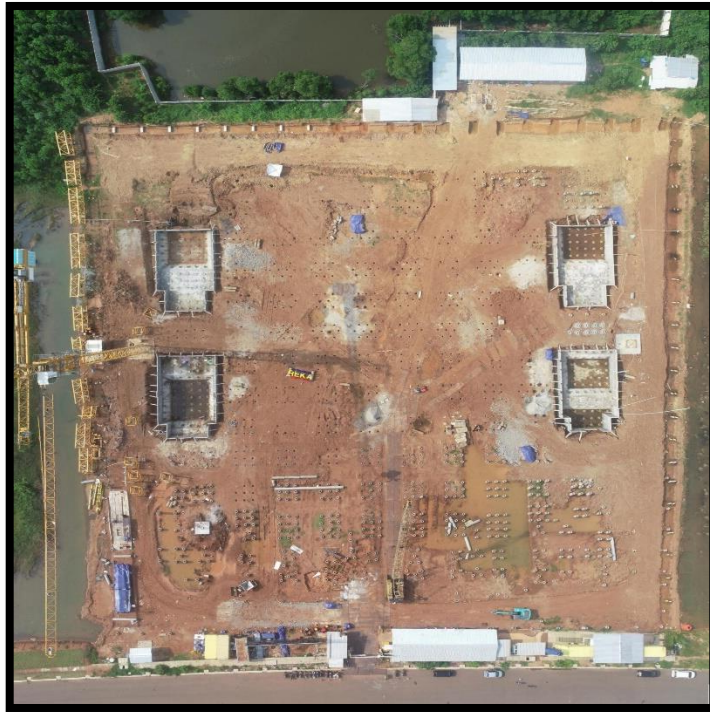


BAB III

PELAKSANAAN KERJA PROFESI

3.1 Bidang Kerja

Proyek Gereja Kemah Tabernakel adalah proyek yang dimiliki oleh Tabernakel *Family* yang diperuntukan untuk rumah ibadah. Proyek Gereja Kemah Tabernakel berada di Pantai Indah Kapuk 2, Jalan Selebaran, Kosambi, Tangerang, Banten. Pekerjaan proyek ini melakukan pembangunan 10 lantai dan luas bangunan $10.000 m^2$. Proyek ini diperkirakan selesai pada Bulan Desember 2024.

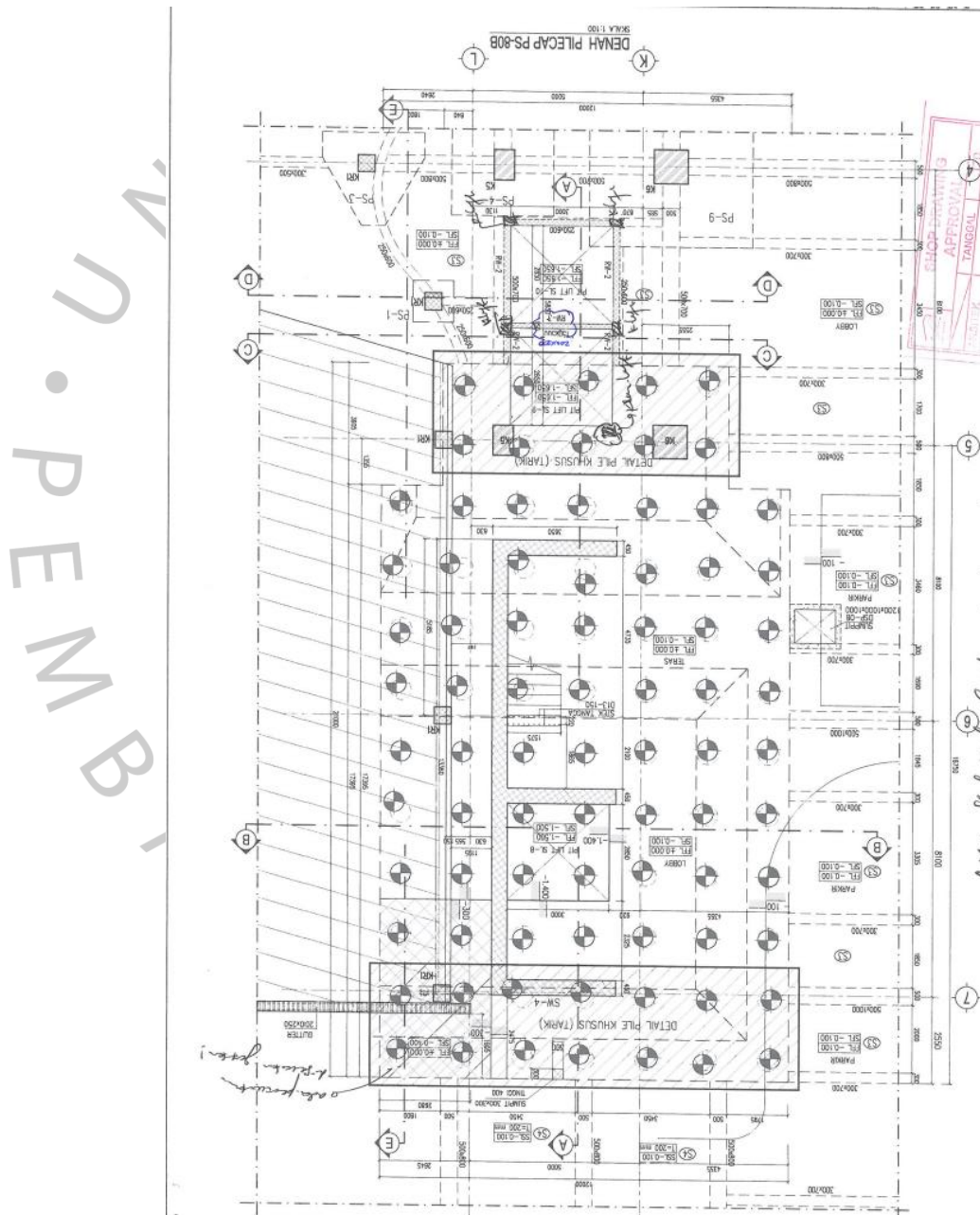


Gambar 3. 1 Site Layout GKT
(Sumber: Dokumen Gereja Kemah Tabernakel)

Pada proyek pembangunan Gereja Kemah Tabernakel meliputi pengerjaan struktur bawah (pengerjaan *spun pile*, *raft foundation*, *pile cap*, dan *tie beam*), pengerjaan struktur atas (pengerjaan kolom, pengerjaan balok, pengerjaan plat lantai, dan pengerjaan tangga), dan finishing (Arsitektur, Mekanikal Elektrikal, interior, dan eksterior). Proyek ini di mulai pada Bulan Maret 2021. Mengingat proyek ini merupakan project rumah ibadah, sehingga pengerjaan tahap pelaksanaan masih dalam pengerjaan

struktur bawah. Hal ini dikarenakan, pembiayaan proyek masih menunggu dari jemaat.

Pada tanggal 11 Juli 2022, Praktikan mendapatkan kesempatan untuk berkontribusi dalam pelaksanaan struktur bawah, yaitu pengerjaan *Raft Foundation*. Sehingga praktikan mengambil topik metode pelaksanaan *Raft Foundation*, agar selaras dengan *progress* yang sedang berlangsung di proyek Gereja Kemah Tabernakel.



Gambar 3. 2 Denah Raft Foundation
(Sumber: Dokumen Gereja Kemah Tabernakel)

Terdapat Kurva S untuk Proyek Gereja Kemah Tabernakel, terkait detail dari Kurva S terdapat pada lampiran. Berdasarkan Kurva S, Praktikan dapat mendapatkan jadwal pekerjaan *Raft Foundation*, seperti pada nomor tabel 3.1 di bawah ini.

Tabel 3. 1 Jadwal Pekerjaan Raft Foundation

Pekerjaan	Bulan																							
	April										Agustus													
	4	5	6	7	8	9	11	12	13	14	15	1	2	3	4	5	6	8	9	10	12	13	15	16
Pekerjaan Pengukuran Area Raft	■																							
Pekerjaan Galian Tanah		■	■	■	■																			
Pekerjaan Lantai Kerja						■	■																	
Pekerjaan Bekisting Batako							■	■	■															
Pekerjaan Pemotongan Kepala Spun Pile										■														
Pekerjaan Pembesian											■	■	■	■	■	■	■	■						
Pekerjaan Bekisting Kayu Area Pitlift																		■						
Pekerjaan Tenda Raft																			■	■				
Pekerjaan Thermocouple																						■		
Pekerjaan Pengecoran																							■	■

3.2 Pelaksanaan Kerja *Raft Foundation*

3.2.1 Induksi K3 (Kesehatan dan Keselamatan Kerja)

K3 adalah segala upaya yang bertujuan agar melindungi para pekerja dari kecelakaan di tempat kerja. Sebelum memulai kegiatan di area proyek, nantinya pekerja akan mendapat sosialisasi tentang K3. Sosialisasi ini bisa dikata sebagai *safety induction*. *Safety induction* memiliki tujuan guna menyebarkan informasi tentang kesehatan dan keamanan selama pelaksanaan proyek, sehingga diharapkan dapat meningkatkan kesadaran para pekerja tentang pentingnya kesehatan dan keamanan kerja.



Gambar 3. 3 Pelaksanaan Apel Pagi
(Sumber: Dokumen Pribadi)

berikut ini merupakan hal-hal yang mendukung aspek keamanan kerja pada proyek:

1. Alat Pelindung Diri (APD)

Pada proyek Gereja Kemah Tabernakel mewajibkan penggunaan alat pelindung diri yang terdiri dari helm, sepatu *safety*, *safety belt*, dan *safety vest* selama proyek berlangsung.



Gambar 3. 4 Penggunaan Alat Pelindung Diri
(Sumber: Dokumen Pribadi)

2. Rambu-Rambu K3

Untuk menghindari terjadinya kecelakaan di area proyek, maka dari itu diberikan rambu-rambu agar K3.



Gambar 3. 5 Rambu K3
(Sumber: Dokumen Pribadi)

3. Tabung Alat Pemadam Api Ringan (APAR)

salah satu alat pemadam kebakaran yang digunakan untuk memadamkan kebakaran kecil atau awal. Pemadam api ringan sering digunakan di rumah tangga, kantor, restoran, dan tempat-tempat lain yang memiliki risiko kebakaran rendah.



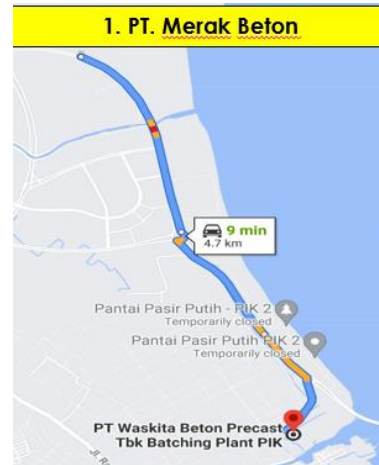
Gambar 3. 6 Tabung APAR
(Sumber: Dokumen Pribadi)

3.2.2 Bahan Material

1. Beton *Ready Mix*

Beton *Ready Mix* adalah beton yang terbuat dari campuran semen, agregat atau krikil, dan air di *Batching Plant*. Adanya Beton *Ready Mix* memudahkan pengerjaan dan perencanaan mutu dari beton tersebut. Beton *Ready mix* pada proyek Gereja Kemah Tabernakel menggunakan

beton dari PT Merak Jaya Beton. Alasan memilih PT Merak Jaya Beton karena lokasi *batching plan* tidak jauh dari proyek Gereja Kemah Tabernakel.



Gambar 3. 7 Lokasi *Batching Plan*
(Sumber: Dokumentasi Proyek GKT)

Pada pengerjaan area raft pada proyek Gereja Kemah Tabernakel menggunakan spesifikasi mutu beton *ready mix* yaitu $f'c$ 30 MPa. Sedangkan beton yang sampai dilokasi, harus memenuhi *standart* yaitu nilai *slump* 12 ± 2 dan nilai suhu maksimal adalah $27^{\circ}C$. Pada proses pelaksanaan pengecoran *raft foundation* beton diberi campuran *chemical admixture*, dengan tujuan mengubah kekuatan beton dan membuat beton menjadi bersifat kedap air.



Gambar 3. 8 Beton Ready Mix
(Sumber: Dokumen Pribadi)

2. Besi Tulangan

Besi tulangan beton digunakan untuk penulangan konstruksi beton dengan berbentuk penampang lingkaran. Besi yang digunakan, menggunakan mutu besi tulangan yaitu 520 MPa dan ukuran D13, D16, D22, D25, D29, dan D32.



Gambar 3. 9 Besi Tulangan
(Sumber: Dokumen Pribadi)

3. Beton *Decking*

Beton *Decking* adalah beton yang dibuat dengan bentuk silinder dan memiliki ketebalan yang bervariasi, mulai dari 5 centimeter sampai 10 centimeter. Fungsi *Decking* beton tersendiri untuk memastikan selimut beton sudah dengan perencanaan awal, supaya besi tulangan terjaga dan tidak berkarat.



Gambar 3. 10 *Decking* Beton
(Sumber: Dokumen Pribadi)

4. Batako

Batako adalah bahan bangunan yang dibuat dengan cara dicetak dengan beberapa material seperti pasir, semen, dan air. Proyek Gereja Kemah Tabernakel menggunakan batako untuk bekisting pada pengerjaan *raft foundation* dengan tinggi 4 meter.



Gambar 3. 11 Batako
(Sumber: Dokumen Pribadi)

5. *Integral Waterproof*

Integral waterproof adalah cairan *admixture* untuk mengubah kekuatan beton dan membuat beton menjadi kedap air. Proses penggunaan *integral waterproof* dilakukan ketika beton *ready mix* pada *truck mixer* sudah datang di lokasi pengecoran.



Gambar 3. 12 *Integral Waterproof*
(Sumber: Dokumen Pribadi)

6. Kawat Bendrat

Kawat bendrat berguna untuk mengikat tulangan besi tulangan beton agar tetap pada posisi yang telah ditentukan dan tidak bergeser. Penggunaannya sendiri biasanya dililitkan pada tulangan besi.



Gambar 3. 13 Kawat Bendrat
(Sumber: Dokumen Pribadi)

7. Pasir

Pasir adalah salah satu material yang digunakan pada proyek Gereja Kemah Tabernakel. Jenis pasir yang digunakan adalah pasir urug, untuk kebutuhan pengerjaan yang dibutuhkan.



Gambar 3. 14 Pasir
(Sumber: Dokumen Pribadi)

3.2.3 Alat – Alat Konstruksi Yang Digunakan

a. *Tower Crane*

Tower Crane ialah alat berat yang berguna untuk mengangkat dan memindahkan material-material berat, seperti batu bata, beton, dan besi beton.



Gambar 3. 15 *Tower Crane*
(Sumber: Dokumen Pribadi)

b. *Bar Bender*

Bar Bender alat untuk membentuk baja dan besi menjadi bentuk yang diinginkan. Alat ini terdiri dari sebuah mesin yang dilengkapi dengan roll atau cetakan yang dapat menekan baja atau besi beton sesuai dengan bentuk yang diinginkan.



Gambar 3. 16 *Bar Bender*
(Sumber: Dokumen Pribadi)

c. *Bar Cutter*

Bar Cutter alat untuk memotong baja atau besi beton menjadi bentuk yang diinginkan. Alat ini terdiri dari sebuah mesin yang dilengkapi dengan mata pisau yang dapat memotong baja atau besi beton sesuai dengan ukuran yang diinginkan.



Gambar 3. 17 *Bar Cutter*
(Sumber: Dokumen Pribadi)

d. *Thermocouple*

Thermocouple adalah alat sensor suhu yang digunakan untuk mendeteksi dan mengukur suhu beton.



Gambar 3. 18 *Thermocouple*
(Sumber: Dokumen Pribadi)

e. *Concrete Pump*

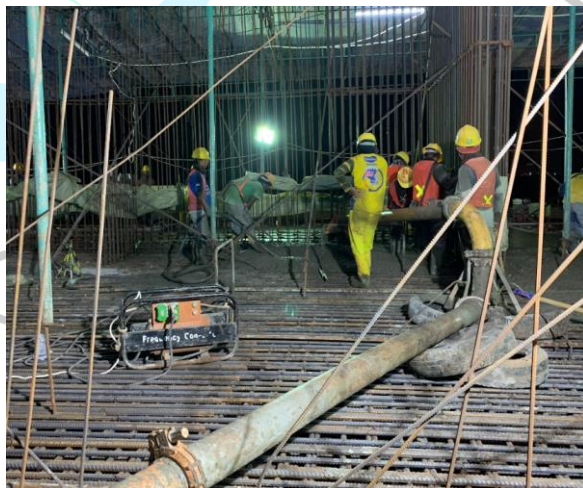
Concrete Pump adalah alat berat yang digunakan untuk menyalurkan beton yang telah diproses ke tempat pengecoran.



Gambar 3. 19 *Concrete Pump*
(Sumber: Dokumen Pribadi)

f. *Pipa Cor*

Pipa cor adalah sebuah alat yang digunakan untuk mengalirkan beton ke tempat pengecoran yang tidak dapat dijangkau oleh *Concrete Pump*.



g. *Truck Mixer*

Truck Mixer ialah sebuah truk yang dilengkapi dengan *concrete mixer*, yang berguna untuk mengaduk bahan material.



Gambar 3. 20 *Truck Mixer*
(Sumber: Dokumen Pribadi)

h. *Vibrator Concrete*

Vibrator Concrete berfungsi agar beton yang berada di dalam bekisting menjadi padat, sehingga udara yang berada di dalam beton dapat keluar.



Gambar 3. 21 *Vibrator Concrete*
(Sumber: Dokumen Pribadi)

i. *Air Compressor*

Berfungsi untuk mengeluarkan tekanan angin serta membersihkan hasil pekerjaan, biasa digunakan untuk membersihkan area yang ingin di cor dari kotoran dan sampah.



Gambar 3. 22 Air Compressor
(Sumber: Dokumen Pribadi)

j. Sipatan

Sipatan dilakukan untuk mengetahui bawah garis bantu atau penanda tempat yang ingin diletakkan bekisting.



Gambar 3. 23 Sipatan
(Sumber: Dokumen Pribadi)

k. Tenda *Raft*

Tenda berfungsi untuk menghindari sinar matahari secara langsung.



Gambar 3. 24 Tenda *Raft*
(Sumber: Dokumen Pribadi)

l. Cetakan *Sample*

Cetakan beton silinder adalah alat yang digunakan untuk membentuk sampel beton dalam bentuk silinder untuk diuji kekuatannya. Cetakan ini biasanya digunakan untuk mengetahui kualitas beton yang akan digunakan pada suatu proyek, seperti kekuatan tekan, kekuatan geser, dan lain-lain.



Gambar 3. 25 Cetakan Silinder
(Sumber: Dokumen Pribadi)

m. Thermometer

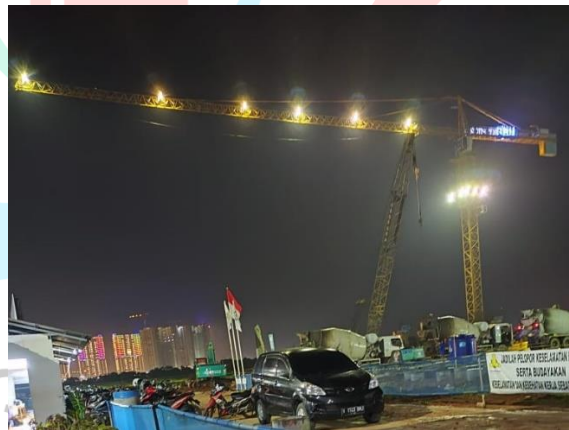
Thermometer adalah alat yang digunakan untuk mengukur suhu. *Thermometer* ini biasanya digunakan untuk mengukur suhu campuran beton segar sebelum dilakukan uji slump test.



Gambar 3. 26 *Thermometer*
(Sumber: Dokumen Pribadi)

n. Lampu Penerangan

Lampu penerangan berfungsi untuk membantu penerangan area pekerjaan saat malam hari.



Gambar 3. 27 Lampu Penerangan
(Sumber: Dokumen Pribadi)

3.2.4 Metode Pelaksanaan *Raft Foundation*

Pondasi adalah bagian konstruksi bangunan yang berguna sebagai penerus gaya berat, yang dipunyai oleh struktur bangunan yang disokong mengarah pada susunan tanah. Pondasi harus mampu menanggung beban yang cukup besar dalam fungsinya

selaku SubStructure, sehingga dalam merancang struktur pondasi harus dipikirkan secara rinci dan kompleks. Selain itu bangunan harus dipertimbangkan nilai keekonomisan dan efisiensinya. Tanah yang menerima beban oleh pondasi harus dipertimbangkan dalam dampak yang ditimbulkan oleh pondasi, agar keruntuhan geser tanah dan terbentuknya penyusutan *settlement* tidak terjadi.

Proses pengerjaan *raft foundation* merupakan bagian dari proses pengerjaan struktur yang dapat diamati oleh praktikan. *Raft foundation* atau yang biasa disebut dengan pondasi rakit adalah struktur bangunan yang terbuat dari pelat beton yang melebar ke seluruh bagian dasar bangunan, dengan tujuan meneruskan beban-beban di atasnya ke dalam tanah. Berikut adalah tahap-tahap pengerjaan *raft foundation* pada proyek Gereja Kemah Tabernakel:

1. Pekerjaan Pengukuran

Pekerjaan pengukuran dilakukan dengan memakai benang sipatan untuk menentukan batas - batas pengecoran, posisi kolom, *shaft*, dan sparringan pipa MEP. Batasan ini ditentukan oleh hasil perhitungan serta pengukuran dari gambar di lapangan menggunakan alat survei. Hasil survei dicatat dalam format rencana sesuai lokasi seluruh utilitas yang telah ditandai serta petunjuk dari konsultan manajemen konstruksi.



Gambar 3. 28 Pelaksanaan Pengukuran
(Sumber: Dokumen Pribadi)

2. Pekerjaan Galian Tanah

Proses ini membutuhkan alat berat berupa *excavator*. Selama proses pengerjaan galian selalu diawasi oleh *surveyor*, guna mengetahui kedalaman dan luas telah sesuai. Alat yang digunakan untuk mengukur adalah *teodolit* dan rambu ukur.



Gambar 3. 29 Pelaksanaan Galian Tanah
(Sumber: Dokumen Pribadi)

3. Pekerjaan Pemotongan Kepala *Spun Pile*

Pengerjaan pemotongan *spun pile* adalah tahap selanjutnya setelah pengerjaan galian tanah, atau bisa dibilang langkah awal pengerjaan untuk struktur di atasnya.



Gambar 3. 30 Pelaksanaan Pemotongan Kepala *Spun Pile*
(Sumber: Dokumen Pribadi)

4. Pekerjaan Lantai Kerja

Pengerjaan lantai kerja ditujukan untuk memudahkan pekerja melakukan kegiatan seperti pemasangan besi. Tujuan lainnya agar pada proses pengerjaan, area *raft* menjadi tidak kotor dan becek. Lantai kerja ini sendiri memiliki ketebalan 10 cm.



Gambar 3. 31 Pelaksanaan Lantai Kerja
(Sumber: Dokumen Pribadi)

5. Pekerjaan Bekisting

Pada pengerjaan bekisting ini, digunakan untuk menjadi cetakan beton selama proses pengerasan. Bekisting yang digunakan menjadi 2, yaitu bekisting batako dan bekisting kayu.

- Bekisting Batako

Bekisting batako dipilih karena memberikan keuntungan dari segi biaya dan waktu dalam pelaksanaan proyek. Selain itu, bekisting batako tidak perlu dibongkar setelah pengecoran, sehingga mencegah terjadinya kontaminasi tanah dan sampah pada pondasi raft.



Gambar 3. 32 Pelaksanaan Bekisting Batako
(Sumber: Dokumen Pribadi)

- Pekerjaan Bekisting Kayu

Bekisting kayu digunakan untuk penahan dinding *Pit Lif* pada area *raft*. Pemasangan bekisting kayu dipasang sesuai *shop drawing*, dengan menyatel besi dinding dengan *decking* beton. Bekisting kayu akan dilepas setelah proses *curing* telah selesai.



Gambar 3. 33 Pelaksanaan Bekisting Kayu
(Sumber: Dokumen Pribadi)

6. Pekerjaan Pembesian *Raft*

Pada pengerjaan pembesian, dilakukan pembersihan terlebih dahulu agar terhindar dari debu, kotoran, dan area yang berair. Setelah area bersih, pengerjaan tulangan besi diletakkan sesuai *shop drawing* yang sudah ditentukan. Pengerjaannya sendiri membutuhkan alat *bar cutter* sebagai

alat pemotong besi dan *bar bender* sebagai alat pembengkok besi. Hal ini dilakukan agar mempermudah proses pengerjaan.



Gambar 3. 34 Pelaksanaan Pembesian
(Sumber: Dokumen Pribadi)

7. Pekerjaan Tenda *Raft*

Pengerjaan tenda *raft* dilakukan untuk melindungi proses pengecoran dari cuaca. Apabila pada saat proses pengecoran terjadi hujan, air tidak akan masuk ke area *raft*. Sehingga proses pengecoran tidak akan terganggu dan mutu beton akan terjaga.



Gambar 3. 35 Pelaksanaan Pemasangan Tenda
(Sumber: Dokumen Pribadi)

8. Pekerjaan *Thermocouple*

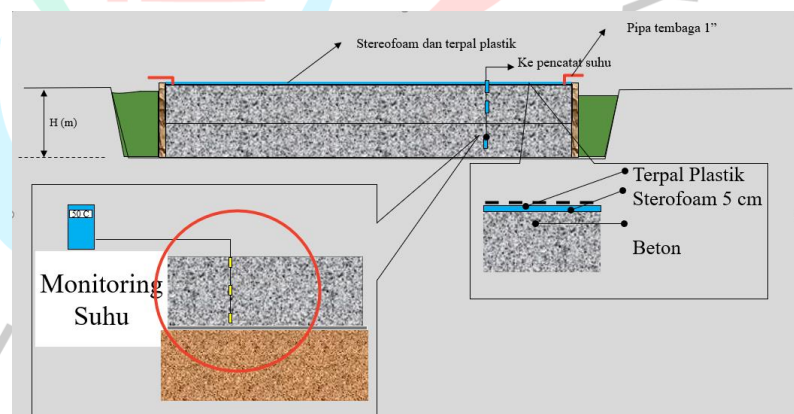
Pengerjaan struktur dengan volume yang besar disebut dengan *mass concrete*, yang merupakan jenis beton yang memiliki volume yang lumayan besar dan membutuhkan penanganan atas panas yang ditimbulkan akibat proses hidrasi semen (ACI 207). Sehingga pada pelaksanaan *mass concrete* sering terjadi masalah karena perbedaan suhu antara bagian

dasar, tengah, dan atas. Hal ini dapat menimbulkan keretakan pada struktur beton.

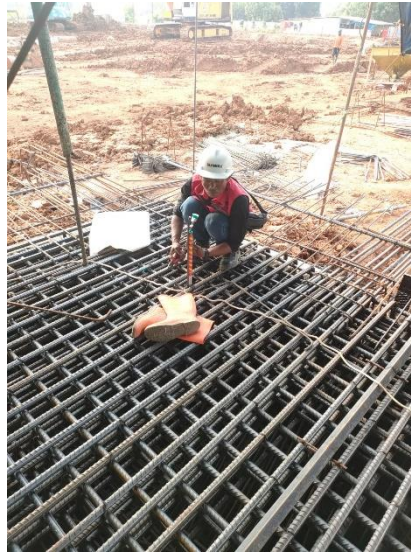
Untuk mengetahui suhu beton, maka dibutuhkan alat pengukur suhu. Ini untuk mencari waktu yang tepat untuk melepas isolator dan mendapatkan suhu di beberapa titik atau tempat.

Pengamatan *thermocouple* dilakukan selama 7-8 hari. Pada 24 jam pertama dilakukan pengamatan 2 jam sekali., untuk 2 x 24 jam berikutnya dilakukan pengamatan 3 jam sekali, dan untuk hari selanjutnya dilakukan pengamatan 4 jam sekali. Untuk mengetahui suhu yang berada di bagian bawah, tengah, dan atas. Pengamatan terbagi pada tiga titik atau tempat, yaitu:

- Titik lapisan atas terletak 300 mm di atas permukaan lapisan beton.
- Titik lapisan tengah terletak di antara titik lapisan bawah dan titik lapisan atas.
- Titik lapisan bawah terletak 300 mm di bawah permukaan lantai kerja.



Gambar 3. 36 Pengendalian Retak *Thermal*
(Sumber: Dokumen Proyek GKT)



Gambar 3. 37 Pelaksanaan *Thermocouple*
(Sumber: Dokumen Pribadi)

9. Pekerjaan Pengecoran

Pengerjaan pengecoran beton pada *raft foundation* membutuhkan jumlah beton yang cukup banyak. Oleh karena itu, proses pengecoran harus dilakukan secara terus-menerus sampai semua area *raft* selesai dikerjakan. Waktu pengerjaannya dilakukan selama 1 hari. *Volume* beton *ready mix* yang dibutuhkan adalah 664 m^3 .

Proses Pengecoran *raft* menggunakan beton *ready mix* yang telah lolos uji *slump* dan *test* suhu. Syarat uji *slump* adalah $12 \pm 2 \text{ cm}$ dan suhu tidak boleh lebih dari 27°C . Setelah lolos dari *slump tes* dan *test* suhu, selanjutnya beton diberikan cairan integral. Beton dari *concrete mixer* yang telah memenuhi syarat dan telah ditambahkan cairan integral, akan dituang ke dalam *Concrete Pump*.



Gambar 3. 38 Pelaksanaan Pengecoran
(Sumber: Dokumen Pribadi)

3.3 Kendala yang Dihadapi

1. Tulangan atas area *raft* turun

Raft Foundation pada proyek Gereja Kemah Tabernakel memiliki kedalaman 3,7 meter. Pada saat dilakukan pengecekan, tulangan atas pada area *raft* mengalami penurunan yang. Hal ini disebabkan karena beban dari besi dan beban pekerja yang melakukan pemasangan.

2. Kekurangan tumpuan tulangan atas

Pada *shop drawing* tulangan *raft*, terjadi kekurangan tumpuan untuk tulangan atas. Hal ini disebabkan karena terjadi salah perhitungan oleh *site engineer* dari Proyek Gereja Kemah Tabernakel. Dengan kekurangan tumpuan ini, akan menyebabkan tulangan atas mengalami penurunan.

3. Terjadi *cool joint* pada pengecoran *raft*

Proses penuangan beton ke dalam area *raft* terjadi *Cool joint*. *Cool joint* adalah perbedaan kekentalan antara sambungan beton. Hal ini disebabkan karena beton yang dituang lebih dulu telah mengalami pengerasan, suhu udara yang terlalu tinggi, dan tingkat kekentalan yang terlalu besar.

3.4 Cara Mengatasi Kendala

1. Mengatasi tulangan atas area *raft* yang mengalami penurunan, dilakukan penarikan menggunakan *tower crane*. Setelah penarikan tulangan atas yang turun, dilakukan penyambungan dengan tulangan tambahan.
2. Mengatasi kekurangan tumpuan pada tulangan atas, dilakukan penambahan kaki gajah. Penambahan kaki gajah diperuntukan untuk menambah tumpuan pada tulangan atas.
3. Mengatasi *cool Joint* pada area *raft* pada saat pengecoran, yaitu diberikan cairan *calbond*. Fungsi dari cairan *calbond* untuk mengikat beton yang sudah mengalami pengerasan dengan beton yang baru dituang.

3.5 Pembelajaran yang diperoleh

Praktikan mendapatkan pengetahuan tentang pekerjaan di proyek dan dapat menerapkan ilmu yang diperoleh selama perkuliahan, yaitu:

1. Menggambar Rekayasa, yang membantu praktikan dalam membaca gambar *site plan*.
2. Metode Peralatan Konstruksi, yang membantu praktikan dalam mengetahui cara kerja peralatan alat berat di proyek.
3. Perancangan Struktur Beton, yang membantu praktikan dalam membaca pembesian beton serta menghitung kebutuhan pembesian beton.

Dengan demikian, praktikan dapat memahami cara kerja di proyek dan menerapkan ilmu yang diperoleh selama perkuliahan untuk membantu dalam melakukan pekerjaan di proyek.