- b. Bendahara proyek, adalah unsur dari pemilik proyek yang mengelola dan bertanggungjawab atas dana proyek
- c. Staf proyek berfungsi sebagai pembantu pimpinan proyek.

3. Konsultan Perencana

Konsultan perencana adalah suatu tim ahli yang menerima pekerjaan perencanaan dari pemilik proyek. Tim ini meliputi ahli dari berbagai disiplin ilmu seperti teknik sipil, arsitektur, listrik, geologi dan lain sebagainya. Perencana bertanggung jawab atas hasil hitungan perencanaan yang dikerjakannya. Konsultan perencana berfungsi membantu pimpinan proyek untuk melaksanakan pengadaan dokumen perencanaan, dokumen perencanaan, dokumen lelang, dokumen pelaksanaan dan memberi penjelasan pekerjaan pada waktu pelelangan serta terhadap persoalan perancangan yang timbul selama konstruksi.

Konsultan perencana bertanggung jawab secara konstruktual kepada pimpinan proyek, atas hasil perhitungan perencanaan yang dikerjakan.

Tindakan yang dilakukan konsultan perencana setelah menerima pekerjaan dari pemilik proyek antara lain :

- a. Mengetahui tujuan dan fungsi proyek yang direncanakan.
- b. Melihat lokasi pekerjaan dan mengadakan pengukuran yang diperlukan
- c. Melihat syarat-syarat dari instansi pemerintah yang terkait
- d. Melihat kondisi tanah dasar dan kalau perlu mengadakan tes laboratorium
- e. Mengetahui data-data lain yang mungkin diperlukan dalam pelaksanaannya.

Jika hal-hal di atas telah diketahui, maka perencana membuat persiapan yang terdiri dari gambar-gambar denah, tampak, potongan-potongan yang diperlukan dan gambar perspektif jika perlu

Adapun syarat- syarat untuk seorang perencana adalah sebagai berikut :

- a. Perencana dapat berupa perorangan atau suatu badan hukum
- b. Perencana harus seorang yang ahli dalam pekerjaannya
- c. Perencana harus sanggup menjadi penasehat dalam pelaksanaan pekerjaan

4. Konsultan Pengawas

Konsultan pengawas adalah perusahaan yang memenuhi persyaratan yang ditetapkan untuk melaksanakan tugas konsultasi dalam bidang pengawasan pekerjaan konstruksi. Selain itu konsultan pengawas berfungsi membantu Pimpinan proyek untuk melaksanakan pengawasan terhadap konstruksi yang dilaksanakan oleh kontraktor, agar tidak terjadi kesalahan atau penyimpangan yang bisa berakibat fatal terhadap proyek yang dibangun.

Pada dasarnya konsultan pengawas mempunyai tugas dan wewenang sebagai berikut :

- a. Mengadakan pengawasan terhadap jalannya pekerjaan.
- b. Berwenang untuk menolak pemakaian bahan yang tidak sesuai dengan perencanaan.

5. Kontraktor

Kontraktor adalah suatu badan usaha atau perusahaan yang telah lulus prakualifikasi dari pemerintahan setempat dan sanggup mentaati peraturan yang telah dibuat oleh pemilik proyek serta mempunyai kemampuan untuk menyelesaikan proyek tersebut tepat pada waktu yang telah ditentukan. Kesuksesan suatu proyek sangat ditentukan dan sangat tergantung dari pelaksana pekerjaan yang dituntut untuk bekerja secara profesional.

Adapun syarat-syarat kontraktor adalah sebagai berikut:

- a. Memiliki modal yang memadai
- b. Memiliki tenaga ahli yang cukup
- c. Memiliki peralatan kerja
- d. Memiliki kantor dan ruang kerja
- e. Memiliki riwayat hidup yang baik

Sedangkan kewajiban dan tanggung jawab kontraktor antara lain :

- a. Sesuai dengan ketentuan dokumen kontrak, kontraktor harus melaksanakan, menyelesaikan pekerjaan dengan sungguh-sungguh, penuh perhatian dan ketelitian.
- b. Kontraktor harus mengerahkan semua keperluan tenaga kerja, bahan dan lain-lain dimana hal tersebut memenuhi persyaratan yang telah tercantum di dalam dokumen kontrak, maupun persyaratan yang wajar dan perlu untuk disimpulkan dalam dokumen kontrak.

6. Tenaga Kerja

Tenaga kerja ini statusnya tetap yaitu bekerja sampai pekerjaan proyek selesai. Tenaga kerja ini umumnya terdiri dari tenaga ahli yang memegang peranan penting dalam mewujudkan keberhasilan suatu proyek antara lain :

a. Manajer Proyek (proyek manager)

Manajer proyek memiliki tugas antara lain mengatur jalannya proyek, memberi pengarahan dan petunjuk teknis dalam pelaksanaan pekerjaan dilapangan kepada pengawas lapangan atau mandor, serta membuat laporan mengenai kemajuan atau hambatan pelaksanaan proyek.

b. Manajer Lapangan (site manager)

Adalah orang yang ditunjuk pihak kontraktor yang bertugas mewakili pihak kontraktor dalam pelaksanaan pekerjaan proyek, dimana tugasnya adalah mengatur segala sesuatu yang berhubungan dengan pekerjaan proyek di lapangan.

c. Logistik Proyek

Logistik proyek mempunyai tugas sebagai penghubung pihak proyekpada supplier-suplier bahan,memperhitungkan keperluan bahan-bahan bangunan dan mencatat setiap pemasukan dan pemakaian bahan, serta mengawasi keadaan mutu bahan yang digunakan.

d. Mandor

Mandor sebagai salah satu unsur dalam pelaksanaan pekerjaan proyek yang dalam istilah manajemen kontruksi selalu berada dan memiliki efisiensi kerja yang cukup besar, namun keberadaan seorang mandor adalah perlu

karena efisiensi dalam suatu pelaksanaan pekerjaan merupakan suatu sistem yang saling berkaitan.

Mandor adalah komponen yang tidak bisa dianggap ringan dalam suatu proyek, eksistensi mandor sangat diperlukan sebagai pengawas langsung bagi pekerja-pekerja yang melakukan pekerjaan supaya terarah dan menggunakan waktu dengan seefisien mungkin, biasanya yang menjadi mandor adalah orang yang dihormati oleh pelaksana pekerjaan. Mandor bertugas mengawasi dan mengkoordinasi serta memberikan upah kepada pekerja-pekerja yang posisinya dibawah dia.

e. Pelaksana Pekerjaan

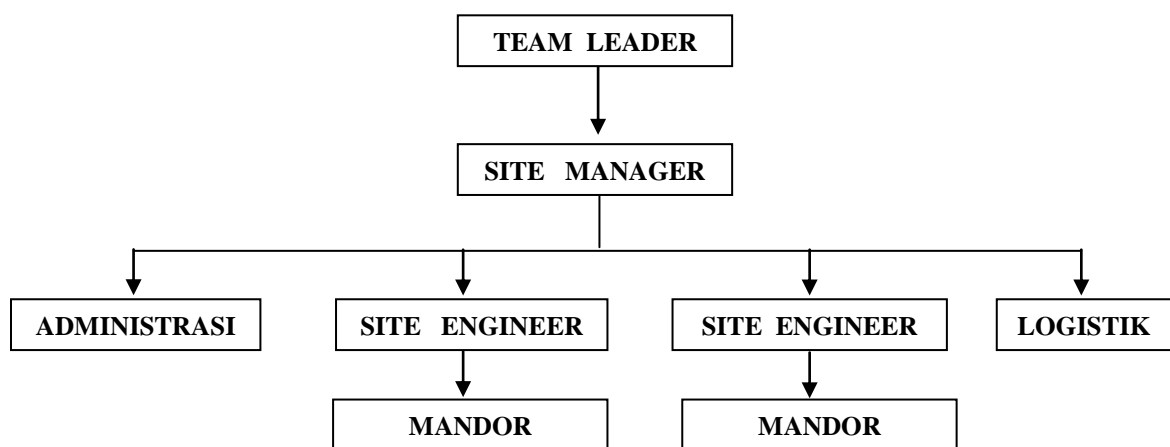
Pelaksana Pekerjaan adalah tenaga kerja yang bertugas melaksanakan pekerjaan fisik bangunan dilapangan sehingga bisa terwujud baik pekerja yang memiliki keahlian (tukang), maupun tidak memiliki keahlian khusus seperti buruh harian kasar semuanya adalah unsur pekerja fisik bangunan yang secara langsung menjadikan sebuah bangunan.

Adapun dalam pelaksanaan proyek ini susunan organisasi untuk manajemen kontruksi dapat digambarkan sebagai berikut :

STRUKTUR ORGANISASI

Manajemen Kontruksi

Pembangunan Gedung Kuliah Sistem Komputer Fakultas MIPA Untan



BAB III

SPESIFIKASI MATERIAL DAN ALAT

3.1. Material

3.1.1. Beton

Beton adalah suatu komposit dari beberapa bahan batu-batuan yang direkatkan oleh bahan ikat (W.C. Vis & Gideon K, 1997). Beton dibentuk dari agregat campuran (halus dan kasar) dan ditambah dengan pasta semen. Singkatnya dapat dikatakan bahwa semen adalah pasta pengikat pasir dan bahan-bahan agregat lain (batu kerikil dan sebagainya). Dalam perencanaan beton diperlukan suatu komposisi campuran yang baik atau tepat yang diharapkan mendapat suatu hasil yang memuaskan sesuai kekuatan yang telah direncanakan dan dengan pengeluaran yang seefisien mungkin. Komposisi campuran beton yang direncanakan agar memenuhi kekuatan yang optimal diperlukan perhitungan yang tepat. Hal ini menuntut suatu kecakapan seorang perencana dan dalam prakteknya diperlukan pengawasan yang ketat.

Dalam hal ini sebagaimana konstruksi teknik mendefinisikan bahwa beton adalah sebagai batu-batuan yang dicetak dalam suatu wadah atau cetakan dalam keadaan cair kental, yang kemudian mampu mengeras secara baik. Setelah terjadi pengerasan, beton hanya mampu terhadap gaya tekan dan lemah terhadap gaya tarik. Dikarenakan beton hanya kuat terhadap gaya tekan dan lemah terhadap gaya tarik yang bisa menyebabkan keretakan-keretakan, maka diperlukan pemasangan tulangan baja pada daerah yang menerima gaya tarik dan di daerah di mana diperkirakan bahwa beton akan mengalami keretakan.

Alasan menggunakan tulangan baja dikarenakan baja kuat terhadap gaya tarik sesuai dengan spesifikasinya.

Secara umum beton dapat diartikan sebagai pencampuran bahan-bahan agregat halus dan kasar, yaitu pasir, batu, batu pecah atau bahan semacamnya dengan penambahan bahan semen secukupnya sebagai perekat dan air sebagai bahan pembantu guna keperluan reaksi kimia selama proses pengerasan berlangsung dan jika ditambah dengan tulangan besi pada beton tersebut, maka dikenal dengan nama beton bertulang. Penemuan adanya hubungan kerja sama antara baja dan beton merupakan dukungan yang penting dalam penggunaan penulangan beton. Kepsatan perkembangan metode perhitungan beton bertulang, mengakibatkan bangunan struktur beton lebih banyak dilaksanakan.

Beton yang baik adalah beton yang dapat menahan beban yang diberikan kepadanya baik itu beton bertulang atau beton tumbuk. Dikatakan beton yang baik jika memenuhi syarat-syarat berikut ini:

1. Kedap air artinya bahwa beton tersebut tidak bisa dimasuki oleh air.
2. Awet (durable) artinya bahwa beton tersebut harus tahan terhadap pengaruh lingkungan.
3. Tidak banyak mengalami penyusutan artinya beton tersebut tetap pada kondisi awal meskipun mengalami perubahan sedikit sekali.
4. Tidak retak-retak artinya beton tersebut selalu dalam kondisi yang baik.
5. Tidak timbul karang-karang beton (boney combing), artinya beton tersebut harus memiliki permukaan yang mulus.
6. Tidak menjadi lapuk (eflorescence), artinya beton tersebut selalu memiliki struktur tetap.

7. Tidak pecah-pecah (spalling) artinya bahwa beton tersebut mempunyai ikatan yang kuat antara komponen-komponen penyusunnya.
8. Permukaan tahan terhadap pengausan (abrasi) artinya beton tersebut tahan terhadap gesekan apapun.

3.1.1.1 Keuntungan dan Kerugian Beton Bertulang

Adapun keuntungan dan kerugian dari beton bertulang adalah :

1. Keuntungan beton bertulang.
 - d. Mempunyai daya dukung yang besar, melebihi bahan-bahan kayu, batu bata dan sebagainya. Karena kuat tekan sangat tinggi dari betonnya dan kuat tarik yang sangat besar dari bajanya.
 - e. Mempunyai daya tahan terhadap temperatur yang tinggi dan dapat tahan lama asalkan dipelihara dengan baik.
 - f. Cukup tahan terhadap kejutan serta getaran, misalnya akibat gempa bumi, mesin yang bergetar dan lain-lain.
 - g. Beton dapat dicor dalam bentuk sesuai dengan yang dikehendaki, dan mendapatkan keteguhan yang disyaratkan sehingga penggunaannya praktis.
2. Kerugian beton bertulang
 - a. Biaya mahal dan pembongkarannya sulit sehingga tidak sesuai untuk bangunan yang sifatnya sementara.
 - b. Berat sendiri yang relatif besar.
 - c. Sisa pembongkaran konstruksi beton tidak dapat digunakan lagi (sulit untuk dibongkar pasang).

- d. Sifat keteguhan beton dicapai pada saat pelaksanaannya, sehingga untuk mengetahui kekuatan beton harus mengadakan pengujian beton dan slump test.
- e. Relatif sulit dalam pelaksanaannya, di mana membutuhkan keahlian dan pengawasan khusus di dalam pengerjaannya.

3.1.1.2 Kelas dan Mutu Beton

Kelas dan mutu beton sangat beraneka ragam, disesuaikan dengan keperluan untuk konstruksi yang akan dibangun. Hal ini sangat dipengaruhi oleh nilai keenceran dari adukan, diameter maksimum yang terkandung di dalamnya, maupun perbandingan dari masing-masing agregat pendukung serta umur dari beton itu sendiri. Mutu beton yang ada di antaranya C-5C, C7.5-S, C7.5-C, C10-S, C10-C, C20-S, C20-C ataupun yang sering dikenal dengan istilah pembagian kelas menurut karakteristik dalam bentuk K-125, K-225, K-250, K-300 ataupun K-350. adapun pada proyek pembangunan Gedung ini dipergunakan beton dengan karakteristik beton K-225 untuk struktur bagian atas dan beton K-300 untuk struktur bagian pondasi.

3.1.1.3 Sifat Utama Beton

Sifat-sifat utama pada beton antara lain :

1. Kedap air (water tight)
2. Awet (durable)
3. Tidak banyak mengalami penyusutan.
4. Tidak retak-retak (Craks)
5. Tidak timbul karang-karang beton.
6. Tidak lapuk (efflorescence)
7. Tidak pecah-pecah (spalling)

8. Permukaan harus tahan terhadap pengahusan (abbration)

3.1.2. Bahan Pembentuk Beton.

3.1.2.1 Semen Portland (Portland Cement)

Semen digunakan sebagai pengikat antara agregat-agregat menjadi satu kesatuan. Semen yang digunakan adalah semen hidrolis yaitu suatu bahan pengikat yang akan mengeras apabila bereaksi dengan air dan akan menghasilkan suatu produk yang tahan air.

Semen yang digunakan sebaiknya disimpan dengan baik agar mutu semen tidak berubah dan dalam pengangkutannya harus terlindungi dari hujan. Penyimpanan semen sebaiknya dilakukan di dalam gudang yang berventilasi yang diletakkan minimal 30 cm dari permukaan tanah dengan tinggi tumpukan maksimal 2 meter.

Semen dapat dibedakan dalam dua kelompok utama, yakni :

1. Semen dari bahan klinker semen portland
 - a. Semen portland
 - b. Semen portland abu terang
 - c. Semen portland berkadar besi
 - d. Semen tanur tinggi (hoogovencement)
 - e. Semen portland trans/pozzolan
 - f. Semen portland putih
2. Semen-semen lain
 - a. Alluminium cement
 - b. Semen bersulfat

Pengelompokan di atas berdasarkan karakter dari reaksi pengerasan kimiawi, semen dari kelompok 1 yang satu dan yang lain tidak bereaksi (membentuk persenyawaan lain), semen kelompok 2 bila dicampur dengan kelompok 1 akan membentuk persenyawaan baru. Ini berarti semen kelompok 2 tidak boleh dicampur. Semen portland dan semen portland abu terang adalah jenis semen yang umum dipakai di Indonesia.

3.1.2.2 Air

Karena pengerasan beton berdasarkan reaksi kimia antara semen dan air, maka sangat diperlukan proses pemeriksaan terhadap mutu air, apakah air tersebut telah memenuhi persyaratan yang telah ditentukan. Air tawar yang dapat diminum, tanpa diragukan dapat dipakai.

Persyaratan mutu air sesuai dengan PBI 1971 NI-2, antara lain :

1. Air yang bersih dan tidak mengandung minyak, asam, alkali, garam, zat organik atau bahan lain yang dapat merusak beton atau tulangan dalam hal ini sebaiknya dipakai air bersih yang dapat diminum.
2. Apabila terjadi keragu-raguan mengenai air, dianjurkan untuk mengirimkan contoh air itu ke lembaga pemeriksaan bahan yang diakui, untuk diselidiki seberapa jauh air itu mengandung zat-zat yang dapat merusak beton dan tulangan.
3. Apabila pemeriksaan contoh air seperti yang tertera pada poin (2) ini tidak dapat dilakukan, maka pemeriksaan juga dapat dilakukan dengan percobaan perbandingan antara kekuatan tekan mortar dan air dengan memakai air tanpa disuling. Air tersebut dapat dipakai apabila kekuatan tekan mortar dan air dengan memakai air tanpa disuling pada umur 7 dan 28 hari paling sedikit

adalah 90% dari kekuatan tekan mortar dengan memakai air yang telah disuling pada umur yang sama.

4. Jumlah air yang dipakai untuk membuat adukan beton, dapat ditentukan menurut ukuran isi dan ukuran berat dan harus dilakukan dengan tepat.

Selain hal tersebut di atas, air yang digunakan untuk perawatan selanjutnya harus mempunyai syarat-syarat lebih tinggi dengan tingkat keasaman (PH) air tidak boleh lebih dari 6, juga tidak diperbolehkan apabila zat kapur yang terkandung di dalamnya terlalu sedikit.

Tujuan utama dalam penggunaan air untuk pengecoran adukan beton adalah agar terjadi proses hidrasi, yaitu suatu proses kimia antara semen dan air, sehingga mengakibatkan campuran menjadi mengeras.

3.1.2.3 Agregat

Agregat adalah bahan-bahan campuran beton yang saling diikat oleh perekat semen. Agregat yang umum dipakai adalah pasir, kerikil dan batu-batuan pecah.

Pemilihan agregat tergantung dari :

1. Syarat-syarat yang ditentukan oleh suatu jenis beton.
2. Perbandingan yang telah ditentukan antara biaya dan mutu.

Dari pemakaian agregat spesifik, sifat-sifat beton dapat dipengaruhi.

Berikut adalah pembagian jenis agregat, berdasarkan tingkat kekasarannya :

1. Agregat normal (kuarsit, pasir, kerikil, basalt).
2. Agregat halus (puing batu, terak lahar, serbuk batu/bims).
3. Agregat kasar (bariet, biji besi, magnetiet dan limoniet).

Pada saat campuran pada semen dan air mengeras, maka massanya akan mengalami penyusutan akibat berlangsungnya reaksi kimia dan penguapan air campuran yang tidak dibutuhkan lagi untuk kelancaran proses tersebut. Sebagai akibat dari penyusutan, maka akan terjadi retak-retak pada semen yang mulai membeku tersebut. Umumnya penggunaan bahan agregat dalam adukan beton mencapai jumlah antara 70% hingga 75% dari seluruh volume massa padat beton.

Pemilihan agregat halus hendaknya memenuhi persyaratan yang sesuai dengan pengawasan dan mutu agregat pada berbagai mutu beton, antara lain :

1. Butir-butir agregat halus harus bersifat kekal, artinya tidak mudah pecah atau hancur oleh pengaruh-pengaruh cuaca, seperti terik matahari maupun hujan.
2. Tidak terlalu banyak mengandung bahan-bahan organik.
3. Kadar lumpur yang terkandung di dalam agregat tidak boleh lebih dari 5% terhadap berat kering.
4. Terdiri dari butir-butir yang beraneka ragam ukurannya (max 5 mm).

Pada agregat kasar, penggunaan bertujuan untuk menghemat di dalam penggunaan semen. Umumnya agregat kasar adalah agregat dengan besar butiran lebih dari 5 mm, di mana pemilihan agregat kasar hendaknya memperhatikan beberapa persyaratan-persyaratan berikut :

1. Terdiri dari butir-butir keras yang tidak berpori.
2. Tidak mengandung kadar lumpur 1% dari berat kering.
3. Tidak mengandung zat-zat yang dapat merusak beton.

3.1.3. Baja Tulangan

Tulangan merupakan suatu fungsi yang sangat penting untuk struktur beton karena daya dukung struktur beton bertulang didapatkan dari hasil kerja sama antara beton dan tulangan. Tulangan tersebut terdiri dari suatu jaringan batang-batang besi.

Baja tulangan adalah baja yang berbentuk batang yang digunakan untuk penulangan beton. Dalam konstruksi bangunan dikenal dengan baja ulir dan baja polos, di mana baja berpenampang ulir mempunyai kekuatan lebih jika dibandingkan dengan baja polos.

Syarat-syarat yang ditentukan dalam tulangan baja :

1. Baja tulangan tidak boleh mengandung serpih-serpih, lipatan-lipatan, retak-retak dan gelombang.
2. Permukaan hanya diperbolehkan untuk berkarat ringan.
3. Batang-batang baja tulangan harus lurus.

Adapun pada proyek ini di pergunakan baja tulangan jenis U-24 dengan tegangan leleh 2400 kg/cm^2 berpenampang polos dan ulir. Selain itu juga digunakan baja wiremesh. Pemasangan tulangan serta ukuran disesuaikan dengan gambar rencana kerja dengan pengikat dengan menggunkan kawat untuk menjaga agar tulangan tidak berubah ketika pengecoran dilaksanakan dan harus bebas dari papan acuan ataupun lantai kerja dengan memasang selimut beton.

3.1.4. Bahan Kayu

Jenis kelas kayu digolongkan dalam beberapa kelas, namun pada pelaksanaannya biasanya digunakan kayu kelas I dan kayu kelas 2 dengan kualitas yang terjamin dan baik.

Di dalam penggunaan bahan kayu ini terlebih dahulu harus diketahui beberapa kelebihan dan kekurangan bahan kayu, yang di antaranya adalah sebagai berikut :

Kelebihan bahan kayu antara lain :

1. Beratnya relatif ringan.
2. Mempunyai daya tahan yang tinggi terhadap bahan kimia
3. Mudah di dalam pelaksanaannya.
4. Biayanya relatif murah bila dibandingkan bahan konstruksi lain.
5. Mudah dalam penggantian jika terjadi kerusakan
6. Mudah diperoleh di pasaran.

Kekurangan bahan kayu antara lain :

1. Mudah memuai dan menyusut dengan perubahan suhu dan kelembaban.
2. Dapat mengalami perubahan bentuk apabila menerima beban dalam jangka waktu yang cukup lama.
3. Mudah terbakar dan mudah lapuk
4. Mudah rusak oleh gangguan binatang

3.1.4.1 Cerucuk

Cerucuk dipergunakan untuk memperkuat, mencegah atau menghindari goyangan pada pondasi bagian atasnya. Cerucuk yang dipergunakan dalam proyek ini adalah jenis kayu betangor dengan diameter 12 m - 15 meter.

3.1.4.2 Bekisting

Bekisting adalah konstruksi sementara yang dipergunakan untuk mendukung dan memberikan bentuk pada beton. Meskipun bekisting hanyalah

struktur yang dalam penggunaannya bersifat sementara, namun kualitas dan kekuatan bekisting harus juga diperhatikan dengan baik karena beton mortar mempunyai daya tekan yang cukup besar untuk membuat bekisting melengkung. Oleh karena itu, bekisting harus dibuat diribahan yang bermutu dan perlu direncanakan sedemikian rupa sehingga konstruksi tidak mengalami kerusakan akibat lendutan atau lenturan ketika beton dituangkan.

Pemasangan bekisting harus memenuhi syarat-syarat sebagai berikut :

1. Bekisting harus menghasilkan konstruksi akhir yang membentuk ukuran dan batas-batas sesuai dengan gambar rencana.
2. Bekisting harus kokoh dan cukup rapat sehingga dapat mencegah kebocoran adukan.
3. Bekisting harus diberi ikatan-ikatan secukupnya sehingga dapat terjamin kedudukan dan bentuk yang tetap.
4. Bekisting dalam keadaan lembab atau harus dibasahkan terlebih dahulu sebelum pengecoran dikerjakan agar air semen tidak meresap pada waktu pengecoran.
5. Pemasangan bekisting harus rapi dan kaku, sehingga setelah dibongkar akan memberikan bidang yang rata dan hanya sedikit memerlukan penghalusan serta celah-celah antara papan harus cukup rapat sehingga pada waktu pengecoran tidak ada air pengecoran yang keluar.
6. Pembongkaran bekisting dilakukan apabila bagian konstruksi dengan sistem bekisting telah mencapai umur sesuai dengan beban yang diterima oleh konstruksi tersebut. Apabila beban besar, sebaiknya dibuka setelah beton mencapai umur 28 hari. Apabila pada saat pembongkaran terjadi cacat, maka

harus diperbaiki dengan melapisinya dengan campuran beton yang sama dengan yang telah ada.

3.1.4.3 Pengaku, Penyangga, dan Perancah.

Pengaku berfungsi untuk menyangga agar papan-papan pada bekisting tetap rapat dan tidak bergeser satu dengan lainnya pada saat diadakan pengecoran. Sedangkan penyangga digunakan untuk menjaga agar bekisting (khususnya bekisting sisi) tidak bergerak. Untuk perancah digunakan dengan maksud untuk mencegah atau menghindari goyangan pada bekisting agar tidak terjadi perubahan bentuk pada saat pengecoran.

3.1.4.4 Beton decking.

Untuk menjaga agar tulangan tidak sampai menonjol atau menjorok keluar sewaktu pembongkaran bekisting setelah pengecoran, maka diperlukan beton decking untuk mendapatkan selimut beton yang merata, sehingga tulangan tertutup semua, dengan demikian didapatkan struktur yang sesuai dengan rencana.

3.2. Peralatan

Untuk mendukung serta menunjang kelancaran pekerjaan, diperlukan beberapa peralatan yang sesuai dengan jenis pekerjaan, volume pekerjaan, dan keadaan di lapangan maupun waktu yang tersedia.

Adapun peralatan yang digunakan pada proyek antara lain :

1. Mollen (concrete mixer)

Adapun fungsi dari alat ini adalah untuk mengaduk campuran beton dengan jumlah yang besar dalam waktu yang cukup singkat jika dibandingkan dengan pencampuran manual serta menjaga kualitas adukan agar tetap sama dan merata.

2. Gerobak dorong.

Gerobak dorong dipergunakan untuk mengangkut pasir dan mengangkut campuran beton ke tempat pengecoran. Penggunaan gerobak dorong ini dimaksudkan untuk mempercepat pengangkutan dan pengecoran sehingga pengerasan adukan selama dicor dapat dicegah serta efisien waktu untuk menuju tempat yang relatif jauh dari alat pengadukan.

3. Bak takaran/dolak

Bak takaran yaitu alat untuk menakar banyaknya pasir dan batu pecah pada campuran semen. Adapun alat penakar yang digunakan dalam proyek ini adalah bak kayu yang dibuat dari papan kelas III ukuran (40 x 70 x 20) cm³, yang kurang lebih mendekati volume 1 zak semen.

4. Pemotong besi dan bending

Pemotong besi digunakan untuk memotong tulangan besi sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan sedangkan bending digunakan untuk membengkokkan tulangan kedalam bentuk tertentu. Kedua alat ini dioperasikan secara manual.

5. Pemadat beton.

Pemadatan dan peralatan beton harus sesuai dengan ketentuan, untuk mencegah timbulnya rongga-rongga kosong dan juga sarang kerikil, maka

adukan beton harus dipadatkan selama pengecoran dilaksanakan. Pemadatan ini juga dapat dilaksanakan dengan dua cara, yaitu :

- a. Cara manual, yaitu dengan menusuk-nusuk adukan atau memukul-mukul cetakan dengan menggunakan besi atau kayu.
- b. Cara mekanis, yaitu dengan menggunakan vibrator / mesin penggetar. Pemadatan dengan menggunakan vibrator dimulai pada waktu adukan mulai dicurahkan dan dilanjutkan adukan yang berikutnya. Pada proses ini sebaiknya alat tidak mengenai tulangan, karena dikhawatirkan akan dapat mengubah letak dari tulangan itu nantinya.

6. Pompa air.

Dalam proyek ini pompa air yang digunakan ada beberapa buah. Fungsi pompa ini adalah untuk :

- a. Mengeringkan air akibat galian tanah sehingga genangan air tidak mengganggu pekerjaan pemancangan cerucuk, pengurugan pasir, lantai kerja dan pekerjaan pengecoran.
- b. Memindahkan air dari sumber air ke tempat air (drum) yang berada didekat molen untuk mempermudah dan mempercepat pengambilan air guna keperluan adukan beton.
- c. Menyemprot tulangan baja agar bersih dari kotoran-kotoran sebelum diadakan pengecoran.

7. Palu, penggali, linggis, sekop, cangkul, gergaji kayu.

Alat-alat ini digunakan sesuai dengan fungsinya, guna untuk memperlancar kerja yang sedang dilaksanakan.

8. Alat pemancang cerucuk.

Untuk memancang cerucuk digunakan alat pemancang cerucuk. Alat ini terdiri atas :

- a. Hammer, yaitu berbentuk besi selinder, bergerak naik turun yang berfungsi untuk menekan kayu cerucuk yang dipancang.
- b. Leader, yaitu berbentuk tiang pancang, yang berfungsi untuk menegakkan hammer sehingga hammer hanya bergerak naik turun pada leader tersebut.
- c. Bhone/tiang penyangga, yaitu berupa tiang miring yang berfungsi untuk menyangga leader agar tetap tegak lurus arah vertikal terhadap tiang pancang.
- d. Mesin win, yaitu merupakan mesin sebagai tenaga untuk mengatur pergerakan alat pemancang.
- e. Labrang yaitu berupa tali tembaga atau slang yang berfungsi untuk menahan agar leader tidak jatuh dan tumbang.

BAB IV

TINJAUAN PELAKSANAAN PROYEK

4.1 Tinjauan umum

Pondasi dapat didefinisikan sebagai bangunan bawah dan tanah/atau batuan di sekitarnya yang akan dipengaruhi oleh elemen bangunan bawah dan bebannya (Joseph E. Bowles, 1986). Semua konstruksi yang direncanakan akan didukung oleh tanah, termasuk gedung, jembatan, urugan tanah (earth fills), serta bendungan tanah, tanah dan batuan dan bendungan beton.

Dalam proyek ini menggunakan pondasi beton bertulang yang paling sederhana yaitu pondasi lajur tanpa menggunakan rusuk penguat. Sebuah pondasi harus mampu memenuhi beberapa persyaratan stabilitas dan deformasi seperti :

1. Kedalaman harus memadai untuk menghindari pergerakan tanah lateral dari bawah pondasi khususnya untuk pondasi telapak dan pondasi rakit.
2. Kedalaman harus berada di bawah daerah perubahan volume musiman yang disebabkan oleh pembekuan, pencairan, dan pertumbuhan tanaman.
3. Sistem harus aman terhadap penggulingan, rotasi, menggelinciran, atau pergeseran tanah (kegagalan kekutan geser).
4. Sistem harus aman terhadap korosi atau kerusakan yang disebabkan oleh bahan berbahaya yang terdapat di dalam tanah. Hal ini merupakan masalah utama pada pendayagunaan kembali tanah dengan timbunan saniter dan kadang-kadang pada pondasi bangunan di laut.
5. Sistem harus cukup mampu beradaptasi terhadap beberapa perubahan geometri konstruksi atau lapangan selama proses pelaksanaan dan mudah dimodifikasi seandainya perubahan perlu dilakukan.

6. Metode pemasangan pondasi harus seekonomis mungkin.
7. Pergerakan tanah keseluruhan (umumnya penurunan) dan pergerakan diferensial harus dapat ditolerir oleh elemen pondasi dan elemen bangunan atas.
8. Pondasi dan konstruksinya harus memenuhi syarat standar untuk perlindungan lingkungan.

4.2 Pekerjaan Pendahuluan

Sebelum memulai pekerjaan konstruksi, maka terlebih dahulu harus dilaksanakan pekerjaan pendahuluan. Pekerjaan pendahuluan adalah suatu pekerjaan yang dilaksanakan diluar pekerjaan konstruksi bangunan secara keseluruhan dan dilakukan jauh hari sebelum pekerjaan konstruksi berlangsung.

Adapun hal-hal pekerjaan pendahuluan antara lain :

a. Pembersihan Lokasi

Lokasi tempat proyek, sebelumnya diusahakan agar terbebas dari timbunan, sampah, dan instalasi dalam tanah yang tidak terpakai sehingga memudahkan dalam pekerjaan selanjutnya.

b. Pengukuran

Salah satu dari bagian pekerjaan yang penting adalah pelaksanaan pengukuran. Pengukuran diartikan sebagai penetapan dan penentuan ukuran yang tepat dari rencana pembangunan. Disini terlihat, bahwa suatu pengukuran yang baik dimulai dari gambar kerja struktur. Gambar-gambar disini harus konsekwen serta cukup lengkap dengan garis ukur dan ukuran tinggi. Penerjemahan dari ukuran yang ada pada gambar kesituasi praktek membutuhkan ketelitian kerja seorang pelaksana. Oleh karena itu sangat penting dan kesalahan ukuran dapat mengakibatkan hal negatif yang besar.

c. Pemasangan Blowplank

Blowplank yang berfungsi sebagai patokan dalam pengukuran ketinggian, lebar maupun panjang bangunan dan sebagai patokan as ke as kolom serta bagian bangunan lainnya yang dipasang sejajar dengan arah panjang dan lebar bangunan.

Hal yang harus kokoh, tidak mudah bergerak dan tidak mengganggu pekerjaan lain. Hal ini harus dipertahankan sampai pekerjaan pondasi selesai blowplank sangat diperlukan untuk ketelitian didalam pelaksanaan pekerjaan bangunan.

4.3 Pekerjaan Pondasi dan Balok Sloof

Pondasi bangunan merupakan bagian struktur yang sangat penting karena pondasi inilah yang akan menerima semua beban yang terjadi baik beban struktur secara keseluruhan maupun isi dari bangunan tersebut sehingga daya dukung dari pondasi sangat menentukan kontruksi bangunan untuk waktu-waktu mendatang.

Pondasi merupakan kontruksi dasar yang berfungsi sebagai penerus gaya dari bagian atas ketanah dasar dibawahnya. Kontruksi bangunan atas tidak dapat dilaksanakan jika pekerjaan pondasi belum selesai. Hambatan yang terjadi pada pekerjaan pondasi biasanya disebabkan karena adanya hujan lebat ataupun adanya muka air tanah yang tinggi disekitar proyek tersebut.

Pada pelaksanaan proyek ini jenis pondasi yang digunakan adalah pondasi titik atau setempat . Tahap-tahap pekerjaan pondasi adalah :

a. Penggalian Tanah

Tujuan penggalian tanah adalah untuk membuang lapisan tanah atas yang tidak baik bagi perletakan pondasi dan untuk mendapatkan kedalaman

penanaman yang diinginkan. Pekerjaan penggalian tanah ini menggunakan tenaga manusia dan memerlukan pompa air untuk membunag air dan lumpur pada galian tanah tersebut. Kendala yang sering dihadapi dalam pekerjaan ini adalah factor cuaca yang apabila terjadi hujan sehingga galian terus tergenang air dan tanah dari samping gampang untuk runtuh, serta air cepat menggenang kembali.

b. Pemancangan Cerucuk

Penggunaan cerucuk adalah untuk meningkatkan daya dukung tanah, dimana beban-beban yang diterima oleh pondasi sebagian ditransfer pada cerucuk untuk mendukungnya. Karena daya dukung tanah di Pontianak umumnya dan dilokasi proyek khususnya tidak terlalu baik, maka pemasangan cerucuk sangatlah diperlukan.

Jenis cerucuk yang digunakan pada proyek ini adalah cerucuk bulat dengan diameter $\varnothing 12$ cm yang dipancangan rata-rata sedalam 12 meter untuk pondasi, kayu yang digunakan adalah jenis kayu bentangor penggunaan jenis kayu ini adalah dengan alasan berdasarkan pengalaman bahwa jenis kayu ini cukup kuat untuk ditanam didalam tanah yang selalu terendam air dalam jangka waktu yang cukup lama.

Setelah pemancangan selesai, dilakukan perataan dengan memotong bagian cerucuk yang rusak akibat pemancangan dan sekaligus lumpur serta kotoran yang mengganggu disingkirkan. Pemancangan dilakukan dengan menggunakan hammer bermesin diesel.

c. Pengurugan Pasir

Setelah pemancangan dan pemotongan cerucuk selesai dilaksanakan, maka selanjutnya pada bagian yang direncanakan sebagai pondasi tersebut diurug dengan pasir dengan memperhatikan bahwa kepala cerucuk tetap menonjol setebal 20 cm untuk membuat suatu ikatan dengan lantai kerja pada saat pembuatan lantai kerja. Pengurugan ini bertujuan selain sebagai landasan lantai kerja juga dimaksudkan agar lantai kerja menumpu pada lapisan yang padat. Agar tercapai tujuan tersebut, pasir harus cukup dipadatkan. Pemadatan dilakukan dengan cara mengalirkan air sambil diinjak-injak.

d. Lantai Kerja

Di atas urugan pasir dibuat suatu lapisan beton dengan campuran 1 : 3 : 4. Mengingat muka air tanah yang cukup tinggi, maka sebelum lantai kerja dicor air tanah harus dipompa hingga sekering mungkin. Pengecoran dilakukan secara berkesinambungan dimulai dari sudut bangunan. Lantai kerja ini dibuat setebal 5 cm dan mempunyai elevasi yang sama dengan kepala cerucuk yang telah diratakan.

Lantai kerja pada umumnya berfungsi antara lain untuk meratakan elevasi alas pondasi yang akan dibuat, sebagai tempat perletakan dan perakitan tulangan plat pondasi, memudahkan pekerja dalam merakit tulangan pondasi, mencegah rembesan lumpur dan air tanah dari bawah plat pondasi.

e. Pekerjaan Sepatu Pondasi (Poer)

Sepatu pondasi (poer) dicor bersamaan dengan sloof. Sebelumnya di pasang rangkaian tulangan dengan bentuk menyesuaikan jumlah tiang pancang yang berada di bawahnya. Setelah penulangan sloof dilakukan, dan tulangan poer siap, maka, diteruskan dengan bekisting sloof dan poer secara bersamaan juga.

Kemudian baru dilakukan pengecoran secara monolit, dan diusahakan pengecoran jangan sampai terputus.

f. Pekerjaan Balok Sloof

Balok sloof yang digunakan di dalam pekerjaan ini memiliki beberapa ukuran di antaranya ukuran 20/40, 20/50, 20/60.

g. Pekerjaan Pile Pondasi

Tiang pancang yang digunakan berukuran 20 x 20 cm dengan panjang 6 m. Tiang pancang ini dibuat terlebih dahulu di gudang pekerjaan. Kedalaman pondasi yang direncanakan adalah 12 m. Sehingga untuk tiap tiang pancang dibutuhkan sambungan 2 tiang pancang. Pada pelaksanaan pondasi ini masing-masing titik mengalami pembebanan yang berbeda sehingga di setiap titik tersebut jumlah tiang pancang yang ditempatkan juga berbeda jumlahnya, antara 1 sampai 3 tiang pancang.

h. Pekerjaan Pelat Lantai

Pekerjaan pelat lantai dilakukan sesudah pengurugan pasir dan pengecoran lantai kerja. Di atas lantai kerja kemudian dipasang wiremess, untuk menjaga agar wiremess tidak menyentuh lantai kerja saat pengecoran, digunakan beton decking untuk menyangganya. Kemudian dilakukan pengecoran pelat lantai dengan tebal 10 cm.

BAB V

ANALISA PONDASI

5.1 Dasar Pemikiran Perencanaan dalam Menentukan Jenis Konstruksi Pondasi

Pondasi merupakan sub struktur dari suatu bangunan yang berfungsi untuk menyalurkan beban-beban diatas permukaan tanah kelapisan tanah dibawahnya. Dalam menentukan pemilihan tipe pondasi ada beberapa faktor yang perlu diperhatikan yaitu :

1. Fungsi bangunan (bangunan yang penting dibuat dengan faktor keamanan yang lebih terjamin dibanding dengan bangunan yang lainnya).
2. Beban bangunan
3. Keadaan dasar tanah (daya dukung tanah)

Dengan memperhatikan faktor-faktor tersebut diatas, diusahakan untuk mendapatkan suatu kesimpulan sebagai dasar guna menentukan dasar pondasi yang akan digunakan. Pada proyek pembangunan ini direncanakan dengan pondasi setempat dengan perkuatan minipile, dengan pertimbangan antara lain :

1. Keadaan lapisan tanah yang kurang baik atau daya dukung tanah yang kecil dan tidak merata pada lokasi proyek.
2. Pertimbangan dari segi kekuatan struktur, bila menggunakan pondasi tiang pancang beton akan didapatkan pondasi dengan kekuatan yang lebih tinggi sesuai dengan keadaan lokasi pembangunan. Sedangkan daya dukung tanah dapat dinaikkan dengan cara memadatkan tanah menggunakan minipile.

Mengingat terbatasnya data yang didapat, maka dalam analisa pondasi ini penulis menghitung besarnya beban (P) yang dipikul oleh pondasi tersebut dan dihitung secara sederhana serta mengontrol daya dukung group minipile untuk menaikkan daya dukung tanah.

5.2.0 Perhitungan Beban yang Dipikul Pondasi dan Menempatkan Curucuk Untuk Menaikkan Daya Dukung Tanah

Pondasi merupakan sub struktur dari suatu bangunan yang berfungsi untuk menyalurkan beban-beban diatas permukaan tanah kelapisan tanah dibawahnya.

Berikut ini data-data pembebanan dan data-data bangunan:

5.2.1 Data-data pembebanan:

- | | |
|----------------------------|--------------------------|
| a. berat volume (yb) | : 2400 kg/m ³ |
| b. berat dinding (batako) | : 120 kg/m ³ |
| c. berat urugan pasir | : 1600 kg/m ³ |
| d. berat ubin | : 24 kg/m ³ |
| e. berat hidub lantai | : 250 kg/m ³ |
| f. beban hidub lantai atap | : 150 kg/m ³ |

5.2.2 Data-data Bangunan:

- | | |
|--|--------------------------------|
| a. tebal lantai | : 0.10 m |
| b. luas lantai atap | : 44 m ² |
| c. tebal lantai I,II | : 0.10 m |
| d. luas ubin lantai I, II | : 44 m ² |
| e. ukuran balok induk satiap lantai | : (0.20 x 0.50) m ² |
| f. ukuran balok anak (balok T) tiap lantai | : (0.15 x 0.30) m ² |
| g. ukuran balok sloof | : (0.20 x 0.40) m ² |
| h. panjang balok anak | : 4 m |
| i. panjang balok induk | : 4.5 m |
| j. ukuran kolom utama | : (0.30 x 0.30) m ² |
| k. tinggi kolom lantai II | : 3.5 m |
| l. tinggi kolom lantai I | : 4 m |

- m. ukuran kolom praktis setiap lantai : $(0.10 \times 0.10) \text{ m}^2$
n. tebal dinding setiap lantai : 0.1 m
o. luas dinding lantai I : 24 m
p. luas dinding lantai II : 20 m

1. Perhitungan Atap (P1)

1. Beban mati (P1)

$$\begin{aligned} \text{Lantai atap} &= \text{Luas} \times \text{tebal} \times \gamma_b \\ &= (44 \times 0.10) \text{ m}^3 \times 2400 \text{ kg/m}^3 = 10560 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Balok induk} &= \text{lebar} \times \text{tinggi} \times \text{panjang} \times \gamma_b \\ &= (0.20 \times 0.50 \times 4.5) \text{ m}^3 \times 2400 \text{ kg/m}^3 = 1000 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Balok anak} &= \text{lebar} \times \text{tinggi} \times \text{panjang} \times \gamma_b \\ &= (0.15 \times 0.30 \times 4) \text{ m}^3 \times 2400 \text{ kg/m}^3 = 432 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\text{Total P1} = 12072 \text{ kg}$$

1. Beban hidup (W1)

$$\begin{aligned} &= \text{luas lantai atap} \times \text{beban hidup lantai atap} \\ &= 44 \times 150 = 6600 \text{ kg} \end{aligned}$$

2. Perhitungan Lantai II (P2)

1. Beban mati (P2)

$$\begin{aligned} \text{Lantai} &= \text{lantai} \times \text{tebal} \times y_b \\ &= (44 \times 0.10) \text{ m}^3 \times 2400 \text{ kg/m}^3 = 10560 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Balok induk} &= \text{lebar} \times \text{tinggi} \times \text{panjang} \times y_b \\ &= (0.20 \times 0.50 \times 4.5) \text{ m}^3 \times 2400 \text{ kg/m}^3 = 576 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Balok anak} &= \text{lebar} \times \text{tinggi} \times \text{panjang} \times y_b \\ &= (0.15 \times 0.30 \times 4) \text{ m}^3 \times 2400 \text{ kg/m}^3 = 432 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kolom utama} &= \text{lebar} \times \text{panjang} \times \text{tinggi} \times y_b \\ &= (0.30 \times 0.30 \times 4.0 \times 2400) = 864 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kolom praktis} &= \text{lebar} \times \text{panjang} \times \text{tinggi} \times y_b \\ &= (0.10 \times 0.10 \times 3.5 \times 2400) = 84 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Dinding} &= \text{lebar} \times \text{luas} \times \text{berat dinding} \\ &= (0.10 \times 24 \times 120) = 288 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Ubin lantai} &= \text{luas} \times \text{berat ubin} \\ &= 44 \times 24 = 1056 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\text{Total P2} = 13860 \text{ kg}$$

$$\begin{aligned} \text{2. Beban hidup (W2)} &= \text{luas lantai} \times \text{beban hidup lantai} \\ &= 44 \times 250 = 11000 \text{ kg} \end{aligned}$$

3. Perhitungan Lantai II (P2)

1. Beban mati (P2)

Lantai	= lantai x tebal x y_b	
	= $(44 \times 0.10) \text{ m}^3 \times 2400 \text{ kg/m}^3$	= 10560 kg
Balok induk	= lebar x tinggi x panjang x y_b	
	= $(0.20 \times 0.50 \times 4.5) \text{ m}^3 \times 2400 \text{ kg/m}^3$	= 576 kg
Balok anak	= lebar x tinggi x panjang x y_b	
	= $(0.15 \times 0.30 \times 4) \text{ m}^3 \times 2400 \text{ kg/m}^3$	= 432 kg
Kolom utama	= lebar x panjang x tinggi x y_b	
	= $(0.30 \times 0.30 \times 4.0 \times 2400)$	= 864 kg
Kolom praktis	= lebar x panjang x tinggi x y_b	
	= $(0.10 \times 0.10 \times 3.5 \times 2400)$	= 84 kg
Dinding	= tebal x luas x berat dinding	
	= $(0.10 \times 20 \times 250)$	= 500 kg
Ubin lantai	= luas x berat ubin	
	= 44×24	= 1056 kg
Total P3		= 14072 kg

3. Beban hidup (W3) = luas lantai x beban hidup lantai

$$= 44 \times 250 = 11000 \text{ kg}$$

5.2.3 Perhitungan beban yang dipukul pondasi / meter

1. Total beban mati (W_{DL})

$$\begin{aligned}W_{DL} &= P1 + P2 + P3 \\ &= 12072 + 13860 + 14072 \\ &= 40004 \text{ kg}\end{aligned}$$

2. Total beban hidup (W_{LL})

$$\begin{aligned}W_{LL} &= W1 + W2 + W3 \\ &= 6600 + 11000 + 11000 \\ &= 28600 \text{ kg}\end{aligned}$$

3. Total beban yang dipukul pondasi (W_u)

$$\begin{aligned}W_u &= W_{LL} + W_{DL} \\ &= 40004 + 28600 \\ &= 68604 \text{ kg}\end{aligned}$$

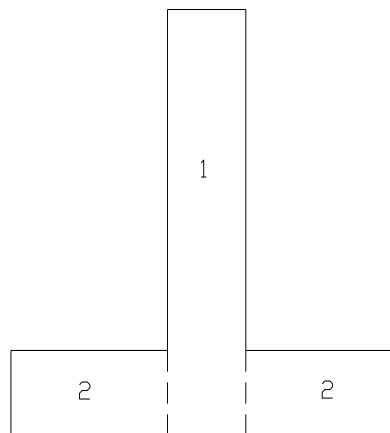
$$\text{Beban total} = 68604 \text{ kg}$$

$$\text{Panjang jalur} = 8.5 \text{ m}$$

Jadi beban yang dipukul pondasi / meter (P_u)

$$\begin{aligned}P_u &= \frac{\text{beban total}}{\text{panjang jalur}} \\ &= \frac{68604}{8.5} \\ &= 8071.06 \text{ kg/m}\end{aligned}$$

5.2.4 Perhitungan berat sendiri pondasi / meter



Segmen 1 : $0.20 \times 0.40 \times 1 \times 2400 = 192 \text{ kg}$

Segmen 2 : $2(0.30 \times 0.30 \times 1) \times 2400 = 432 \text{ kg}$

Berat lantai kerja : $0.05 \times 1.25 \times 2400 = 150 \text{ kg}$

Berat urugan pasir : $0.20 \times 1.25 \times 1 \times 1600 = 400 \text{ kg}$

Total (Pp) = 1174 kg

Beban total yang diterima tanah (P) = (Pu + Pp)
 = 8071.06 + 1174
 = 9245.06

Luas telapak jalur (F) = $(1.25 \times 4) + (4.5 \times 1.25)$
 = 10.625 m²

5.2.5 Perhitungan daya dukung tanah

$$\begin{aligned} \text{Jadi beban yang diterima tanah : } Q_a &= \frac{P}{F} \\ &= \frac{9245.06}{10.625} \\ &= 870.124 \text{ kg/m}^2 \end{aligned}$$

Data – data yang diketahui

❖ Y tanah	= 2.205 t/m ³
❖ Cohesion	= 0.5
❖ Sudut geser dalam tanah	= 0 ⁰
❖ Nc	= 5.14
❖ Nq	= 1
❖ Ny	= 0
❖ Sf	= 2

Menurut TERZAGHI kapasitas daya dukung tanah untuk pondasi menerus:

$$Q_{ult} = 2/3c \cdot N_c + N_q + 0.5 \cdot B \cdot y \cdot N_y$$

$$Q = D_f \times y \text{ tanah}$$

Dimana: c = kohesi tanah

Q = tegangan efektif pada level dasar pondasi

Y = berat isi tanah

B = lebar pondasi

Nc, Nq, Ny = factor kapasitas dukung tanpa satuan

Tegangan efektif pada level dasar pondasi

$$\begin{aligned} Q &= D_f \times y \text{ tanah} \\ &= 0.40 \times 2.205 \\ &= 0.882 \text{ t/m}^2 \end{aligned}$$

Kapasitas daya dukung tanah

$$\begin{aligned}
 Q_{ult} &= \frac{2}{3}c \cdot N_c + N_q + 0.5 \cdot B \cdot \gamma \cdot N_\gamma \\
 &= (\frac{2}{3} \times 0.5 \times 5.14) + (0.882 \times 1) + (0.5 \times 1.25 \times 2.205 \times 0) \\
 &= 2.602 \text{ t/m}^2
 \end{aligned}$$

Daya dukung izin:

$$\begin{aligned}
 Q_a &= Q_{ult}/S_f \\
 &= 2.602/2 = 1.301 \text{ t/m}^2
 \end{aligned}$$

Perhitungan beban izin yang diterima tanah:

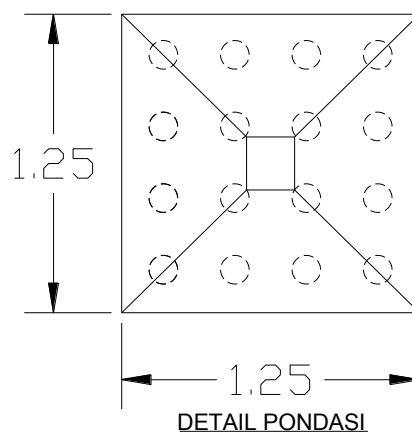
$$\begin{aligned}
 P_{izin}/A = Q_a &\rightarrow A \text{ luas tempak pondasi} \\
 &= 1.25 \times 1 = 1.25
 \end{aligned}$$

$$P_{izin}/A = 1.301$$

$$P_{izin} = 1.25 \times 1.301$$

$$= 1.62625 \text{ ton} = 1626.25 \text{ kg}$$

Jadi besarnya beban izin yang diterima oleh tanah 1626.25 kg karena beban total P yang didapat sebesar = 9245.06 kg lebih besar dari p izin maka digunakanlah cerucuk sebagai penambah daya dukung tanah



5.2.6 Perhitungan cerucuk

Data sondir pada kedalaman 12 m

$$Q_c \text{ (cone penetration resistance)} = 4 \text{ kg/cm}^2$$

$$TF \text{ (total friction)} = 77.00 \text{ kg/cm}^2$$

Data cerucuk:

$$L \text{ (panjang)} = 12 \text{ m}$$

$$D \text{ (diameter)} = 0.15$$

$$K \text{ (jarak antara cerucuk)} = 0.40 \text{ m}$$

$$M \text{ (jumlah baris)} = 36$$

$$N \text{ (jumlah cerucuk yang dimasuki setiap kolom)} = 16$$

Efisiensi group:

$$E_g = 1 - \left[\frac{(m-1)n + (n-1)m}{90mn} \right]$$

$$\begin{aligned} \text{Dimana : } \Phi &= \text{are tg (d/k)} \\ &= \text{are tg (0.15/0.4)} \\ &= 20,556 \end{aligned}$$

Maka:

$$\begin{aligned} E_g &= 1 - \left[\frac{(m-1)n + (n-1)m}{90mn} \right] \\ &= 1 - \left[\frac{(36-1)16 + (36-1)36}{90 \times 36 \times 16} \right] \times 20.556 \\ &= 0.564 \end{aligned}$$

Sehinga kapasitas izin tiang cerucuk:

$$Q_a = \left[\frac{A \cdot q_c}{f_1} + \frac{(TF \cdot Q)}{F_2} \right]$$

Dimana:

$$\begin{aligned} A &= \text{luas penampang cerucuk} = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot d^2 \\ &= 176.72 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Keliling cerucuk} &= \pi \cdot d \\ &= 47.12 \text{ cm} \end{aligned}$$

F1 dan F2 angka keamanan diambil 3 dan 5

Maka:

$$\begin{aligned} Q_a &= \left[\frac{176,72 \times 4}{3} + \frac{77 \times 47.12}{5} \right] \\ &= 961.175 \text{ kg} \end{aligned}$$

Kapasitas group cerucuk:

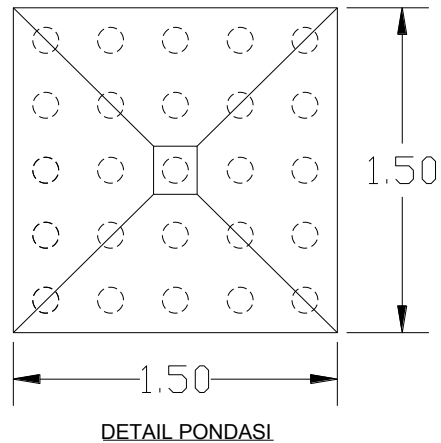
$$\begin{aligned} P_q &= m \cdot n \cdot Q_a \cdot E_g \\ &= 36 \times 16 \times 961.175 \times 0.564 \\ &= 3123 \text{ kg} \end{aligned}$$

Jadi berat maksimum (P izin) yang dapat dipukul oleh tanah dengan perkuatan cerucuk

$$p_q = 3123 \text{ kg}$$

Jadi P izin = 3123 kg > = 9245.06 kg.....ok

Maka perkuatan dengan cerucuk tersebut daapat menaikkan daya dukung tanah untuk menahan struktur yang ada diatasnya.



5.2.7 Perhitungan cerucuk

Data sondir pada kedalaman 12 m

Q_c (cone penetration resistance) = 13.00 kg/cm²

TF(total friction) = 330 kg/cm²

Data cerucuk:

L (panjang) = 12 m

D(diameter) = 0.15

K(jarak antara cerucuk) = 0.45m

M(jumlah baris) = 12

N(jumlah cerucuk yang dimasuki setiap kolom) = 25

Efisiensi group:

$$E_g = 1 - \left[\frac{(m-1)n + (n-1)m}{90mn} \right]$$

Dimana : $\Phi = \text{are tg } (d/k)$
 $= \text{are tg } (0.15/0.4)$
 $= 20,556$

Maka:

$$\begin{aligned} E_g &= 1 - \left[\frac{(m-1)n + (n-1)m}{90mn} \right] \\ &= 1 - \left[\frac{(12-1)25 + (25-1)12}{90 \times 12 \times 25} \right] \times 20.556 \\ &= 0.571 \end{aligned}$$

Sehingga kapasitas izin tiang cerucuk:

$$Q_a = \left[\frac{A \cdot q_c}{f_1} + \frac{(TF \cdot Q)}{F_2} \right]$$

Dimana:

$$\begin{aligned} A &= \text{luas penampang cerucuk} = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot d^2 \\ &= 176.72 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Keliling cerucuk} &= \pi \cdot d \\ &= 47.12 \text{ cm} \end{aligned}$$

F1 dan F2 angka keamanan diambil 3 dan 5

Maka:

$$\begin{aligned} Q_a &= \left[\frac{176,71 \times 13}{3} + \frac{330 \times 47,12}{5} \right] \\ &= 3876 \text{ kg} \end{aligned}$$

Kapasitas group cerucuk:

$$\begin{aligned} P_q &= m \cdot n \cdot Q_a \cdot E_g \\ &= 12 \times 25 \times 3876 \times 0.571 \\ &= 6639 \text{ kg} \end{aligned}$$

Jadi berat maksimum (P izin) yang dapat dipukul oleh tanah dengan perkuatan cerucuk .

$$pq = 6639 \text{ kg}$$

$$\text{Jadi P izin} = 6639 \text{ kg} > = 9245.06 \text{ kg} \dots\dots\dots \text{ok}$$

Maka perkuatan dengan cerucuk tersebut dapat menaikkan daya dukung tanah untuk menahan struktur yang ada di atasnya.

BAB VI

PENUTUP

Dari hasil pengamatan yang dilakukan selama kerja praktek, yang waktunya sangat terbatas, yakni kurang lebih dua bulan, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan dan juga saran, diantaranya adalah sebagai berikut :

VI.1 Kesimpulan

Beberapa kesimpulan yang ditarik, antara lain :

1. Pengawasan yang baik dan kontinyu serta ketelitian dalam setiap tahap pelaksanaan pekerjaan akan sangat menentukan dalam mendapatkan hasil pekerjaan yang sesuai dengan rencana yang diinginkan.
2. Ada beberapa factor yang menyebabkan terhambatnya suatu pekerjaan pada proyek, antara lain :
 - Sempitnya lahan pada lokasi pekerjaan konstruksi.
 - Keterlambatan suplai Angkur jalur rail RMGC.
 - Hal-hal lain yang berupa gangguan alam, seperti hujan, dll.
3. Hubungan kerja yang terjalin antara pekerja, pelaksana dan pengawas lapangan berjalan dengan baik, serta kemauan kerja yang penuh tanggung jawab dan masing-masing pihak cukup tinggi.
4. Pengawasan pekerjaan di lapangan telah dilaksanakan dengan baik oleh pengawas lapangan, karena dalam proyek ini terdapat tiga orang pengawas lapangan yang secara kontinyu bergantian bertugas mengawasi jalannya pekerjaan.
5. Pada prinsipnya pelaksanaan proyek tetap mengacu pada aturan-aturan yang berlaku, namun sebagai pelaksanaan tidak dapat sepenuhnya melaksanakan aturan-

aturan tersebut secara menyeluruh hal ini disebabkan oleh situasi dan kondisi di lapangan yang kadangkala tidak sesuai dengan perkiraan dalam perencanaan.

6. Keberhasilan pelaksanaan suatu pekerjaan proyek tergantung pada :
 - Keahlian dan keterampilan pekerja.
 - Pengawasan yang cermat dari pengawas lapangan.
 - Suplai material yang tepat pada waktunya.
 - Adanya kerjasama yang baik antara semua pihak yang terlibat didalam struktur organisasi proyek.

V.I.2 Saran

Adapun saran-saran yang dapat diberikan demi kelancaran pelaksanaan pekerjaan proyek, adalah :

1. Pengadaan dan persediaan material serta peralatan yang dibutuhkan hendaknya diperhitungkan secara cermat, sehingga pada saat dibutuhkan semua telah tersedia, sehingga tidak menghambat pelaksanaan pekerjaan yang sedang dilaksanakan.
2. Apabila dikemudian hari, terdapat halangan atau hambatan didalam pelaksanaan pekerjaan proyek ini, pengawas harus mempunyai alternatif dalam mengantisipasi dan mengambil tindakan atau keputusan yang tepat, sehingga pelaksanaan proyek dapat berjalan dengan lancar, dan tidak terjadi keterlambatan didalam penyelesaian pekerjaan, dimana pekerjaan harus selesai sesuai dengan waktu yang telah ditentukan sebelumnya.
3. Faktor keselamatan pekerja di lapangan harus diperhatikan dengan melengkapi pekerja yang memerlukan sarana pelindung pekerjaan seperti helm, sepatu bot, sarung tangan dan lain-lain karena bila terjadi hal yang tidak diinginkan seperti

kecelakaan pada waktu bekerja maka dirugikan tidak hanya pekerja itu sendiri, tetapi juga perusahaan tempat mereka bekerja.

4. Walaupun situasi dan kondisi di lapangan kadang-kadang tidak memungkinkan untuk melaksanakan pekerjaan, misalnya karena pengaruh cuaca (hujan) namun pada pelaksanaan pekerjaan proyek secara keseluruhan harus diusahakan semaksimal mungkin untuk tidak mengalami keterlambatan dari waktu yang ditentukan.

CREATED BY IBRAHIM ALI ABDI