

**LAPORAN KERJA PRAKTEK  
PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG  
AEROFOOD CATERING SERVICE  
DI BANDARA KUALANAMU**

**Ditujukan Untuk Syarat Dalam Sidang Sarjana Strata Satu  
Universitas Medan Area**

**Disusun oleh :**

**GRENSI GINTING**  
(1101120051)



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2015**



**LAPORAN KERJA PRAKTEK  
PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG  
AEROFOOD CATERING SERVICE  
DI BANDARA KUALANAMU**

**Diajukan Untuk Syarat Dalam Sidang Sarjana Strata Satu  
Universitas Medan Area**

**Disusun oleh :**

**GRENSI GINTING**  
11.811.0051



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2015**

**LAPORAN KERJA PRAKTEK  
PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG  
AEROFOOD CATERING SERVICE  
DI BANDARA KUALANAMU**

Disusun oleh :

**GRENSI GINTING**

11.811.0051

Diketahui Oleh :

Ka. Prodi Sipil

Dosen Pembimbing



Ir. Kamaluddin Lubis, MT



Ir. Nuril Mahda Rkt, MT

Koordinator Kerja Praktek :



Ir. Kamaluddin Lubis, MT

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN**

2015

## KATA PENGANTAR

Mengucapkan puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena penulis dapat menyelesaikan kerja praktek pada proyek Pembangunan Gedung Aerofood Catering Service Bandara Kualanamu.

Dimana laporan ini adalah merupakan salah satu syarat yang wajib dipenuhi oleh setiap mahasiswa yang akan menyelesaikan studinya di jurusan teknik sipil Fakultas Teknik Medan Area. Untuk memenuhi kewajiban tersebut penulis berkesempatan untuk melaksanakan Kerja Praktek pada Proyek Pembangunan Gedung Aerofood Catering Service Bandara Kualanamu.

Adapun tujuan utama dari pelaksanaan Kerja Praktek ini adalah membuat suatu perbandingan studi antara ilmu pengetahuan yang didapat diperkuliahan dengan apa yang terlaksana dilapangan, serta menyerap ilmu pengetahuan yang didapat diperkuliahan dengan apa yang terlaksana dilapangan, serta menyerap ilmu pengetahuan yang ada dilapangan.

Setelah lebih kurang tiga bulan penulis mengikuti Kerja Praktek ini maka penulis menyusun suatu laporan yang berdasarkan pengamatan penulis dilapangan. Penulis menyadari bahwa didalam penyusunan laporan ini masih terdapat kekurangan – kekurangan atau jauh dari kesempurnaan, maka untuk itulah dengan kerendahan hati penulis siap menerima saran ataupun kritik yang bersifat membangun dan bertujuan untuk menyempurnakan laporan ini.

Dan akhirnya dikesempatan ini, izinkanlah penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada siapa saja yang telah membantu penulis, sehingga laporan ini dapat selesai tepat pada waktunya.

Mereka yang telah membantu adalah :

1. Kepada orang tua, penulis mengucapkan banyak terima kasih sedalam – dalamnya. Atas dorongan semangat, maupun materi dan tanpa mereka penulis tidak akan pernah berhasil menyelesaikan laporan ini.
2. Bapak Prof. DR. H.A. Ya'kub Matondang MA, selaku Rektor Universitas Medan Area.
3. Ibu Ir. Hj. Haniza, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area
4. Bapak Ir. Kamaluddin Lubis MT selaku Kaprodi Teknik Sipil dan koordinator Kerja Praktek Universitas Medan Area.
5. Ibu Ir. Nuril Mahda Rkt MT selaku Dosen Pembimbing Kerja Praktek
6. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Sipil dan Staf Pegawai pada Fakultas Teknik Sipil Universitas Medan
7. Kepada seluruh Teman – teman mahasiswa Universitas Medan Area Fakultas Teknik Jurusan Sipil yang seperjuangan.
8. Kepada Seluruh Staf PT. Cipta Karya dan Seluruh Staf Konsultan
9. Serta semua pihak yang telah membantu terlaksananya laporan ini .

Semoga Tuhan Yang Maha Esa senantiasa melindungi dan memberkati kita semua. Agar kita dapat berguna bagi Bangsa, Negara dan berguna juga bagi orang lain serta kita sendiri. Amin .....

Medan, Januari 2014  
Penulis

**GRENSI GINTING**  
11-811-0051

# DAFTAR ISI

|                                                      | Halaman |
|------------------------------------------------------|---------|
| Kata Pengantar .....                                 | i       |
| Daftar isi .....                                     | ii      |
| <br>BAB I PENDAHULUAN .....                          | <br>1   |
| 1.1. Latar belakang .....                            | 1       |
| 1.2. Maksud dan Tujuan Kerja Praktek.....            | 2       |
| 1.3. Ruang Lingkup Kerja Praktek.....                | 3       |
| 1.4. Metode Pengumpulan Data.....                    | 4       |
| <br>BAB II DATA PROYEK.....                          | <br>6   |
| 2.1. Data Umum Proyek.....                           | 6       |
| 2.1.1. Pekerjaan Persiapan dan Penunjang.....        | 7       |
| 2.1.2. Pekerjaan Struktur.....                       | 8       |
| 2.1.3. Pekerjaan Arsitektur.....                     | 8       |
| 2.1.4. Pekerjaan Mekanikal.....                      | 9       |
| 2.1.5. Pekerjaan Elektrikal.....                     | 9       |
| 2.2. Managemen dan Organisasi Proyek.....            | 9       |
| 2.3. Tinjauan Perusahaan.....                        | 11      |
| 2.4. Unsur – unsur Pengelola Proyek.....             | 11      |
| 2.5. Tugas dan Kewajiban Unsur Pengelola Proyek..... | 12      |
| 1. Pemilik Proyek.....                               | 12      |
| 2. Konsultan.....                                    | 13      |
| 3. Kontraktor.....                                   | 15      |

|                                                 |    |
|-------------------------------------------------|----|
| 2.6. Hubungan Kerja.....                        | 16 |
| 2.7. Struktur Organisasi.....                   | 18 |
| <br>BAB III TINJAUAN PUSTAKA.....               | 19 |
| 3.1. Spesifikasi Bahan Beton.....               | 19 |
| 3.1.1. Beton.....                               | 19 |
| 3.1.2. Semen.....                               | 19 |
| 3.1.3. Agregat Halus (pasir).....               | 21 |
| 3.1.4. Agregat Kasar Krikil dan Batu Pecah..... | 22 |
| 3.1.5. Air.....                                 | 24 |
| 3.1.6. Baja Tulangan.....                       | 24 |
| 3.2. Peralatan yang digunakan.....              | 26 |
| 3.2.1. Molen (concrete mixer).....              | 27 |
| 3.2.2. Concrete Pump.....                       | 27 |
| 3.2.3. Vibrator.....                            | 28 |
| 3.2.4. Dump Truck.....                          | 28 |
| 3.2.5. Mobile Crane.....                        | 28 |
| 3.2.6. Excavator.....                           | 29 |
| 3.2.7. Bat Cutter dan Bar Bender.....           | 29 |
| 3.2.8. Alat Pembantu.....                       | 29 |
| 3.3. Kekuatan.....                              | 31 |
| 3.4. Pelaksanaan Pekerjaan.....                 | 34 |
| 1. Pekerjaan Acuan/Bekisting.....               | 35 |
| 2. Pekerjaan Penulangan.....                    | 38 |
| 3. Pekerjaan Adukan.....                        | 41 |

|                                                |        |
|------------------------------------------------|--------|
| 4. Pekerjaan pengecoran.....                   | 44     |
| 5. Pemadatan.....                              | 46     |
| 6. Pembongkaran Acuan.....                     | 47     |
| 7. Pengendalian cacat Beton.....               | 48     |
| 3.4. Pengendalian Pekerjaan.....               | 48     |
| 1. Pengendalian Mutu Kerja.....                | 50     |
| 2. Pengendalian Waktu.....                     | 53     |
| 3. Pengendalian Logistik dan Tenaga kerja..... | 53     |
| 4. Konstruksi Pondasi.....                     | 55     |
| 3.5. Lokasi Proyek.....                        | 55     |
| <br>BAB IV PEMBAHASAN.....                     | <br>56 |
| 4.1. Perhitungan Desain Plat Lantai.....       | 56     |
| 4.1.1. Penentuan Tebal Plat.....               | 57     |
| 4.1.2. Penentuan Beban Kerja.....              | 58     |
| 4.1.3. Penentuan Besarnya Momen.....           | 58     |
| 4.1.4. Perhitungan Tulangan.....               | 60     |
| <br>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....            | <br>61 |
| 5.1. Kesimpulan.....                           | 62     |
| 5.2. Saran.....                                | 63     |
| DAFTAR PUSTAKA.....                            | 64     |
| LAMPIRAN                                       |        |

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1. Latar Belakang**

Perkembangan pembangunan di Indonesia pada saat ini mengalami banyak kemajuan . maka seiring dengan itu pula kebutuhan tenaga kerja yang siap pakai,terampil dan disiplin bekerja. mempunyai keahlian yang sesuai dengan spesifikasinya, serta memiliki kemampuan adaptasi yang cukup tinggi terhadap teknologi yang sering di gunakan dalam bidang teknik sipil.

Perguruan tinggi adalah merupakan salah satu tempat yang paling diandalkan guna untuk memenuhi kebutuhan + kebutuhan diatas yaitu untuk memperoleh sumber-sumber daya manusia yang berkualitas, mandiri, inovatif, serta mempunyai mental yang baik.

Dalam hal ini Universitas Medan Area adalah merupakan satu lembaga pendidikan tinggi yang bertujuan mewujudkan peserta didik menjadi sumber daya manusia yang inovatif dan berahlak yang memiliki kemampuan perofesional dalam bidang ilmu pengetahuan dan teknologi yang dibutuhkan oleh dunia.

Kerja praktek adalah merupakan salah satu modal guna untuk mengantarkan seorang maha siswa menjadi mapan sebelum terjun langsung ke dunia kerja yang sesungguhnya. Tentu dalam hal ini seorang mahasiswa tidak boleh berleha-leha dalam menjalankannya , sebab ini adalah merupakan bentuk aktualisasi dan sekaligus pengenalan dunia industri dan tentunya sangat memperluas wawasan kerja pada suatu perusahaan yang bersangkutan.

Sejalan dengan itu, berdasarkan ketetapan kurikulum yang berlaku di Universitas Medan Area, salah satu syarat untuk mengikuti tugas akhir adalah sudah selesai melaksanakan kerja praktek.

Sejalan dengan itu pula kami mahasiswa jurusan teknik sipil Universitas Medan Area mendapat persetujuan untuk melakukan kerja praktek di salah satu perusahaan yang melaksanakan proyek "Pembangunan Gedung Aerofood Catring Service", dalam rangka terwujudnya alumni Universitas Medan Area yang siap berkerja.

Terdapat beberapa faktor yang dapat membentuk seorang mahasiswa untuk memahami teori-teori Teknik khususnya dalam bidang Sipil seperti:

1. Mempelajari teori-teori di bangku kuliah
2. Mempelajari dan membandingkan penerapan teori-teori tersebut dengan keadaan yang sesungguhnya di lapangan (proyek).

Maka dalam kurikulum Teknik Sipil di Perguruan Tinggi umumnya terdapat bagi mahasiswa untuk mengikuti kerja praktek dengan tujuan supaya mahasiswa dapat membandingkan dan mempelajari penerapan dari teori-teori yang telah dapat di bangku kuliah

## **1.2. Maksud dan Tujuan Kerja Praktek**

Maksud dan tujuan Kerja Praktek adalah untuk mengenal lebih dekat sistem mekanika serta prinsip-prinsip kerja lapangan, juga dapat membandingkan dan mempelajari penerapan teori-teori yang telah dipelajari di bangku kuliah.

Sebab dalam proses pelaksanaan proyek sangatlah dibutuhkan keahlian maupun pengalaman disamping pengetahuan yang bersifat akademis yang di peroleh dari bangku perkuliahan. Hal ini disebabkan karena dalam pelaksanaan suatu proyek tidak semata-mata kita harus bergantung terhadap teori-teori saja, bahkan terkadang kita dalam melaksanakan proyek tersebut harus mengambil sikap atau langkah strategis yang mungkin tidak kita dapatkan sewaktu di perkuliahan namun tentunya selalu mengacu terhadap standard yang sudah ditentukan.

.. Dengan adanya kerja praktek sangatlah diharapkan akan membawa wawasan berfikir atau dengan kata lain strategi-strategi praktis dalam suatu pekerjaan-pekerjaan di lapangan yang tujuannya dapat mengetahui bagaimana pelaksanaan proyek, pengendalian proyek dan manajemen dari proyek tersebut.

### **1.3. Ruang Lingkup Kerja Praktek**

Dalam pembahasan masalah ini banyak hal-hal yang bisa kami jelaskan namun karena keterbatasan waktu kami tidak dapat merangkup semuanya Setelah lebih kurang dari 3 (tiga) bulan kami mengikuti kerja praktek, banyak hal-hal yang penting dapat diambil kesimpulan atau sebagai bahan evaluasi dari teori yang di dapat sebagai penunjang keterampilan. Proses pengerjaan lantai adalah merupakan pekerjaan yang menurut kami patut untuk di teliti oleh sebab itu dalam pembahasan masalah ini kami akan menguraikan bagaimana dan apa sebenarnya yang di buat dalam pembangunan pelat lantai suatu gedung.

Mengingat waktu pelaksanaan Pekerjaan Pembangunan Gedung Aerofood Catering Service Bandar Kualanamu Deliserdang selama 240 hari kelender dan

waktu yang diberikan untuk melaksanakan kerja praktek hanya 3 bulan yang terhitung mulai dari tanggal 07 November 2014 sampai dengan akhir Januari 2015, sehingga penulis tidak dapat mengikuti tahap penyelesaian pekerjaan secara keseluruhan.

Oleh karena itu penulis akan membatasi ruang lingkup pekerjaan yang akan di bahas dalam laporan kerja praktek ini yaitu hanya pada "Pembuatan Pelat Lantai 2" yang terdiri dari beberapa item pekerjaan sebagai berikut:

- Pekerjaan bekisting pelat lantai
- Penulangan plat lantai
- Pengecoran plat lantai

Gedung Aerofood Catering Service memiliki luas area tanah untuk pekerjaan

Bangunan kurang lebih 4200 M<sup>2</sup>, dengan luas bangunan 6400 M<sup>2</sup> terdiri dari 3 lantai dan tinggi bangunan 16.5 M.

#### **1.4. Metode Pengumpulan Data**

Dalam penyusunan laporan ini, data-data diperoleh dari berbagai sumber yaitu:

1. Wawancara, yaitu melakukan langsung tanya jawab dengan pembimbing di lapangan yaitu dari pihak kontraktor, konsultan pengawas maupun direksi teknis lapangan.
2. Observasi, yaitu pengamatan yang dilakukan secara langsung di lapangan

3. Dari gambar kerja, spesifikasi teknis termasuk data-data yang di peroleh dari pihak koentraktor
4. Literature
5. Dokumentasi yaitu berupa foto-foto pada saat proses pengerjaan.

## BAB II

### DATA PROYEK

#### 2.1. Data Umum Proyek

Data umum Proyek Pembangunan Gedung Aerofood Catering Service Bandar Kualanamu Deli Serdang adalah sebagai berikut :

1. Pemilik : PT. Aerofood Indonesia
2. Nama Proyek : Pembangunan Gedung Aerofood Catering Service Bandar Kualanamu Deli Serdang
3. Tanggal Kontrak : 23 September 2014
4. Nilai Kontrak : Rp. 34.997.200.000,000 (Tiga Puluh Empat Milyar Sembilan Ratus Sembilan Puluh Tujuh Juta Dua Ratus Ribu Rupiah)
5. Waktu Pelaksanaan : 240 (Dua Ratus Empat Puluh) hari kalender
6. Masa Pemeliharaan : 365 (Tiga Ratus Enam Puluh Lima) hari kalender
7. Serah terima I (PHO) : 21 Mei 2015
8. Serah terima II (FHO) : 20 Mei 2016
9. Kontraktor Pelaksana : PT. ADHI Karya (Persero) Tbk DK III
10. Konsultan MK : PT. WIRATMAN CM

Pada perencanaan suatu konstruksi pada umumnya memerlukan data-data mengenai lokasi pekerjaan yang dijadikan sebagai dasar atau landasan perencanaan. Survei ke lokasi perlu dilaksanakan dengan cermat, sehingga

akan diperoleh data yang akurat. Adapun data-data yang diperlukan dalam perencanaan khususnya perencanaan struktur gedung bertingkat antara lain :

- a. Data penyelidikan tanah setempat dengan menggunakan boring maupun sondir. Hal ini sangat penting terutama untuk menentukan kedalaman pondasi dan juga berguna untuk merencanakan pondasi apa yang cocok terhadap struktur tanah tersebut.
- b. Data banjir ini bertujuan untuk menentukan tinggi elevasi lantai dasar yang pada dasarnya berhubungan langsung ke tanah.
- c. Data topografi untuk menentukan karakteristik topografi pada daerah perencanaan tersebut.
- d. Dan kemudian data-data lain yang berkaitan untuk mendapatkan informasi lapangan yang terkait dengan aspek lapangan yang terkait dengan aspek pelaksanaan, dan analisis lainnya. Misalnya data tentang tenaga kerja, dan kemudian lokasi tentang pengambilan material yang akan di gunakan dan harga satuan serta hal-hal lain yang berhubungan dengan perencanaan. Kemudian setelah data-data teknis tersebut diperoleh dari hasil survei dan penelitian, maka dilanjutkan dengan penentuan desain berikut juga dengan analisa teknisnya. Dari hasil analisa teknik tersebut kemudian dituangkan dalam bentuk gambar rencana secara detail yang di perlebas dengan rencana kerja dan syarat-syarat (RKS) berikut dengan rencana anggaran biaya (RAB).

### **2.1.1 Pekerjaan Persiapan Sarana dan Penunjang**

- a. Pembersihan Lokasi

- b. Pengukuran dan Bourwplank
- c. Perencanaan site plan (penempatan gudang dan lain-lain)
- d. Kebutuhan sumber daya (Listrik kerja dan Air kerja)
- e. Pembuatan Shop Drawing
- f. Pengadaan material untuk pekerjaan persiapan
- g. Mobilisasi dan Demobilisasi

#### **2.1.2 Pekerjaan Struktur**

- a. Pekerjaan Pondasi menggunakan Tiang Pancang
- b. Pengujian Tiang Pancang dengan beban dinamis atau Dynamic Load Test (DLT)
- c. Pekerjaan Cutting Head pile dan Pekerjaan Tanah
- d. Pekerjaan Struktur Bawah
- e. Pekerjaan Struktur Atas

#### **2.1.3 Pekerjaan Arsitektur**

- a. Pekerjaan dinding Bata
- b. Pekerjaan Kolom Praktis
- c. Pekerjaan Plesteran Dinding
- d. Pekerjaan Pemasangan Plafond
- e. Pekerjaan Pemasangan Kusen
- f. Pekerjaan Pemasangan penutup Lantai dan Dinding
- g. Pekerjaan Railing
- h. Pekerjaan Sanitair
- i. Pekerjaan waterproofing

- j. Pekerjaan Marmer Lantai dan Dinding
- k. Pekerjaan Curtain wall
- l. Pekerjaan pengecatan

#### **2.1.4 Pekerjaan Mekanikal**

- a. Instalasi Pemipaan Air Bersih
- b. Instalasi Pemipaan Air Kotor dan Venting
- c. Instalasi Air hujan
- d. Instalasi Pemadam Kebakaran
- e. Instalasi Ventilasi dan Tata udara
- f. Pekerjaan Lift

#### **2.1.5 Pekerjaan Elektrikal**

- a. Pekerjaan Elektrikal (panel, pengkabelan, grounding dan lampu)
- b. Pekerjaan Fire Alarm
- c. Pekerjaan Tata Suara
- d. Pekerjaan Telepon
- e. Pekerjaan CCTV
- f. Instalasi Penangkal Petir
- g. Testing dan commissioning

### **2.2. Manajemen dan Organisasi Proyek**

Dalam melaksanakan suatu proyek dipergunakan suatu organisasi kerja. Organisasi melibatkan beberapa unsur yang bertanggung jawab sesuai dengan

fungsinya sehingga terjadilah suatu kerja sama yang baik dalam pelaksanaan suatu proyek.

Pentingnya suatu struktur organisasi ini dalam pelaksanaan suatu proyek adalah para unsur yang terlibat didalamnya mengerti akan kedudukan dan fungsinya, sehingga dengan adanya struktur organisasi ini diharapkan dalam pelaksanaan-pelaksanaan proyek dapat berjalan dengan lancar dan sesuai dengan apa yang diharapkan/direncanakan. Dasarnya para unsur yang terlibat dalam proyek tersebut sudah harus dapat mengerti akan posisinya. Tetapi untuk melancarkan hubungan kerja maupun komunikasi maka dibuatlah struktur organisasi baik antara partner(kontraktor, konsultan perencanaan, konsultan pengawas/menajemen konstruksi (MK) dan pengelola proyek) maupun sesama atasan terhadap bawahan untuk mempertanggung jawabkan tugas yang dibebankan padanya.

Jika salah satu dari unsur-unsur ini tidak dapat melaksanakan fungsinya dengan baik menurut peraturan yang telah ditetapkan, maka tidak mungkin suatu proyek berjalan sesuai yang diharapkan melainkan pelaksanaan proyek akan tersendat-sendat atau mungkin proyek tersebut akan terbengkalai pekerjaannya.

Pengkoordinasian dan pengaturan yang baik di dalam tubuh organisasi proyek ini akhirnya menjadi persyaratan mutlak. Untuk mewujudkan hal tersebut tentunya tidak bisa dihindarkan adanya pemberian tugas dan wewenang yang jelas diantara unsur-unsur pengelola proyek.

### 2.3. Tinjauan Perusahaan

PT. ADHI Karya adalah merupakan Perusahaan yang bergerak dibidang konstruksi yaitu leveransir, kontraktor, suplaier material-material bangunan yang sudah mengantongi izin dari pemerintah Indonesia dalam hal ini kementrian perindustrian dan perdagangan.

PT.ADHI Karya keluar sebagai pemenang dalam proses tender yang dilakukan oleh pihak PT. Aerofood Indonesia, yang kemudian ditunjuk sebagai pelaksana dalam Pembangunan Gedung Aerofood Catering Service Bandar Kualanamu Deli Serdang. Kemudian PT. ADHI Karya bertanggung jawab penuh atas pelaksanaan proyek tersebut termasuk dari sisi pengelolaan keuangan maupun sumberdaya manusia yang di butuhkan.

### 2.4. Unsur-unsur Pengelola Proyek

Unsur-unsur pengelola proyek adalah pihak-pihak yang terlibat dalam pelaksanaan suatu proyek yang mempunyai tugas dan bertanggung jawab yang berbeda-beda secara fungsional, ada 3 (tiga) pihak yang sangat berperan dalam suatu proyek konstruksi, yaitu pemilik proyek, konsultan, dan kontraktor. Faktor-faktor yang dipertimbangkan dalam suatu proyek konstruksi adalah:

1. Jenis proyek, misalnya : konstruksi rekayasa berat, konstruksi industri, konstruksi bangunan gedung, konstruksi bangunan pemukiman.
2. Keadaan anggaran biaya (kecepatan pengembalian investasi)
3. Keadaan kemampuan pemberi tugas yang berkaitan dengan teknis dan adminitratif.
4. Sifat proyek : tunggal, berulang sama, jangka panjang.

Unsur-unsur pengelola dalam proyek Pembangunan Gedung Aerofood Catering Service Bandar Kualanamu Deli Serdang terdiri dari:

1. Nama Proyek : Pembangunan Gedung Aerofood Catering Service Bandar Kualanamu Deli Serdang
2. Pemilik Proyek : PT. Aerofood Indonesia
3. Konsultan Perencana :
  - Arsitektur : TEGUH HANDAYANI, ST
  - Struktur : Ir.PANJI PUSYONO
4. Konsultan MK : PT. WIRATMAN CM
5. Kontraktor : PT. ADHI Karya (Persero) Tbk DK III

## 2.5. Tugas dan Kewajiban Unsur-unsur Pengelola Proyek

Setiap unsur-unsur pelaksanaan pembangunan mempunyai tugas dan kewajiban sesuai fungsi dan kegiatan masing-masing dalam pelaksanaan pembangunan.

### 1. Pemilik Proyek

Pemilik proyek atau pemberi tugas atau penggunajasa adalah orang/badan yang memiliki proyek dan memberi pekerjaan atau menyuruh memberi pekerjaan kepada penyedia jasa dan membayar biaya pekerjaan tersebut. Pengguna jasa dapat berupa perorangan, badan/lembaga/instansi pemerintah ataupun swasta.

Hak dan kewajiban pengguna jasa adalah :

1. Menunjuk penyedia jasa (konsultan dan kontraktor).

2. Meminta laporan secara periodik mengenai pelaksanaan pekerjaan yang telah dilakukan oleh penyedia jasa
3. Memberi fasilitas baik berupa sarana dan prasarana yang membutuhkan oleh pihak penyedia jasa untuk kelancaran pekerjaan.
4. Menyediakan lahan untuk tempat pelaksanaan pekerjaannya
5. Menyediakan dan kemudian membayar kepada pihak penyedia jasa sejumlah biaya yang diperlukan untuk mewujudkan sebuah bangunan.
6. Ikut mengawasi jalannya pelaksanaan pekerjaan yang direncanakan dengan cara menempatkan atau menunjuk suatu badan atau orang untuk bertindak atas nama pemilik.
7. Mengesahkan perubahan dalam pekerjaan (bila terjadi).
8. Menerima dan mengesahkan pekerjaan yang telah selesai dilaksanakan oleh penyedia jasa jika produknya telah sesuai dengan apa yang dikehendaki.

Wewenang pemberi tugas adalah :

1. Memberitahukan hasil lelang secara tertulis kepada masing-masing kontraktor.
2. Dapat mengambil alih pekerjaan secara sepihak dengan cara memberitahukan secara tertulis kepada kontraktor jika telah terjadi hal-hal di luar kontrak yang ditetapkan.

## 2. Konsultan (Perencana)

Pihak/badan yang disebut sebagai konsultan dapat dibebankan menjadi dua yaitu : konsultan perencana dan konsultan pelaksana. Konsultan perencana dapat dipisahkan menjadi beberapa jenis berdasarkan spesialisasi, yaitu : konsultan yang menangani bidang arsitektur, bidang sipil, bidang mekanikal dan

elektrikal, dan lain sebagainya. Berbagai jenis bidang tersebut umumnya menjadi satu kesatuan yang disebut sebagai konsultan perencana.

#### **a. Konsultan Perencana**

Konsultan perencana adalah orang/badan yang membuat perencanaan bangunan secara lengkap baik bidang arsitektur, sipil maupun bidang lainnya melekat erat yang membentuk sebuah system bangunan. Konsultan perencana dapat berupa perorangan/berbadan hukum/badan hukum yang bergerak dalam bidang perencanaan pekerjaan bangunan.

Hak dan kewajiban konsultan perencanaan adalah :

1. Membuat perencanaan secara lengkap yang terdiri dari gambar rencana, rencana kerja dan syarat-syarat, hitungan struktur, rencana anggaran biaya.
2. Memberikan usulan sertapertimbangan kepada pengguna jasa dan pihak kontraktor tentang pelaksanaan pekerjaan.
3. Memberikan jawaban dan penjelasan kepada kontraktor tentang hal-hal yang kurang jelas dalam gambar rencana kerja dan syarat-syarat.
4. Membuat gambar revisi bila terjadi perubahan perencanaan.
5. Menghindari rapat koordinasi pengelolaan proyek.

#### **b. Konsultan Pengawas**

Konsultan pengawas adalah orang/badan yang ditunjuk pengguna jasa untuk membantu dalam pengelolaanpelaksanaan pekerjaan pembangunan mulai dari awal hingga berakhirnya pekerjaan pembangunan.

Hak dan kewajiban konsultan pengawas adalah :

1. Menyelesaikan pelaksanaan pekerjaan dalam waktu yang ditetapkan.
2. Membimbing dan mengendalikan pengawasan secara *periodic* dalam pelaksanaan pekerjaan.
3. Melakukan perhitungan prestasi pekerjaan.
4. Mengkoordinasi dan mengendalikan kegiatan konstruksi serta aliran informasi antar berbagai bidang agar pelaksanaan pekerjaan berjalan lancar.
5. Menghindari kesalahan yang mungkin terjadi sedini mungkin serta menghindari pembengkakan biaya.
6. Mengatasi dan memecahkan persoalan yang timbul dilapangan agar dicapai hasil akhir sesuai dengan yang diharapkan dengan kualitas, kuantitas serta waktu pelaksanaan yang telah di tetapkan
7. Menerima atau menolak material/peralatan yang didatangkan oleh kontraktor.
8. Menghentikan sementara bila terjadi penyimpangan dari peraturan yang berlaku.
9. Menyusun laporan kemajuan pekerjaan (harian, mingguan, bulanan)
10. Menyiapkan dan menghitung adanya kemungkinan tambah atau berkurangnya pekerjaan.

### 3. Kontraktor (Pelaksana)

Kontraktor adalah orang/badan yang menerima pekerjaan dan menyelenggarakan pelaksanaan pekerjaan sesuai dengan biaya yang telah

ditetapkan berdasarkan gambar rencana dan peraturan dan syarat-syarat yang ditetapkan. Kontraktor dapat berupa perusahaan perorangan yang berbadan hukum atau sebuah badan hukum yang bergerak dalam bidang pelaksanaan pekerjaan.

Hak dan kewajiban kontraktor adalah :

1. Melaksanakan pekerjaan sesuai dengan gambar rencana, peraturan dan syarat-syarat, risalah penjelasan pekerjaan (aanvullings) dan syarat-syarat tambahan yang telah ditetapkan oleh pengguna jasa.
2. Membuat gambar-gambar pelaksana yang disahkan oleh konsultan pengawas sebagai wakil dari pengguna jasa.
3. Menyediakan alat keselamatan kerja seperti yang diwajibkan dalam peraturan untuk menjaga keselamatan pekerja dan masyarakat.
4. Membuat laporan hasil kerja berupalaporan harian, mingguan dan bulanan.
5. Menyerahkan seluruh atau sebagian pekerjaan yang telah disesuaikannya sesuai dengan ketentuan yang berlaku

## **2.6. Hubungan kerja**

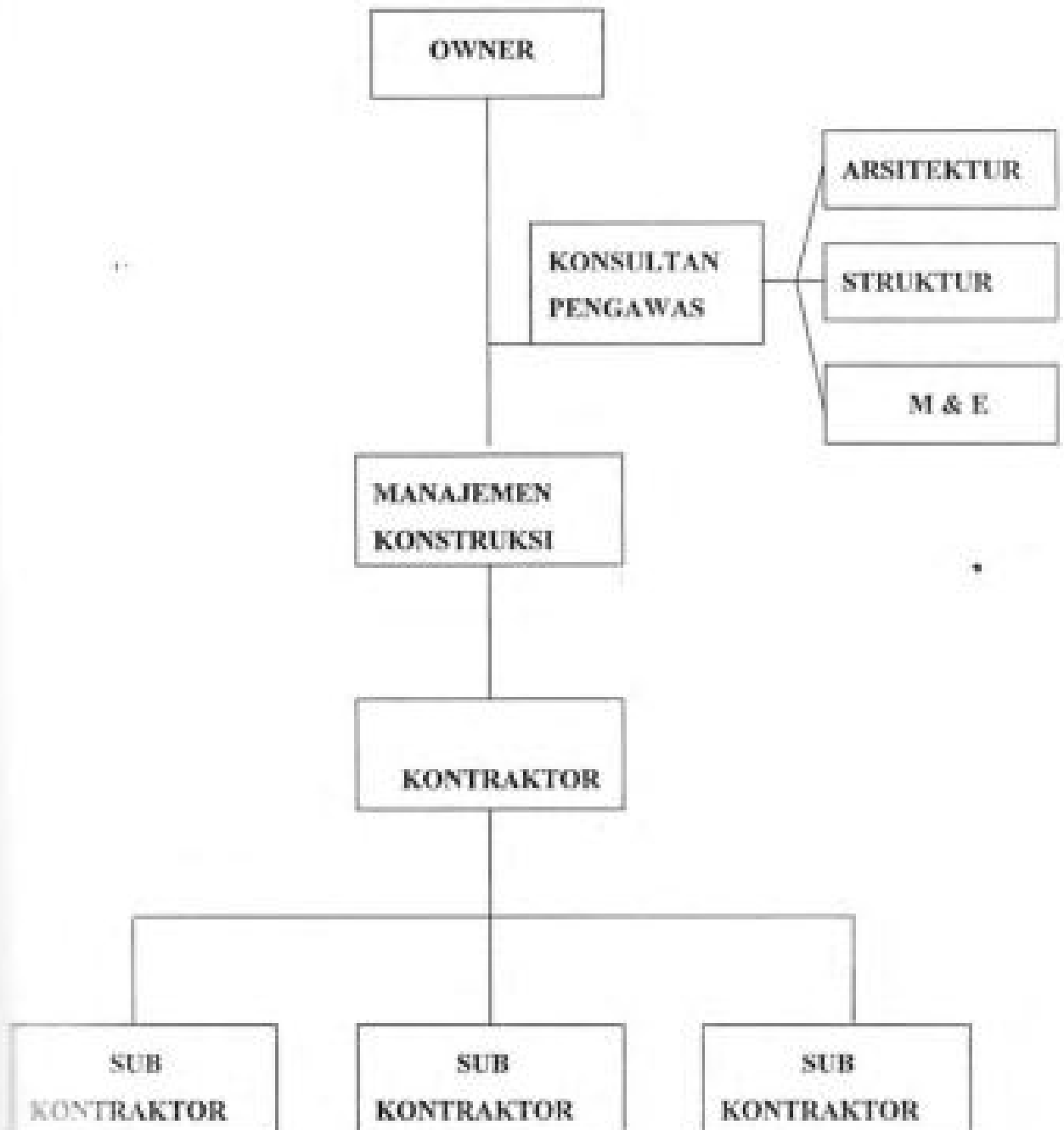
Hubungan tiga pihak antara pemilik proyek, konsultan dan kontraktor diatur sebagai berikut :

1. **Konsultan dengan pemilik proyek**, ikatan berdasarkan kontrak. Konsultan memberi layanan konsultasi di mana produk yang dihasilkan berupa gambar-gambar rencana, peraturan dan syarat-syarat, sedangkan pemilik proyek memberikan biaya jasa atas konsultasi yang diberikan oleh konsultan.

2. **Konsultan dengan pemilik proyek**, ikatan berdasarkan kontrak. Kontraktor memberikan layanan jasanya profesionalnya berupa bangunan sebagai realisasi dari keinginan pemilik proyek yang dituanggkan dalam rencana, peraturan, dan syarat-syarat oleh konsultan, sedangkan pemilik proyek memberikan biaya jasa profesional kontraktor.
3. **Konsultan dengan Kontraktor**, ikatan berdasarkan peraturan pelaksanaan. Konsultan memberikan gambaran rencana, peraturan dan syarat-syarat, Kontraktor harus merealisasikan sebuah bangunan.



## STRUKTUR ORGANISASI PROYEK



## BAB III

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 3.1. Spesifikasi Bahan Beton

##### 3.1.1. Beton

Beton didapat dari pencampuran bahan-bahan agregat halus dan kasar yaitu pasir, batu-batu pecah atau semacam bahan lainnya, dengan menambahkan secukupnya bahan perekat semen, dan air sebagai bahan pembantu guna keperluan) 2 reaksi bahan kimia selama proses pengerasan dan perawatan beton berlangsung. Nilai kekuatan serta daya tahan (durability) beton merupakan fungsi dari banyak faktor, diantaranya ialah nilai banding campuran dan mutu bahan susun, metode pelaksana pengecoran, pelaksana finishing, temperature, dan kondisi perawatan pengerasan.

Nilai kuat tekan beton relative tinggi dibanding dengan nilai kuat tariknya, dan beton merupakan bahan bersifat getas. Nilai kuat tarik nya berkisar 9%-15% saja dari kuat tekanya Sering juga di jumpai beton dan tulang baja bersama-sama ditempatkan pada bagian struktur dimana keduanya menahan gaya tekan. Dengan sendirinya untuk mengatur kerjasama antara dua macam bahan yang berbeda sifat dan perilakunya dalam rangka membentuk satu kesatuan perilaku struktural untuk mendukung beban, diperlukan cara hitungan berbeda apabila hanya digunakan satu macam bahan saja seperti hal nya pada struktur baja, kayu, aluminium, dan segalanya.

Kerjasama antara bahan beton dan baja tulangan hanya dapat terwujud dengan didasarkan pada keadaan-keadaan; (1) lekatan sempurna antara batang tulangan baja dan beton keras yang membungkusnya sehingga tidak terjadi penggelinciran diantara keduanya; (2) beton yang mengelilingi batang tulangan baja bersifat kedap sehingga mampu melindungi dan mencegah terjadi karat baja; (3) angka muai keduanya bahan hampir sama, dimana untuk setiap satu derajat celsius angka muai beton 0,000010 sampai 0,000013 sedangkan baja 0,000012 sehingga tegangan yang timbul karna perbedaan nilai dapat diabaikan.

Sebagai konsekuensi dari lekatan yang sempurna antara kedua bahan, didaerah tarik suatu komponen struktur akan terjadi retak-retak beton didekat baja tulangan. Retak halus yang demikian dapat diabaikan sejauh tidak mempengaruhi penampilan struktural komponen yang bersangkutan

### 3.1.2. Semen

Semen yang boleh digunakan untuk pembuatan beton harus dari jenis semen yang ditentukan dalam SII 0013-81 dan harus memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan dalam standar tersebut. Semua semen yang akan dipakai harus dari satu merek yang sama dan dalam keadaan baru. Semen yang dikirim semen harus terlindung dari hujan dan air. Semen harus terbungkus dalam sak (kantong) asli dari pabriknya dan dalam keadaan tertutup rapat. Semen harus disimpan di gudang dengan ventilasi yang baik, tidak lembab dan diletakkan pada tempat yang tinggi, sehingga aman dari kemungkinan yang tidak diinginkan. Semen tersebut tidak boleh ditumpuk lebih dari 10 sak. Sistem penyimpanan semen harus diatur sedemikian rupa, sehingga semen tidak tersimpan terlalu lama. Semen yang diragukan mutunya dan rusak akibat salah penyimpanan, seperti membatu, tidak diizinkan untuk dipakai. Bahan yang telah ditolak harus segera dikeluarkan dari lapangan paling lambat dalam waktu 2 (dua) hari atas biaya Kontraktor.

### 3.1.3. Agregat Halus (Pasir)

- 1) Agregat halus untuk beton dapat berupa pasir alam sebagai hasil desintegrasi alami dari batuan-batuan atau berupa pasir buatan yang dihasilkan oleh alat-alat pemecah batu. Sesuai dengan syarat-syarat pengawasan mutu agregat untuk berbagai mutu beton
- 2) Agregat halus harus terdiri dari butir-butiran yang tajam dan keras. Butiran-butiran agregat halus harus bersifat kekal, artinya tidak pecah atau hancur oleh pengaruh-pengaruh cuaca, terik matahari dan hujan.
- 3) Agregat halus tidak boleh mengandung lumpur lebih dari 5% (ditentukan terhadap berat kering). Yang diartikan dengan lumpur adalah bagian-bagian yang dapat melalui ayakan 0,063mm, apabila kadar lumpur melalui 5% maka agregat halus harus di cuci.
- 4) Agregat halus tidak boleh mengandung bahan-bahan organis terlalu banyak yang harus dibuktikan dengan percobaan warna dari Abrams-Hander (dengan larutan NaOH). Agregat halus yang tidak memenuhi percobaan warna ini dapat juga dipakai, asal tekan adukan agregat tersebut pada 7 dan 38 hari tidak kurang dari 95% dari kekuatan adukan agregat yang sama tetapi dicuci dalam larutan 3% NaOH yang kemudian dicuci hingga bersih dengan air pada umur yang sama.
- 5) Agregat halus harus terdiri dari butiran-butiran yang beraneka ragam besarnya dan apabila diayak dengan susunan ayakan yang harus memenuhi syarat-syarat berikut:
  - a. Sisa diatas ayakan 4 mm, harus minimum 2%berat

b. Sisa ayakan diatas 1 mm, harus minimum dari 10% berat

c. Sisa ayakan diatas 0,2 mm, harus berkisar antara 80% dan 95% berat.

- 6) Pasir laut tidak boleh dipakai sebagai agregat halus untuk semua mutu beton, kecuali dengan petunjuk-petunjuk dari lembaga pemeriksan bahan-bahan yang diakui.

#### 3.1.4. Agregat kasar Krikil dan Batu Pecah

- 1) Agregat kasar untuk beton dapat berupa krikil sebagai hasil disintegrasi alami dari pemecahan batu. Pada umumnya yang dimaksudkan dengan agregat kasar adalah agregat dengan besar butir lebih dari 5 mm, sesuai dengan syarat-syarat pengawasan mutu agregat untuk berbagai-bagai mutu beton.
- 2) Agregat kasar harus terdiri dari butir-butir keran dan tidak berpori. Agregat kasar yang mengandung butir-butir pipih hanya dapat dipakai, apabila jumlah butir-butir pipih tersebut tidak melampaui 20% dari berat agregat seluruhnya, butir-butir agregat kasar halus bersifat kekal, artinya tidak pecah atau hancur oleh pengaruh-pengaruh cuaca, seperti beku, matahari dan hujan.
- 3) Agregat kasar tidak boleh mengandung lumpur lebih dari 1% (ditentukan terhadap berat kering). Yang diartikan dengan lumpur adalah bagian-bagian yang dapat melalui ayakan 0,63 mm apabila kadar lumpur melampaui 1% maka agregat kasar harus dicuci.

4) Agregat kasar tidak boleh mengandung zat-zat yang dapat merusak beton, seperti zat reaktif alkali.

5) Kekerasan dari butir-butir agregat kasar diperiksa dengan bejana pengujian 20 L. dengan mana harus dipenuhi syarat-syarat berikut:

- tidak terjadi pembubukan sampai fraksi 9,5-19mm lebih dari 24% berat;
- tidak terjadi pembubukan sampai fraksi 19-30 mm dari 22%

Atau dengan mesin pengaus angelos, dengan mana tidak boleh terjadi kehilangan berat lebih berat dari 50%.

6) Agregat kasar harus terdiri dari butir-butir yang beraneka ragam besarnya dan apabila diayak dengan susunan ayakan yang harus mempunyai syarat-syarat berikut:

- sisa diatas ayakan 31,5mm, harus 0% berat
- sisa ayakan 4 mm, harus berkisar 90% dan 98% berat
- selisih sisa-sisa kumulatif diatas dua ayakan yang berurutan, adalah maksimum 60% dan minimum 10%.

7) Berat butir agregat maksimum tidak boleh lebih dari pada seperlima jarak terkecil antara bidang-bidang samping dari cetakan, sepertiga dari tebal plat atau tiga perempat dari jarak bersih minimum diantara batang-batang atau bekas-bekas tulangan Penyimpangan dari pembatasan ini diijinkan, apabila menurut penilaian pengawas ahli, cara-cara pengecoran beton adalah sedemikian rupa hingga menjamin tidak terjadinya sarang-sarang terkecil.

### 3.1.5. Air

2.1.6 Air dalam pembuatan dan perawatan beton tidak boleh mengandung minyak, asam, alkali, garam-garam, bahan-bahan organik atau bahan-bahan lainnya yang beton atau baja tulangan. Dalam hal ini sebaiknya dipakai air bersih yang dapat diminum.

2.1.7 Apabila terdapat keraguan mengenai air, dianjurkan untuk dapat mengirimkan contoh air itu ke lembaga pemeriksa bahan-bahan yang diakui untuk diselidiki sampai seberapa jauh air itu mengandung zat-zat yang dapat merusak beton dan tulangan.

2.1.8 Apabila contoh air itu tidak dapat dilakukan maka dalam hal adanya keraguan-keraguan mengenai air harus percobaan perbandingan antara kekuatan tekan mortel semen + pasir dengan memakai air itu dan dengan memakai air suling. Air tersebut dapat dipakai apabila kekuatan tekan mortel dengan memakai air itu pada umur 7 dan 28 hari paling sedikit adalah 90% dari kekuatan mortel dengan memakai air suling pada umur yang sama.

2.1.9 Jumlah air yang dipakai untuk menggunakan adukan beton dapat ditentukan dengan ukuran berat dan harus dilakukan setempai-tempatnya.

### 3.1.6. Baja Tulangan

1) Setiap jenis baja tulangan yang dihasilkan oleh pabrik-pabrik baja yang terkenal dapat dipakai. Pada umumnya setiap pabrik baja mempunyai standar mutu dan jenis baja, sesuai dengan yang berlaku dinegara yang

bersangkutan. Namun demikian, pada umumnya baja tulangan yang terdapat di pasaran Indonesia dapat dibagi dalam mutu-mutu seperti:

- Baja Lunak : U-22 , U-24
- Baja Sedang : U-32
- Baja Keras : U-39 , U-48.

Yang dimaksud dengan tegangan leleh karakteristik dan tegangan karakteristik yang membebankan regangan tetap 0,2% adalah tegangan bersangkutan, dimana dan sejumlah besar hasil-hasil pemeriksaan, kemungkinan adanya tegangan yang kurang dari tegangan tersebut, terbatas sampai 5% saja. Tegangan minimum leleh yang memberikan regangan tetap 0,2% yang dijamin oleh pabrik pembuatannya dengan sertifikat, dapat dianggap sebagai tegangan karakteristik bersangkutan. Baja tulangan dengan mutu yang tidak tercantum dalam daftar di atas dapat dipakai, asal mutu tersebut dijamin oleh pabrik pembuatannya dengan sertifikat.

- 2) Baja tulangan dengan mutu meragukan harus diperiksa di lembaga pemeriksaan bahan-bahan yang diakui. Lembaga tersebutnya akan memberikan pertimbangan-pertimbangan dan petunjuk-petunjuk dalam penggunaan jenis baja tersebut.
- 3) Batang tulangan menurut bentuknya dibagi dalam batang polos adalah dan batang yang diprofilkan. Yang dimaksudkan dengan batang polos adalah batang primatis berpenampang bulat, persegi, lonjong, dan lain-lain, dengan permukaan licin. Yang dimaksud batang yang diprofilkan adalah

batang primatis atau batang yang dipuntir yang permukaannya diberi rusuk-rusuk yang dipasang tegak lurus atau miring terhadap sumbu batang, dengan jarak antara rusuk-rusuk tidak lebih dari 0,7 kali diameter pengenalnya. Apabila tidak ada data yang meyakinkan (misalnya keterangan dari pabriknya atau hasil-hasil pemeriksaan dari laboratorium), maka batang yang diprofilkan dengan jarak rusuk yang tidak memenuhi syarat diatas atau barang lain yang dipuntir dengan penampang persegi, lonjong atau berbentuk salib yang permukaannya terterik, harus dianggap sebagai batang polos.

- 4) Kawat pengikat harus terbuat dari baja lunak dengan diameter minimum 1 mm yang telah dipijarkan terlebih dahulu dan tidak bersepuh seng.

### 3.2. Peralatan yang Digunakan

Peralatan-peralatan yang digunakan ini sangat penting sebagai sarana pemuat pengangkutan atau pemindahan bahan dari lokasi ke lokasi lain atau dari lokasi lain ke lokasi proyek dan peralatan kecil lainnya disesuaikan dengan jenis pekerjaan yang ada. Peralatan-peralatan yang dipakai dalam proyek ini adalah sebagai berikut:

1. Molen (*Concrete Mixer*)
2. Concrete Pump
3. Vibrator (*Concrete Vibrator*)
4. Dump Truck
5. Mobile Crane
6. Excavator

## 7. Bar Cutter & Bar Bender

## 8. Alat Pembantu

Yang dimaksud peralatan pembantu adalah seperti sendok spesi semen, palu, gergaji, meteran, benang, selang plastik, dan peralatan kecil lainnya.

### 3.2.1. Molen (Concrete Mixer)

Molen adalah *mesin* pengaduk campuran beton yang digunakan untuk mengaduk bahan-bahan pembuat cor beton dan *spesi* dalam pemasangan dindingbata,Dalam pelaksanaan pekerjaan beton telah banyak digunakan mesin aduk beton atau "molen".

Dengan mesin ini hasil adukan akan tercampur lebih merata dan lebih sempurna. Selain hasil adukan baik, kecepatan adukan lebih meningkat dengan biayaaduk lebih murah dibandingkan dengan cara mengaduk dengan tenaga manusia (manual). Adukan beton yang berada didalam molen tersebut kemudian diangkat denganpompa hidrolis melalui saluran berbentuk pipa, kemudian adukan akan melalui pipatersebut disemburkan keluar pipa ke daerah yang akan dicor. Didalampelaksanaannya tinggi mulut pipa dari dasar daerah yang akan dicor lebih kurang satu meter, hal ini dilakukan untuk mengantisipasi agar agregat dari campuran betontidak terpisah antara satu dengan lainnya ataupun juga agar tidak terjadi penumpukanmaterial yang sejenis. Hal ini sungguh tidak diharapkan.

### 3.2.2. Concrete Pump

Concrete pump adalah alat yang digunakan pada saat pengecoran yang berfungsi sebagai alat pangangkut campuran beton yang berasal dari *Concrete*

*Mixer* ( molen) dan mobil molen (*Ready Mix*), untuk ditempatkan pada Bekisting pengecoran lantai dan balok yang lebih tinggi. Jadi campuran beton tidak dibawa menggunakan ember.

### 3.2.3. Vibrator

Vibrator adalah alat perojok atau alat penggetar pada saat pengecoran, yang berfungsi sebagai penggetar campuran beton dalam bekisting yang berisi penuh dengan beton, tetapi pemakaian vibrator tidak boleh terlalu berlebihan mengenai tulangan karena dapat mengakibatkan terjadinya penumpukan material dan merusak pengikatan beton pada pengecoran yang telah dilakukan sebelumnya.

### 3.2.4. Dump Truck

Dump truck adalah alat transportasi pengangkutan, dimana didalam proyek inidigunakan sebagai alat pengangkutan material-material berupa agregat halus, agregatkasar, semen, besi tulangan dan kayu serta batu.

### 3.2.5. Mobile Crane

Mobile Crane merupakan Alat yang bekerja dengan mengangkat material yang akan dipindahkan dan menurunkan material sesuai dengan yg di inginkan.



*Gambar: 3. 1. Mobile Crane*

### 3.2.6 Excavator

Excavator merupakan alat yang digunakan untuk menggali pondasi, menggali paret dan pemindahan tanah.



*Gambar: 3.2. Excavator*

### 3.2.6. Bar Cutter & Bar Bender

Bar Cutter merupakan Alat pemotong besi yang pemotongannya dikerjakan dengan menggunakan mesin. Dengan alat ini mempermudah cara kerja pemotongan besi di dalam tiap pekerjaan.

Bar Bender merupakan alat yang digunakan untuk membengkokkan besi seperti pengerjaan sengkang untuk kolom dan balok.

### 3.2.7. Alat Pembantu

Yang merupakan alat pembantu adalah seperti kreta sorong, sendok spesi semen, palu, gergaji, meteran, benang, selang plastik.

Peraturan dan standar persyaratan struktur bangunan pada hakekatnya ditujukan untuk kesejahteraan umat manusia, untuk mencegah korban manusia.

Oleh karena itu, peraturan struktur bangunan harus menetapkan syarat minimum yang berhubungan dengan segi keamanan. Dengan demikian perlu disadari bahwa suatu

bangunan bukanlah hanya diperlukan sebagai petunjuk praktis yang disarankan untuk dilaksanakan, bukan hanya merupakan buku pegangan pelaksanaan, bukan pula dimaksudkan untuk menggantikan pengetahuan, pertimbangan teknik, serta pengalaman-pengalaman di masa lalu. Suatu peraturan bangunan tidak membebaskan tanggung jawab pihak perencana untuk menghasilkan struktur bangunan yang ekonomis dan yang lebih penting adalah aman.

Di Indonesia atau pedoman standar yang mengatur perencanaan dan pelaksanaan bangunan beton bertulang telah beberapa kali mengalami perubahan dan pembaharuan, sejak Peraturan Beton Indonesia 1955 (PBI 1955) kemudian PBI 1971 dan Standar Tata Cara Perhitungan Struktur Beton nomor SK SNI T-15-1991-03. Pembaharuan tersebut tiada lain ditujukan untuk memenuhi kebutuhan dalam upaya mengimbangi pesatnya laju perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi khususnya yang berhubungan dengan beton atau beton bertulang.

PBI 1955 merupakan terjemahan dari GBVI (Gewapend Beton Voorschriften in Indonesia) 1935, ialah suatu peraturan produk pemerintah penjajahan Belanda di Indonesia. PBI 1955 memberikan ketentuan tata cara perencanaan menggunakan metode elastis atau cara  $n$ , dengan menggunakan nilai banding modulus elastisitas baja dan beton  $n$  yang bernilai tetap untuk segala keadaan bahan dan pembebanan.

Batasan mutu bahan di alam peraturan baik untuk beton maupun tulang baja masih rendah yang sesuai dengan taraf teknologi yang dikuasa pada waktu itu. PBI 1971 NI-2 diterbitkan dengan memberikan beberapa pembaruan terhadap PBI 1955, di antaranya yang terpenting adalah : (1) didalam perhitungan menggunakan metode elastic atau cara  $n$  atau metode tegangan kerja menggunakan nilai  $n$  yang variable tergantung pad mutu beton dan waktu (kecepatan) pembebanan, serta keharusan untuk memasang tulang rangkap bagi balok-balok yang ikut menentukan kekuatan struktur; (2) diperkenalkannya perhitungan metode kekuatan (ultimit) yang mekipun belum merupakan keharusan untuk memakai; diketengahkan sebagai alternatif; (3) diperkenalkanya dasar-dasar perhitungan bangunan tahan gempa.

Semua peraturan yang ada diatas di terbitkan oleh Pekerjaan Umum Repoblik Indonesia dan diberlakukan sebagai peraturan standar resmi.

### 3.3. Kekuatan

Penerapan faktor keamanan dalam struktur bangunan disatu pihak bertujuan untuk mengendalikan kemungkinan terjadinya runtuh yang membahayakan bagi penghuni, dilain pihak juga hams memperhitungkan faktor ekonomi bangunan. Sehingga untuk mendapatkan faktor keamanan yang sesuai, perlu ditetapkan kebutuhan relative yang ingin dicapai untuk dipakai sebagai dasar konsep faktor keamanan tersebut. Struktur bangunan dan komponen-komponennya harus direncanakan untuk mampu memikul beban yang diharapkan bekerja. Kapasitas lebih tersebut disediakan untuk memperhitungkan dua keadaan, yaitu kemungkinan terdapatnya penyimpangan kekuatan komponen strukturakibat

bahan dasar ataupun pekerjaan yang tidak memenuhi syarat. Kriteria dasar kuat rencana dapat diungkapkan sebagai berikut.

**Kekuatan yang dibutuhkan  $\geq$  Kekuatan yang dibutuhkan**

Kekuatan setiap penampang komponen struktur harus diperhitungkan dengan menggunakan kriteria dasar tersebut. Kekuatan yang dibutuhkan, atau disebut kuat perlu menurut SK SNI T-15-1991-03, dapat diungkapkan sebagai beban rencana atau momen, gaya geser, dan gaya-gaya lain yang berhubungan dengan beban rencana. Beban rencan atau beban terfaktor didapatkan dan 'mengalihkan' dengan beban bekerja dengan beban faktorbeban, dan kemudian digunakan subskrip *u* sebagai petunjuknya. Dengan demikian apabila digunakan kata sifat rencana atau rancangan menunjukkan bahwa beban sudah terfaktor, untuk beban mati dan hidup SK SNI T-15-1991-03 menetapkan bahwa beban rencana, gaya geser rencana, dan momen rencana ditetapkanhubungannya dengan beban kerjatau beban guna melalui persamaan sebagai berikut:

$$U=1,2 D+1,6$$

Dimana *U* adalah kuat rencana (kuat perlu) *D* adalah beban mati, dan *L* adalah beban hidup. Faktor beban berbeda untuk beban mati, beban hidup, beban angin, atau pun beban gempa. Ketentuan faktor untuk beban jenis pembeban lainnya, tergantung kombinasi pembebanannya.

Pengguna faktor beban adalah usaha untuk memperkirakan kemungkinan terdapat beban kerja yang lebih besar dari yang ditetapkan, perubahan

penggunaan, ataupun urutan metode pelaksanaan yang berbeda. Seperti diketahui di dalam praktek terdapat beban hidup tertentu yang cenderung lebih besar dari pada perkiraan awal. Lain halnya dengan beban mati yang sebagian besar darinya berupa berat sendiri, sehingga faktor beban dapat ditentukan lebih kecil. Untuk memperhitungkan besar struktur, berat satuan beton bertulang rata-rata ditetapkan sebesar  $2400 \text{ kg/m}^3$  dan penyimpangannya tergantung pada jumlah kandungan baja tulangnya. Kuat ultimit komponen struktur harus memperhitungkan seluruh beban kerja yang bekerja dan masing-masing dikalikan dengan faktor beban yang sesuai.

Konsep keamana lapis kedua ialah reduksi kapasitas teoretik komponen struktur dengan menggunakan faktor reduksi kekuatan ( $\phi$ ) dalam menentukan kuat rencananya. Pemakaian faktor dimaksudkan untuk memperhitungkan kemungkinan penyimpangan terhadap kekuatan bahan, pekerjaan, ketidak ketepatan ukuran, pengendalian dan pengawasan pelaksana, yang sekalipun masing-masing faktor mungkin masih dalam toleransi persyaratan tetapi kombinasinya memberikan kapasitas yang lebih rendah. Dengan demikian, apabila faktor ( $\phi$ ) dikalikan dengan kuat ideal teontik ketepatan ukuran suatu komponen struktur sedemikian hingga kekuatannya dapat ditentukan. Demikian faktor keamanan komponen struktur beton bertulang tidak jelas karna nilainya merupakan gabungan dari beton dan baja, yang tergantung pada variasi komposisinya. Sedangkan koofesien beban, secara global dibedakan antara beban tetap engan beban sementara, berlaku baik untuk beton maupun baja. Beban tetap terdiri dari beban mati termasuk komponen sendiri, dan beban hidup, sedangkan

beban sementara gabungan dari beban tetap dengan pengaruh angin dan gempa. Dengan demikian, besar faktor keamanan untuk masing-masing jenis beban (beban mati, beban hidup, beban angin, atau beban gempa) tidak tau proporsinya. Dengan demikian pula, analisis perencanaan untuk setiap penampang harus dihitung dua kali, masing-masing untuk kondisi beban tetap dan beban sementara. Dari kedua hitungan tersebut diambil yang paling aman, sehingga tidak jarang keputusan akhir didasarkan pada nilai yang terlalu konservatif.

### 3.4. Pelaksanaan Pekerjaan

Setelah tahap-tahap pembuatan metode konstruksi, rencana kerja dan rencana lapangan maka tahap puncak dari tahap pelaksanaan pekerjaan. Pekerjaan yang akan menyusun uraian dalam tulisan ini adalah pekerjaan persiapan yang berupa pekerjaan pengukuran dan pekerjaan struktur. Untuk setiap pekerjaan struktur, semua pekerjaan didasarkan atas gambar-gambar kerja ( shop drawing ) yang dibuat oleh pemborong atas perijinan pengawasan/konsultan manajemen konstruksi, tujuan diadakannya gambar kerja adalah untuk memperjelas gambar rencana agar mudah di mengerti oleh pelaksana lapangan.

Dalam penyerahan gambar-gambar tersebut beberapa kemungkinan yang terjadi adalah:

1. Disetujui tanpa kondisi apa-apa
2. Disetujui dengan Keterangan bahwa pemborong harus memenuhi syarat-syarat tertentu.
3. Ditolak dengan diterangkan apa penyebab penyerahan tersebut tidak dapat diterima didalam hal mana pemborong diharuskan melakukan penyerahan.

Didalam lampiran dokumen tender pelaksanaan struktur Asean, Hotel, waktu pemeriksaan oleh konsultan manajemen konstruksi baik untuk gambar pendahuluan (primary drawing) dan gambar kerja (work drawing) minimum 5 hari kerja setiap minggu.

#### **1. Pekerjaan Acuan/ Bekisting**

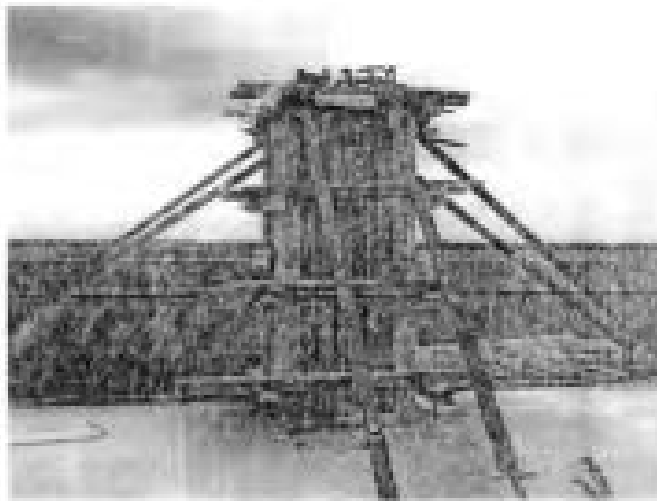
Pekerjaan bekisting merupakan jenis pekerjaan pendukung terhadap pekerjaan lain yang tergantung kepadanya, apabila pekerjaan telah selesai maka bekisting tidak diperlukan lagi sehingga harus dibongkar dan disingkirkan dari lokasi. Dengan demikian hanya bersifat sementara dan hanya digunakan pada pelaksanaan saja. Tujuan pekerjaan acuan adalah membuat cetakan beton konstruksi pendukungnya.

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pekerjaan ini adalah :

1. Acuan harus dipasang dengan sesuai bentuk dan ukuran.
2. Acuan dipasang dengan perkuatan-perkuatan sehingga cukup kokoh, kuat, tidak berubah bentuk dan tetap pada kedudukannya selama pengecoran, acuan harus mampu memikul semua beban yang bekerja padanya sehingga tidak membahayakan pekerja dan struktur beton yang mendukung maupun yang didukung.
3. Acuan harus rapat dan tidak bocor.
4. Permukaan acuan harus licin, bebas dari kotoran seperti dari serbuk gergaji, potongan kawat bedrat, tanah dan sebagainya
5. Acuan harus mudah dibongkar tanpa merusak permukaan beton.



#### a. Bekisting Kolom



*Gambar. 3.1. Bekisting kolom*

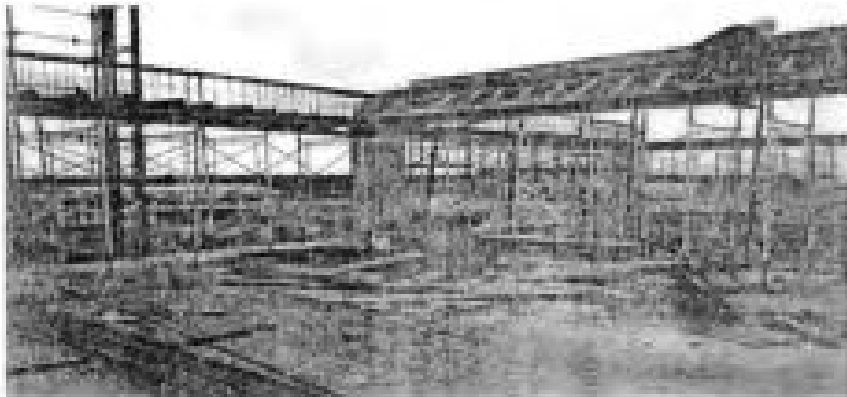
Semua pekerjaan didasarkan pada gambar rencana gambar kerja (shop drawing). Pekerjaan bekisting kolom sangat penting mengingat posisi dari kolom akan dijadikan acuan untuk menentukan posisi-posisi bagian pekerjaan yang lainnya. As dari kolom ditentukan terlebih dahulu dengan bantuan theodolit yang mengaca pada sebuah patok yang telah ditentukan. Setelah tulangan kolom selesai dirakit berikut begel-begelnya, maka bekisting kolom dapat dipasang.

Bekisting kolom terdiri dari 4 buah panel yang terbuat dari multiplek tebal 18mm yang diperkuat dengan kayu kaso. Bagian dalam panel dilapisi oil agar beton tidak melekat sehingga memudahkan penabongkaran bekisting. Panel-panel ini kemudian dirangkai dengan mengikat keempat sisinya dengan tierod yang dibuat pada keempat sisi sudutnya. Pertemuan antara panel tersebut dilapisi dengan busa agar beton tidak keluar dari lobang yang mungkin ada.

Untuk menjaga kesetabilan kedudukan bekisting, dipasang dua penyangga peruncjang miring sisi luarnya. Kemudian dilakukan kontrol kedudukan bekisting.

apakah sudah sesuai atau vertical belum, sedangkan kontrol dilakukan dengan untung-unting.

**a. Bekisting Balok**



*Gambar 3.4. Bekisting Balok*

Bekisting balok didasarkan dari gambar kerja yang ada. Pertama dipasang penyanggaan kerangka dasar balok terdiri dari 3 panel yang trbust dari multiplek 100mm dengan diperkuat kayu kaso ukuran 2/4 inci. Kedudukan balok yang meliputi posisi dan level ditentukan berdasarkan acuan dari kolom.

Pemasangan bekesting dilakukan dengan memasang balok-balok kayu yang berfungsi sebagai gelegar pada perancah penyokong yang dalam hai ini adalah bambu. Diatas gelegar balok kayu ini panel bawah diletakkan. Setelah dilakukan kontrol bawah posisi dan kedudukan telah sesuai dengan rencan, maka pemasangan panel pada 2 sisi balok dilakukan. Stabilitas panel disisi balok dilakukan dengan memasang panyangga.

## b. Bekisting Plat Lantai



*Gambar 3.5. Bekisting plat lantai*

Plat lantai dibuat dengan monolit dengan balok, maka bekisting plat lantai dibuat bersamaan dengan bekisting balok. Bekisting terbuat dari bahan multipleks 10mm yang diperkuat dengan kayu kaso ukuran 2/4 inci. Panel ini diletakkan diatas pipa besi yang ditumpu pada kayu kaso.

## 2. Pekerjaan Penulangan

Pekerjaan penulangan memerlukan perencanaan yang teliti dan akurat, karena menyangkut syarat-syarat teknis dan diusahakan penghematan dalam pemakaian sehingga dapat menekan biaya proyek. Sebelum pekerjaan penulangan, dilakukan pekerjaan fabrikasi tulangan yang meliputi pemotongan dan pembengkokan baja tulangan sesuai daftar potong/ bengkok tulangan.

#### **a. Pekerjaan pemotongan dan pembengkokan**

Pekerjaan ini harus sesuai dengan bestat yang telah dibuat, yang mencantumkan jenis penggunaan, bentuk tulangan, diameter, panjang potong dan jumlah potong dan dimensi begel baik bentuk, ukuran diameter. Tulangan dipotong dengan bar cutter dan bagian yang perlu dibengkokkan dipakai dengan mesin pembengkok baja (bar bender) atau dengan alat bengkok manual. Baja tulangan yang telah selesai dipotong dan telah dibengkokkan dikelompokkan sesuai dengan jenis pemakaian, bentuk dan ukuran, sehingga memudahkan pekerjaan pemasangan.

#### **b. Pemasangan Tulangan**

- 1) Tulangan harus bebas dari kotoran, lemak, kulit giling dan karat lepas, serta bahan-bahan lain yang mengurangi daya lekat
- 2) Tulangan harus dipasang dengan sedemikian rupa hingga sebelum dan selama pengecoran tidak berubah tempatnya.
- 3) Perhatian khusus ditunjukkan terhadap ketebalan terhadap penutup beton. Untuk itu tulangan harus dipasang dengan penahan jarak yang terbuat dari beton dengan mutu paling sedikit sama dengan mutu beton yang akan dicor. Penahan-penahan jarak dapat dibentuk balok-balok persegi atau gelang-gelang yang harus dipasang sebanyak minimum 4 buah setiap cetakan atau lantai kerja. Penahan-penahan ini harus tersebut merata.

Pemasangan tulangan sebagai berikut :

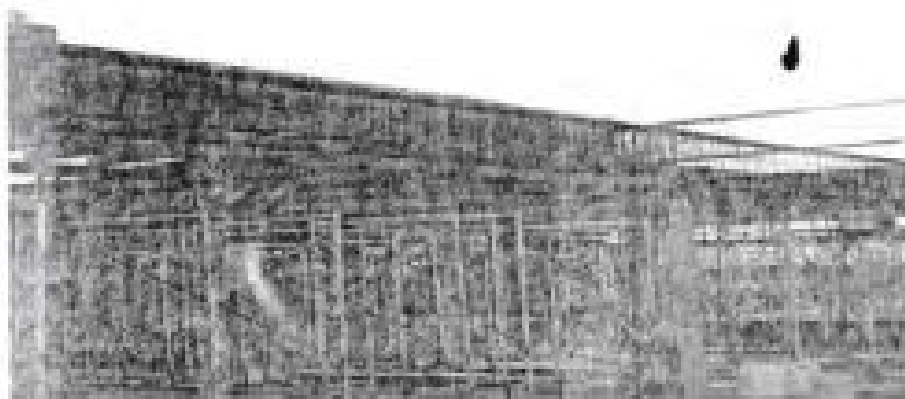
a. Tulangan kolom



*Gambar 3.6. Penulangan kolom*

Pemasangan tulangan dimulai dengan memasang tulangan pokok, yang telah diberi begel pada bagian bawahnya. Untuk mempertahankan pada posisi tetap tegak dan tidak melendut, dipergunakan dengan penguat kayu kaso. Selimut beton dibuat dengan mengikatkan beton tahu pada begel disisi kolom.

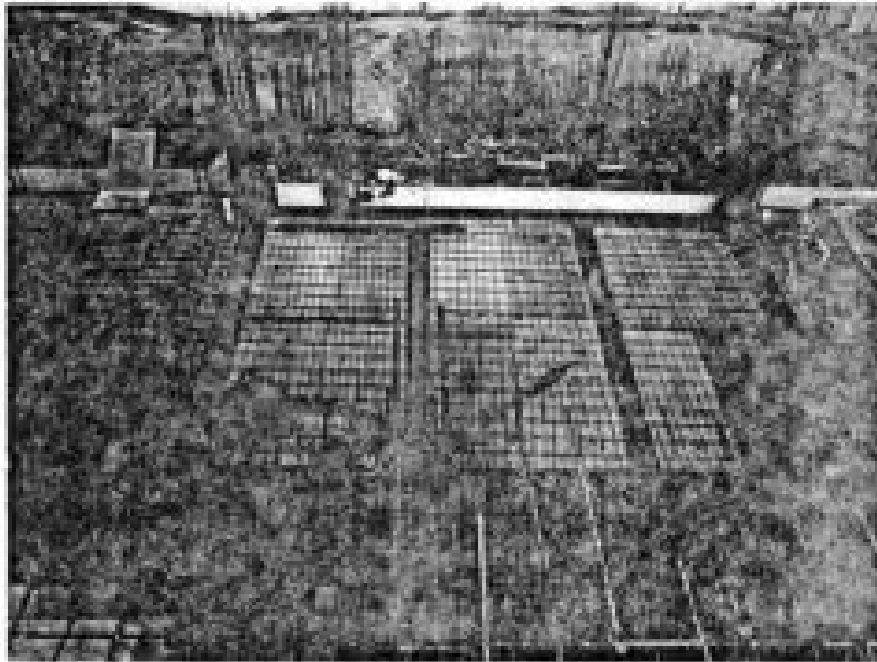
b. Tulangan balok



*Gambar 3.7. Penulangan balok*

Tulangan dan begel yang telah siap dibawa kelapangan untuk dipasang horizontal menghubungkan antar kolom dengan memasukkan tulangan pokok dan kolom. Begel dipasang pada jarak tertentu sesuai dengan gambar. Pada bagian bawah dan kesisi samping diberi beton tahu yang telah dicetak sebelumnya.

c. Tulangan plat lantai



*Gambar 3.8 Penulangan Plat Lantai*

Tulangan pokok dipasang menghubungkan antara balok baik arah x maupun arah y, demikian pula tulangan bagi. Untuk menjaga agar tulangan atas tidak bengkok diinjak para pekerja, maka di bawah di beri penyangga berupa potongan besi.

### 3. Pekerjaan Adukan

Beton sebagai bahan yang berasal dari pengadukan bahan-bahan susun agregat kasar dan halus kemudian di ikat dengan semen yang bereaksi dengan air sebagai bahan perekat, harus dicampur dan diaduk dengan benar dan merata agar

dapat dicapai mutu beton baik. pada umumnya pengadukan bahan beton dilakukan dengan menggunakan mesin, kecuali jika hanya untuk mendapatkan beton mutu rendah pengadukan dapat dilakukan dengan menggunakan mesin pengaduk. Kekentalan adukan beton harus dapat dikendalikan dengan cara memeriksa slump pada setiap adukan beton baru. Slump digunakan sebagai petunjuk ketetapan jumlah pemakaian air dalam labung dengan faktor air semen yang ingin dicapai. Waktu pengadukan yang lama tergantung pada kapasitas isi mesin pengaduk, jumlah adukan jenis susunan butir bahan susun, dan slump beton, pada umumnya tidak kurang dari 10 menit semenjak dimulainya pengadukan, dan hasil adukannya menunjukkan susunan dan warna yang merata.

Sesuai dengan tingkat mutu beton yang hendak dicapai, perbandingan, pencampuran bahan susun harus ditentukan agar beton yang dihasilkan memberikan : (1) kelecakan konsistensi yang memungkinkan pekerjaan beton (penulangan, perataan, pemadatan) dengan mudah kedalam acuan dan sekitar tulangan baja tanpa menimbulkan kemungkinan terjadinya segregasi atau pemisahan agregat dan bleeding air ; (2) Ketahanan terhadap kondisi lingkungan khusus (kedap air, krosif, dan lainnya); (3) Memenuhi uji uat yang hendak dicapai.

Untuk kepentingan pengendalian mutu disamping pertimbangan ekonomis, beton, dengan nilai kuat tekan lebih dari 20 Mpa perbandingan campuran bahan susun beton baik pada percobaan maupun produksinya harus didasarkan pada teknik penakaran berat. Untuk beton pada nilai... lebih dari 20 Mpa, pada pelaksanaan nya produksinya boleh menggunakan teknik penakaran volume,

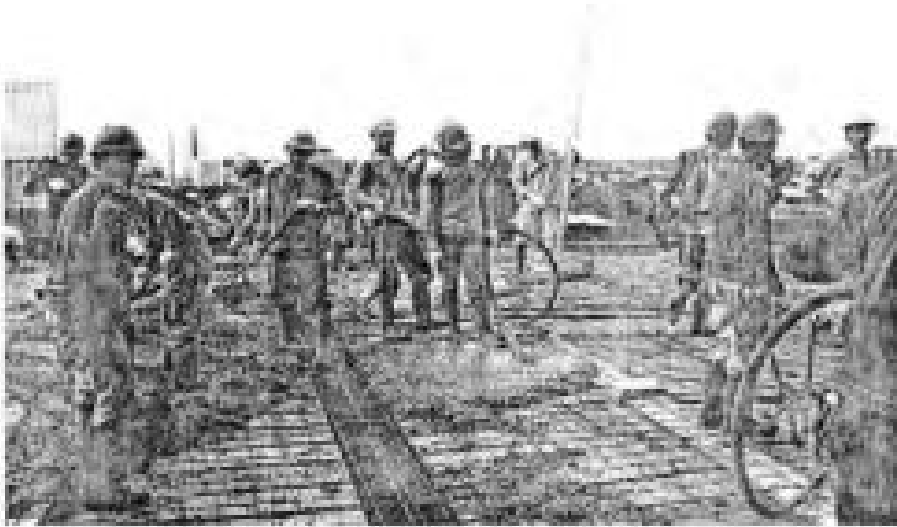
dimana volume tersebut adalah hasil konversi takaran berat sewaktu membuat rencana campuran.

Sedangkan untuk beton  $c_{min}$  nilai tidak lebih dari 10 Mpa, perbandingan campuran boleh menggunakan takaran volume 1pc: 2 ps: 3 kr atau 1 pc: 3/2 ps: 5/2 kr (kedap air), dengan catatan nilai slump tidak melampaui 100mm, sedangkan ketentuan sesuai dengan PBI 1971, dikenal beberapa cara untuk menentukan perbandingan antar-fraksi bahan susunan dalam suatu adukan. Untuk beton mutu B0, perbandingan jumlah agregat (pasir dan krikil atau batu pecah) terhadap jumlah semen tidak boleh melampaui 8:1.

Untuk beton mutu B1 dan K125 dapat memakai perbandingan campuran unsur bahan beton dalam takaran volume 1 pc: 2 ps: 3 kr atau 1 pc: 3/2 ps: 5/2 kr. Apabila hendak menentukan perbandingan antar-fraksi bahan beton mutu K.175, guna dapat menjamin tercapainya kuat tekan karakteristik yang diinginkan dengan menggunakan bahan-bahan susun yang ditentukan.

Dalam pelaksanaan pekerjaan beton dimana angka perbandingan antar-fraksi bahan susunnya didapatkan dari percobaan campuran rencana harus diperhatikan bahwa jumlah semen minimum dan nilai faktor air semen maksimum yang digunakan harus disesuaikan dengan keadaan sekeliling.

#### 4. Pekerjaan pengecoran



*Gambar 3.9. Pengecoran*

Sebelum pengecoran dilakukan, acuan dibersihkan terlebih dahulu dari kotoran-kotoran yang dapat menyebabkan tidak melekatnya adukan beton dengan tulangan. Pembersihan ini sebaiknya dilakukan dengan penyemprotan udara yang bertekanan dari air compressor dan kemudian dilakukan pemeriksaan oleh Konsultan Manajemen Konstruksi sebelum diadakan pengecoran.

##### 1. Tulangan

- a. Jumlah, jarak dan diameter
- b. Selimut beton
- c. Sambungan tulangan
- d. Ikatan kawat beton
- e. Jumlah panjang tulangan ekstra

## E. Stek-stek tulangan

### 2. Acuan

a. Elevasi: dudukan

b. Sambungan: tumpuan, perkuatan dan penunjang perancah plat lantai dan kolom

c. Bentuk: sesuai

Cara penempatan acuan untuk bagian-bagian struktur, seperti kolom, balok, plat lantai, dan lain-lain adalah sama yaitu dengan memenuhi syarat-syarat tertentu, seperti tinggi acuan maksimum 1,5 m agar tidak terjadi segregasi, beton dalam keadaan segar dan sebagainya.

Pada tahap pengecoran plat lantai, pertama-tama harus dicor terlebih dahulu balok. Urutan tempat pertemuan antar balok dan kolom ini dimaksudkan agar plat jangan bergeser dan tidak bergoyang dan kemudian plat lantai.

Pada tahap akhir penempatan beberapa bagian struktur merupakan perlakuan khusus. Plat lantai setelah pengecoran setelah mencapai ketebalan sesuai dengan rencana, permukaan beton diratakan dengan alat perata sederhana dan disapu lidi untuk mendapat permukaan yang kasar. Ketika pengecoran dilakukan, beton tidak masuk kedalam antara pertemuan tulangan dengan tulangan sehingga beton tidak padat atau tidak pampat. Untuk mendapatkan beton yang pampat digunakan alat bantu interval vibrator yang diletakkan ujungnya didalam beton.

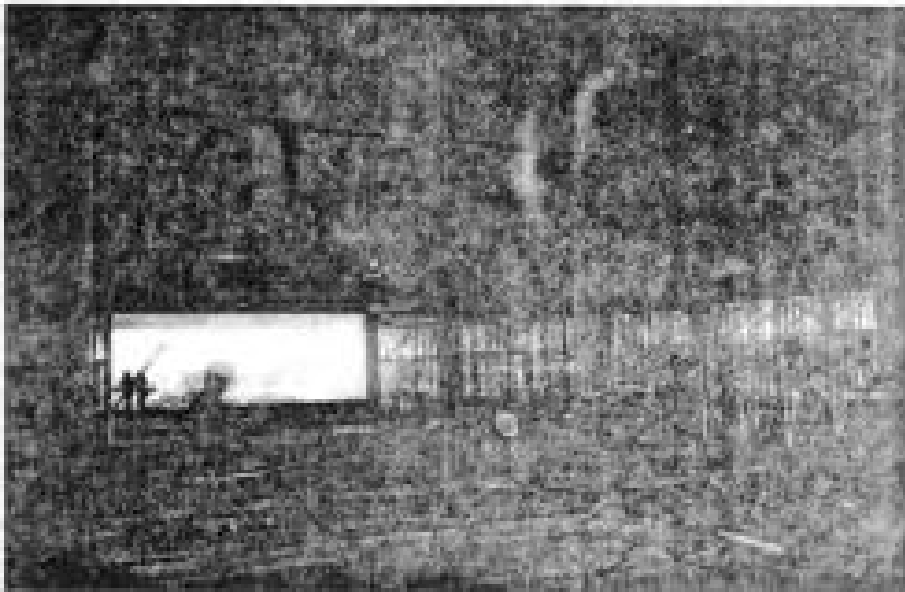
## 5. Pemadatan



*Gambar 3.10. Pemadatan*

Pemadatan bertujuan untuk memperkecil rongga udara didalam beton dimana cara ini, masing - masing bahan akan saling mengisi celah - celah yang ada. Pada saat pengecoran balok lantai dan tangga, pemadatan dilakukan dengan pengrojokan (menusuk dengan sepotong kayu). Pada bidang pengecoran yang luas seperti plat lantai digunakan Vibrator (jarum Penggetar ) listrik. Pemadatan yang dilakukan harus hati - hati agar tidak mengenai tulangan karena getaran yang terjadi dapat merusak hasil pengecoran nantinya Untuk pemadatan kolom cukup dilakukan dengan memukul dinding bekisting untuk memberikan getaran pada beton segar yang baru dituangkan. Pemadatan pada suatu titik dihentikan bila gelembung udara yang keluar telah berhenti. Selanjutnya dapat dilanjutkan pada titik yang lain.

## 6. Pembongkaran Acuan



*Gambar.3.11. Pembongkaran Acuan/bekisting*

Pembongkaran acuan dilakukan sesuai ketentuan dalam PBI 1971. Hal-hal yang harus diperhatikan antara lain :

1. Pembongkaran acuan beton dapat dilakukan bila bagian konstruksi telah mencapai kekuatan yang cukup untuk memikul berat sendiri dan beban-beban pelaksanaan yang bekerja padanya. Kekuatan yang ini ditunjukkan dengan hasil percobaan laboratorium
2. Acuan balok dapat dibongkar setelah semua acuan kolom-kolom penyangga dibongkar.

Pembongkaran acuan kolom dilakukan dua hari setelah pengecoran dilakukan. Pada balok dan plat lantai pembongkaran acuan dilakukan selama tujuh hari setelah pengecoran dilakukan dengan catatan hasil uji laboratorium menunjukkan dengan kekuatan beton minimum 80%-90% dari kekuatan penuh.

## **7. Pengendalian Cacat Beton**

Ketidak kesempurnaan atau cacat beton yang bersifat structural, baik yang terlihat maupun yang tidak terlihat, dapat mengurangi fungsi dan kekuatan struktur beton. Cacat tersebut biasa berupa susunan yang tidak teratur, pecan atau retak, ada gelembung udara, keropos, adanya tonjolan dan lain sebagainya yang tidak sesuai dengan yang direncanakan.

Cacat beton umumnya terjadi karena :

1. Pemberian acuan kurang baik, sehingga ada kotoran yang terperangkap. Biasanya terjadi pada sambungan.
2. Penulangan terlalu rapat
3. Butir kasar terlalu besar
4. Slump terlalu kecil
5. Pemasangan kurang baik

Pada pelaksanaan di lapangan dijumpai cacat beton seperti kropos, sambungan tidak rata dan terdapat lubang-lubang kecil. Perbaikan dilakukan dengan terlebih dahulu membersihkan lokasi cacat, setelah itu ditambah dengan adukan beton dengan mutu yang kurang lebih sama.

## **3.4. Pengendalian Pekerjaan**

Pengendalian dilakukan untuk mendapatkan hasil pekerjaan yang sesuai dengan rencana. Pengendalian adalah kegiatan untuk menjamin persesuaian hasil karya dengan rencana, program, perintah-perintah dan ketentuan lainnya yang telah ditetapkan, termasuk tindakan korektif terhadap penyimpangan, selama

pekerjaan berjalan, pengendalian digunakan sebagai penjaga, kemudian setelah pekerjaan berakhir pengendalian berfungsi sebagai alat pengukur keberhasilan proyek.

Wujud nyata suatu pengendalian adalah tindakan pengawas atas semua pekerjaan yang dilaksanakan. Hasil dari pa pengawasan semua pekerjaan yang dilaksanakan. Hasil dari pa pengawasan dapat digunakan untuk mengoreksi dan menilai suatu pekerjaan, akhirnya dijadikan pedoman pelaksanaan pekerjaan selanjutnya.

Secara umum proses pengendalian terdiri dari:

1. Penentuan standar

Penentuan standar di tentukan sebagai tolak ukur dalam hasil menilai karya baik dalam hasil penilaian hasil karya baik dalam kvyalitas maupun waktu.

2. Pemeriksaan

Pemeriksaan adalah kegiatan melihat dan menyaksikan sampai berapa jauh dan sesuai tidak hasil pekerjaan dibandingkan dengan rencana yang ditetapkan. Setelah dilakukan tindakan pemeriksaan, di buat interpretasi hasil-hasil pemeriksaan, kemudian dijadikan bahan untuk memberikan saran.

3. Perbandingan

Kegiatan perbandingan ini dilakukan dengan memperbandingkan hasil karya yang telah dikerjakan dengan rencana. Dari hasil perbandingan ini kemudian ditentukkan kesimpulan.

#### 4. Tindakan Korelatif

Tindakan korelatif diambil untuk mengadakan perbaikan, meluruskan penyimpangan serta mengantisipasi keadaan yang tidak terduga. tindakan korelatif dapat berupa penyesuaian, modifikasi rencana/program, perbaikan, syarat-syarat pelaksanaan dan lain-lain.

Pengendalian terdiri dari :

1. Pengendalian mutu kerja
2. Pengendalian waktu
3. Pengendalian logistik dan tenaga kerja

##### 1. Pengendalian mutu kerja

Pengendalian mutu kerja dilakukan untuk mendapatkan hasil pekerjaan dengan mutu yang sesuai dengan persyaratan yang telah ditetapkan dalam rencana kerja dan syarat-syarat teknis. Pengendalian tersebut dilakukan mulai dari pengaruh hasil akhir pekerjaan. Hasil pengendalian mutu pekerjaan berpengaruh pula terhadap waktu pelaksanaan dan biaya.

Pengendalian mutu pekerjaan merupakan pengendalian mutu teknis yang ditetapkan pada awal pelaksanaan proyek dan tercantum di dalam rencana kerja dan syarat-syaratnya.

Cara-cara melakukan pengendalian kerja antara lain dengan penentuan metode pelaksanaan pekerjaan, pengawasan, pengendalian mutu bahan serta pengujian laboratorium yang diperlukan.

Metode pelaksanaan adalah cara-cara yang digunakan dalam melakukan suatu pekerjaan secara terinci. Metode pelaksanaan itu disesuaikan dengan kondisi dan situasi yang ada. Agar pekerjaan dilakukan sesuai rencana, metode pelaksanaan diadakan system pengawasan.

Beberapa ketentuan mengenai pengawasan tersebut antara lain adalah sebagai berikut:

1. Pemborong tidak diperkenankan memulai pelaksanaan sebelum ada persetujuan dari pengawas.
2. Kualitas pekerjaan yang kurang memenuhi syarat dapat itolah akan harus diperbaiki.
3. Sebelum menutup pekerjaan dengan pekerjaan lain, pengawas harus mengetahui dan secara wajar dapat melakukan pengawasan.

Pengendalian bahan mutu yang digunakan dalam proyek ini dilakukan dengan beberapa ketentuan antara lain :

1. Pemborong harus meminta persetujuan dari pengawas untuk pemakaian bahan admixture serta menakar diameter tulangan.
2. Sebelum suatu bahan dibeli, di pesan, diproduksi dianjurkan minta persetujuan pengawas atas kesesuaian dengan syarat-syarat teknis.
3. Pada waktu meminta persetujuan pengawas, pemborong harus menyertakan contoh barang.

4. Sebelum pelaksanaan pekerjaan beton, pemborong harus menunjukan material pasir, kerikil, besi dan semen.
5. Pengawas dapat berhak menolak bahan apabila tidak sesuai dengan spesifikasi teknis.

Pengujian dilakukan baik untuk pekerjaan struktur bawah maupun pekerjaan struktur atas. Beberapa pengujian dilakukan antara lain :

1. Pengujian slump

Pengujian dilakukan untuk mengukur tingkat kekentalan/keleceutan beton yang berpengaruh terhadap tingkat pengerjaan beton. Benda uji diambil dari adukan beton yang akan digunakan untuk mengecor, alat yang digunakan adalah corong baja yang berbentuk conus berlubang pada kedua ujungnya. adalah 30 cm,

2. pengujian kuat desak beton

Pengujian ini dilakukan dengan membuat silinder beton yang sesuai dengan kekuatan dalam PBI - 71. Adukan yang sudah diukur nilai slumpnya dimasukan kedalam cetakan silinder berdiameter 15 cm dan tinggi 45 cm. Selanjutnya benda uji kekuatan tekannya untuk menentukan kuat tekan karakteristiknya pada umur 28 hari.

3. Pengujian tarik baja

Pengujian tarik baja ini terhadap bahan baja yang digunakan dalam proyek ini antara lain baja profil dan baja tulangan. Tujuan dari tarik baja

ini untuk memastikan dan mengetahui mutu pada baja ini yang akan digunakan dalam proyek.

#### 4. Pengujian dan pemeriksaan batuan

Pengujian ini meliputi pengujian untuk mengetahui gradasi batuan, modulus halus butir dan berat satuan dari material yang akan digunakan. Hasil pengujian ini kemudian digunakan untuk menentukan mix design pembuatan beton K-350

### 2. Pengendalian Waktu

Pengendalian waktu pelaksanaan agar proyek dapat terlaksana sesuai jadwal yang direncanakan. Keterlambatan sedapat mungkin harus dihindarkan karena akan mengakibatkan bertambahnya biaya proyek dan denda yang akan diterima.

Perangkat yang digunakan dalam rangka waktu pelaksanaan dalam proyek ini adalah diagram batang dan kurva S. Diagram batang dan kurva S digunakan untuk kemajuan pekerjaan. Untuk pelaksanaan ini direncanakan jenis pekerjaan dan lama waktu pekerjaan serta bobot tiap-tiap pekerjaan dan prestasi tiap minggunya untuk melakukan monitoring kemajuan pekerjaan konsultan manajemen konstruksi meminta kepada pemborong laporan bulanan atas apa yang telah dilakukannya.

### 3. Pengendalian Logistik dan Tenaga Kerja

Pengendalian logistic dan tenaga kerja sangat penting untuk memperoleh efisiensi dan efektivitas didalam melakukan suatu pekerjaan. Apalagi jika

melibatkan dengan barang-barang logistic dan tenaga kerja ini menjadi yang penting sehingga memerlukan penanganan yang baik.

#### **a. Pengendalian Logistic**

Pengendalian logistic meliputi pengendalian terhadap pengadaan, penyimpanan dan penggunaan material serta peralatan kerja menyagikut jumlah dan jadwal waktu pemakaian. Pengendalian logistic dilakukan dalam kaitannya dengan efisiensi pemakaian bahan dan penggunaan bahan sehingga pemborosan dapat dihindarkan. Pengendalian logistic dapat dilakukan dengan menggunakan monitoring terhadap penggunaan material yang ada dilapangan terutama material yang memerlukan pemesanan terlebih dahulu.

Penyimpanan material harus diatur sedemikian rupa agar tetap berkualitas, pengambilan material harus segera dapat dilakukan apabila diperlukan.

#### **b. Pengendalian Tenaga Kerja**

Pengendalian tenaga kerja meliputi jumlah, dan pembagian kerja dalam hal ini dilakukan mengingat kondisi tenaga kerja baik jumlah maupun keterampilan yang dimiliki sangat bervariasi, sehingga dapat mempengaruhi hasil pekerjaan, karena menggunakan sistem borongan, maka pengendalian kerja yang meliputi jumlah dan pembagian serta upah yang dibenarkan diserahkan pada mandor.

#### **4. Konstruksi Pondasi**

Pada proyek Pembangunan Gedung Aerofood Catering Service Bandar Kualanamu, gedung ini menggunakan pondasi tiang pancang. Dimana kedalamannya antara 2.20 – 4.70 m dari permukaan tanah eksisting.

#### **3.5. Lokasi Proyek**

Proyek Pembangunan Gedung Aerofood Catering Service Bandar Kualanamu Deli Serdang. Luas areal yang dimanfaatkan seluas lebih kurang 4200 M<sup>2</sup>.

## BAB IV

### PEMBAHASAN

#### 4.1 Perhitungan Design Plat Lantai

Plat lantai adalah plat yang terbuat dari beton bertulang dimana difungsikan sebagai lantai atau atap. Untuk plat beton difungsikan sebagai mac tebal minimum adalah 7 cm dengan tulangan 1 lapis dan jarak tulangan beton adalah dua kali tebal pat, sedangkan plat yang difungsikan sebagai lantai tebal minimumnya adalah 12 cm dengan tulangan dua lapis.

Adapun yang dianalisa pada proyek pembangunan Gedung Aerofood Catering Service Bandar Kualaanamu meninjau pengerjaan plat lantai dimana akan diperoleh diameter tulangan dan jarak tulangan pada plat tersebut sehingga dapat dibandingkan hasil perhitungan penulis dan perencana dan pada saatnya akan mendapatkan suatu kesimpulan:

#### Analisa Perhitungan Plat,

Diketahui : Mutu beton K350

$$f_c = 300 \text{ Kg/cm}^2 = 30 \text{ Mpa}$$

: Beban Hidup (WL)=300 Kg/cm

$$WL=3,0 \text{ KN/m}^2$$

: Berat jenis ( $\gamma_c$ ) = 2400 Kg/cm

#### 4.1.1 Penentuan Tebal Plat

##### a. Plat A

$$\frac{L_y}{L_x} = \frac{8000}{8000} = 1 < 2 \text{ (plat dua arah)}$$

- Untuk tepi arah lapangan arah X.  $L_x = 8000 \text{ m}$

$$H_{\min} = \frac{L_x}{24} = \left[ 0,4 + \frac{f_y}{700} \right] = \frac{8000}{24} = \left[ 0,4 + \frac{320}{700} \right] = 286 \text{ mm}$$

- Untuk tepi arah Y.  $L_y = 8000 \text{ m}$

$$H_{\min} = \frac{L_x}{28} = \left[ 0,4 + \frac{f_y}{700} \right] = \frac{8000}{28} = \left[ 0,4 + \frac{320}{700} \right] = 244 \text{ mm}$$

##### a. Plat B

$$\frac{L_y}{L_x} = \frac{8000}{8000} = 1 < 2 \text{ (plat dua arah)}$$

- Untuk tepi arah lapangan arah X.  $L_x = 8000 \text{ m}$

$$H_{\min} = \frac{L_x}{24} = \left[ 0,4 + \frac{f_y}{700} \right] = \frac{8000}{24} = \left[ 0,4 + \frac{320}{700} \right] = 285,71 \text{ mm} = 286 \text{ mm}$$

- Untuk tepi arah Y.  $L_y = 8000 \text{ m}$

$$H_{\min} = \frac{L_x}{28} = \left[ 0,4 + \frac{f_y}{700} \right] = \frac{8000}{28} = \left[ 0,4 + \frac{320}{700} \right] = 245 \text{ m}$$

##### b. Plat C

$$\frac{L_y}{L_x} = \frac{1200}{8000} = 0,15 < 2 \text{ (plat dua arah)}$$

- Untuk tepi arah lapangan arah X.  $L_x = 8000 \text{ m}$

$$h_{\min} = \frac{Lx}{24} = \left[ 0,4 + \frac{f_y}{700} \right] = \frac{8000}{24} = \left[ 0,4 + \frac{320}{700} \right] = 285,71 \text{ mm} = 286 \text{ mm}$$

- Untuk tepi arah Y.Ly = 8000 m

$$h_{\min} = \frac{Ly}{28} = \left[ 0,4 + \frac{f_y}{700} \right] = \frac{8000}{28} = \left[ 0,4 + \frac{320}{700} \right] = 244 \text{ mm}$$

Dari berbagai variasi  $h$  min di atas, harga terbesar yaitu  $h = 286 \text{ mm}$  lebih kecil dari tabel plat minimum yang dipersyaratkan, maka yang dipakai adalah  $h=286 \text{ mm}$ . dalam perhitungan plat diambil stoke  $1 \text{ m} = 100 \text{ cm}$ .

#### 4.1.2 Penentuan Beban-beban Kerja ( $W_u$ )

- berat sendiri plat =  $0,286 \text{ m} \times 2400 \text{ Kg/m}^3 = 686,4 \text{ Kg/m}^2$
  - Lapisan penyelesaian =  $0,04 \text{ m} \times 2200 \text{ Kg/m}^3 = 88 \text{ Kg/m}^2$
  - Beban-beban lain =  $10 \text{ Kg/m}^2$
- |       |   |                        |
|-------|---|------------------------|
| Total | = | 666,4 Kg               |
| $W_D$ | = | 6,66 KN/m <sup>2</sup> |

Maka besarnya beban yang bekerja =  $1,2 W_D + 1,6 W_L$

$$= 1,2(6,664) + 1,6 (3) = 12,7968$$

#### 4.1.3 Penentuan besarnya momen yang menentukan

Dari tabel buku grafik perhitungan beton bertulang SKNI.T15.1991.03.

- Untuk plat A

Didapat  $XLx = 25$

$$XLy = 25$$

$$Xtx = 51$$

$$X_{ly} = 51$$

$$W_u = 12,7968 \text{ KN/m}^2$$

Dimana :

$$\text{Momen} = 0,001 \times \text{koef} \times W_u \times L \times 2$$

- Untuk plat B

Didapat  $XL_x = 25$

$$X_{ly} = 25$$

$$X_{tx} = 51$$

$$X_{ty} = 51$$

$$W_u = 12,7968 \text{ KN/m}^2$$

Dimana :

$$\text{Momen} = 0,001 \times \text{koef} \times W_u \times L \times 2$$

- Untuk plat C

Didapat  $XL_x = 25$

$$X_{ly} = 25$$

$$X_{tx} = 51$$

$$X_{ty} = 51$$

$$W_u = 12,7968 \text{ KN/m}^2$$

Dimana :

$$\text{Momen} = 0,001 \times \text{koef} \times W_u \times L \times 2$$

#### 4.1.4. Perhitungan Tulangan

a. Tentukan tebal selimut

$p = 30$  mm konstruksi terlindung dari tanah dan cuaca

b. Perkirakan diameter tulangan yang dipakai

Diameter OD = 8 mm

c. Tentukan tinggi efektif ( $d$ )

Untuk sumbu X :

$$\begin{aligned}Dx &= h - p - \frac{1}{2} d \\&= 286 - 30 - \frac{1}{2} (8) \\&= 252 \text{ mm}\end{aligned}$$

Untuk sumbu Y :

$$\begin{aligned}Dy &= h - p - d - \frac{1}{2} d \\&= 286 - 30 - 8 - \frac{1}{2} (8) \\&= 244 \text{ mm}\end{aligned}$$

d. Hitung konstanta kelas kuat beton (  $K$  )

$$K = 0,85 - 0,008 ( f_c - 30 ) > 0,65$$

131 harus diambil untuk kuat beton hingga atau sama dengan 30 Mpa karena kuat beton 30 Mpa maka dipakai  $K = 0,85$  Mpa.

e. Hitung ratio tulangan balance (  $N_{bal}$  ) seimbang

$$\rho_{bal} = \frac{0,85 f'_c \beta_1}{f_y} \times \frac{600}{600 + f_y}$$

$$\rho_{bal} = \frac{0,85 f'_c \beta_1}{f_y} \times \frac{600}{600 + 320} = 0,068 \times 0,652 = 0,044336$$

f. Ratio penulangan minimum ( $\rho_{min}$  dan  $\rho_{max}$ )

$$\rho_{min} = \frac{1,4}{f_y} + \frac{1,4}{320} = 0,0044$$

$$= 0,75 \times 0,044336 = 0,0333$$

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Dengan berakhirnya tugas lapangan dan telah terselesaikannya juga laporan ini, maka kami sebagai mahasiswa jurusan teknik sipil Universitas Medan Area telah memperoleh banyak manfaat sebagai penunjang keterampilan baik dari cara pelaksanaan, penggunaan alat maupun cara pemecahan masalah dilapangan.

Gambaran mengenai pekerjaan sebuah proyek , dimana kegiatan praktek lapangan ini adalah merupakan suatu bentuk aplikasi langsung terhadap apa yang telah kami terima di bangku perkuliahan

Pembangunan proyek "Pembangunan Gedung Aerofood Catering Service Bandar Kualanamu Deli Serdang" adalah merupakan bentuk proyek yang sudah memenuhi standard teori yang kami ketahui pada saat kami di bangku kuliah.

Berdasarkan hasil pengamatan dilapangan penyusun dapat mengambil kesimpulan dan saran-saran keseluruhan tentang pelaksanaan kerja tersebut.

#### **Kesimpulan**

- Secara keseluruhan pemakaian bahan-bahan bangunan dan campuran serta pasangan telah sesuai, walaupun sedikit ada penambahan bahan untuk perbaikan
- Dalam pemakaian bahan-bahan dan campuran ini sudah mendekati dengan yang diharapkan atau sesuai dengan PBI 1971
- Dari hasil pengujian laboratorium, bahan yang diuji untuk kekuatan struktur telah memenuhi standart yang direncanakan

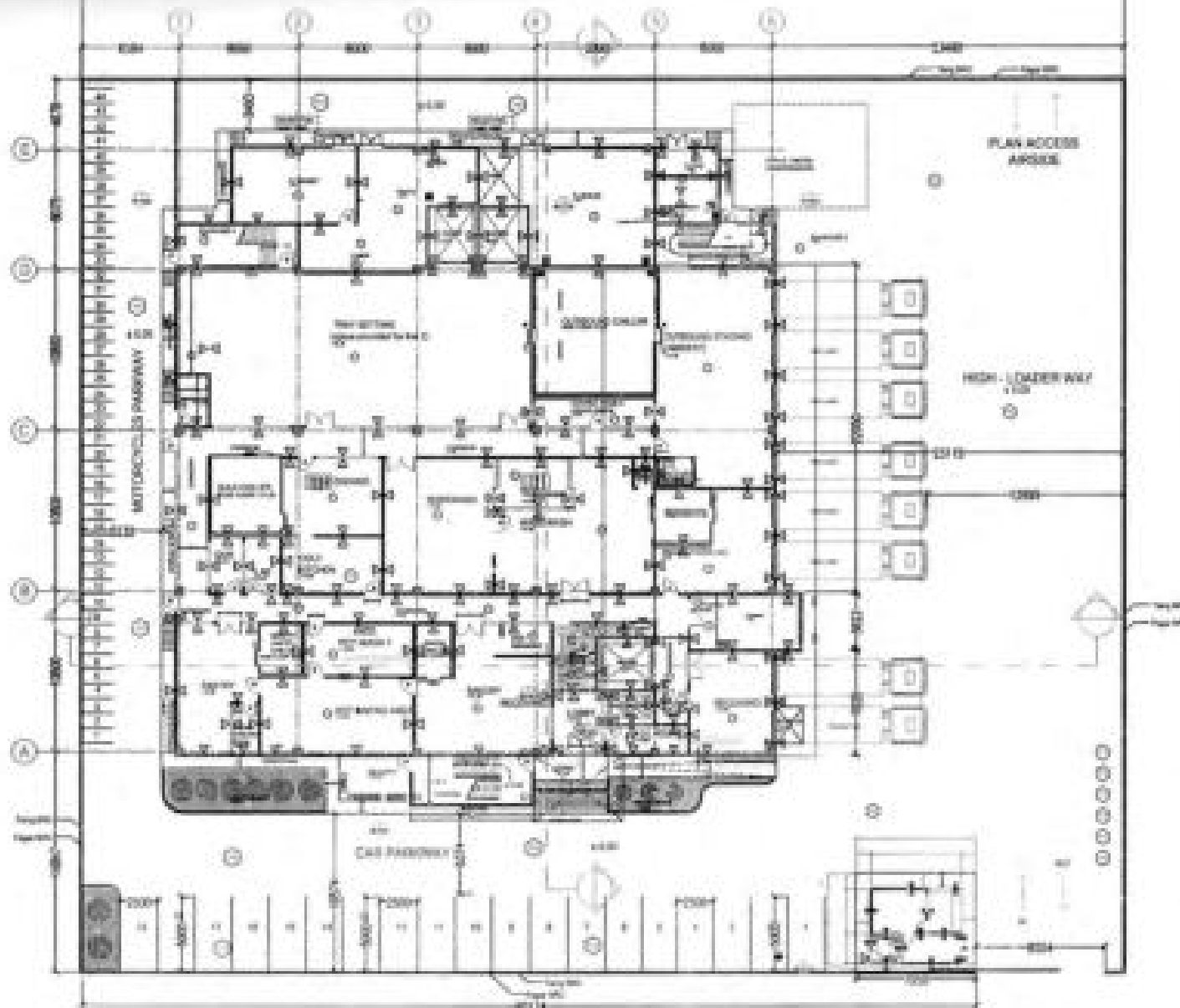
- Pelaksanaan detail-detail konstruksi dilapangan sudah mendekati dengan yang diharapkan walaupun sebagian ada yang diubah tetapi tidak mempengaruhi kekuatan konstruksi
- Pelaksanaan terjadi keterlambatan, tetapi bukan karna semata-mata dari kesalahan pemborong tetapi dari peralatan yang mengalami kerusakan dan keterlambatan material.
- Seluruh anggota staff dan pekerjanya melakukan tugasnya sesuai dengan peraturan yang ada.
- Apa yang dikerjakan pelaksanaan sesuai dengan time scedule yang ditetapkan oleh konsultan

## 5.2 Saran

- Hendaknya dalam penyimpanan bahan baja talangan, semen dan bahan – bahan bangunan lainnya semestinya disimpan ditempat yang tertutup yang tujuannya adalah menghindari kontak langsung dengan alam terbuka sebab bias mengakibatkan timbulnya korosi
- Seluruh tim pelaksana harus betul-betul memperhatikan pekerja-pekerjaan agar tidak terjadi penyimpangan yang sudah ditetapkan bestek.
- Dalam kaitanya dengan time schedule maka pengadaan bahan-bahan bangunan maupun peralatan harus serantiasa cukup untuk menghindari kemacetan kerja.
- Penyimpanan bahan-bahan bangunan harus dibuat sedemikian rupa supaya mutu bahan tetap terjamin.
- Dalam hal keterlambatan kerja harus ditambah jam kerja atau di tambah pekerja nya.
- Pelaksanaan pekerjaan yang berkaitan dengan konstruktif harus benar-benar di awasi dan diperhatikan.
- Komunikasi yang harus selalu dijaga baik antara owner dengan kontraktor menjaga supaya tidak terjadi miskomunikasi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Beer F.R and Johnston . E.R, " Mechanics of Material "
- Badan Standardisasi Nasional , 2002 , Tata cara perencanaan Struktur Baja untuk Bangunan Gedung , SNI 03-1729-2002.
- Beedle L .S 1985 , plastic Design of steel fframes , John Willey and Sons , New York.
- Dewobroto , w , 2005, Aplikasi Rekayasa Konstruksi dengan Visual Basic Analisis dan Desain Penampang beton Bertulang sesuai SNI 03 - 2847 2002 , Elex Media Komputindo Jakarta.
- EP. Popov , " Mekanika Teknik , "Erlangga , 1991.
- Ranganathan R, 1990, Reliability Analysis and Design of Structures Tata McGrawHill , New Desht.
- Timoshenko SP and Young DH , " Strenght of Material "
- Timoshenko , " Teori Elastis " Erlangga , 1986.
- Zainuri , A. Muhib , 2008 , Kekuatan Bahan , Penerbit Andi , Yogyakarta.



**DENAH LAY OUT LANTAI 1**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

# FOR CONSTRUCTION DRAWING

Rev. 1

DATE: 2020

THICKNESS: 100mm  
COLOR: 100mm

DATE: 2020

100mm

DATE: 2020

1 : 100

FOUR

PT. Aneka Indonesia

REVISI NO. 01  
REVISI NO. 02  
REVISI NO. 03  
REVISI NO. 04  
REVISI NO. 05  
REVISI NO. 06  
REVISI NO. 07  
REVISI NO. 08  
REVISI NO. 09  
REVISI NO. 10  
REVISI NO. 11  
REVISI NO. 12  
REVISI NO. 13  
REVISI NO. 14  
REVISI NO. 15  
REVISI NO. 16  
REVISI NO. 17  
REVISI NO. 18  
REVISI NO. 19  
REVISI NO. 20  
REVISI NO. 21  
REVISI NO. 22  
REVISI NO. 23  
REVISI NO. 24  
REVISI NO. 25  
REVISI NO. 26  
REVISI NO. 27  
REVISI NO. 28  
REVISI NO. 29  
REVISI NO. 30  
REVISI NO. 31  
REVISI NO. 32  
REVISI NO. 33  
REVISI NO. 34  
REVISI NO. 35  
REVISI NO. 36  
REVISI NO. 37  
REVISI NO. 38  
REVISI NO. 39  
REVISI NO. 40  
REVISI NO. 41  
REVISI NO. 42  
REVISI NO. 43  
REVISI NO. 44  
REVISI NO. 45  
REVISI NO. 46  
REVISI NO. 47  
REVISI NO. 48  
REVISI NO. 49  
REVISI NO. 50  
REVISI NO. 51  
REVISI NO. 52  
REVISI NO. 53  
REVISI NO. 54  
REVISI NO. 55  
REVISI NO. 56  
REVISI NO. 57  
REVISI NO. 58  
REVISI NO. 59  
REVISI NO. 60  
REVISI NO. 61  
REVISI NO. 62  
REVISI NO. 63  
REVISI NO. 64  
REVISI NO. 65  
REVISI NO. 66  
REVISI NO. 67  
REVISI NO. 68  
REVISI NO. 69  
REVISI NO. 70  
REVISI NO. 71  
REVISI NO. 72  
REVISI NO. 73  
REVISI NO. 74  
REVISI NO. 75  
REVISI NO. 76  
REVISI NO. 77  
REVISI NO. 78  
REVISI NO. 79  
REVISI NO. 80  
REVISI NO. 81  
REVISI NO. 82  
REVISI NO. 83  
REVISI NO. 84  
REVISI NO. 85  
REVISI NO. 86  
REVISI NO. 87  
REVISI NO. 88  
REVISI NO. 89  
REVISI NO. 90  
REVISI NO. 91  
REVISI NO. 92  
REVISI NO. 93  
REVISI NO. 94  
REVISI NO. 95  
REVISI NO. 96  
REVISI NO. 97  
REVISI NO. 98  
REVISI NO. 99  
REVISI NO. 100

REVISI NO. 01

1. 100mm

REVISI NO. 01

REVISI NO. 01



PT. ADHI KARYA (Pemerintah)

REVISI NO. 01

REVISI NO. 02

REVISI NO. 03

REVISI NO. 04

REVISI NO. 05

REVISI NO. 06

REVISI NO. 07

REVISI NO. 08

REVISI NO. 09

REVISI NO. 10

REVISI NO. 11

REVISI NO. 12

REVISI NO. 13

REVISI NO. 14

REVISI NO. 15

REVISI NO. 16

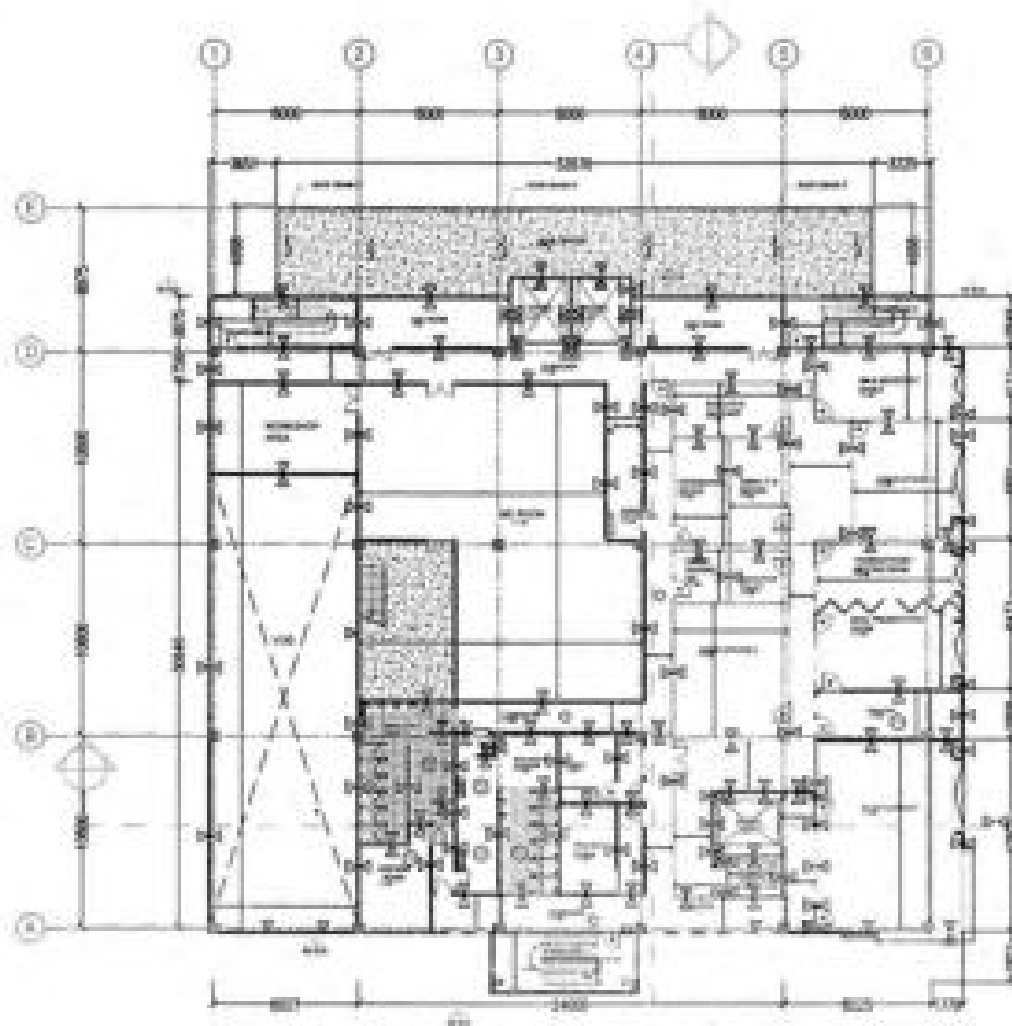
REVISI NO. 17

REVISI NO. 18

REVISI NO. 19

REVISI NO. 20





**DENAH LAY OUT LANTAI 3**

**FOR CONSTRUCTION DRAWING**

Scale :

STAND. DRAWING  
STAND. DRAWING  
STAND. DRAWING

STAND. DRAWING

STAND. DRAWING

STAND. DRAWING

STAND. DRAWING

STAND. DRAWING

STAND. DRAWING

STAND. DRAWING

STAND. DRAWING

STAND. DRAWING

STAND. DRAWING

STAND. DRAWING

STAND. DRAWING

STAND. DRAWING

STAND. DRAWING

STAND. DRAWING

STAND. DRAWING

STAND. DRAWING

STAND. DRAWING

STAND. DRAWING

STAND. DRAWING

STAND. DRAWING

STAND. DRAWING

STAND. DRAWING

STAND. DRAWING

FOR CONSTRUCTION DRAWING

Rev :  
 1.00

STATUS GAMBAR  
 TERSIMPUL : ☐  
 BELUM : ☐

| LEJUR GAMBAR | SKALA   |
|--------------|---------|
| POTONGAN A-A | 1 : 100 |

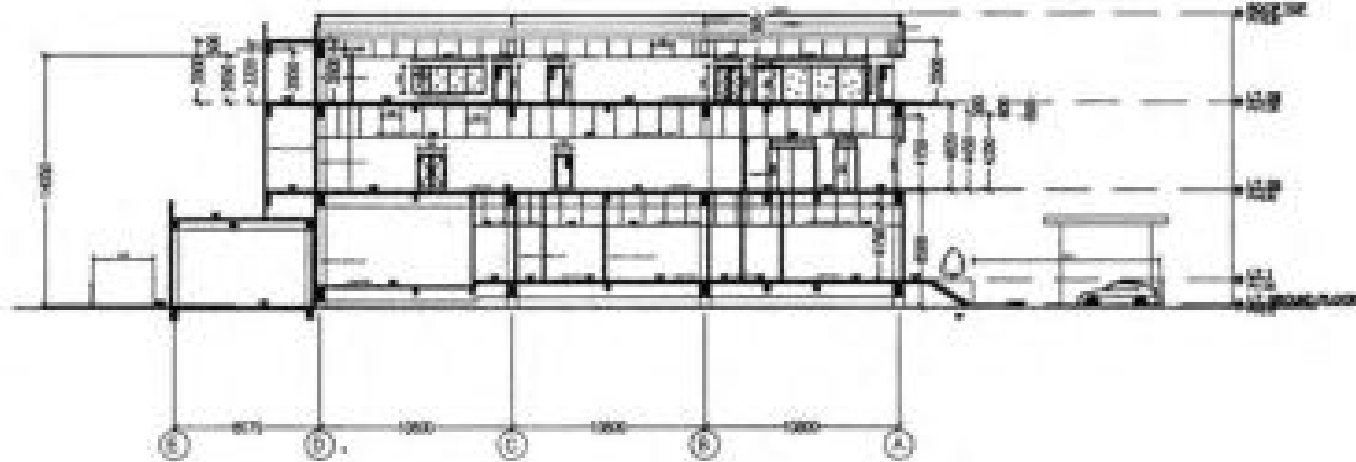
PEKERJA  
 PT. Adhi Karya Indonesia  
 JALAN KEMAYUTAN, KEMAYUTAN, JAKARTA BARAT  
 10110

PROJEK  
 PT. Adhi Karya Indonesia  
 JALAN KEMAYUTAN, KEMAYUTAN, JAKARTA BARAT  
 10110

PROJEK  
 PT. Adhi Karya Indonesia  
 JALAN KEMAYUTAN, KEMAYUTAN, JAKARTA BARAT  
 10110

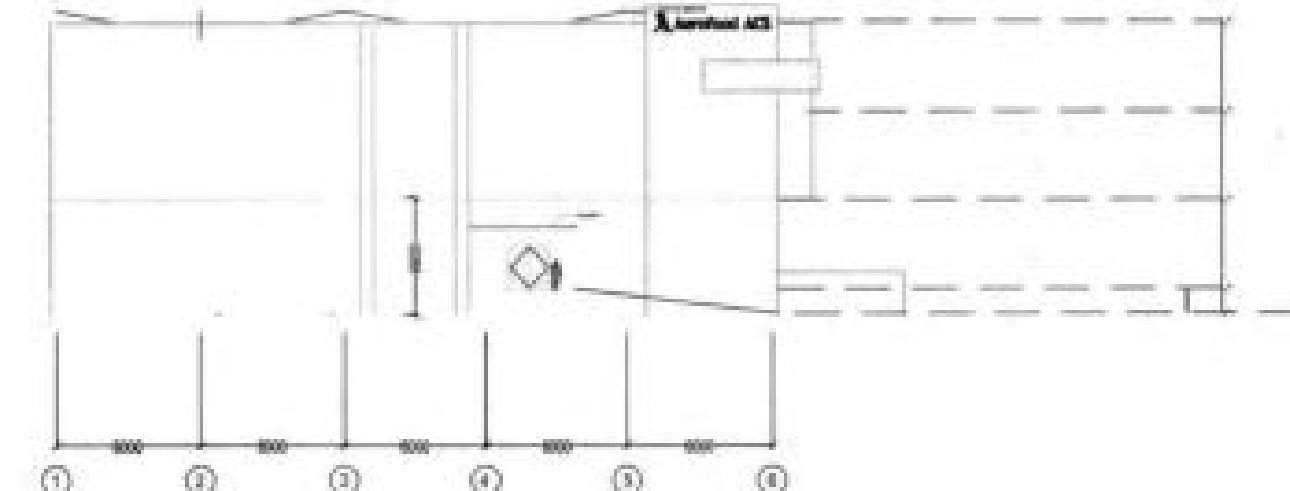
| Disusun                         |            |        |         |
|---------------------------------|------------|--------|---------|
| Perencanaan Konstruksi Bangunan |            |        |         |
| No                              | Nama       | Tempat | Tanggal |
| 1                               | ADHI KARYA |        |         |
| 2                               | ADHI KARYA |        |         |

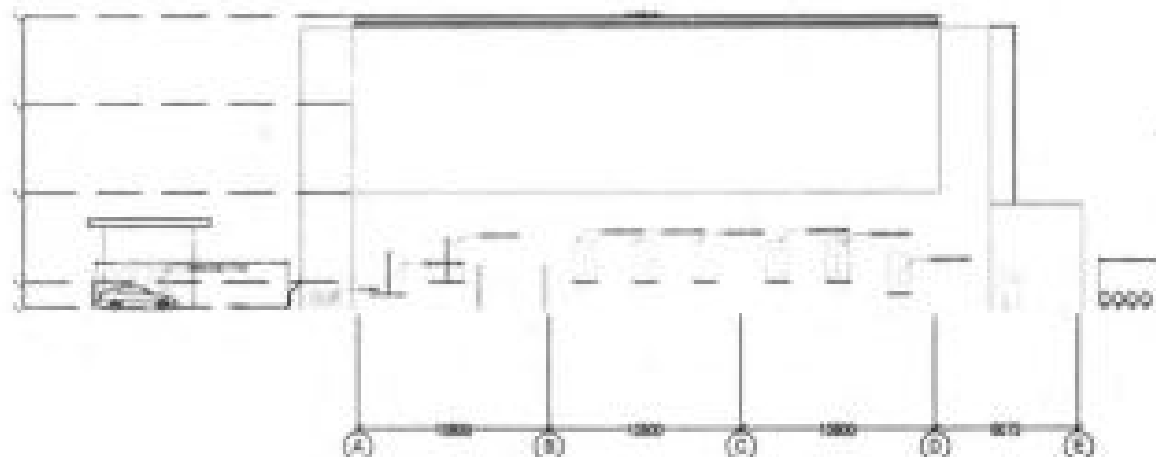
Mengetahui  
 PT. ADHI KARYA (Persero) Tbk  
 JALAN KEMAYUTAN, KEMAYUTAN, JAKARTA BARAT  
 10110



**POTONGAN A-A**  
 SKALA 1 : 100



[illegible]



REVISI  
REVISI  
REVISI

# FOR CONSTRUCTION DRAWING

Revisi :

REVISI

REVISI  
REVISI  
REVISI

REVISI

REVISI

REVISI

REVISI

REVISI

REVISI

REVISI  
REVISI  
REVISI

REVISI

REVISI

REVISI

REVISI



PT. ADHI KARYA (Persero) Tbk.  
REVISI

REVISI  
REVISI  
REVISI

REVISI

REVISI

REVISI

REVISI

REVISI

REVISI

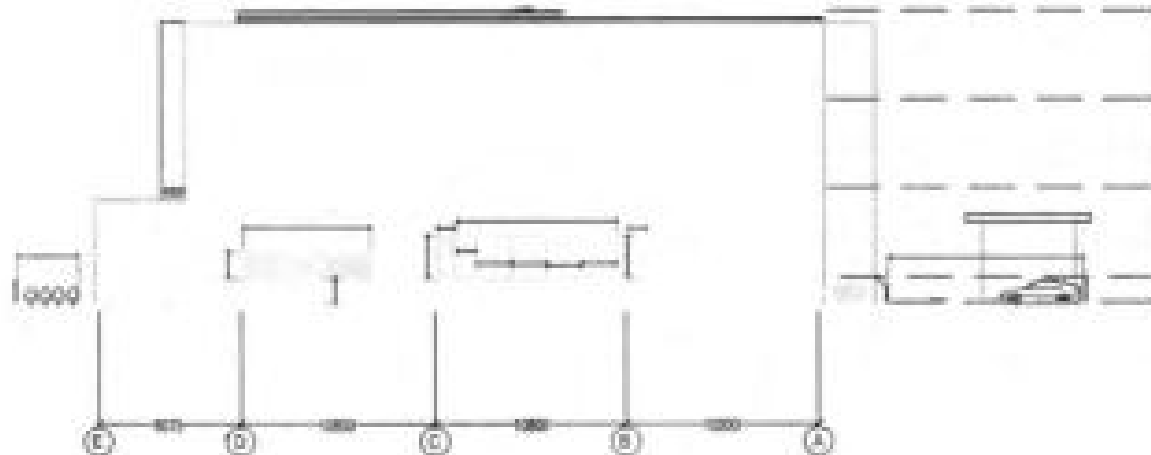
REVISI

REVISI

REVISI

REVISI

REVISI



REVISI  
REVISI  
REVISI

# FOR CONSTRUCTION DRAWING

Rev:

DATE DRAWN

REVISION: 01/01/2024

DATE DRAWN

DATE

DATE DRAWN: 01/01/2024

1:100

REVISI

PT. Aneka Indonesia

REVISI: 01/01/2024  
REVISI: 01/01/2024  
REVISI: 01/01/2024

REVISI

REVISI: 01/01/2024  
REVISI: 01/01/2024

REVISI: 01/01/2024



PT ACH KARYA (Pers) Tbk.  
REVISI: 01/01/2024

REVISI: 01/01/2024  
REVISI: 01/01/2024  
REVISI: 01/01/2024

REVISI

REVISI: 01/01/2024

| REVISI | REVISI | REVISI |
|--------|--------|--------|
| REVISI | REVISI | REVISI |
| REVISI | REVISI | REVISI |

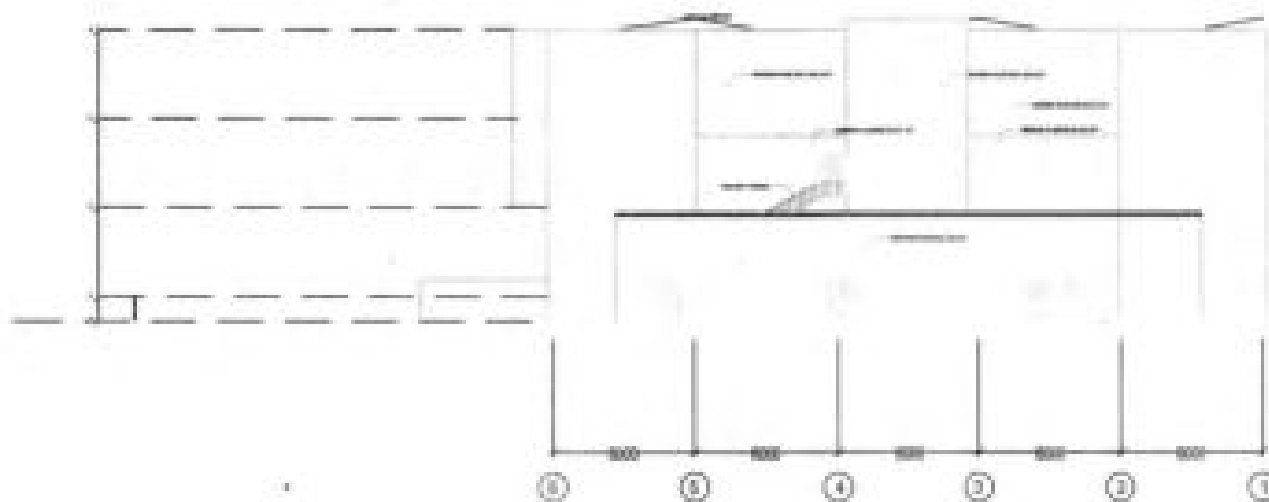
REVISI

REVISI: 01/01/2024  
REVISI: 01/01/2024

REVISI

REVISI

REVISI





# UNIVERSITAS MEDAN AREA

## FAKULTAS TEKNIK

Kampus I : Jalan Kollam Nomor 1 Medan Estate/Jalan PBD Nomor 150/2011 7300379, 7300198, 7300348, 7300391, Fax: (061) 7300006 Medan 20223  
Kampus II : Jalan Gelatikul Nomor 79 + Jalan Sei Beraya Nomor 79 A, ☎ (061) 8226432, Fax: (061) 8226333 Medan 20122  
Website: [www.teknik.unma.ac.id](http://www.teknik.unma.ac.id) E-mail: [univ\\_medanarea@unma.ac.id](mailto:univ_medanarea@unma.ac.id)

Nomor : 241 /F1/1.1.b/2014  
Lamp : -  
Hal : Pembimbing Kerja Praktek

24 Oktober 2014

Kepada Yth : Pembimbing Kerja Praktek  
Ir. Nuril Mahda Rkt, MT  
Di  
Tempat

Dengan hormat,

Schubungan telah dipenuhinya persyaratan untuk memperoleh Kerja Praktek dari mahasiswa :

| NO | NAMA MAHASISWA | NPM       | JURUSAN      |
|----|----------------|-----------|--------------|
| 1  | Grensi Gisting | 118110051 | Teknik Sipil |

Maka dengan hormat kami mengharapkan kesediaan saudara :

1. Ir. Nuril Mahda Rkt, MT ( Sebagai Pembimbing I )

Dimana Kerja Praktek tersebut dengan judul :

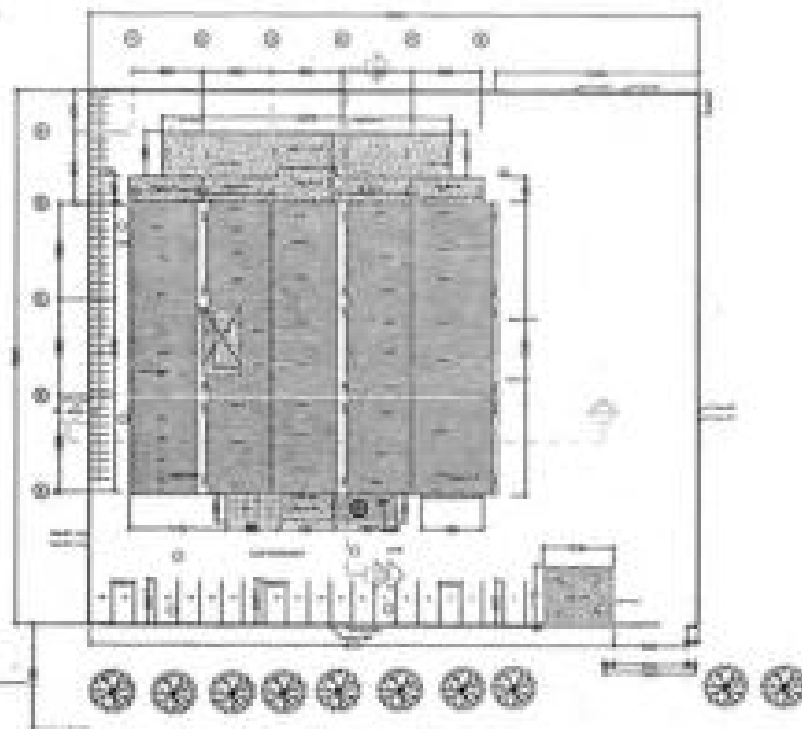
"Proyek Pembangunan Gedung Aerofood Catering Cervice Bandar Kualanamu Deli Serdang"

Demikian kami sampaikan, atas kesediaan saudara diucapkan terima kasih.

  
Nuril Mahda Rkt, MT

Cc: file





EL ± 0.00

UNIVERSITAS MEDAN AREA

PROPOSED  
BANKING AND FINANCIAL SERVICES  
BANKING SUPERVISORY AGENCIES

## FOR CONSTRUCTION DRAWING

100

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|

**000000**

77000000

1000 1000 1000

100

720

PT, Approved for Release

10

**ADDRESS:** 10000  
**ADDRESS:** 10000  
**ADDRESS:** 10000

100

THESE ARE THE  
THESE ARE THE

© 2004 Blackwell Publishing Ltd *Journal of Internal Medicine* 255: 105–112



FLADSKAPTA, (Petersen) 1994  
1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024, 2025, 2026, 2027, 2028, 2029, 2030, 2031, 2032, 2033, 2034, 2035, 2036, 2037, 2038, 2039, 2040, 2041, 2042, 2043, 2044, 2045, 2046, 2047, 2048, 2049, 2050, 2051, 2052, 2053, 2054, 2055, 2056, 2057, 2058, 2059, 2060, 2061, 2062, 2063, 2064, 2065, 2066, 2067, 2068, 2069, 2070, 2071, 2072, 2073, 2074, 2075, 2076, 2077, 2078, 2079, 2080, 2081, 2082, 2083, 2084, 2085, 2086, 2087, 2088, 2089, 2090, 2091, 2092, 2093, 2094, 2095, 2096, 2097, 2098, 2099, 2100, 2101, 2102, 2103, 2104, 2105, 2106, 2107, 2108, 2109, 2110, 2111, 2112, 2113, 2114, 2115, 2116, 2117, 2118, 2119, 2120, 2121, 2122, 2123, 2124, 2125, 2126, 2127, 2128, 2129, 2130, 2131, 2132, 2133, 2134, 2135, 2136, 2137, 2138, 2139, 2140, 2141, 2142, 2143, 2144, 2145, 2146, 2147, 2148, 2149, 2150, 2151, 2152, 2153, 2154, 2155, 2156, 2157, 2158, 2159, 2160, 2161, 2162, 2163, 2164, 2165, 2166, 2167, 2168, 2169, 2170, 2171, 2172, 2173, 2174, 2175, 2176, 2177, 2178, 2179, 2180, 2181, 2182, 2183, 2184, 2185, 2186, 2187, 2188, 2189, 2190, 2191, 2192, 2193, 2194, 2195, 2196, 2197, 2198, 2199, 2200, 2201, 2202, 2203, 2204, 2205, 2206, 2207, 2208, 2209, 2210, 2211, 2212, 2213, 2214, 2215, 2216, 2217, 2218, 2219, 2220, 2221, 2222, 2223, 2224, 2225, 2226, 2227, 2228, 2229, 2230, 2231, 2232, 2233, 2234, 2235, 2236, 2237, 2238, 2239, 2240, 2241, 2242, 2243, 2244, 2245, 2246, 2247, 2248, 2249, 2250, 2251, 2252, 2253, 2254, 2255, 2256, 2257, 2258, 2259, 2260, 2261, 2262, 2263, 2264, 2265, 2266, 2267, 2268, 2269, 2270, 2271, 2272, 2273, 2274, 2275, 2276, 2277, 2278, 2279, 2280, 2281, 2282, 2283, 2284, 2285, 2286, 2287, 2288, 2289, 2290, 2291, 2292, 2293, 2294, 2295, 2296, 2297, 2298, 2299, 2300, 2301, 2302, 2303, 2304, 2305, 2306, 2307, 2308, 2309, 2310, 2311, 2312, 2313, 2314, 2315, 2316, 2317, 2318, 2319, 2320, 2321, 2322, 2323, 2324, 2325, 2326, 2327, 2328, 2329, 2330, 2331, 2332, 2333, 2334, 2335, 2336, 2337, 2338, 2339, 2340, 2341, 2342, 2343, 2344, 2345, 2346, 2347, 2348, 2349, 2350, 2351, 2352, 2353, 2354, 2355, 2356, 2357, 2358, 2359, 2360, 2361, 2362, 2363, 2364, 2365, 2366, 2367, 2368, 2369, 2370, 2371, 2372, 2373, 2374, 2375, 2376, 2377, 2378, 2379, 2380, 2381, 2382, 2383, 2384, 2385, 2386, 2387, 2388, 2389, 2390, 2391, 2392, 2393, 2394, 2395, 2396, 2397, 2398, 2399, 2400, 2401, 2402, 2403, 2404, 2405, 2406, 2407, 2408, 2409, 2410, 2411, 2412, 2413, 2414, 2415, 2416, 2417, 2418, 2419, 2420, 2421, 2422, 2423, 2424, 2425, 2426, 2427, 2428, 2429, 2430, 2431, 2432, 2433, 2434, 2435, 2436, 2437, 2438, 2439, 2440, 2441, 2442, 2443, 2444, 2445, 2446, 2447, 2448, 2449, 2450, 2451, 2452, 2453, 2454, 2455, 2456, 2457, 2458, 2459, 2460, 2461, 2462, 2463, 2464, 2465, 2466, 2467, 2468, 2469, 2470, 2471, 2472, 2473, 2474, 2475, 2476, 2477, 2478, 2479, 2480, 2481, 2482, 2483, 2484, 2485, 2486, 2487, 2488, 2489, 2490, 2491, 2492, 2493, 2494, 2495, 2496, 2497, 2498, 2499, 2500, 2501, 2502, 2503, 2504, 2505, 2506, 2507, 2508, 2509, 2510, 2511, 2512, 2513, 2514, 2515, 2516, 2517, 2518, 2519, 2520, 2521, 2522, 2523, 2524, 2525, 2526, 2527, 2528, 2529, 2530, 2531, 2532, 2533, 2534, 2535, 2536, 2537, 2538, 2539, 2540, 2541, 2542, 2543, 2544, 2545, 2546, 2547, 2548, 2549, 2550, 2551, 2552, 2553, 2554, 2555, 2556, 2557, 2558, 2559, 2560, 2561, 2562, 2563, 2564, 2565, 2566, 2567, 2568, 2569, 2570, 2571, 2572, 2573, 2574, 2575, 2576, 2577, 2578, 2579, 2580, 2581, 2582, 2583, 2584, 2585, 2586, 2587, 2588, 2589, 2590, 2591, 2592, 2593, 2594, 2595, 2596, 2597, 2598, 2599, 2600, 2601, 2602, 2603, 2604, 2605, 2606, 2607, 2608, 2609, 2610, 2611, 2612, 2613, 2614, 2615, 2616, 2617, 2618, 2619, 2620, 2621, 2622, 2623, 2624, 2625, 2626, 2627, 2628, 2629, 2630, 2631, 2632, 2633, 2634, 2635, 2636, 2637, 2638, 2639, 2640, 2641, 2642, 2643, 2644, 2645, 2646, 2647, 2648, 2649, 2650, 2651, 2652, 2653, 2654, 2655, 2656, 2657, 2658, 2659, 2660, 2661, 2662, 2663, 2664, 2665, 2666, 2667, 2668, 2669, 2670, 2671, 2672, 26

**Author's address:**  
 Department of Psychology  
 University of Illinois at Chicago  
 4400 S. Maryland Ave.  
 Chicago, IL 60607-7141  
 U.S.A.  
 E-mail: [shawn@uic.edu](mailto:shawn@uic.edu)

12/24/2008 11:24:00 AM

Pharmaceutical Research and Marketing Division

|           | Name    | First | Target |
|-----------|---------|-------|--------|
| Executive | 1000000 |       |        |
| Director  | 1000000 |       |        |

U.S. Agency for International Development

## **SURAT KETERANGAN KERJA PRAKTEK**

Dengan ini menerangkan mahasiswa yang tersebut di bawah ini :

| No | NAMA                  | NPM         | PROGRAM STUDI |
|----|-----------------------|-------------|---------------|
| 1  | Grensi Ginting        | 11 811 0051 | Teknik Sipil  |
| 2  | Rizky Hidayat Harahap | 11 811 0062 | Teknik Sipil  |

Telah mengikuti kerja Praktek pada perusahaan PT ADHI KARYA (persero) pada tanggal 07 November 2014 s/d 2 Februari 2015 di BANDARA INTERNASIONAL KUALANAMU pada pembangunan Gedung Aerofood Catering Service Kualanamu.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Hormat kami,  
PT. Adhi Karya (Persero) Tbk DK III  
Proyek Pekerjaan Rancang Bangun  
Gedung Aerofood ACS Kualanamu



**adhi**  
Regi Bonenchu  
Project Manager

Terdistribusi ke :

1) Arsip.

