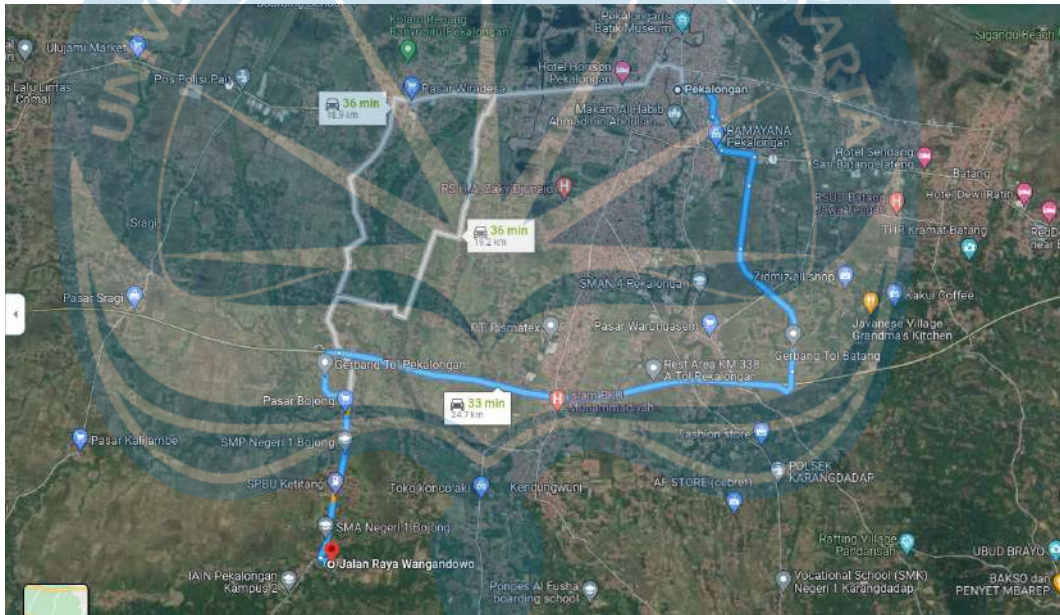


## BAB II KEGIATAN MAGANG

### 2.1 Gambaran Umum Proyek

#### 1. Lokasi Proyek

Proyek pembangunan fasilitas produksi PT Hardases Abadi Indonesia terletak di Jalan Raya Wangandowo, Desa Kamdir, Bojong, Pekalongan, Jawa Tengah 51156. Pemilihan proyek tersebut dilakukan karena PCG melihat tingkat keuntungan yang dapat dicapai lebih tinggi. Infrastruktur yang memadai dengan adanya *exit tol* yang dekat dapat menekan biaya distribusi. Tingkat upah minimum regional (UMR) yang relatif rendah juga menjadi salah satu alasan dipilihnya lokasi tersebut. Lokasi pembangunan yang berada di daerah hutan bekas perbukitan dapat menekan harga dari tanah tersebut sehingga perusahaan dapat mendapatkan tanah yang luas dengan harga yang lebih murah. Bekas perbukitan yang telah dipangkas untuk bahan material jalan tol juga memudahkan dalam pelaksanaan pembangunan fasilitas produksi ini.



Gambar II. 1 Lokasi Proyek dari Kota Pekalongan



Gambar II. 2 Batas Area Proyek

## 2. Data Umum Proyek

Data umum dari Proyek Pembangunan Fasilitas Produksi PT Hardases Abadi Indonesia Pekalongan adalah sebagai berikut:

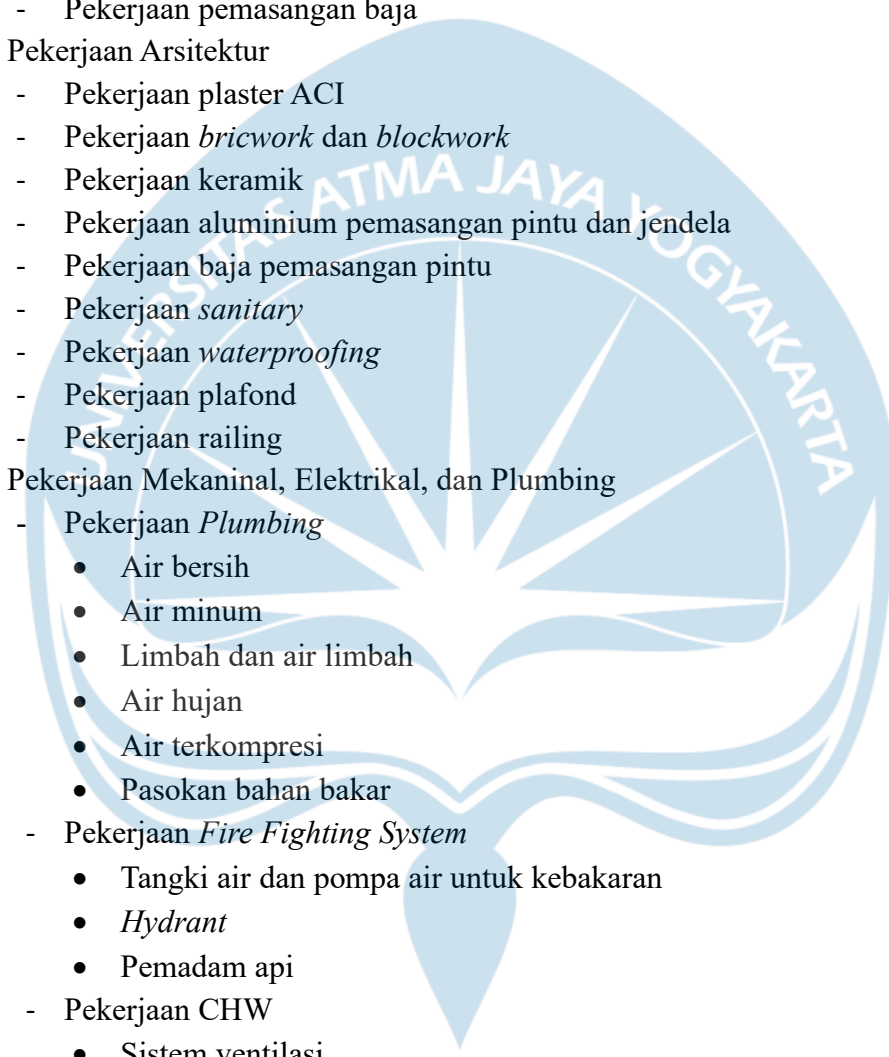
- a. Nama Proyek : PCG Central Java Industrial Project Pekalongan Factory
- b. Alamat Proyek : Jalan Raya Wangandowo, Desa Kamdir, Bojong, Pekalongan, Jawa Tengah 51156
- c. Jenis Bangunan : Fasilitas Produksi (Pabrik)
- d. Paket Pekerjaan : Struktur, Arsitektur, MEP
- e. Nilai Kontrak : Rp 1.048.000.000.000,-
- f. Owner : PT Hardases Abadi Indonesia
- g. Konsultan : PT AECOM Indonesia
- h. Waktu : 13,5 bulan
- i. Luas Bangunan : 184.638 m<sup>2</sup>

## 3. Data Teknis Proyek

Data teknis proyek pembangunan fasilitas produksi PT Hardases Abadi Indonesia secara umum memiliki luas bangunan 184.638 m<sup>2</sup> dan terdiri dari 8 bangunan utama dan 37 bangunan pendukung.

## 4. Ruang Lingkup Pekerjaan

Ruang lingkup pekerjaan proyek pembangunan fasilitas produksi PT Hardases Abadi Indonesia dikelompokkan menjadi beberapa kategori sebagai berikut:

- 
- a. Pekerjaan Struktural
- Pekerjaan penggalian dan pengurukan
  - Pekerjaan potong kepala pancang
  - Pekerjaan pengerasan lantai
  - Pekerjaan pembesian dan pengecoran
  - Pekerjaan *grouting* dan *decking*
  - Pekerjaan pemasangan baja
- b. Pekerjaan Arsitektur
- Pekerjaan plaster ACI
  - Pekerjaan *bricwork* dan *blockwork*
  - Pekerjaan keramik
  - Pekerjaan aluminium pemasangan pintu dan jendela
  - Pekerjaan baja pemasangan pintu
  - Pekerjaan *sanitary*
  - Pekerjaan *waterproofing*
  - Pekerjaan plafond
  - Pekerjaan railing
- c. Pekerjaan Mekanikal, Elektrikal, dan Plumbing
- Pekerjaan *Plumbing*
    - Air bersih
    - Air minum
    - Limbah dan air limbah
    - Air hujan
    - Air terkompresi
    - Pasokan bahan bakar
  - Pekerjaan *Fire Fighting System*
    - Tangki air dan pompa air untuk kebakaran
    - *Hydrant*
    - Pemadam api
  - Pekerjaan CHW
    - Sistem ventilasi
    - Sistem pendingin udara berbasis refrigeran
    - Sistem air dingin
  - Pekerjaan Elektrikal
    - Sistem disitribusi tegangan menengah dan rendah
    - Sistem generator
    - Penahan kabel
    - Sakelar dan stopkontak
    - Sistem pencahayaan

## 2.2 Manajemen Proyek

### 1. Manajemen Proyek

Manajemen proyek atau manajemen konstruksi adalah ilmu yang berkaitan dengan perencanaan, pengorganisasian, pengawasan dan pengendalian semua aspek dalam suatu proyek konstruksi. Manajemen proyek sangat penting dan menjadi kunci dalam menjamin keberhasilan proyek dengan mengontrol penggunaan sumber daya, menjaga agar proyek berjalan sesuai jadwal yang ditentukan dan memastikan tujuan proyek tercapai dan sesuai harapan pemberi tugas. Dengan adanya manajemen proyek proses dan target dapat dicapai dengan efisien dan efektif. Menurut (Erviyanto, 2023) aspek penting dalam manajemen konstruksi terdapat beberapa tahap, yaitu:

#### a. Perencanaan Proyek (*Planning*)

Perencanaan proyek adalah tahap awal dalam suatu proyek untuk menentukan tujuan, ruang lingkup, *master schedule*, alokasi sumber daya, dan identifikasi risiko yang mungkin terjadi. Kontribusi seluruh sumber daya perlu didefinisikan secara tepat agar saat pelaksanaan pekerjaan dapat mencapai tujuan dengan efisien. Perkiraan jenis dan jumlah sumber daya yang diperlukan menjadi bagian yang sangat penting dalam mencapai keberhasilan proyek. Perumusan tujuan dan sasaran utama juga perlu dilakukan agar perencanaan dapat berjalan dengan baik sesuai dengan batasan yang ditetapkan.

#### b. Pengorganisasian (*Organizing*)

Dalam tahap pengorganisasian manajer proyek harus melakukan pembagian tugas secara jelas untuk pengalokasian peran dan tanggung jawab dari setiap unsur proyek. Tahap ini bertujuan untuk mengatur dan mengelompokkan seluruh kegiatan konstruksi agar pelaksanaan yang dihasilkan sesuai dengan tujuan. Pengelompokan ini dapat dilakukan dengan *work breakdown structure* (WBS) dimana tahap penyusunan dilakukan dengan cara menyusun kegiatan menurut jenisnya dari level tertinggi hingga level terendah. Setelah terdefinisi secara jelas maka dapat ditetapkan pihak yang bertanggungjawab terhadap pelaksanaan setiap kegiatan.

#### c. Pelaksanaan (*Execution*)

Tahap pelaksanaan menjadi inti dari suatu pekerjaan proyek konstruksi. Proses pelaksanaan ini perlu koordinasi yang jelas agar jadwal yang telah dibuat dapat mencapai target. Pada tahap ini pengisian staf dilakukan seiring dengan berkembangnya pekerjaan di proyek. Pengarahan yang jelas saat pelaksanaan harus dilakukan dengan detail untuk memastikan setiap unsur proyek bekerja secara efektif.

#### d. Pengendalian (*Controlling*)

Pengendalian proyek sangat penting dilakukan dalam proses pelaksanaan proyek. Pengendalian adalah proses penetapan apa yang telah dicapai, evaluasi kinerja dan langkah perbaikan apabila diperlukan. Pengendalian dapat dilakukan dengan memantau kemajuan proyek dan mengukur kinerja proyek sesuai dengan rencana. Identifikasi perlu dilakukan terhadap perubahan dan risiko yang mungkin terjadi agar dapat mengambil tindakan secara korektif untuk memastikan proyek tetap berjalan sesuai rencana.



e. Penutupan (*Closing*)

Tahap penutupan dalam manajemen proyek dilakukan di akhir pelaksanaan proyek. Pada tahap ini perlu dilakukan evaluasi dan verifikasi dari keseluruhan pelaksanaan proyek dari awal hingga akhir. Aspek administratif juga perlu diperhatikan dalam tahap ini baik pembayaran vendor ataupun persiapan dokumen yang diperlukan untuk serah terima proyek.

2. Unsur-unsur Pelaksanaan Proyek

Secara umum, dalam pelaksanaan proyek terdapat beberapa unsur untuk mencapai target dan tujuan dari proyek. Menurut Ervianto (2007), unsur-unsur pelaksanaan proyek adalah orang atau badan yang membiayai, merencanakan dan melaksanakan pembangunan. Unsur-unsur pelaksanaan proyek, yaitu: pemilik proyek, konsultan perencana dan pengawas, kontraktor pelaksana dan subkontraktor. Semua unsur tersebut harus mampu berkomunikasi dengan baik dan kekompakan satu sama lain sesuai dengan batasannya agar pelaksanaan proyek dapat berjalan dengan lancar dan aman. Dalam pelaksanaan pembangunan PCG Central Java Industrial Project Pekalongan Factory terdapat beberapa organisasi yang terlibat, yaitu:

a. Pemilik Proyek (*Owner*)

Pemilik proyek dalam pembangunan PCG Central Java Industrial Project Pekalongan Factory adalah PT Pou Chen Group Indonesia. Pemilik proyek adalah sebuah organisasi atau perseorangan baik pemerintah maupun swasta yang memberikan tugas dan wewenang kepada pihak lain untuk merencanakan dan melaksanakan suatu pekerjaan sesuai dengan nilai kontrak yang telah disetujui. Dalam proyek PCG Central Java Industrial Project Pekalongan Factory, *owner* merupakan pemilik dan pemakai dalam bidang produksi alas kaki. PT Pou Chen Group Indonesia adalah anak perusahaan baru yang dibuat atas kerja sama antara Pou Chen Group dan PT NIKE Indonesia. Berikut data umum Pou Chen Group Indonesia:



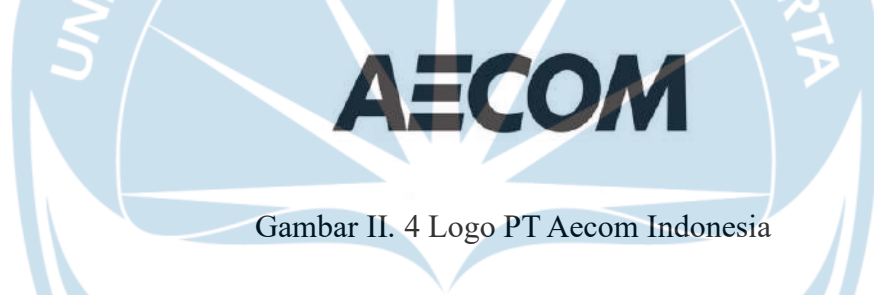
Gambar II. 3 Logo Pou Chen Group

- Nama : Pou Chen Group Indonesia
  - Alamat : JL. Doktor Sutomo, Komplek Dupan Square B5 No 12, Kelurahan Kali Baros, Kecamatan Pekalongan Timur, Kota Pekalongan, Provinsi Jawa Tengah
  - Bidang: Manufaktur/Produksi
- Dalam proyek ini, *owner*/pemilik proyek memiliki tugas, hak, dan kewajiban sebagai berikut:
- Menyediakan lahan, fasilitas, dan biaya untuk pelaksanaan pekerjaan.

- Menerima dan mengesahkan pekerjaan yang telah dilaksanakan.
- Menunjuk penyedia jasa (konsultan dan kontraktor).
- Mengawasi progres pelaksanaan pekerjaan dari penyedia jasa dengan menunjuk badan atau perseorangan yang bertindak atas nama pemilik.

b. Konsultan Perencana dan Pengawas

Konsultan dalam pelaksanaan konstruksi dapat dibedakan menjadi 2 kategori yaitu konsultan perencana dan konsultan pengawas. Konsultan perencana adalah orang atau badan usaha yang merancang sebuah bangunan tertentu secara lengkap meliputi bidang arsitektur, struktur, dan MEP yang saling mengikat untuk membentuk sebuah sistem bangunan. Sedangkan konsultan pengawas atau yang biasa disebut dengan manajemen konstruksi (MK) adalah orang atau badan usaha yang membantu *owner* dalam pengawasan dan pengelolaan pekerjaan agar sesuai dengan desain dan standar yang telah direncanakan. Konsultan perencana dan pengawas dipilih dan ditunjuk langsung oleh *owner*. Pada proyek PCG Central Java Industrial Project Pekalongan Factory, konsultan perencana dan pengawas ditugaskan kepada PT AECOM Indonesia. Berikut data umum PT AECOM Indonesia:



Gambar II. 4 Logo PT Aecom Indonesia

- Nama : PT AECOM Indonesia
- Alamat: South Quarter Building, Tower C, 5th Floor Jl. RA. Kartini Kav. 8 Jakarta 12430, Indonesia
- Bidang: Perencanaan Konstruksi

Dalam proyek ini, konsultan memiliki tugas, hak, dan kewajiban sebagai berikut:

- Membuat secara lengkap perencanaan dari dokumen proyek, seperti gambar rencana, rencana kerja, hitungan struktur, rencana anggaran biaya, dan syarat-syarat dalam pelaksanaan pekerjaan.
- Memberikan solusi pekerjaan jika terdapat kesalahan dalam pelaksanaan pekerjaan.
- Berkoordinasi dengan kontraktor tentang pelaksanaan pekerjaan.
- Melakukan pengawasan di lapangan bersama dengan *quality control* (QC) terkait pelaksanaan pekerjaan.
- Mengawasi progres dan mengambil keputusan yang tepat agar proyek tetap berjalan sesuai waktu yang telah ditentukan.

c. Kontraktor Pelaksana

Kontraktor adalah badan usaha/hukum atau perseorangan yang ditunjuk untuk melaksanakan pekerjaan proyek sesuai dengan gambar rencana, peraturan, syarat, biaya dan kontrak kerja. Pada proyek PCG Central Java Industrial Project Pekalongan Factory, kontraktor pelaksana yang ditunjuk adalah PT Kajima Indonesia yang kemudian *owner* juga menunjuk subkontraktor spesialis yaitu PT Tatamulia Nusantara Indah yang bertugas melaksanakan pekerjaan yang dibebankan oleh kontraktor utama dan bertanggungjawab langsung untuk melaporkan hasil pekerjaan. Berikut data umum kedua kontraktor tersebut:



Gambar II. 5 Logo PT Kajima Indonesia

- Nama : PT Kajima Indonesia
- Alamat: Sentral Senayan II, 3rd floor, Jl. Asia Afrika No. 8, Jakarta 10270,
- Indonesia
- Bidang: Konstruksi, Design

Gambar II. 6 Logo PT Tatamulia Nusantara Indah

- Nama : PT Tatamulia Nusantara Indah
- Alamat: Jl. Rawa Gelam V Kav. OR-3B, RW 09, Kawasan Industri
- Jatinegara, Pulo Gadung, Jakarta
- Bidang : Kontraktor Konstruksi

Dalam proyek ini, kontraktor memiliki tugas, hak, dan kewajiban sebagai berikut:

- Melaksanakan pekerjaan sesuai gambar, peraturan, dan syarat yang telah disepakati dengan pemilik proyek dan konsultan.
- Membuat gambar *for-construction* yang telah disetujui konsultan sebagai perwakilan dari pemilik proyek.
- Membuat laporan progres pekerjaan secara berkala.

d. Subkontraktor/*Supplier*

Subkontraktor/*supplier* adalah badan usaha atau orang yang mampu memborong pekerjaan atau pengadaan bahan tertentu yang dibutuhkan oleh kontraktor utama. Subkontraktor biasanya hanya memiliki tanggungjawab pada bidang tertentu sehingga mereka memiliki *man power* dan metode mereka sendiri yang kemudian diajukan ke kontraktor utama untuk dievaluasi. Pada proyek PCG Central Java Industrial Project Pekalongan Factory, ada beberapa subkontraktor/*supplier* yang mendukung pelaksanaan pekerjaan, antara lain:

- Subkontraktor/*Supplier* Beton

*Supplier* beton pada proyek ini adalah PT Karya Beton Sudhira yang telah berdiri sejak tahun 1984. Perusahaan ini telah dipercaya oleh kontraktor nasional, BUMN dan kontraktor internasional. Produk dan pelayanan yang diberikan antara lain *ready-mix concrete*, *trial mix*, analisis material dan pengiriman beton. Proyek terbaru yang telah selesai adalah proyek pembangunan LRT Kelapa Gading.



Gambar II. 7 Logo PT Karya Beton Sudhira

- Nama : PT Karya Beton Sudhira
- Alamat: Jl. Danau Sunter Selatan Blok O5 No. 1&5 Jakarta 14350-Indonesia
- Bidang: Produsen *ready-mix concrete*

- Subkontraktor/*Supplier* Baja

*Supplier* baja di proyek ini adalah PT Karya Multi Prima yang telah resmi berdiri sejak tahun 2005. Perusahaan ini bergerak di bidang penyediaan baja bermutu tinggi yang terus dikembangkan sebagai bentuk inovasi untuk pembangunan ramah lingkungan dengan mengurangi penggunaan kayu. Produk dan pelayanan yang diberikan, antara lain pemasangan baru, renovasi, konsultasi untuk desain, dan penyediaan *gigasteel*, *galvasteel*, dan *wallframe*.



**PT. KARYA MULTI PRIMA**

Gambar II. 8 Logo PT Karya Multi Prima



- Nama : PT Karya Multi Prima
  - Alamat: Ruku Tanab Kedoya Indah Blok RA No. 8A Jl. Kedoya Raya, Kedoya Selatan, Jakarta Barat
  - Bidang: Penyedia struktur baja
- Subkontraktor/*Supplier Borpile*
- Untuk pekerjaan *borpile*, proyek ini menggunakan jasa PT Good Way Support Indonesia yang didirikan pada tahun 2022. Perusahaan ini merupakan perusahaan penyedia jasa *borepile, mechanical engineering*, fabrikasi dan instalasi tiang pancang. Perusahaan ini memiliki misi untuk memberikan kualitas, biaya, pengiriman dan layanan yang unggul. Misi tersebut dilakukan sebagai komitmen perusahaan untuk memberikan pelayanan kebutuhan pelanggan secara lebih komprehensif.



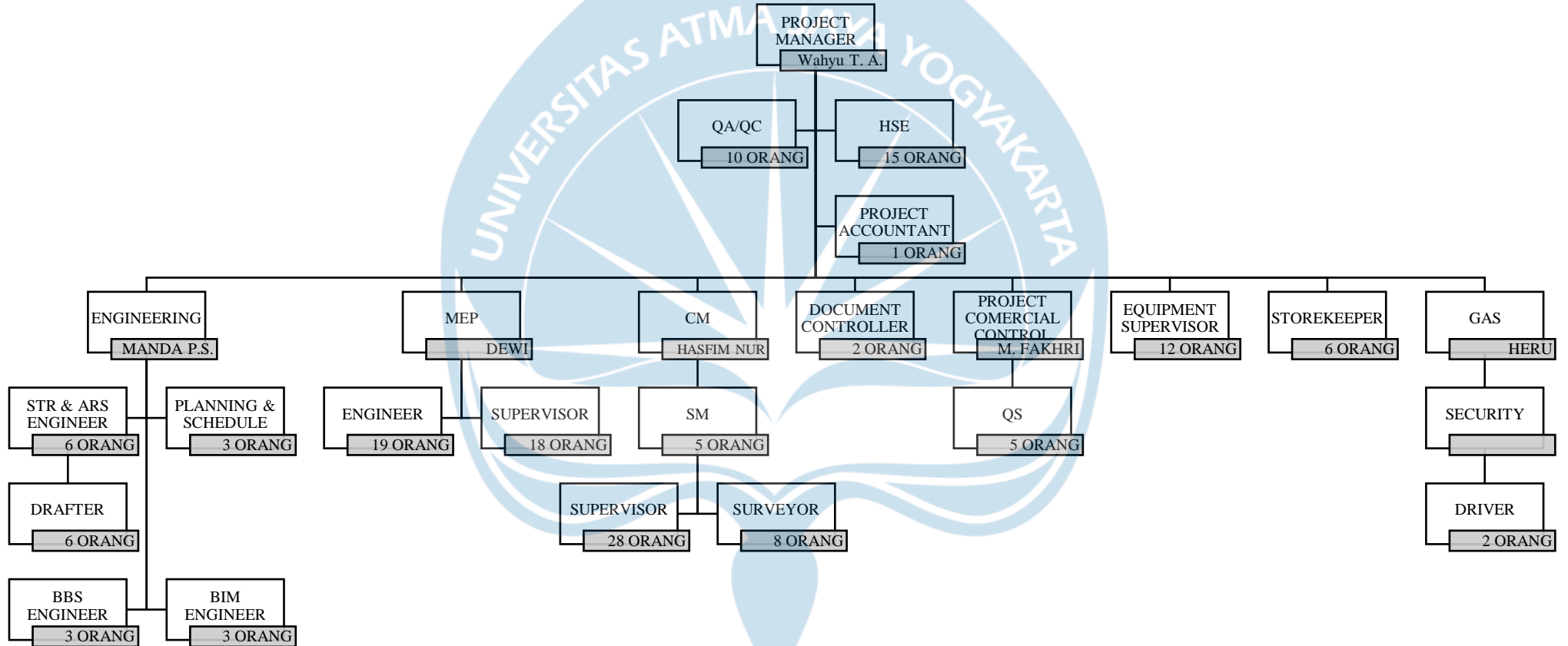
Gambar II. 9 Logo PT Good Way Support Indonesia

- Nama : PT Good Way Support
- Alamat : Ruko Fortuna Griya Bukit Jaya, Blok C1 No. 02, Gunung Putri, Bogor
- Bidang : Jasa *borepile, pre-borepile*, dan pancang

### 2.3 Struktur Organisasi Proyek dan Uraian Tugas

Pengorganisasian proyek perlu dilakukan sebelum proyek dilaksanakan untuk memastikan setiap tanggung jawab dengan jelas. Setiap proyek harus memiliki struktur organisasi yang jelas sehingga perencanaan dan pengambilan keputusan diproyek tidak terhambat. Uraian tugas yang jelas dapat meningkatkan efektifitas kerja setiap divisi yang kemudian dapat memberikan dampak positif untuk pelaksanaan proyek. Pendefinisian hierarki dan struktur tugas memungkinkan manajemen melacak kinerja, permasalahan, dan pengambilan tindakan perbaikan yang benar. Struktur organisasi dalam proyek konstruksi sering kali fleksibel dan dapat disesuaikan sesuai dengan kebutuhan proyek. Komunikasi dan koordinasi yang baik antara berbagai pihak dan kepemimpinan yang kuat merupakan kunci keberhasilan dalam menjalankan struktur organisasi. Berikut adalah struktur organisasi yang ada di proyek PCG Central Java Industrial Project Pekalongan Factory:

Bagan I. 1 Struktur Organisasi Proyek PCG Central Java Industrial Pekalongan Factory



Dalam mencapai tujuan dari proyek yang akan dilaksanakan, perlu adanya pengorganisasian yang terstruktur. Pengorganisasian yang terstruktur dapat memberikan tanggung jawab yang terukur sehingga tidak terjadi *miss* komunikasi di proyek. Untuk memperjelas koordinasi dan sistematika pelaksanaan pekerjaan di proyek, berikut adalah tugas dari setiap unsur di proyek ini secara umum:

1. *Project Manager (PM)*

Project Manager adalah kepala dari suatu proyek sehingga project manager bertugas menyusun rencana anggaran, rencana kebutuhan material dan SDM, menentukan metode kerja dan semua unsur pendukung proyek. PM bertanggungjawab penuh atas keberhasilan dari proyek yang dilaksanakan, maka pengendalian dan koordinasi sangat penting bagi keberlangsungan proyek.

2. *Quality Assurance (QA) and Quality Control (QC) Engineer*

QA dan QC adalah divisi yang berurusan dengan kualitas dari pekerjaan dan material di proyek. QA bertugas untuk menjamin kualitas dengan membuat prosedur dan *inspection test plan* (ITP) sedangkan QC bertugas melakukan pemeriksaan di lapangan. Kedua divisi tersebut berkoordinasi dengan PM dan konsultan untuk memastikan kualitas dan pelaksanaan pekerjaan sesuai dengan standar.

3. *Healty, Safety and Enviroment (HSE)*

HSE merupakan divisi yang bertugas untuk merencanakan kerja urusan kesehatan dan keselamatan kerja (K3). HSE juga bertugas memastikan dan menjamin program K3 dapat berjalan dengan lancar dengan mengawasi dan berkoordinasi dengan semua unsur di proyek. Penyuluhan program K3 akan dilakukan melalui program *safety induction*, *safety morning* dan *tool box meeting*.

4. *Project Accountant*

*Project Accountant* adalah unsur proyek yang bertugas dalam pengeluaran dan pemasukan dana. Divisi ini akan berkoordinasi dengan PM dan kantor pusat agar dana yang mengalir dapat terkontrol dengan baik. Divisi ini membuat laporan bukti kas keluar dengan melakukan verifikasi semua pengeluaran dana kas proyek.

5. *Engineering*

Engineering dalam pelaksanaan proyek terdiri dari beberapa subdivisi yang bekerja dalam tim untuk saling mendukung dalam pelaksanaan proyek, yaitu:

- Struktur dan arsitektur *engineer* yang bertugas untuk membuat data teknis untuk proses pekerjaan dan mengkoordinasikan penerapan sistem/teknologi konstruksi baru yang akan diimplementasikan.
- *Planning and Scheduler* bertugas untuk merencanakan dan mengidentifikasi tujuan dan sasaran untuk mengatur tugas, sumber daya dan tanggal jatuh pekerjaan konstruksi agar dapat diselesaikan dengan tepat sasaran.
- *Drafter* yang bertugas untuk memeriksa dan menyesuaikan gambar *for-construction* dari konsultan terkait dengan bidang pekerjaan MEP, sipil/arsitektur dan *landscape*.

- *Building Information Modeling (BIM)* bertugas untuk menganalisis rencana bangunan untuk menentukan integrasi struktural dengan mensimulasikan secara 3 dimensi (3D) seluruh informasi dalam proyek pembangunan.
  - *BBS engineer* bertugas untuk membuat dokumen yang berisi detail lengkap tentang tulangan yang akan digunakan dalam struktur beton bertulang.
6. *Project Comercial Control*  
*Project comercial control* atau biasa disebut dengan *quantity surveyor (QS)* adalah divisi yang bertugas untuk merencanakan tagihan, progress proyek, pekerjaan tambah/kurang, evaluasi anggaran, opname subkontraktor, volume pekerjaan dan final account. Semua pekerjaan tersebut memerlukan koordinasi dengan PM dan *cost control* di kantor pusat agar semua pekerjaan tetap terkontrol.
  7. *Construction / Site Manager*  
*Site Manager (SM)* adalah *leader* di lapangan untuk mengarahkan langsung setiap pekerjaan untuk memenuhi persyaratan biaya, mutu, waktu dan safety yang telah disepakati. SM merupakan posisi yang sangat penting karena SM menjadi perpanjangan tangan PM untuk merealisasikan target dan sasaran pembangunan proyek.
  8. *Supervisor*  
*Supervisor* memiliki tugas untuk mengawasi pelaksanaan proyek dengan cara memastikan terlaksananya semua pekerjaan sesuai dengan persyaratan mutu dan waktu yang telah ditentukan. *Supervisor* menerapkan peraturan dan memastikan ditaatinya ketentuan tata tertib kerja dan ketentuan-ketentuan lain yang berlaku bagi karyawan maupun semua pihak yang terkait. Divisi ini terdapat di setiap divisi yang bertujuan untuk mengontrol dan memberikan evaluasi dari kinerja setiap divisi.
  9. *Surveyor*  
*Surveyor* merupakan divisi yang bertugas melakukan kegiatan *survey* di lapangan agar sesuai dengan persyaratan teknik yang ditentukan. Divisi ini juga membuat daftar kebutuhan alat untuk pengukuran seperti *theodolite* dan *autolevel*. *Surveyor* melaporkan dan berkomunikasi langsung dengan *engineering* dan QC bila terjadi ketidaksesuaian gambar dengan pekerjaan di lapangan.
  10. *Project Equipment*  
*Project equipment* bertugas dalam pengecekan, perawatan, penggantian suku cadang dan perbaikan pada setiap alat yang digunakan dalam pelaksanaan pekerjaan konstruksi. Kesiapan dalam penggunaan peralatan proyek harus diperhatikan agar kelancaran dan keselamatan pekerja dapat terjamin. Divisi ini akan bekerja sama dengan HSE untuk menciptakan suasana proyek yang kondusif dan aman.
  11. *Storekeeper*  
*Storekeeper* atau penjaga gudang menjadi penghubung antara divisi lapangan dan kantor. Divisi ini bertugas untuk mendata dan mengontrol penyimpanan material yang dibutuhkan untuk proyek. Divisi ini melakukan koordinasi dengan pihak terkait dalam hal pemesanan, pengiriman dan pengeluaran material.



## 12. *Project Administration*

Divisi ini merupakan bagian administrasi yang bertugas dalam mengontrol setiap dokumen yang dilakukan di proyek. Divisi ini merima, merekap, menyimpan dan mendistribusikan setiap dokumen yang diperlukan dalam pelaksanaan pekerjaan. Pengadaan alat tulis kantor dan pengaturan absensi pekerja juga dilakukan oleh divisi ini agar divisi lain tetap fokus pada setiap pekerjaan yang dilakukan oleh masing-masing.

## 13. *Security (Project)*

Keamanan proyek perlu dijamin sehingga divisi keamanan perlu diadakan di proyek. *Security* bertugas untuk menjaga keamanan/keselamatan karyawan, pekerja dan lokasi proyek. Setiap prosedur keamanan akan dijalankan agar kenyamanan setiap unsur proyek dapat terjamin.

## 14. *Driver*

*Driver* bertugas untuk mengusulkan rencana perawatan kendaraan dan memenuhi segala kebutuhan transportasi di proyek. Divisi ini juga memiliki tugas untuk melakukan pengiriman dokumen, pengantaran/penjemputan tamu/karyawan tepat waktu dan sesuai dengan prosedur.

## 15. *Office Boy*

Menjaga kebersihan dan kerapian ruang kerja dan lingkungan kantor merupakan tugas utama dari *office boy*. Divisi ini melakukan perawatan setiap ruangan dan penyediaan kebutuhan konsumsi dari karyawan.

## 2.4 Pelaksanaan Pekerjaan Magang

### 1. Uraian Umum

Proses magang dilaksanakan mulai dari tanggal 4 September 2023 – 2 Januari 2024 bertempat di Proyek “PCG Central Java Industrial Project Pekalongan Factory” yang berlokasi di Jalan Raya Wangandowo, Desa Kamdir, Bojong, Pekalongan, Jawa Tengah 51156. Kegiatan magang dilakukan penuh waktu sesuai jadwal dari perusahaan yaitu Senin-Jumat Pukul 08.00 – 17.30 WIB dan Sabtu Pukul 08.00 – 14.00 WIB. Di proyek ini penulis mengawali kegiatan magang dengan melakukan *safety induction*, kemudian melakukan *tool box meeting* setiap hari selasa dan jumat. Kegiatan itu adalah syarat untuk bisa beraktivitas di proyek karena dalam kegiatan *safety induction* dan *tool box meeting* diberikan semua peraturan keselamatan dan kesehatan kerja (K3).

Selama magang penulis ditempatkan di divisi *Engineering* bagian *Bar Bending Schedule* (BBS). Proses magang berlangsung sangat baik, dengan pembimbing lapangan yang sangat responsif dan *care*. Pembimbing selalu memberikan penjelasan secara rinci sebelum memberikan tugas, sehingga penulis dapat melaksanakan tugas dengan lancar. Banyak ilmu yang diberikan, khususnya perihal BBS yang tidak diajarkan selama kuliah. Kegiatan yang dilakukan selama di divisi *Engineering* adalah sebagai berikut:

- a. Subdivisi *Bar Bending Schedule* (BBS)
  - Membaca dan mempelajari gambar standar penulangan *Bar Bending Schedule* (BBS).
  - Menghitung BBS *pilecap*, kolom, balok, plat, tanggulan, canopy dan lisplang.
  - Rekapitulasi pembesian bulanan untuk menghitung tulangan sisa (*waste*).
  - Menggambar BBS *pilecap*, kolom, balok, plat, tanggulan, canopy dan lisplang.
  - Inspeksi pembesian di lapangan.
- b. Subdivisi Struktur *Engineer* (BIM)
  - Membaca dan memahami gambar *for-construction* (IFC) arsitektur dan struktur.
  - Melakukan pemodelan dengan berdasarkan gambar IFC struktur.
- c. Subdivisi *Planning & Scheduler* (Metode Kerja)
  - Mengikuti sosialisasi metode kerja pemasangan dan spesifikasi atap.
  - Mengawasi pelaksanaan metode kerja pemasangan dudukan atap di lapangan.
  - Mengawasi pelaksanaan metode kerja *retrofitting* dinding beton.

Sembari mengerjakan pekerjaan *Engineering*, penulis melakukan kegiatan lapangan untuk membantu pekerjaan dari divisi *Quality Control*. Kegiatan yang dilakukan di divisi ini adalah:

- a. Monitoring pengecoran beton.
- b. Monitoring kerusakan yang terjadi pada dinding beton.
- c. *Internal checklist* plat lantai dan kolom.

## 2. Engineering

Dalam pelaksanaan konstruksi, divisi *engineering* merupakan divisi yang sangat penting dalam proyek. Divisi ini memiliki tugas utama untuk merancang, mendesain dan mengelola dokumen konstruksi. Divisi ini berisikan arsitektur dan struktur *engineer*, *drafter*, *planing and scheduler*, *bar bending schedule* (BBS) dan dokumen kontrol. Dalam pelaksanaannya, *engineering* melakukan perancangan dan mendesain gambar struktur dan arsitektur dari hasil tender untuk mendapatkan desain *as-built*. *Engineering* juga bertanggungjawab untuk mencari solusi untuk segala kesalahan saat pekerjaan sehingga tidak sesuai *standard*. Berikut merupakan pekerjaan yang dilakukan penulis saat melaksanakan magang:

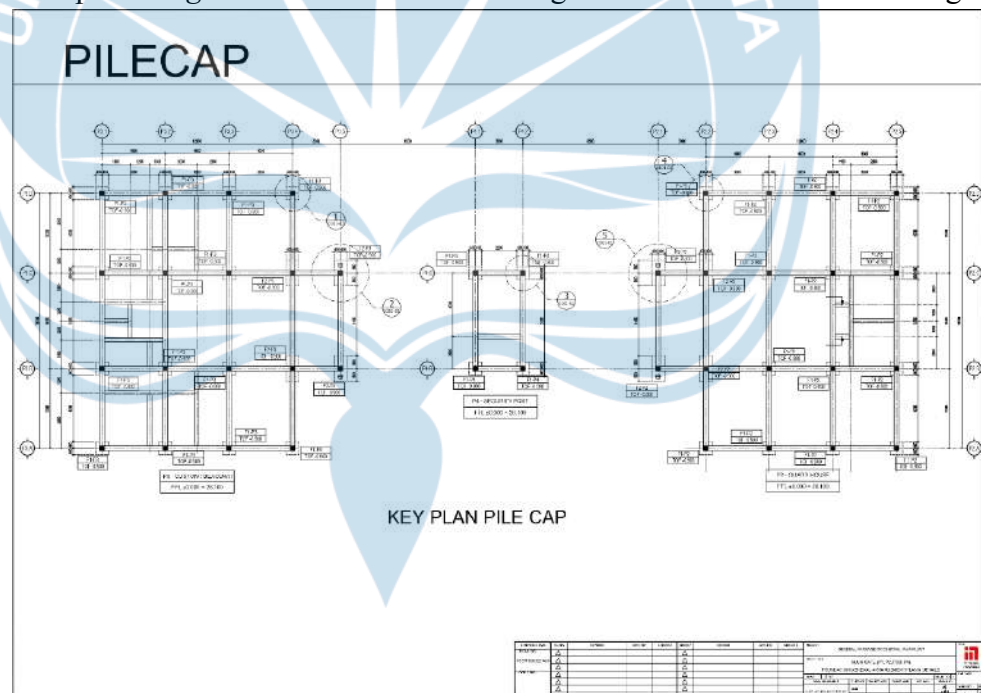
### a. Subdivisi *Bar Bending Schedule* (BBS)

BBS merupakan divisi yang berada dibawah *engineering* yang fokus dalam hal pembesian struktur. BBS adalah divisi yang bertugas untuk membuat dokumen yang berisi detail lengkap tentang tulangan yang akan digunakan dalam struktur beton bertulang. BBS di proyek ini hanya memiliki 2 staff yang saling bekerja sama baik dari segi gambar maupun perhitungan. Berikut adalah pekerjaan yang dilakukan penulis di divisi BBS:

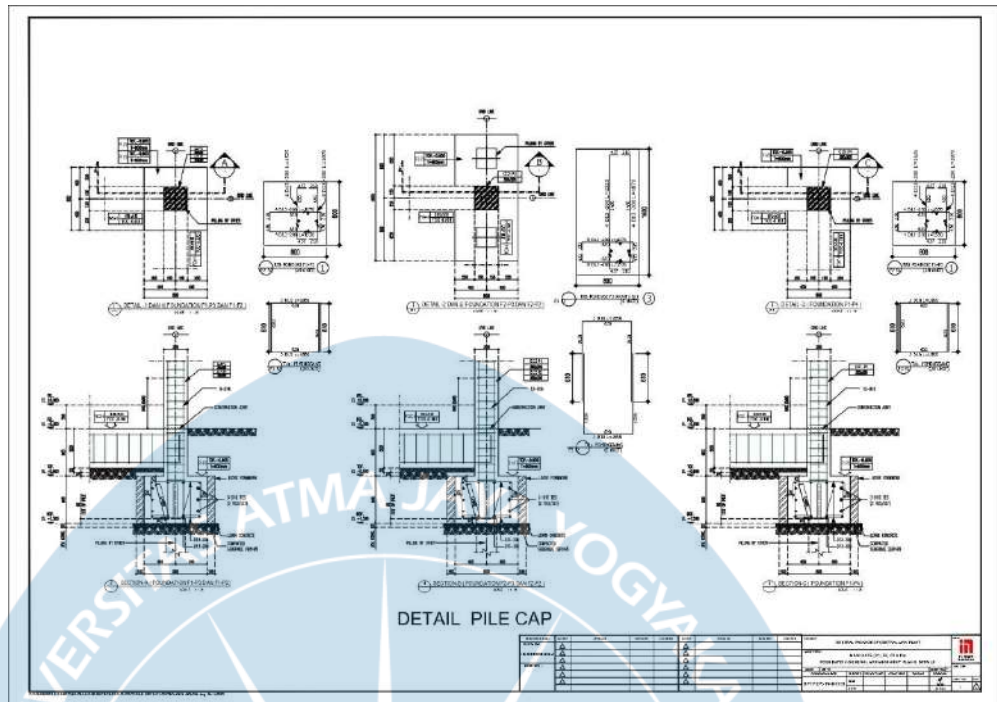
- Membaca dan Mempelajari Gambar Penulangan *Bar Bending Schedule* (BBS)

Pada hari pertama pelaksanaan magang, penulis langsung ditempatkan di divisi BBS dan langsung diarahkan untuk membaca dan mempelajari tentang gambar penulangan BBS di proyek ini. Standar gambar BBS di proyek ini menggunakan standar khusus yang telah disusun oleh tim khusus dari PT Tatamulia Nusantara. Kegiatan membaca dan mempelajari dilakukan dengan tujuan agar penulis memahami dan mengenali apa saja yang dilakukan di divisi ini. Dalam gambar BBS memuat denah, jenis tulangan, ukuran diameter tulangan, dan tata letak penulangan. Gambar BBS harus lengkap agar pelaksana di lapangan tidak merasa bingung dan hasil pekerjaan dapat sesuai dengan yang diharapkan. Berikut ini adalah contoh gambar BBS:

Dalam pembacaan gambar BBS diatas, penulis menganalisa ukuran *pilecap* dan melihat detail tulangan. Setelah itu memahami bentuk pembungkaman dengan mencocokkan hasil gambar BBS dengan standar BBS di proyek ini. Setiap *bending* dilakukan berdasarkan fungsi dari struktur beton bertulang.




Gambar II. 10 Detail Pilecap

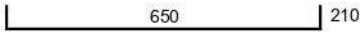
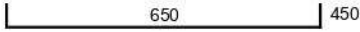
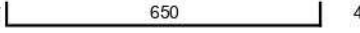




Gambar II. 11 Detail Pilecap

- Menghitung BBS *Pilecap*, Kolom, Balok, Plat, Tanggulan, Canopy dan Lisplang
- Setelah memahami gambar BBS, penulis mulai membaca gambar BBS untuk dilanjutkan dengan menghitung volume besi berdasarkan gambar BBS yang sudah selesai. Penulis menghitung BBS berdasarkan template yang sudah diberikan dari mentor. Dalam template perhitungan BBS memuat nama proyek, nama gambar, tanggal perhitungan dibuat, judul perhitungan, detail tulangan (bentuk, jumlah, diameter, dan spasi), total panjang besi, berat besi per diameter, jumlah *unit*, jumlah batang, perkiraan pesanan besi baru berdasarkan jumlah batang, dan total aktual pemakaian besi. Jika terdapat ukuran yang berbeda pada suatu pekerjaan, maka perhitungan perlu dipisahkan karena memiliki bentuk *bending* yang berbeda. Perhitungan setiap jenis pekerjaan dan area dipisahkan agar bisa mendapatkan detail volume tulangan. Berikut contoh template dan rekap perhitungan BBS yang ada di proyek:



Proyek	POUCHEN PEKALONGAN	 <b>PT. KAJIMA INDONESIA</b>	Dibuat oleh	SIGIT.TRIYANTO
Gambar	BBS PILECAP P1,2,3,4		Diperiksa	
REF DWG			Disetujui	
NO GAMBAR				
Tgl kirim				
Tgl dibuat	11.09.23			
AS				

No	Panj (m)	Jlh	Dia (mm)	Berat Kg/m	Unit	Jlh Btg	Sisa Akhir	Perbandingan Pesanan dan Pemakaian				
								Aktual	Jlh Btg	Jlh	Panj	Sisa (Kg)
<b>BBS FOUNDATION F1-P3 DAN F1-P2</b>												
TUL 4 D13 @200 PONDASI												
1	210 	4	13 mm	1,04	28,00	10,18	11	10	0,23 m	2,4	124,86	137,53
2	450 	4	13 mm	1,04	28,00	16,00	16	16	1,15 m	19,2	180,87	200,04
3	437 	4	13 mm	1,04	28,00	16,00	16	16	1,33 m	22,2	177,84	200,04
4	210 	4	13 mm	1,04	28,00	10,18	11	10	0,23 m	2,4	124,86	137,53
5	TUL PEMINGGANG 3X2D10 620 	6	10 mm	0,62	28,00	56,00	56	56	0,84 m	29,0	385,29	414,29
								JLH	SISA	96	993,72	1.089,43

PEMESANAN BESI BARU	mm	Ø6	Ø8	D10	D12	D13	D16	D19	D38	Aktual Pemakaian (Kg)	9,63%
	TOTAL BESI PER DIA	Jlh btg	-	-	56	-	54	-	-	-	993,72
	Kg			385,29 Kg		608,43 Kg				993,72 Kg	

Gambar II. 12 Tamplate Perhitungan BBS

**SUMMARY PERHITUNGAN BESI (POUNCHEN)**

NO	URAIAN PEKERJAAN	TYPE TULANGAN*)						TOTAL (kg)	PROGRES	BESI TERPASANG	SISA PEKERJAAN
		D8	D-10	D-13	D-16	D-19	D-22				
23	GUARD HOUSE(P2), BEACUKAI BUILDING(P3), SECURITY POS(P4)										
	PILE CAP		597,760	1.009,880				1.607,640	100%	1.607,64	-
	TIE BEAM		1.986,360		4.482,990			6.469,350	100%	6.469,35	-
	KOLOM		1.553,800		9.990,390			11.544,190	70%	8.080,93	3.463,26
	BALOK ELV. +4.500 LT 1		2.178,590		5.182,200			7.360,790	0%	-	7.360,79
	BALOK ELV. +8.039 LT ROOF		1.098,310	173,370	2.912,070			4.183,750	0%	-	4.183,75
M6	PLAT WIREMESH ELV. -0.050 (449 X 2 M <sup>2</sup> )										
	PLAT ELV. +4.500 LT 1		8.286,990					8.286,990	0%	-	8.286,99
	PLAT ELV. +8.039 LT ROOF		3.539,940					3.539,940	0%	-	3.539,94
	CANOPY ELV. +2.600		366,130	1.643,940				2.010,070	0%	-	2.010,07
	TANGGULAN LT GF		777,890					777,890	0%	-	777,89
	TAMBAHAN WIREMESH LT GF		157,370					157,370	0%	-	157,37
	LISPLANG ELV. +4.500 LT 1		1.223,110					1.223,110	0%	-	1.223,11
	LISPLANG ELV. +8.039 LT ROOF		1.042,500					1.042,500	0%	-	1.042,50
	<b>SUB TOTAL</b>		<b>22.808,750</b>	<b>2.827,190</b>	<b>22.567,650</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>48.203,590</b>		<b>16.157,923</b>	<b>32.045,67</b>

Gambar II. 13 Rekapitulasi Perhitungan BBS

- Rekapitulasi Pembesian Bulanan untuk Membuat Laporan *Waste Material*  
Setelah hasil perhitungan sudah dibuat, penulis diminta untuk membuat rekapitulasi dari semua item pekerjaan yang sudah dihitung. Dalam kegiatan ini penulis bertugas melakukan input volume setiap pekerjaan berdasarkan ukuran diameter besi yang dibutuhkan. Penulis juga belajar menghitung tulangan sisa (*waste*). Laporan perhitungan *waste* didapat dari beberapa unsur perhitungan, yaitu volume total besi datang di lapangan, volume total besi *stock* di lapangan, volume besi terpasang di lapangan, volume besi untuk pekerjaan *temporary*, volume besi pekerjaan untuk metode, volume total besi terfabrikasi, dan volume total besi dipakai proyek lain. Kemudian melakukan *update progress* berdasarkan hasil *mapping* di lapangan. Berikut contoh hasil rekapitulasi pekerjaan yang sudah dilakukan:

Tabel I. 1 Laporan Evaluasi Waste Besi

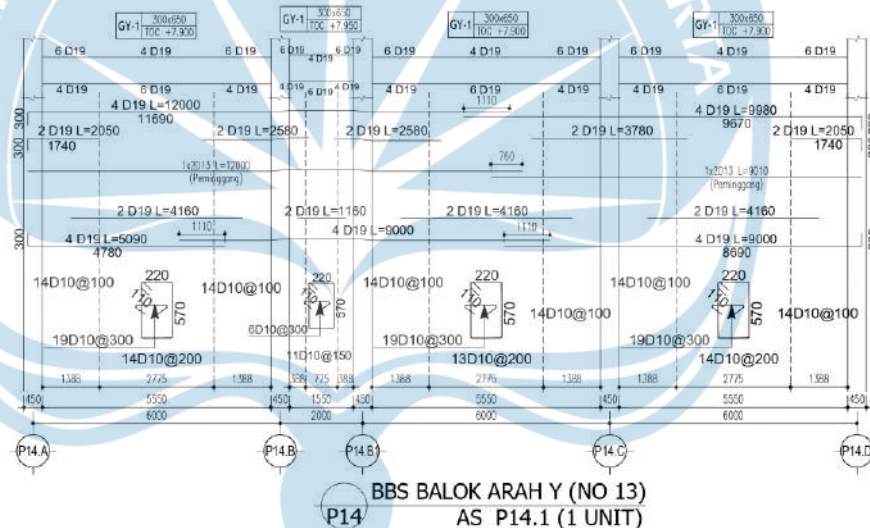
LAPORAN BULANAN – PRA EVALUASI PROYEK BERJALAN	
Proyek	: POUCHEN PEKALONGAN
Evaluasi Proyek	: 24 OKTOBER 2023
LAPORAN WASTE BESI	
Besi on site (pendatangan dilapangan per tgl 24.10.23)	3.327.312,78 kg
Besi stock di lapangan 12 meter (belum fabrikasi)	503.111,57 kg
Besi terpasang di lapangan	2.675.367,91 kg
Besi pekerjaan temporary	30.864,76 kg
Besi pekerjaan tambahan untuk metode	58.944,88 kg
Besi terfabrikasi (belum terpasang)	- kg
Besi dipakai proyek lain	5.200,00 kg
Waste Besi	
	$\frac{(a - b) - (c + d + e + f + g)}{(c + d + e + f + g)} \times 100\%$
	<b>1,943%</b>

- Menggambar BBS *Pilecap*, Kolom, Balok, Plat, Tanggulan, Canopy dan Lisplang  
Untuk tahap lebih lanjut, penulis diminta untuk membuat gambar BBS namun hanya bangunan yang sederhana seperti bangunan *security pos*, *guard house*, dan bangunan *beacukai*. Pembuatan gambar dilakukan dari memahami gambar *shop-drawing*, kemudian menggambar BBS dari *pilecap*, kolom, *tie beam*, plat lantai, tanggulan, balok atap, plat *roof* dan lisplang. Penulis menggambar menggunakan Autocad 2021. Setelah mendapatkan gambar *shop drawing*, detail setiap pekerjaan perlu dipisahkan agar pembuatan BBS tidak tercampur dan mengurangi resiko terjadi kesalahan penggambaran. Penggambaran BBS dilakukan berdasarkan gambar *schedule* yang berisi keterangan nama, dimensi, elevasi dan detail beton bertulang.

GIRDER & BEAM SCHEDULE						
MARK	GK-1 & GY-1		GY-2		BY-1 & BK-1	
DIMENSION	300 x 650		250 x 400		300 x 300	
ELEVATION	TOC +7.000, +7.000 & +7.950		TOC, +7.900		TOC, TOC +7.900, +7.930 & +7.950	
LOCATION	BOTH END MIDDLE		BOTH END MIDDLE		BOTH END MIDDLE	
SECTION						
TOP BAR	6 D18	4 D19	3 D18	3 D16	6 D16	4 D18
BOTTOM BAR	4 D18	6 D19	3 D18	3 D16	4 D16	6 D16
STIRRUPS	D10 @100	D10 @200	D10 @90	D10 @200	D10 @150	D10 @200
WEIR BAR	2 D13	2 D13	-	-	-	-
CROSS TIE	D10 @300	D10 @300	-	-	-	-

Gambar II. 14 Contoh *Schedule* Detail Beton Bertulang

Setelah itu, identifikasi dilakukan pada *key plan* untuk mengetahui tata letak setiap pekerjaan yang akan di gambar BBS-nya. Menurut contoh dibawah, identifikasi balok dilakukan agar bisa menentukan jumlah *top bar*, *bottom bar*, *both end*, dan *middle*. Gambar di lakukan dengan acuan standard gambar BBS di proyek agar kekuatan struktur tidak berubah. Berikut contoh gambar BBS yang sudah dibuat:



Gambar II. 15 Contoh Gambar BBS

- Inspeksi Pembesian di Lapangan  
Penulis juga diajak untuk melakukan inspeksi ke lapangan yang bertujuan untuk memastikan pemasangan besi sudah sesuai gambar BBS. Hal tersebut berguna untuk meminimalisir terbuangnya besi. Kemudian penulis melakukan pengecek penggunaan besi metode dan *temporary* yang belum terhitung di rekapitulasi, kemudian dihitung agar volume besi bisa optimal dan sedekat mungkin dengan penggunaan besi aktual. Kegiatan ini merupakan salah satu tugas BBS yang bertujuan untuk mengontrol *waste* besi dan memastikan kekuatan struktur tidak terjadi. Inspeksi dilakukan ke area-area yang rawan mengalami kesalahan, seperti area *slab* yang berisi beberapa jenis *joint* untuk meminimalisir keretakan, area pipa dan kolom yang

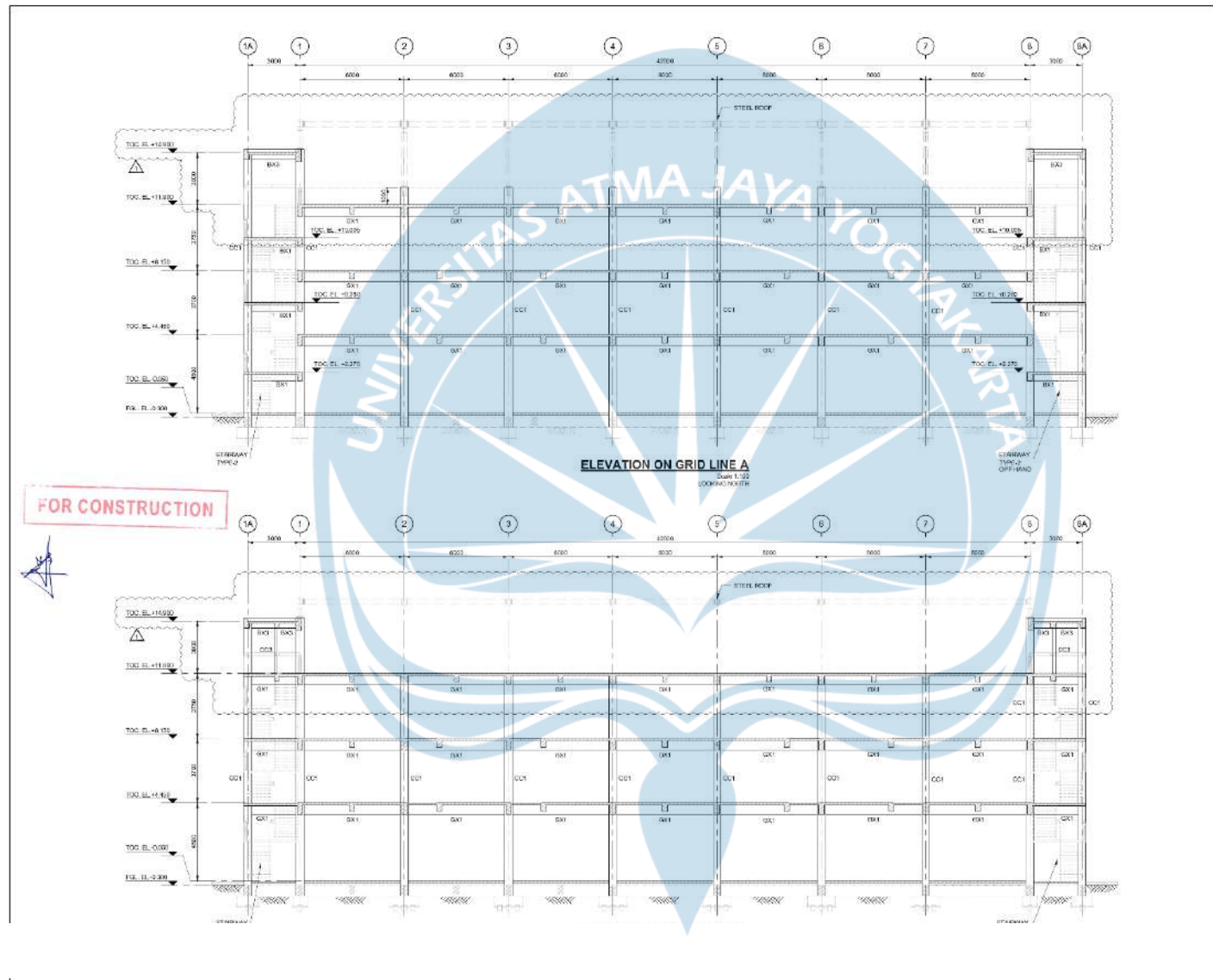


memerlukan tambahan besi untuk kekuatan, dan area dinding beton yang rawan melengkung. Berikut dokumentasi saat inspeksi lapangan:



Gambar II. 16 Inspeksi Pemasangan Rebar Dinding

- b. Subdivisi Struktur *Engineer* (BIM)
- Membaca dan Memahami Gambar *For-Construction* Arsitektur dan Struktur  
Dalam divisi ini, penulis memulai dengan membaca dan memahami gambar *for-construction* 2D yang telah dibuat oleh *drafter*. Penulis diminta untuk melihat setiap detail yang ada gambar *for-construction* struktur dan arsitektur mulai dari elevasi, ukuran dan bentuk dari bangunan itu sendiri dan memahami cara pengaplikasiannya di *software*. Penulis ditugaskan untuk melakukan pemodelan struktur yang kemudian membuat *report* tentang data analisis struktur dari bangunan *Dormitory & Resto* .
  - Melakukan Pemodelan dengan Berdasarkan Gambar *For-Construction* Struktur  
Penulis melakukan pemodelan struktur menggunakan ETABS 2021. Pemodelan dilakukan secara bertahap dari struktur bawah hingga struktur atas. Dalam melakukan pemodelan, penulis menggunakan gambar struktur dan arsitektur untuk menentukan pembebanan berdasarkan fungsi ruangan. Pemodelan dilakukan secara sederhana untuk mendapatkan data analisis struktur. Pemodelan dilakukan pada bangunan 3 lantai *Dormitory & Resto* . Bangunan tersebut berfungsi untuk restoran yang terletak di *ground floor* dan pada lantai 1 dan 2 berfungsi untuk asrama karyawan.  
Berikut adalah dokumen gambar *for-construction* struktur dan arsitektur yang akan dimodelkan secara 3 dimensi:



**AECOM**

PROJECT  
**PCG CENTRAL JAVA INDUSTRIAL PROJECT PEKALONGAN FACTORY**

CLIENT  
**HAI**  
 PT. HARIDAS AGRI INDONESIA

CONSULTANT  
**AECOM**  
 AECOM INDONESIA  
 South Quarter Building, Tower C 6th Floor  
 J. RA. Kartini Kav. A, Central Business District  
 Jakarta Selatan 12430, Indonesia

NOTES  
 1. ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS  
 2. ALL DIMENSIONS ARE IN METERS  
 3. FOR OTHER NOTES REFER TO DWG NO. POCG-C LINE 30-00A-001 SHEET 1

REFERENCE DRAWINGS  

01. SITE PLAN	POCG-001-001-001
02. GENERAL ARRANGEMENT	POCG-001-001-002
03. FOUNDATION PLAN	POCG-001-001-003
04. STRUCTURAL GENERAL ARRANGEMENT	POCG-001-001-004
05. STRUCTURAL GENERAL ARRANGEMENT	POCG-001-001-005
06. STRUCTURAL GENERAL ARRANGEMENT	POCG-001-001-006
07. STRUCTURAL GENERAL ARRANGEMENT	POCG-001-001-007
08. STRUCTURAL GENERAL ARRANGEMENT	POCG-001-001-008
09. STRUCTURAL GENERAL ARRANGEMENT	POCG-001-001-009
10. STRUCTURAL GENERAL ARRANGEMENT	POCG-001-001-010

This drawing is for construction use only and should not be used for the purpose of financing. The making of this file book confirms the design and drafting of this project have been approved and checked in accordance with the AECOM quality assurance system to ISO 9001:2000.

REVISION  

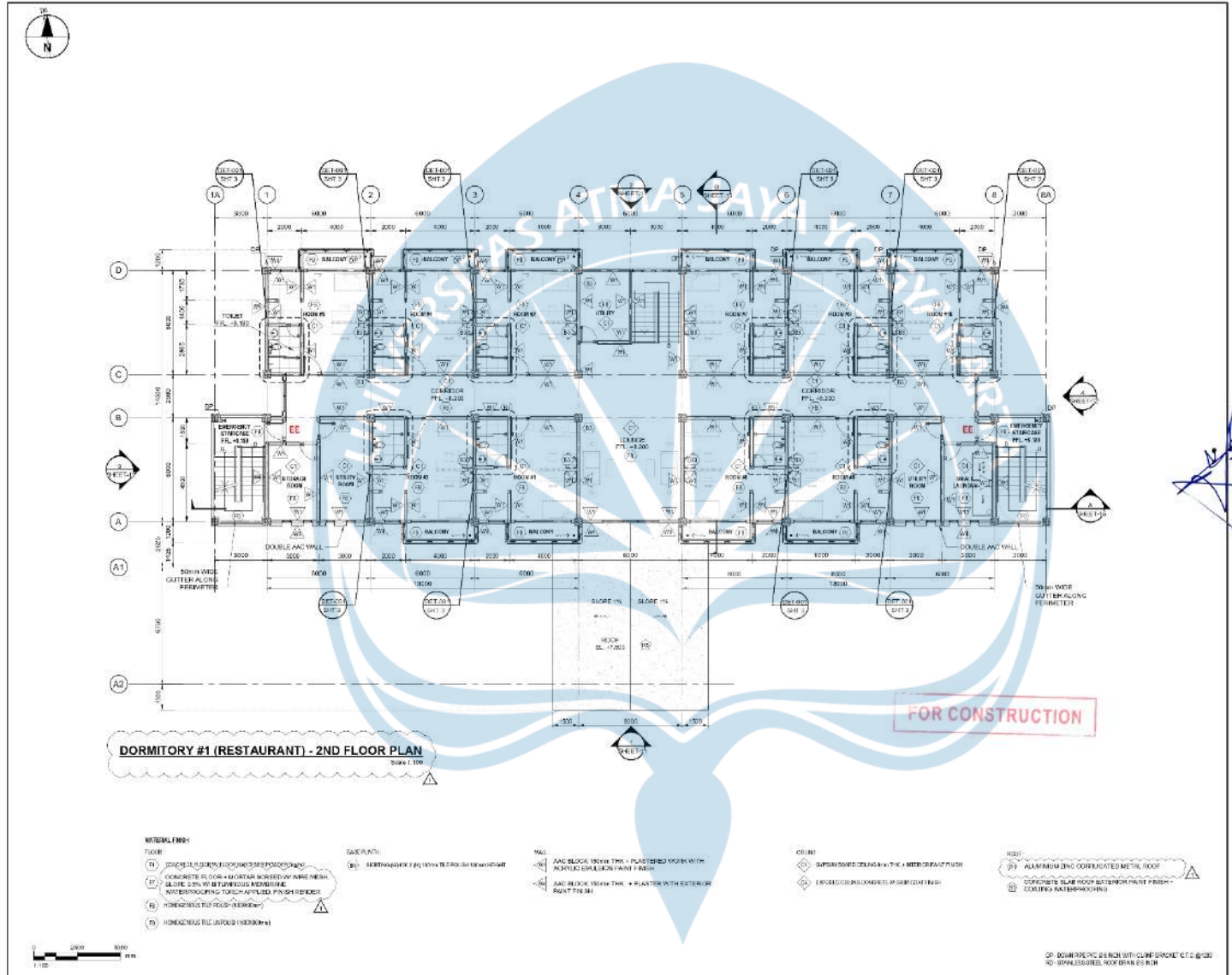
NO.	DESCRIPTION	DATE	BY	CHECKED
1	ISSUED FOR CONSTRUCTION	2023-01-10	JK/ST	JK/ST
2	ISSUED FOR CONSTRUCTION	2023-01-10	JK/ST	JK/ST
3	ISSUED FOR CONSTRUCTION	2023-01-10	JK/ST	JK/ST

KEY PLAN  
  
 THIS LOCATION

CONSULTANT JOB NUMBER  
 JKTD21044

DRAWING TITLE  
 DORMITORY BUILDING #1 (RESTAURANT)  
 STEEL GENERAL ARRANGEMENT  
 ELEVATION

Gambar II. 17 Dokumen *for-construction* Struktur



**AECOM**

PROJECT  
**PCG CENTRAL JAVA  
 INDUSTRIAL PROJECT  
 PEKALONGAN FACTORY**

CLIENT



PT. HATI INDONESIA

CONSULTANT

**AECOM**  
 PT. AECOM INDONESIA  
 South Quarter Building, Tower G 8th Floor  
 Jl. RA. Kartini No.25, Cikadiri East  
 Jakarta Selatan 12520, Indonesia

NOTES

1. ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS UNLESS NOTED OTHERWISE.
2. ALL ELEVATIONS ARE IN METERS.
3. FOR OTHER NOTES REFER TO DRAWING SCHEDULE AND ARCHITECTURAL SHEETS.

REFERENCE DRAWINGS

NO.	DESCRIPTION	DATE
1	GENERAL ARRANGEMENT 1ST FLOOR PLAN	18/03/2022
2	GENERAL ARRANGEMENT 2ND FLOOR PLAN	18/03/2022
3	GENERAL ARRANGEMENT 3RD FLOOR PLAN	18/03/2022
4	GENERAL ARRANGEMENT 4TH FLOOR PLAN	18/03/2022
5	GENERAL ARRANGEMENT 5TH FLOOR PLAN	18/03/2022
6	GENERAL ARRANGEMENT 6TH FLOOR PLAN	18/03/2022
7	GENERAL ARRANGEMENT 7TH FLOOR PLAN	18/03/2022
8	GENERAL ARRANGEMENT 8TH FLOOR PLAN	18/03/2022
9	GENERAL ARRANGEMENT 9TH FLOOR PLAN	18/03/2022
10	GENERAL ARRANGEMENT 10TH FLOOR PLAN	18/03/2022

The owner is responsible and liable only for the accuracy of the project. The design of the building and the quality of the work have been prepared and checked in accordance with the AECOM quality assurance system (AECOM QAS).

REVISION

NO.	DESCRIPTION	DATE
1	GENERAL ARRANGEMENT 2ND FLOOR PLAN	18/03/2022
2	GENERAL ARRANGEMENT 2ND FLOOR PLAN	18/03/2022
3	GENERAL ARRANGEMENT 2ND FLOOR PLAN	18/03/2022
4	GENERAL ARRANGEMENT 2ND FLOOR PLAN	18/03/2022
5	GENERAL ARRANGEMENT 2ND FLOOR PLAN	18/03/2022
6	GENERAL ARRANGEMENT 2ND FLOOR PLAN	18/03/2022
7	GENERAL ARRANGEMENT 2ND FLOOR PLAN	18/03/2022
8	GENERAL ARRANGEMENT 2ND FLOOR PLAN	18/03/2022
9	GENERAL ARRANGEMENT 2ND FLOOR PLAN	18/03/2022
10	GENERAL ARRANGEMENT 2ND FLOOR PLAN	18/03/2022

KEY PLAN



CONSULTANT JOB NUMBER

JKT021044

DRAWING TITLE

**DORMITORY BUILDING #1  
 GENERAL ARRANGEMENT  
 2ND FLOOR PLAN**

DRAWING NO.

PCGCF-0-UYB-AR-GNA-001

SCALE (SHEET) DATE REV  
 1:100 3 18/03/2022 1

Gambar II. 18 Dokumen *for-construction* Arsitektur

c. Subdivisi *Planning & Scheduler* (Metode Kerja)

- Mengikuti Sosialisasi tentang Spesifikasi dan Metode Kerja Pemasangan Atap

Penulis diajak untuk mengenal spesifikasi dari atap yang digunakan di proyek ini. Sosialisasi dibawakan langsung dari pihak subkontraktor atap yaitu dari PT Union Metal. Pembicara menyampaikan tentang produk yang digunakan di proyek dan metode pemasangannya. Pembicara membawa sampel atap yang sudah terpasang di bangunan dan melakukan simulasi perakitan atap. Kegiatan ini dihadiri oleh QC dan SM dari semua area karena mereka merupakan pelaksana di lapangan yang mengetahui kondisi lapangan secara *real*. Sosialisasi ini juga menjadi ruang diskusi dari pihak pelaksana dan *vendor* tentang permasalahan yang terjadi di lapangan. Kebanyakan permasalahan yang terjadi adalah kerusakan ringan yang terjadi karena adanya kelalaian saat distribusi atap di atas bangunan. Berikut adalah dokumentasi kegiatan sosialisasi:



Gambar II. 19 Sosialisasi Atap

- Mengawasi Pelaksanaan Metode Kerja Pemasangan Dudukan Atap di Lapangan

Sebelum melakukan pengawasan di lapangan, penulis diminta untuk memahami metode kerja yang dilakukan untuk pemasangan dudukan atap. Metode pemasangan dudukan atap dibuat oleh *vendor* penyedia atap. Setelah penulis memahami metode kerja pemasangan, penulis menuju ke lapangan dan menemui *site manager* untuk mengawasi jalannya pelaksanaan pemasangan dudukan atap. Pemasangan dudukan atap dibantu dengan beberapa alat berat dan dilakukan dengan hati-hati agar tidak terjadi kecelakaan yang diakibatkan oleh kelalaian pekerja dan operator. Berikut adalah dokumentasi kegiatan pengawasan:





Gambar II. 20 Pengawasan Instalasi *Purlin*

- Mengawasi Pelaksanaan Perbaikan *Water Tank* Beton  
Kegiatan ini dilakukan setelah penulis melakukan monitoring kerusakan *water tank* beton bersama QC. Setelah memahami kerusakan yang terjadi, divisi QC melaporkan kepada *engineering* untuk menentukan retrofiting yang dapat dilakukan. Penulis mengawasi pelaksanaan perbaikan beton dan memastikan metode yang digunakan sudah sesuai prosedur dan standar yang telah ditentukan. Metode perbaikan yang digunakan adalah metode injeksi *polyurethane* (PU) yang memiliki sifat *hidrofobik*. Berikut adalah dokumentasi hasil injeksi PU yang dilakukan:



Gambar II. 21 Hasil Injeksi PU pada Dinding



### 3. Quality Control

Divisi *Quality Control* merupakan divisi yang berada langsung dibawah *Project Manager* namun berada diatas divisi yang lain. Hal tersebut dikarenakan divisi ini memiliki tugas untuk memastikan kualitas setiap material dan pekerjaan sesuai dengan *standard*. Pada saat melaksanakan magang, penulis beberapa kali membantu pekerjaan divisi ini. Berikut adalah pekerjaan yang dilakukan:

#### a. Monitoring Pengecoran Beton

Dalam kegiatan monitoring pengecoran beton, penulis bersama dengan *staff QC* datang dan mengawasi proses pengecoran. Penulis memastikan bahwa *ready-mix* beton yang digunakan sudah sesuai mutu. Pengawasan dilakukan dari penuangan beton hingga perataan permukaan beton. Identifikasi dilakukan untuk memastikan tidak terjadi rembesan air di bekesting sehingga menyebabkan *segegrasi* yang dapat agregat beton tidak tercampur dan memungkinkan terjadinya keropos pada beton. Berikut adalah dokumentasi kegiatan monitoring:



Gambar II. 22 Monitoring Pengecoran Beton

#### b. Monitoring Kerusakan yang Terjadi pada Dinding *Water Tank* Beton

Penulis menemui *person in charge* (PIC) QC dari area terjadinya kerusakan beton. Dokumentasi dan identifikasi dilakukan untuk memahami penyebab terjadinya kerusakan. Kerusakan yang terjadi berupa retakan-retakan yang menyebabkan terjadinya kebocoran pada dinding *water tank* beton tersebut. Kemudian penulis melaporkan hasil identifikasi kepada PIC QC tersebut dan memonitoring titik kerusakan selama beberapa hari dengan cara memukur penurunan elevasi air. Berikut adalah kegiatan monitoring kerusakan beton:



Gambar II. 23 Pengukuran Elevasi Air

c. *Internal Checklist* Plat Lantai dan Kolom

*Internal checklist* adalah kegiatan pengecekan hasil pekerjaan di lapangan secara *internal* untuk memastikan mutu dan standar sudah sesuai dengan yang ditentukan. Di proyek ini, *internal checklist* dilakukan oleh QC untuk mempersiapkan checklist bersama konsultan. Penulis membantu QC melakukan kegiatan *internal checklist* pada plat lantai yang hendak dicor. Penulis bersama QC mencocokkan pekerjaan lapangan dengan gambar *shop drawing* baik dari selimut beton dan pemasangan besi. Berikut adalah dokumentasi kegiatan *internal checklist*:



Gambar II. 24 Kegiatan *Internal Checklist*

## 2.5 Keterkaitan Pelaksanaan Magang dengan Mata Kuliah Konversi

Pada program magang saat ini, penulis dapat mengajukan konversi/rekognisi terkait dengan mata kuliah. Mata kuliah yang diusulkan untuk dapat dikonversi harus memiliki keterkaitan dengan kegiatan yang dilakukan selama pelaksanaan magang. Penempatan penulis di perusahaan konstruksi dapat memberikan pengalaman langsung terkait penerapan keilmuan yang telah diterima diperkuliahan. Berikut adalah mata kuliah dan keterkaitannya dengan pelaksanaan magang yang hendak dikonversi oleh penulis:

### 1. Analisis Struktur Metode Matriks (*Engineering*)

Dalam pelaksanaan magang, penulis melakukan analisis struktur bangunan *Dormitory & Resto*. Penulis memutuskan untuk menghitung menggunakan metode matriks. Secara umum, melalui kegiatan magang ini penulis mampu untuk menerapkan pengaplikasian mata kuliah analisis struktur metode matriks pada perhitungan analisis struktur portal 2 dimensi pada bangunan *Dormitory & Resto*. Sesuai dengan rencana pembelajaran semester (RPS), kegiatan analisis dilakukan dengan cara menyusun matrik kekakuan portal 2 dimensi dengan beban pada batang sehingga dapat menghitung gaya batang serta reaksi yang terjadi ditumpuan. Perhitungan analisis struktur portal 2 dimensi dengan metode matrik kekakuan dibantu dengan program *Octave*. Berikut adalah tahapan dalam penggunaan *software Octave*:

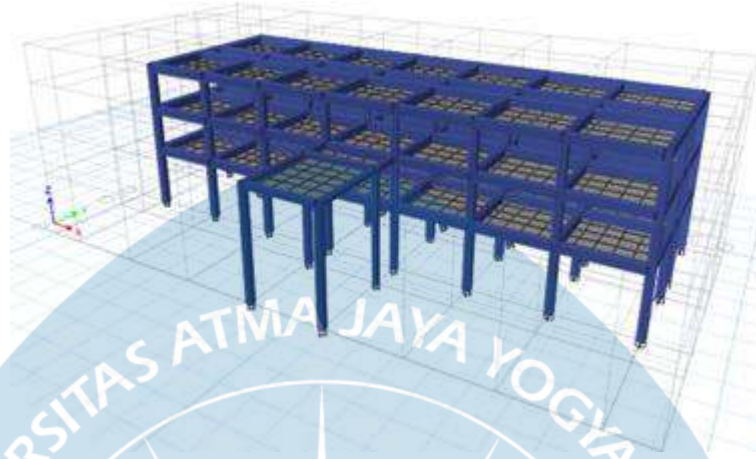
- a. Menentukan titik koordinat setiap nodal dengan rumus:  $N_i = \text{coord}(x_i, y_i)$ .
- b. Mendefinisikan propertis material yaitu: nilai modulus ( $E$ ), poisson ratio ( $\nu$ ), luas elemen struktur ( $A_i$ ), inersia ( $I_i$ ), dan nilai reduksi ( $f_i$ ).
- c. Menghitung panjang batang dan matriks transformasi portal bidang dengan rumus:  $[L, T] = \text{memf}(n_i, n_j)$ .
- d. Menentukan besaran daerah kaku ujung- $i$  ( $r_i$ ) dan ujung- $j$  ( $r_j$ ).
- e. Menghitung kekakuan lokal disetiap batang dengan rumus:  $[k_l, K_l, T_l] = \text{klgf}(E, A_i, I_i, L_i, f_i, \nu, r_i, r_j)$  dan destinasi untuk vektor ( $ID_i$ ). Poin c hingga e dilakukan untuk setiap batang.
- f. Mendefinisikan total derajat kebebasan (TDF)
- g. Menggabungkan matriks kekakuan batang dalam koordinat lokal dengan rumus:  $K_a = \text{asst}(K_i, ID_i, TDF)$ .
- h. Menghitung gaya ujung jepit akibat beban dengan rumus:  $S_{oi} = \text{feq}(q, a_i, a_j, L)$  jika beban terbagi rata dan  $S_{oi} = \text{fep}(P_1, x_1, L)$  jika beban terpusat.
- i. Mendefinisikan vektor beban disetiap ujung batang dengan rumus:  $P_o = \text{peqj}(S_{oi}, T_i, ID_i, TDF)$ .
- j. Menghitung perpindahan dengan rumus:  $U = \text{solv}(K_a, P_o)$ .
- k. Mendefinisikan gaya setiap batang dengan rumus:  $u_{ir} = \text{dissf}(U, ID_i, T_i)$ ;  $u_i = T_{ir} * u_{ir}$ ; dan  $S_i = \text{stref}(k_i, u_i, S_{oi})$ .

### 2. Building Information Modeling (*Engineering*)

Kegiatan yang dilakukan penulis selama magang di *engineering* juga membantu pemodelan struktur 3 dimensi bangunan dengan menggunakan aplikasi ETABS 2021. Pemodelan dilakukan untuk mengetahui data-data analisis struktur yang didapatkan untuk mendukung pembangunan konstruksi bangunan. Penulis membantu memodelkan bangunan *Dormitory & Resto*. Secara umum, kegiatan tersebut dapat mendukung penulis



untuk menerapkan ilmu dan konsep pemodelan yang telah dipelajari di kampus. Sesuai dengan RPS, penulis dapat memperoleh keterampilan dalam pemodelan 3 dimensi dengan data yang ada di lapangan. Berikut adalah hasil pemodelan struktur menggunakan *software* ETABS:



Gambar II. 25 Model Struktur *Dormitory & Resto*

### 3. Metode Konstruksi dan Alat Berat (*Engineering*)

Salah satu kegiatan penulis selama proses magang adalah melakukan pengawasan terkait pemasangan atap pada bangunan PAD *Lab and GA Engineering* F5. Struktur bangunan yang diawasi adalah struktur baja sehingga menggunakan metode *erection* untuk pemasangan atap tersebut. Melalui kegiatan magang ini penulis dapat memahami terkait pelaksanaan pekerjaan konstruksi bangunan baja. Sesuai dengan RPS, kegiatan pengawasan ini dilakukan dari tahap memahami metode kerja yang digunakan untuk pemasangan atap. Kemudian penulis melihat implementasi dari metode kerja di lapangan. Dokumen *method statement* yang digunakan untuk melakukan pekerjaan di lapangan terdiri dari beberapa informasi yang digunakan untuk menunjang kelancaran pelaksanaan pekerjaan. Informasi yang terdapat di dalam dokumen tersebut adalah:

- a. *Project information*, berisi informasi umum terkait proyek yang dilakukan.
- b. *Introduction*, berisi penjelasan latar belakang dan fungsi atap.
- c. *Reference*, berisi referensi gambar dan spesifikasi teknis pekerjaan.
- d. *Scope of works*, berisi ruang lingkup yang dibahas dalam metode pemasangan atap di proyek PCG Central Java.
- e. *Site organization*, berisi daftar personil yang akan terlibat dalam pemasangan atap di proyek PCG Central Java.
- f. *Procedur and sequence*, berisi alur kerja, jadwal pelaksanaan, rencana material, dan manajemen lapangan yang akan dilakukan.
- g. *Preparation work*, berisi prosedur kerja terkait izin kerja, prosedur K3, ketentuan dalam penyimpanan material, dan urutan pemasangan struktur penunjang atap.
- h. *Work execution*, berisi daftar alat dan bahan, serta tahapan kerja dari produksi, distribusi, analisis penggunaan alat berat yang akan digunakan.
- i. *Job safety analysis*, berisi analisis keamanan dan kegiatan yang dapat meningkatkan tingkat keselamatan kerja.

- j. *Inspecton checklist*, berisi dokumen penunjang untuk dilakukan inspeksi kualitas dan kuantitas hasil pekerjaan di lapangan.

#### 4. Pemeliharaan dan Retrofit Bangunan Infrastruktur (*Quality Control*)

Pada saat pelaksanaan magang, penulis melakukan kegiatan di lapangan bersama dengan QC dan kemudian menemukan kerusakan pada bangunan *Water Intake Aquaria*. Kerusakan yang terjadi berupa retakan-retakan pada konstruksi beton. Secara umum, melalui kegiatan magang ini penulis dapat menerapkan keilmuan dari mata kuliah pemeliharaan dan retrofitting bangunan. Sesuai dengan RPS, penulis memahami alasan diperlukannya retrofitting. Penulis memahami langkah-langkah untuk melakukan perbaikan beton. Identifikasi kerusakan perlu dilakukan terlebih dahulu untuk menentukan teknik perbaikan beton yang dapat di aplikasikan pada kerusakan yang terjadi.

Kerusakan yang terjadi di bangunan *Water Intake Aquaria* cukup parah karena bangunan yang dibuat sebagai penampung air hasil pemrosesan limbah pabrik di bangunan tersebut mengalami kebocoran saat dilakukan pengisian air untuk pengetestan sebelum proses *finishing*. Terdapat retakan yang cukup panjang melingkar di dinding penampungan air tersebut dan beresiko mengurangi kekuatan dari, sehingga dilakukan monitoring selama beberapa hari untuk memastikan titik-titik kebocoran. Setelah proses identifikasi selesai, ditentukan perbaikan menggunakan injeksi *polyurethane* (PU).

Injeksi PU adalah metode perbaikan dengan teknik penyegelan kerusakan beton menggunakan bahan *polyurethane* yang diinjeksikan ke dalam retakan, celah, atau kerusakan pada struktur. Metode ini sering digunakan untuk memperbaiki retakan atau kebocoran karena memiliki sifat *hidrofobik*. *Hidrofobik* merujuk pada sifat atau karakteristik dari suatu zat yang menunjukkan ketidakmampuan untuk berinteraksi dengan air sehingga dapat terhindar dari kelembaban. Berikut adalah langkah-langkah umum dalam melakukan injeksi PU:

- a. Pemeriksaan dan persiapan, yaitu proses identifikasi kerusakan yang terjadi pada beton untuk menentukan langkah perbaikan yang tepat dan efisien. Membersihkan debu di area permukaan struktur yang akan dilakukan injeksi agar bahan dapat menempel dengan baik.
- b. Pemasangan *port/nepel* injeksi, yaitu proses pemasangan *port* injeksi di sepanjang retakan atau area yang memerlukan perbaikan, biasanya dengan *spasi* antar *port* 20 cm. *Port* ini berfungsi sebagai tempat penyuntikan bahan *polyuretan*.
- c. Injeksi bahan *polyuretan*, yaitu proses penyuntikan bahan *polyuretan* yang sudah dipastikan komposisinya agar hasil yang didapatkan sesuai dengan ketentuan. Bahan ini mengalir kedalam retakan dan mulai mengembang atau mengeras sesuai dengan karakteristiknya.
- d. Evaluasi hasil perbaikan, yaitu tahap pengawasan hasil injeksi untuk memastikan bahan meresap dengan baik ke area yang diinginkan.