



TUGAS AKHIR

PERENCANAAN GEDUNG PARKIR DARI KONTRUKSI BAJA DENGAN LOKASI DI FT UNNES DENGAN MENGGUNAKAN PLAT PRECAST

Disusun sebagai syarat untuk menempuh ujian akhir
Jurusan Teknik Sipil Program Studi Teknik Sipil DIII Fakultas Teknik
Universitas Negeri Semarang

Disusun Oleh:

Moh Rama Rosyd
Nim.5111312005

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL DIPLOMA III
JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

2015

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir dengan judul "Perencanaan Gedung Parkir FT Unnes Dari Kontruksi Baja Dengan Menggunakan Plat Precast" oleh :

Moh Rama Rosyd NIM : 5111312005

Telah dipertahankan di hadapan sidang penguji Tugas Akhir Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang pada

hari : Rabu

tanggal : 26 Agustus 2015

Pembimbing

Ir. Agung Sutarto, MT
NIP. 19610408 199102 1 001

Pengaji I

Diharto, ST, MSi
NIP. 19720514 200112 1 002

Ketua Jurusan

Drs. Sucipto, MT
NIP. 19630101 199102 1 001

Pengaji II

Ir. Agung Sutarto, MT
NIP. 19610408 199102 1 001

Ketua Program Studi

Endah Kanti Pangestuti, ST, MT
NIP. 19720709 199803 1 001

Mengetahui



Drs. Mohammad Harlanu, M.Pd.
NIP. 19660215 199102 1 001



TUGAS AKHIR Moh Rama Rosyd 5111312005

PERENCANAAN GEDUNG PARKIR DARI KONTRUKSI BAJA DENGAN LOKASI DI FT UNNES DENGAN
MENGUNAKAN PLAT PRECAST"

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

1. Jadilah orang yang bermanfaat. Jika tidak bisa,jadilah orang yang menyenangkan orang lain. Jika tidak bisa juga,minimal jadilah orang yang tidak merugikan orang lain. Karna pada kodratnya manusia memiliki hati/perasaan serta pikiran.
2. Don't judge the book by its cover. layaknya buku,jangan pernah menilai manusia dari luarnya,karena manusia memiliki kelebihan dan kekurangan masing masing.
3. Manjadda Wajadda (siapa yang bersungguh sungguh maka pasti akan berhasil), bukan hanya pasrah sama keadaan, melainkan juga berusaha sungguh sungguh.
4. Banyak teman sama dengan banyak wawasan
5. Hari ini gagal, besok sukses. Karena sejatinya manusia memiliki tingkat kecedasan di antara makhluk tuhan,dimana kalau sebelumnya jalan itu ada lubang, pasti berikutnya tidak dilewati / belajar dari pengalaman.
6. Cintai keluarga terutama ibu,maka Allah SWT akan bersama kita. Karena ridho ibu sama dengan ridho Allah SWT



PERSEMBAHAN

1. Bapak dan ibu, yang telah mendukung dan memfasilitasi penulis baik berupa dukungan moril maupun materil.
2. Saudara-saudara dan keluarga besar yang telah memberikan dukungan dan doa sehingga TA ini dapat terselesaikan sesuai dengan keinginan..
3. Teman-teman yang selalu mensuport penulis untuk segera menyelesaikan tugas akhir ini



ABSTRAK

Mohammad Rama Rosyd,2015,*Perencanaan Gedung Parkir Dari Kontruksi Baja Lokasi di FT Unnes Dengan Menggunakan Plat Precast*,Tugas Akhir,D3 Teknik Sipil,Jurusan Teknik Sipil,fakultas Teknik,Universita Negeri Semarang,Semarang.

Indonesia terletak pada daerah rawan gempa, meskipun di daerah UNNES tidak pernah mengalami gempa.karena bangunan ini bangunan tinggi yang memiliki tiga lantai.untuk mengurangi resiko bencana perlu konstruksi bangunan tahan gempa. Perencanaan ini bertujuan untuk merencanakan suatu struktur bangunan gedung parkir motor 3 lantai, yang stabil, cukup kuat, mampu layan, awet dan memenuhi tujuan lainnya seperti ekonomis dan kemudahan pelaksanaan

Dalam tugas akhir ini akan direncanakan struktur gedung dengan struktur baja portal tak bergoyang SNI 03-2847-2012 dan SNI 1726 2012 dimana bangunan sistem rangka pemikul momen khusus dan menggunakan *Strong Coluomn and Weak Beam* (kolom kuat dan balok lemah). Struktur yang direncanakan adalah gedung parkir motor.

Pada struktur rangka balok diperoleh B1 (IWF 400.300.10.16) ,B2 (IWF 400.300.10.16) , B3 (IWF 300.150.6,5,9) .Sedangkan pada kolom diperoleh K1 (IWF 400.300.10.16) dan K2 (IWF 250.175.7.11).dan dengan plat lantai tebal 12 cm,dengan mutu beton k-350.

.pada intinya gedung ini di rencanakan untuk membuat nyaman pengguna,jika sewaktu waktu gedung terjadi gempa.

Kata kunci : *Strong Coluomn and Weak Beam*



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala nikmat dan karunia-Nya.

Sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir dengan judul “
**PERENCANAAN GEDUNG PARKIR DARI KONTRUKSI BAJA DENGAN
KETENTUAN PLAT PRECAST.**”

Sholawat serta salam tak lupa penulis haturkan kepada Nabi Agung Baginda Rosulullah Muhammad SAW, yang menjadi teladan umat sedunia. Adapun maksud dari penulisa Tugas Akhir ini adalah untuk menyelesaikan studi Diploma III Teknik Sipil Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang.

Tak lupa penulis ucapan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan membimbing penyusunan Tugas Akhir ini sehingga dapat terselesaikan dengan baik. Ucapan terima kasih ini penulis haturkan kepada:

1. Bapak dan Ibu serta kakak adik tercinta yang senantiasa memberikan dukungan dan do'anya.
2. Bapak Drs. M. Harlanu, M. Pd., selaku Dekan Fakultas Teknik yang telah memberikan kelancaran dalam penulisan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Drs. Sucipto, MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.
4. Ibu Endah Kanti Pangestuti, ST, MT, Selaku Kaprodi D-III Teknik Sipil.



5. Bapak Ir. Agung Sutarto, selaku dosen pembimbing yang telah memberikan waktunya untuk membimbing penulis dalam memahami perencanaan struktur gedung yang baik dan benar.
6. Segenap dosen di lingkungan Jurusan Teknik Sipil FT UNNES atas bimbingan dan ilmu yang telah diberikan dengan tulus.
7. Semua teman-teman Teknik Sipil DIII 2012, yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu.

telah memberikan dorongan dan motivasi dalam berkembang bersama di Jurusan Teknik Sipil Tercinta.

Akhirnya, walaupun dalam penulisan Tugas Akhir ini telah diupayakan dan bersungguh-sungguh agar tidak ada kesalahan, penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan. Maka segala saran dan kritik yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi sempurnanya penulisan Tugas Akhir ini. Semoga penulisan Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi penulis khususnya dan bagi semua pihak yang berkepentingan pada umumnya.

Semarang, Agustus 2015

Penulis

Moh Rama Rosyd



TUGAS AKHIR_Moh Rama Rosyd_5111312005

PERENCANAAN GEDUNG PARKIR DARI KONTRUKSI BAJA DENGAN LOKASI DI FT UNNES DENGAN MENGGUNAKAN PLAT PRECAST”.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iii
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
HALAMAN DAFTAR ISI.....	viii
HALAMAN DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I : PENDAHULUAN.....	I-1
1.2. Uraian Umum	I-1
1.2. Latar Belakang.....	I-1
1.3. Lokasi Proyek	I-4
1.4. Manfaat dan Tujuan	I-4
1.4.1. Tujuan	I-4
1.4.2. Manfaat	I-5
1.5. Ruang Lingkup Penulisan.....	I-5
1.5.1. Batasan Masalah	I-6
1.6. Sistematika Penulisan	I-6
1.6.1. Bab I Pendahuluan.....	I-6
1.6.2. Bab II Landasan Teori	I-6
1.6.3. Bab III Metodologi	I-7
1.6.4. Bab IV Perencanaan Struktur Atap	I-7
1.6.5. Bab V Perencanaan Portal.....	I-7
1.6.6. Bab VI Perencanaan Pondasi.....	I-7
1.6.7. Bab VII Penutup	I-8
1.6.8. Daftar Pustaka	I-8
1.6.9. Lampiran.....	I-8



BAB II :LANDASAN TEORI.....	II-9
2.1.Tinjauan Pusaka.....	II-9
2.2. Konsep Dasar Perencanaan.....	II-10
2.2.1.Analisa Gaya	II-10
2.2.1.1 Gaya Luar (gempa)	II-10
2.2.1.2 Gaya Akibat Gravitasi.....	II-12
2.2.1.2.1 Beban Mati.....	II-12
2.2.1.2.2 Beban Hidup	II-13
2.2.1.2.3 Perencanaan Beban Terfaktor	II-14
2.2.2. Perencanaan Kapasitas	II-15
2.2.3. Wilayah Gempa.....	II-15
2.2.4. Kinerja Struktur Gedung	II-17
2.2.4.1 Kinerja Batas Layan.....	II-17
2.2.4.2 Kinerja Batas Limit.....	II-17
2.2.5. Metode Perhitungan Perencanaan	II-18
BAB III : METODOLOGI PERENCANAAN	III-28
3.1. Data Dasar Perencanaan	III-28
3.1.1.Data Perencanaan	III-28
3.1.2. Denah Gedung	III-29
3.1.3. Permodelan Struktur	III-29
3.2. Metodologi Perencanaan	III-30
3.2.1.Tahapan Perencanaan	III-30
BAB IV :PERENCANAAN STRUKTUR ATAP.....	IV-34
4.1.Perhitungan Gording.....	IV-34
4.1.1. Perhitungan Panjang Bentang.....	IV-35
4.1.2. Perencanaan gording.....	IV-35
4.2. Perhitungan Kuda-Kuda	IV-41
3.2.1. Input beben-beban menggunakan <i>software SAP 2000</i>	IV-42
4.3. Perencanaan Sambungan	IV-58
4.3.1.Sambungan las bagian ujung atas (vertikal)	IV-58



4.3.2. Sambungan las bagian ujung samping (horizontal)..... IV-61

BAB V :PERHITUNGN STRUKTUR PORTAL	V-65
5.1.Perencanaan Struktur portal.....	V-65
5.1.1.Pembebanan struktur gedung	V-65
5.2. Perencanaan Struktur Balok Induk	V-68
5.2.1. Data-data profil dan pembebaran	V-68
5.2.2. Kontrol penampang kompak	V-74
5.2.3. Kontrol Geser	V-75
5.2.4. Kontrol Defleksi	V-75
5.3.Perencanaan Struktur Balok Anak.....	V-76
5.3.1. Data-data profil dan pembebaran	V-76
5.3.2. Kontrol penampang kompak	V-83
5.3.3. Kontrol Geser	V-83
5.3.4. Kontrol Defleksi	V-84
5.4. Perencanaan Struktur Kolom.....	V-85
5.4.1. Data-data profil dan pembebaran	V-85
5.4.2. Kontrol penampang kompak	V-93
5.4.3. Kontrol Geser	V-94
5.4.4. Kontrol Defleksi	V-94
5.5. Perencanaan Sambungan Balok dan Kolom(Detail A) ..	V-95
5.5.1. Data-data perencanaan sambungan	V-95
5.5.2. Kontrol kekuatan baut	V-95
5.5.3. Kontrol momen sambungan.....	V-97
5.6. Perencanaan Sambungan Balok dan Kolom(Detail B)..	V-98
5.6.1. Data-data perencanaan sambungan	V-98
5.6.2. Kontrol kekuatan baut	V-98
5.6.3. Kontrol momen sambungan.....	V-99
5.7. Perencanaan Tangga	V-101
5.7.1. Data-data balok tangga	V-101



5.7.2. Perhitungan pembebanan.....	V-102
5.7.3. Perencanaan dimensi dan kontrol tangga	V-102
5.7.4. Data-data balok bordes	V-105
5.7.5. Perhitungan pembebanan.....	V-106
5.7.6. Perencanaan dimensi dan kontrol tangga	V-106
BAB VI :PERHITUNGN STRUKTUR BASE PLAT, SLOOF, PONDASI	
	VI-109
6.1.Perencanaan Base Plat	VI-109
6.1.1. Data tumpuhan.....	VI-109
6.1.2. Eksentrisitas beban	VI-110
6.1.3. Tahaman tumpu beton	VI-111
6.1.4. Kontrol dimensi plat tumpuhan	VI-112
6.1.5. Gaya tarik pada angkur baut.....	VI-113
6.1.6. Gaya geser pappa angkur baut.....	VI-114
6.1.7. Gaya geser pada angkur baut.....	VI-114
6.1.8. Kombinasi geser dan tarik	VI-115
6.1.9. Kontrol panjang angkur baut	VI-116
6.1.10. Keterangan simbol.....	VI-116
6.2. Perencanaan Sloof	VI-118
6.2.1. Data perencanaan.....	VI-118
6.2.2. Cek tulangan geser 1.....	VI-120
6.2.3. Cek tulangan geser 2.....	VI-123
6.2.4. Cek lendutan	VI-123
6.3. Perencanaan Pondasi	VI-125
6.3.1. Data teknis perencanaan pondasi untuk struktur	VI-125
6.3.2. Kontrol geser pons.....	VI-128
6.3.3. Kontrol terhadap geser satu arah	VI-130
BAB VI :PENUTUP	V-132
6.1.Kisimpulan.....	V-132
6.2. Saran	V-133



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Gambar Lokasi	I-4
Gambar 2.1 wilayah gempa indonesia	II-16
Gambar 3.1 Gambar denah bangunan.....	III-29
Gambar 3.4 Tahapan Perencanaan	III-33
Gambar 4.1 Beban Mati Atap	IV-43
Gambar 4.2 Beban Hidup Atap.....	IV-44
Gambar 4.2 Beban angin tekan dan hisap.....	IV-44
Gambar 4.3 Permodelan IWF	IV-45
Gambar 5.1 Langkah langkah input SAP 2000.....	V-66
Gambar 5.2 Portal Y	V-67
Gambar 5.3 Portal X	V-67
Gambar 5.4 Momen terbesar portal arah x.....	V-68
Gambar 5.5 IWF 400.300.10.16.....	V-68
Gambar 5.6 Analisis Portaltak bergoyang	V-69
Gambar 5.7 Hasil Persamaan	V-71
Gambar 5.8 Persamaan.....	V-71
Gambar 5.9 Momen terbesar portal arah y.....	V-76
Gambar 5.10 IWF 400.300.10.16.....	V-77
Gambar 5.11 Analisis Portaltak bergoyang	V-77
Gambar 5.12 Hasil Persamaan	V-79
Gambar 5.13 Hasil Persamaan	V-83
Gambar 5.14 gaya axial terbesar	V-85



Gambar 5.16 IWF 400.300.10.16.....	V-86
Gambar 5.17 Analisis Portaltak bergoyang	V-86
Gambar 5.18 Hasil Persamaan	V-88
Gambar 5.19 sambungan balok dan kolom.....	V-93
Gambar 5.20 sambungan balok dan kolom.....	V-95
Gambar 5.21 mencari momen.....	V-97
Gambar 5.22 sambungan balok dan kolom.....	V-98
Gambar 5.23 Analisis Portaltak bergoyang	V-99
Gambar 5.24 Tangga.....	V-88
Gambar 6.1 Base plat tampak depan.....	VI-109
Gambar 6.2 Base Plat tampak Atas.....	VI-109
Gambar 6.3 Eksentrisitas beban abkur.....	VI-110



DAFTAR LAMPIRAN



TUGAS AKHIR_Moh Rama Rosyd_5111312005

PERENCANAAN GEDUNG PARKIR DARI KONTRUKSI BAJA DENGAN LOKASI DI FT UNNES DENGAN
MENGGUNAKAN "PLAT PRECAST".

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Percepatan puncak batuan dasar dan percepatan muka tanah untuk masing masing wilayah gempa indonesia	II-16
Tabel 4.1 Tabel hasil momen pembebanan.....	IV-38



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Judul Tugas Akhir

“PERENCANAAN GEDUNG PARKIR DARI KONTRUKSI BAJA DENGAN LOKASI DI FT UNNES DENGAN KETENTUAN PLAT PRECAST”.

1.2 Latar Belakang Masalah

Sebagai salah satu universitas negeri yang ada di semarang. Universitas Negeri Semarang mempunyai banyak keunggulan, salah satunya dengan moto yang sering diangkat yaitu KONSERVASI. karena mempunyai ciri khas sebagai kampus hijau pastinya UNNES mempertahankan predikat seperti itu karenanya mengikuti program dunia yaitu GO GREEN.

Disisi positif untuk menjaga predikat sebagai kampus hijau, UNNES masih memiliki kelemahan pada sektor bangunan. yang memiliki banyak fakultas ,jurusan dan prodi pastinya harus didukung dengan sarana pra sarana yang lebih dari cukup, salah satunya bangunan, baik akademik maupun non akademik .

Semakin banyak pengguna motor dikalangan kampus, yang tidak diimbangi dengan sarana tempat parkir . tentu ini menjadi salah satu masalah yang sangat kompleks karenanya menyangkut banyak pihak baik



mahasiswa,staf pekerja maupun dosen.

Oleh karena itu pihak universitas mempertimbangkan beberapa hal,dengan masih menjaga moto KONSERVASI ,pihak UNNES memberlakukan peraturan baik mahasiswa/mahasiswi,staf pekerja maupun dosen baik mengajar ataupun kuliah harus naik bus yang sudah disediakan serta di fasilitasi tempat parkir untuk kendaraanya.namun kegiatan ini dinilai tidak efektif, karena posisi antar fakultas dengan pusat dinilai sangat jauh dan tidak efektif jika ada kegiatan di pusat,hal ini juga banyak disampaikan dosen dosen salah satunya FAKULTAS TEKNIK.

Sebagai salah satu fakultas yang letaknya paling belakang,dinilai kurang efektif yang akhirnya masih banyak pengguna kendaraan di wilayah teknik.fakultas teknik juga memiliki kekurangan disektor tempat parkir karena keterbatasan lahan yang dikelilingi banyak jurang,sampai lahanpun untuk kegiatan olah raga seperti lapangan basket dan volley dijadikan tempat parkir.

Melihat fenomena seperti ini yang kemudian timbul fikiran untuk merencanakan tempat parkir dengan lahan yang tidak begitu luas namun bisa menampung banyak kendaraan bermotor. Perencanaan bangunan bertingkat menjadi satu satunya solusi karena berkaitan dengan lahan yang sempit,yaitu dengan perencanaan pembangunan gedung parkir diari kontruksi baja di ft unnes dengan ketentuan plat precast

Melihat hanya sebuah gedung parkir bertingkat,yang pada umumnya



hanya tempat untuk parkir kendaraan yang tidak begitu memperhitungkan estetika bangunan, perencana merencanakan bangunan tersebut. gedung parkir 3 lantai dengan kontruksi baja yang didukung dengan plat lantai precast diharap bisa memberikan solusi terbaik. Oleh karenanya perhitungan gedung ini dilakukan dengan cara manual maupun menggunakan softwar SAP (structural analysis program) untuk mengecek apakah struktur tersebut aman atau tidak dalam menahan beban lateral dan beban aksial. Beban lateral adalah beban yang terjadi pada arah horisontal seperti beban angin, beban gempa bumi, tekanan tanah lateral dan lain – lain. Sedangkan beban aksial adalah beban yang terjadi dalam arah vertikal seperti beban mati dan beban hidup.



1.3 Lokasi Pembangunan Gedung Parkir Fakultas Teknik UNNES

Lokasi Proyek Perencanaan Fakultas Teknik UNNES terletak di Kampus Sekaran, Gunung Pati – Semarang.



Gambar 1.1 Lokasi Perencanaan Gedung Fakultas Teknik UNNES

1.4 Tujuan dan Manfaat

1.4.1 Tujuan

Tujuan dari pembuatan Tugas Akhir ini adalah agar penulis dapat



merencanakan pembangunan Gedung parkir Fakultas Teknik mulai dari sub struktur yaitu bagian mendukung struktur; pondasi/bagian atau struktur bertindak sebagai dukungan, dasar, atau pondasi/kerangka dasar atau landasan yang mendukung suprastruktur, dan didukung oleh infrastruktur sampai upper struktur yaitu pekerjaan struktur bagian atas atau struktur yang secara langsung menerima beban bangunan baik dari arah vertikal maupun horisontal.

1.4.2 Maanfaat

Manfaat yang dapat diambil dari pembuataan Tugas Akhir ini adalah menambah wawasan, pengalaman dan ilmu pengetahuan penulis tentang meredesign struktur bangunan gedung. Tidak hanya mendesain struktur bangunan gedung saja,namun dapat merencanakan bangunan gedung dengan melihat situasi kondisi sekitar .

1.5 Ruang Lingkung Penulisan

Pokok Permasalahan yang akan dibahas dalam Tugas Akhir ini meliputi perencanaan struktur bangunan yang menggunakan struktur beton bertulang. Adapun ruang lingkup dalam perencanaan bangunan ini adalah sebagai berikut:

1. Perencanaan Struktur Atap
2. Perencanaan Plat Lantai
3. Perencanaan Tangga
4. Perencanaan Balok
5. Perencanaan Portal



6. Perencanaan Struktur Fondasi
7. Perencanaan Anggaran Biaya
8. Rencana Kerja dan Syarat-syarat
9. Gambar Kerja

1.5.1 Batasan Masalah

Penyusunan Tugas Akhir ini meliputi perencanaan konstruksi kuda-kuda, tangga, plat lantai, balok, portal, dan fondasi.

Perhitungan struktur dimulai dengan analisa beban sampai dengan pendimensian.

1.6 Sistematika Penulisan Tugas Akhir

Tugas Akhir ini pada garis besarnya disusun dalam 7 bab, adapun sistematika dari penyusunan Tugas Akhir ini antara lain terdiri dari:

1.6.1 Bab I Pendahuluan

Berisi latar belakang dan alasan – alasan perencanaan gedung parkir Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang, berisi tujuan dan manfaat, batasan masalah, serta sistematika penulisan Tugas Akhir .

1.6.2 Bab II Landasan Teori

Berisi materi – materi penunjang dan ungkapan – ungkapan teori yang dipilih untuk memberikan landasan yang kuat tentang perencanaan gedung parkir dan syarat – syarat struktur pembangunan gedung yang diperoleh dari berbagai sumber buku.



1.6.3 Bab III Metodologi

Berisi tentang bahasan data perencanaan , meliputi :

- a. Deskripsi umum bangunan

Meliputi fungsi bangunan dan lokasi bangunan yang didirikan.

- b. Denah dan sistem struktur bangunan

Meliputi rencana struktur yang akan direncanakan seperti struktur atap, struktur portal dan lainnya untuk perhitungan perencanaan lebih lanjut

1.6.4 Bab IV Perencanaan Atap

Atap merupakan bagian dari struktur yang letaknya paling atas,yang terdiri dari bagian penutup atap (genteng / seng),kuda kuda,gording dll. Untuk itu penulis memisahkan bagian bab supaya membedakan mana struktur atas , tengah dan bawah.

1.6.5 Bab V Perencanaan Portal

Portal bagian dari beberapa struktur yang penulis rencanakan melalui perhitungan yang meliputi plat, balok anak, balok induk, kolom, tangga serta sambungan (baja).

1.6.6 Bab VI Perencanaan Pondasi

Pondasi merupakan bagian dari beberapa struktur yang penulis rencanakan melalui perhitungan yang meliputi base plat, sloof dan pondasi.



1.6.7 Bab VII Penutup

Berisi tentang beberapa kesimpulan dan saran yang mendukung perencanaan bangunan .

1.6.8 DAFTAR PUSTAKA

Berisi daftar literatur yang diperlukan dalam penyusunan tugas akhir.

1.6.9 LAMPIRAN

Berisi lampiran-lampiran penunjang dari tugas akhir ini.



BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pusaka

Pada tahap perencanaan struktur gedung parkir motor , perludilakukan tinjauan pustaka untuk mengetahui hubungan antara susunanfungsional gedung dengan sistem struktural yang akan digunakan,disamping juga untuk mengetahui dasar-dasar teorinya.Bangunan harus kokoh dan aman terhadap keruntuhan(kegagalan struktur) dan terhadap gaya-gaya yang disebabkan angin dangempa bumi. Maka setiap elemen bangunan disesuaikan dengan kriteria

dan persyaratan yang ditentukan, agar mutu bangunan yang dihasilkansesuai dengan fungsi yang diinginkan (*Jimmy S. Juwana, 2005*).

Daktalitas adalah kemampuan suatu struktur gedung untuk menmgalami simpangan pasca-elastik yang besar secara berulang kali dan bolak balik akibat beban gempa yang menyebabkan terjadinya peleahan pertama,sambil mempertahankan kekuatan dan kekakuan yang cukup, sehingga struktur gedung tersebut tetap berdiri,walaupun sudah berada dalam kondisi di ambang



keruntuhannya. (**SNI-1726-2002**)

Fungsi utama dari struktur adalah dapat memikul secara aman dan efektif beban yang bekerja pada bangunan, serta menyalurkannya ke tanah melalui pondasi. Beban yang bekerja terdiri dari beban vertikal dan beban horizontal (**Jimmy S. Juwana, 2005**).

Kerusakan kerusakan bangunan yang disebabkan oleh gempa bumi secara struktural antara lain efek perlemahan tingkat (*soft story effect*), efek kolom pendek (*short column effect*), puntir (*torsion*), dan benturan antar bangunan yang berdekatan (*structural pounding*) (**widodo,1997**)

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai langkah – langkah perhitungan struktur mulai dari perhitungan struktur bawah (sub structure) sampai perhitungan struktur atas (upper structure). Perhitungan struktur menggunakan Standar Nasional Indonesia untuk perencanaan bangunan gedung (**SNI Beton dan SNI Gempa 2002**) sebagai acuan.



2.2 Konsep Dasar Perencanaan

2.2.1. Analisis Gaya

Analisis beban dorong statik (static push over analysis) pada struktur gedung, dengan menggunakan cara analisis statik 2 dimensi atau 3 dimensi linier dan non linier, dimana pengaruh Gempa Rencana terhadap struktur gedung dianggap sebagai beban-beban statik yang menangkap pada pusat massa masing-masing lantai, yang nilainya ditingkatkan secara berangsur angsur sampai melampaui pembebanan yang menyebabkan terjadinya peleahan (sendi plastis) pertama didalam struktur gedung, kemudian dengan peningkatan beban lebih lanjut mengalami perubahan bentuk elasto plastis yang besar sampai mencapai kondisi di ambang keruntuhan.

2.2.1.1 Gaya Luar (Gaya Gempa)

Beban gempa nominal, yang nilainya ditentukan oleh 3 hal, yaitu oleh besarnya probabilitas beban itu dilampaui dalam kurun waktu tertentu, oleh tingkat daktilitas struktur yang mengalaminya dan oleh kekuatan lebih yang terkandung di dalam struktur tersebut. Menurut Standart ini, peluang dilampauinya beban



tersebut dalam kurun waktu umur gedung 50 tahun adalah 10% dan gempa yang menyebabkannya disebut gempa rencana (dengan periode ulang 500 tahun), tingkat daktilitas struktur gedung dapat ditetapkan sesuai kebutuhan sedangkan faktor kuat lebih f_1 untuk struktur gedung umum nilainya adalah 1,6. Dengan demikian, beban gempa nominal adalah beban akibat pengaruh gempa rencana yang menyebabkan terjadinya peleahan pertama di dalam struktur gedung, kemudian direduksi dengan faktor kuat lebih f_1 (**SNI-1726-2002**).

Gempa bumi adalah fenomena getaran yang dikaitkan dengan kejutan pada kerak bumi. Beban kejut ini dapat disebabkan oleh banyak hal, tetapi salah satu faktor yang utama adalah banturan pergesekan kerak bumi yang mempengaruhi permukaan bumi. Lokasi terjadinya gesekan ini disebut fault zones. Kejutan yang berkaitan dengan benturan tersebut akan menjalar dalam bentuk gelombang. Gelombang ini menyebabkan permukaan bumi dan bangunan di atasnya bergetar. Pada saat bangunan bergetar, timbul gaya-gaya pada struktur bangunan karena adanya kecenderungan massa bangunan untuk mempertahankan dirinya dari gerakan sehingga gempa bumi mempunyai kecenderungan



menimbulkan gaya-gaya lateral pada struktur (*Schodek, 1992*).

2.2.1.2 Gaya Akibat Beban Gravitasi

2.2.1.2.1 Beban Mati

Beban mati merupakan beban gaya berat pada suatu posisi tertentu. Beban ini disebut demikian karena ia bekerja terus menerus menuju arah bumi pada saat struktur telah berfungsi.

Berat struktur dianggap sebagai beban mati, demikian pula segala hal yang tertempel pada struktur tersebut seperti pipa-pipa, saluran listrik, saluran AC dan pemanas, peralatan pencahayaan, penutup lantai, penutup atap, plafond gantung, yakni segala macam hal yang tetap berada pada tempatnya sepanjang umur struktur tersebut (*Salmon dan Johnson, 1992*).

Beban mati merupakan beban yang berasal dari berat sendiri semua bagian dari gedung yang bersifat tetap, termasuk dinding dan sekat pemisah, kolom, balok, lantai, atap, penyelesaian, mesin dan peralatan yang merupakan bagianm yang tidak terpisahkan dari gedung, yang nilai seluruhnya adalah sedemikian rupa sehingga probabilitas untuk dilampauinya dalam kurun



waktu tertentu terbatas pada suatu persentase tertentu.

Pada umumnya probabilitas beban tersebut untuk dilampaui adalah dalam kurun waktu umur gedung 50 tahun dan ditetapkan dalam standar-standar pembebanan struktur gedung, dapat dianggap sebagai beban mati nominal (**SNI-1726-2002**).

2.2.1.2.2 Beban Hidup

Beban hidup nominal yang bekerja pada struktur gedung merupakan beban yang terjadi akibat penghunian atau penggunaan gedung tersebut, baik akibat beban yang berasal dari orang maupun dari barang yang dipindahkan atau mesin dan peralatan serta komponen yang tidak merupakan bagian yang tetap dari gedung, yang nilai seluruhnya adalah rupa. Pada umumnya probabilitas beban tersebut untuk dilampaui adalah dalam kurun waktu umur gedung 50 tahun dan ditetapkan sebesar 10%. Namun demikian, beban hidup rencana yang biasa ditetapkan dalam standar pembebanan struktur gedung, dapat dianggap sebagai beban hidup nominal (**SNI-1726-2002**).

Beban hidup merupakan baban-beban gravitasi yang bekerja pada saat strukturtelah berfungsi, namun



bervariasi dalam besar dan lokasinya. Contohnya adalah beban orang, furnitur, perkakas yang dapat bergerak, kendaraan dan barang-barang yang dapat disimpan. Secara praktis beban hidup bersifat tidak permanen sedangkan, yang lainnya sering berpindah-pindah tempatnya. Karena tidak diketahui besar, lokasi dan kepadatannya, besar dan posisisebenarnya dari beban-beban semacam itu sulit sekali ditentukan (*Salmondan Johnson, 1992*).

2.2.1.2.3 Perencanaan beban dan kuat terfaktor

Kekuatan ultimit struktur gedung :

$$R_u = \phi R_n$$

Pembebanan Ultimit :

$$Q_u = \gamma Q_n$$

Perencanaan beban dan kuat terfaktor harus memenuhi persyaratan

$$R_u \geq Q_u$$

Kombinasi pembebanan

Oleh beban mati dan beban hidup :

$$Q_u = \gamma D D_n + \gamma L L_n$$



Oleh beban mati, beban hidup, dan beban gempa :

$$Qu = \gamma D Dn + \gamma L Ln + \gamma E En$$

2.2.2 Perencanaan Kapasitas

Struktur gedung harus memenuhi persyaratan “kolom kuat balok lemah”, artinya ketika struktur gedung memikul pengaruh Gempa rencana, sendi sendi plastis di dalam struktur gedung tersebut hanya boleh terjadi pada ujung ujung balok dan pada kaki kolom dan kaki dinding geser saja. Implementasi persyaratan ini didalam perencanaan struktur beton dan struktur baja ditetapkan dalam standar beton dan standar baja yang berlaku.

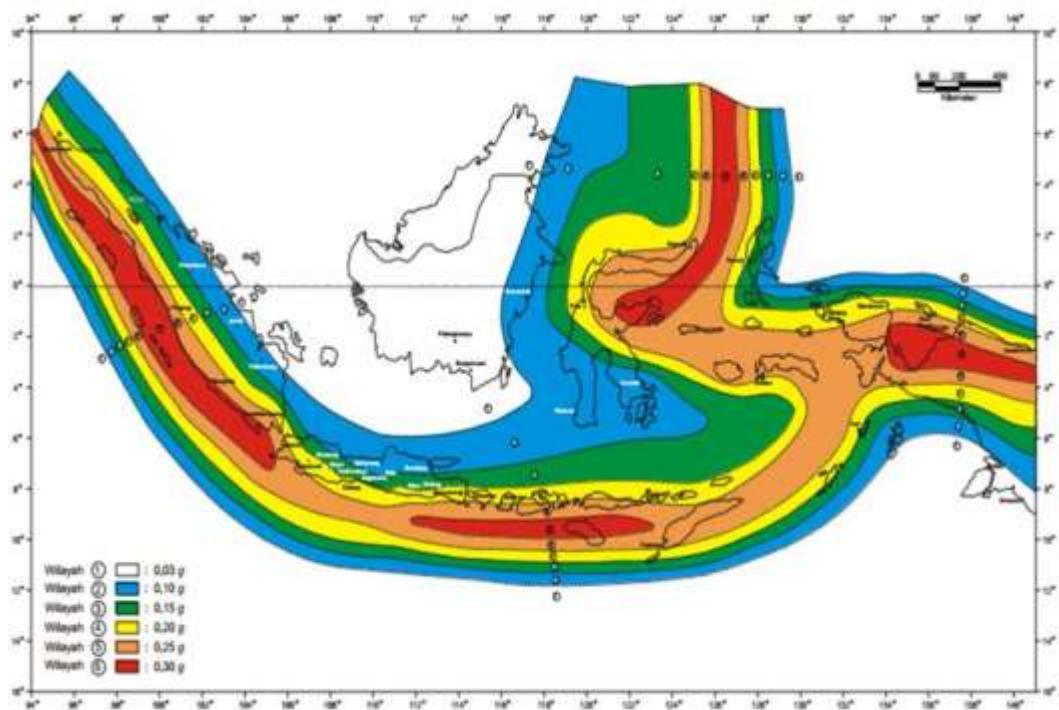
2.2.3 Wilayah Gempa

Indonesia ditetapkan terbagi dalam 6 wilayah gempa, dimana wilayah wilayah gempa 1 adalah wilayah dengan kegempaan paling rendah dan wilayah gempa 6 dengan kegempaan paling tinggi. Pembagian wilayah gempa ini didasarkan atas percepatan puncak batuan dasar akibat pengaruh gempa rencana dengan periode ulang 500 tahun, yang nilai ratanya untuk setiap wilayah gempa ditetapkan dalam table 2.1 dan gambar dibawah ini :



Tabel 2.1. Percepatan puncak batuan dasar dan percepatan puncak muka tanah untuk masing-masing wilayah gempa Indonesia

Wilayah Gempa	Percepatan puncak batuan dasar ('g')	Percepatan puncak muka tanah A_o ('g')			
		Tanah Keras	Tanah Sedang	Tanah Lunak	Tanah Khusus
1	0,03	0,04	0,05	0,08	Diperlukan evaluasi
2	0,01	0,12	0,15	0,20	
3	0,15	0,18	0,23	0,30	khusus di
4	0,20	0,24	0,28	0,34	setiap
5	0,25	0,28	0,32	0,36	lokasi
6	0,30	0,33	0,36	0,38	



Gambar 2.1 wilayah gempa Indonesia dengan percepatan puncak bantuan dasar dengan periode ulang 500 tahun



2.2.4 Kinerja Struktur Gedung

2.2.4.1 Kinerja Batas Layan

Kinerja batas layan struktur gedung ditentukan oleh simpangan antar tingkat akibat pengaruh gempa rencana, yaitu untuk membatasi terjadinya peleahan baja dan peretakan beton yang berlebihan, di samping untuk mencegah kerusakan nonstruktural dan ketidaknyamanan penghuni. Simpangan antar-tingkat ini harus dihitung dari simpangan struktur gedung tersebut akibat pengaruh gempa nominal yang telah dibagi Faktor Skala.

2.2.4.2 Kinerja batas ultimit

Kinerja batas ultimit struktur gedung ditentukan oleh simpangan dan simpangan antar-tingkat maksimum struktur gedung akibat pengaruh gempa rencana dalam kondisi struktur gedung di ambang keruntuhan, yaitu untuk membatasi kemungkinan terjadinya keruntuhan struktur gedung yang dapat menimbulkan korban jiwa manusia dan untuk mencegah benturan berbahaya antar-gedung atau antar bagian struktur gedung yang dipisah dengan sela pemisah (sela delatas).



2.2.5. Metode Perhitungan Perencanaan

➤ Atap

Gedung ini menggunakan atap baja, dengan konstruksi gording canal dengan ukuran yang telah ditentukan oleh konsultan perencana. Dan menggunakan profil IWF sebagai konstruksi kuda-kuda, dengan perencanaan pembebanan dibuat sesuai dengan peraturan perencanaan bangunan baja di indonesia.

Berikut adalah data-data teknis dan faktor tahanan :

Jenis baja : BJ 37

Tegangan putus min f_y : 240 Mpa

Tegangan leleh f_u : 370 Mpa

Modulus elastisitas E : 200.000 Mpa

Angka poisson : 0,3

Perhitungan panjang bentang

$$a = \sqrt{t^2 + \frac{1}{2}h^2}$$

Perencanaan Gording

$$qx = q \cdot \sin \alpha$$

$$qy = q \cdot \cos \alpha$$

$$Mx = 1/8 \cdot qy \cdot (L/2)^2$$

$$My = 1/8 \cdot qx \cdot (L)^2$$



Kontrol Tegangan Gordi g

$$\sigma_t = \frac{M_x}{W_s} + \frac{M_y}{W_j} < \sigma_{ijin}$$

$$\sigma_t = \frac{M_x}{W_s} + \frac{M_y}{W_j} < \sigma_{ijin}$$

Kontrol Lendutan Gording

$$F_{ijin} : 1/180 . L$$

$$F_x : \frac{5}{384} \cdot \frac{qx \cdot (L)^4}{E \cdot I_y} + \frac{1}{48} \cdot \frac{px \cdot (L)^3}{E \cdot I_y}$$

$$F_y : \frac{5}{384} \cdot \frac{qy \cdot (L)^4}{E \cdot I_x} + \frac{1}{48} \cdot \frac{py \cdot (L)^3}{E \cdot I_x}$$

$$F = \sqrt{f_x^2 + f_y^2}$$

$$F < F_{ijin}$$

Perhitungan Kanopi

$$a = \sqrt{t^2 + \frac{1}{2} h^2}$$

Perhitungan Sambungan Las

Tekan :

$$V_2 = V_{geser} \cdot \sin \alpha$$

$$V_2 = \frac{V_2}{V_{geser}}$$



$$V_1 = V_{\text{geser}} \cdot \cos. A$$

$$V_1 = \frac{V_1}{V_{\text{geser}}}$$

Geser

$$P_1 = N_{\text{Tekan 1}} \cdot \sin. \alpha$$

$$P_2 = N_{\text{Tekan 1}} \cdot \cos. \alpha$$

➤ balok

Pembebatan balok disesuaikan dengan Peraturan Pembebatan Indonesia Untuk Gedung (PPIUG) 1983, sedangkan pemakaian Profil dihitung sesuai dengan ketentuan pada LRFD dengan menggunakan rumus persamaan 11.35 s/d 11.43

Kontrol profil

Aksi terhadap kota
lom

$$\lambda : \frac{k \cdot L}{ry}$$

$$\lambda_c : \frac{1}{\pi} \cdot \frac{k \cdot L}{ry} \cdot \sqrt{\frac{fy}{E}}$$

$$\omega : 1,25$$

$$\omega : 1,25 \cdot \lambda_c^2$$

$$\frac{Nu}{\phi \cdot Nn} < 0,2$$

$$\frac{Nu}{\phi \cdot Nn} < 0,2$$

F
Komponen struktur yang mengalami momen lentur dan gaya aksial harus menggunakan ketentuan disamping (SNI 03-1729-2002)



Aksi terhadap balok

$$\frac{bi}{z \cdot tf} < \lambda_p$$

$$\frac{Nu}{\phi \cdot Ny} < 0,125$$

$$\lambda_p : \frac{1680}{\sqrt{f_y}} \cdot \left[1 - \frac{2,75 \cdot Nu}{\phi b \cdot Ny} \right]$$

Menentukan tahan lentur rencana dari suatu profil

jika $\lambda < \lambda_p$ maka penampang kompak

Hitung properti dari penampang berdasarkan (LRFD
halaman : 203)

$$X_1 : \frac{\lambda}{S_x} \cdot \sqrt{\frac{E \cdot G \cdot J \cdot A}{2}}$$

$$X_2 : 4 \cdot \left(\frac{S_x}{G \cdot J} \right)^2 \cdot \frac{C_{\omega}}{I_y}$$

$$L_p : \frac{790}{\sqrt{f_y}} \cdot r_y$$

karena komponen struktur memenuhi nilai kuat nominal komponen struktur terhadap momen lentur maka digunakan persamaan disamping

$$L_r : r_y \cdot \left(\frac{X_1}{F_y - F_r} \right) \cdot \sqrt{1 + \sqrt{1 + X_2 \cdot (F_y - F_r)^3}}$$

$$L_p < L < L_r \text{ (kasus 4)}$$

$$L_p > L \text{ (kasus 2)}$$

Persamaan intraksi momen (LRFD halaman 254)

$$\frac{Nu}{2 \cdot \phi \cdot Nn} + \frac{8}{9} \left[\frac{M_{ux}}{\phi b \cdot M_{nx}} \right] \leq 1,0$$



(persamaan 11.35

$$\frac{Nu}{\phi \cdot Nn} + \left[\frac{Mux}{\phi b \cdot Mnx} + \frac{Muy}{\phi b \cdot Mny} \right] < 1,0 \text{ (persamaan 11.36)}$$

Kontrol momen

$$Mp = Fy \cdot Zx$$

$$Mr = Sx (Fy - Fr)$$

$$Mn = Cb (Mp - (Mn - Mr) - \left[\frac{Lb - Lp}{Lr - Lp} \right]) < Mn$$

Kontrol Penampang Kompak

- Tekuk Badan :

$$\frac{d}{tw} \leq \frac{1680}{\sqrt{fy}}$$

- Tekuk Sayap

$$\frac{bf}{2tf} \leq \frac{170}{\sqrt{fy}}$$

Kontrol Defleksi

$$\begin{aligned}\Delta &= k \cdot \text{ntrol} \\ \text{sap} &= \frac{L}{360} \\ \Delta \text{ maks} &= \end{aligned}$$

$$\Delta \text{ maks} < \Delta$$

➤ Kolom



Perencanaan Kolom berdasarkan perhitungan beban dari balok anak dan tidak mengindahkan beban angin dan beban gempa. Pemakaian ukuran Profil dihitung sesuai dengan ketentuan pada LRFD. Analisis elemen kolom dapat dipergunakan persamaan 11.35 – 11.43

Kontrol Profil

Aksi terhadap p
olom

$$\lambda : \frac{k \cdot L}{r_y}$$

$$\lambda_c : \frac{1}{\pi} \cdot \frac{k \cdot L}{r_y} \cdot \sqrt{\frac{f_y}{E}}$$

$$\omega : 1,25 \cdot \lambda_c^2$$

$$\frac{N_u}{\phi \cdot N_n} < 0,2$$

Komponen struktur yang mengalami momen lentur dan gaya aksial harus menggunakan ketentuan disamping (SNI 03-1729-2002)

Aksi terhadap balok

$$\frac{bf}{z + tf} < \lambda_p$$

$$\frac{N_u}{\phi \cdot N_y} < 0,125$$

$$\lambda_p : \frac{1680}{\sqrt{f_y}} \cdot \left[1 - \frac{2,75 \cdot N_u}{\phi b \cdot N_y} \right]$$

Menentukan tahan lentur rencana dari suatu profil

jika $\lambda < \lambda_p$ maka penampang kompak

Hitung properti dari penampang berdasarkan (LRFD)

halaman : 203)



$$X_1 : \frac{\lambda}{S_x} \cdot \sqrt{\frac{E \cdot G \cdot J \cdot A}{2}}$$

$$X_2 : 4 \cdot \left(\frac{S_x}{G \cdot J} \right)^2 \cdot \frac{C_{\omega}}{I_y}$$

$$L_p : \frac{790}{\sqrt{f_y}} \cdot r_y$$

karena komponen struktur memenuhi nilai kuat nominal komponen struktur terhadap momen lentur maka digunakan persamaan **disamping**

$$L_r : r_y \cdot \left(\frac{x_1}{F_y - F_r} \right) \cdot \sqrt{1 + \sqrt{1 + X_2 \cdot (F_y - F_r)^3}}$$

$$L_p < L < L_r \text{ (kasus 4)}$$

$$L_p > L \text{ (kasus 2)}$$

Persamaan intraksi momen (LRFD halaman 254)

$$\frac{N_u}{2 \cdot \phi \cdot N_n} + \frac{8}{9} \left[\frac{M_{ux}}{\phi b \cdot M_{nx}} \right] \leq 1,0$$

(persamaan 11.35

$$\frac{N_u}{\phi \cdot N_n} + \left[\frac{M_{ux}}{\phi b \cdot M_{nx}} + \frac{M_{uy}}{\phi b \cdot M_{ny}} \right] < 1,0 \text{ (persamaan 11.36)}$$

Kontrol momen

$$M_p = F_y \cdot Z_x$$

$$M_r = S_x (F_y - F_r)$$

$$M_n = C_b (M_p - (M_n - M_r) - \left[\frac{L_b - L_p}{L_r - L_p} \right]) < M_n$$

Kontrol Penampang Kompak



- Tekuk Badan :

$$\frac{d}{tw} \leq \frac{1680}{\sqrt{fy}}$$

- Tekuk Sayap

$$\frac{bf}{2tf} \leq \frac{170}{\sqrt{fy}}$$

Kontrol Defleksi

$$\begin{aligned}\Delta &= k_{control} \\ &\text{sap} \\ \Delta_{maks} &= \frac{\frac{L}{360}}{\end{aligned}$$

$$\Delta_{maks} < \Delta$$

➤ Sambungan

Kontrol kekuatan baut

$$R_{uv} = \frac{PU}{N}$$

$$f_{Rnv} = 0,75 \cdot 0,5 \cdot f_u \cdot A_b \cdot n$$

$$f_{Rn} = 2,4 \cdot d \cdot t_p \cdot f_u$$

$$f_{Rnt} = 0,75 \cdot f_u \cdot A_b$$

interaksi geser dan kuat tarik

$$\left(\frac{R_{uv}}{\phi R_{nv}} \right)^2 + \left(\frac{R_{nt}}{R_{nt}} \right)^2 \leq 1$$

kontrol sambungan

$$a = \frac{\Sigma T}{f_y B}$$



$$f_{Mn} = \frac{0.9 \cdot fy \cdot a \cdot B}{2} + Sdi.Rut.2$$

➤ Tangga

Kontrol geser

$$V_n > v_u$$

Kontrol Penampang Kompak

- Tekuk Badan :

$$\frac{d}{tw} \leq \frac{1680}{\sqrt{fy}}$$

- Tekuk Sayap

$$\frac{bf}{2tf} \leq \frac{170}{\sqrt{fy}}$$

Kontrol Defleksi

$$\begin{aligned} \Delta &= k_{control} \\ &\text{sap} \\ \Delta_{maks} &= \frac{L}{360} \end{aligned}$$

$$\Delta_{maks} < \Delta$$

Kontrol momen lentur

$$\Theta_{Mn} > M_u$$

➤ Base plat

Kontrol eksentrisitas beban

$$E > L/6$$

Kontrol tahanan tumpu beton



$$F_{cu} \leq \phi \cdot f_n$$

Kontrol dimensi plat

$$B_p \min \leq B$$

Kontrol tahanan momen

$$T_{u1} \leq \phi \cdot t \cdot T_n$$

Kontrol geser angkur

$$V_{u1} \leq \phi \cdot f \cdot V_n$$

Kontrol gaya tumpu angkur

$$R_{u1} \leq \phi \cdot R_n$$

Kontrol kombinasi geser tarik

$$F_{uv} = V_u / (n \cdot A_b) \leq \phi \cdot f \cdot r_1 \cdot m \cdot f_{ub}$$

$$T_{u1} \leq \phi \cdot f_1 \cdot A_b$$

Kontrol panjang angkur

$$L_{min} \leq L_a$$

➤ Sloof

$$\text{Kontrol } \rho = \frac{P_u}{b \cdot d}$$

$$\text{Kontrol geser } V_u < \phi \cdot V_c$$

$$\text{Kontrol lendutan } f = \frac{5 \cdot L^2}{48 \cdot EI} (M_{AB} - 1/10(M_A + M_B)) < \frac{L}{360}$$

➤ Perencanaan Pondasi

$$\text{Luas pondasi } A = \frac{P_u}{P_{o \text{ netto}}}$$

$$\text{Cek lentur } A_s \text{ min} = 0,002 \cdot b \cdot h$$



Kontrol geser pons $\emptyset V_u > V_{u2}$



BAB III

METODOLOGI PERENCANAAN

3.1. Data Dasar Perancangan

3.1.1 Mengumpulkan Data Yang Berkaitan Dengan Perencanaan

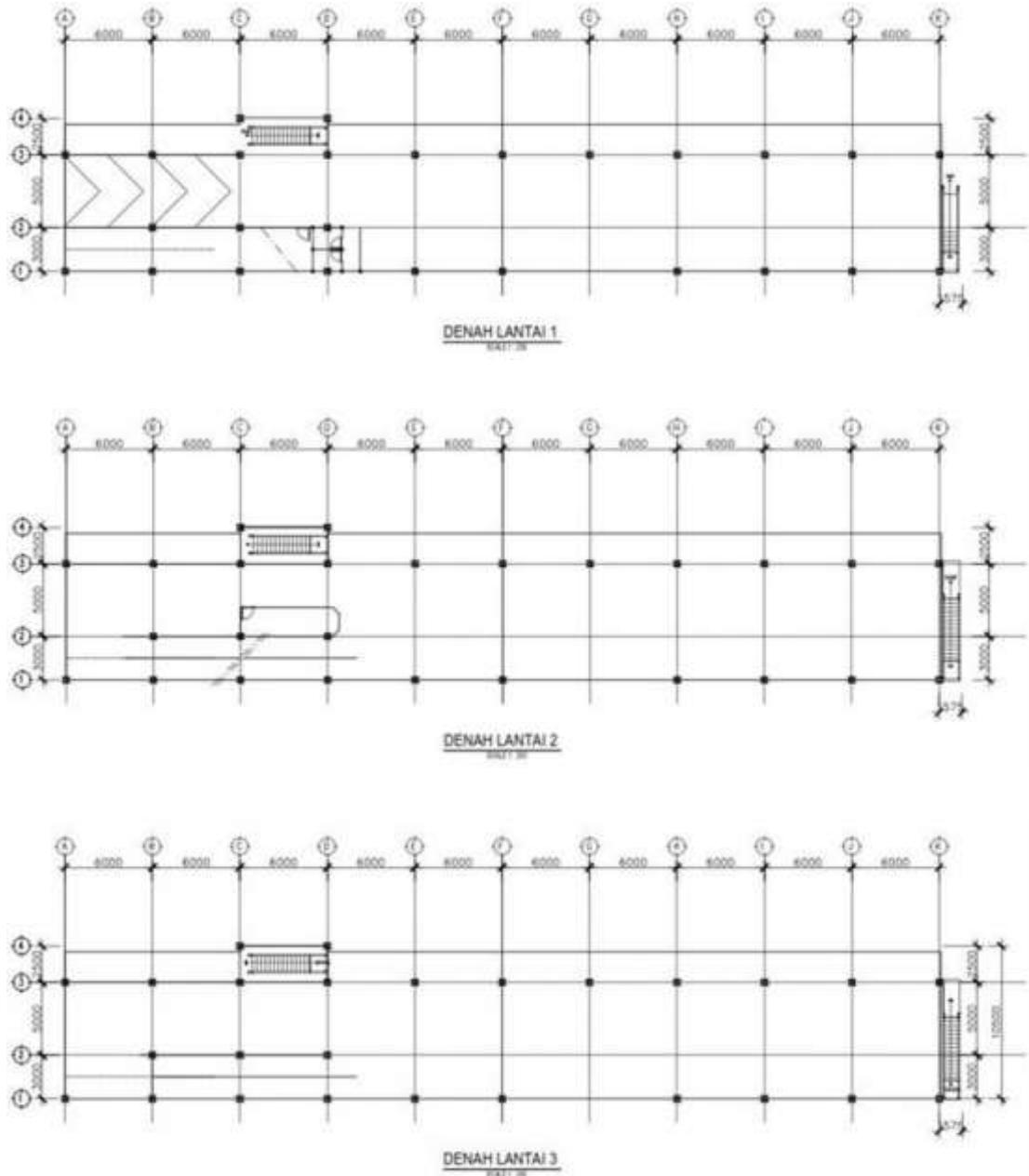
Mempelajari gambar eksisting sebagai bahan pertimbangan dalam melakukan perencanaan. Mempelajari data-data perencanaan secara keseluruhan yang mencakup:

Data umum bangunan

1. Nama Gedung : Gedung Parkir Fakultas Teknik
2. Lokasi: Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang
3. Fungsi: Gedung Parkir
4. Jumlah Lantai: 3 lantai
5. Panjang Bangunan: 60m
6. Lebar Bangunan: 10.5m
7. Tinggi Bangunan: 9.070m
8. Struktur Utama: Struktur Baja IWF



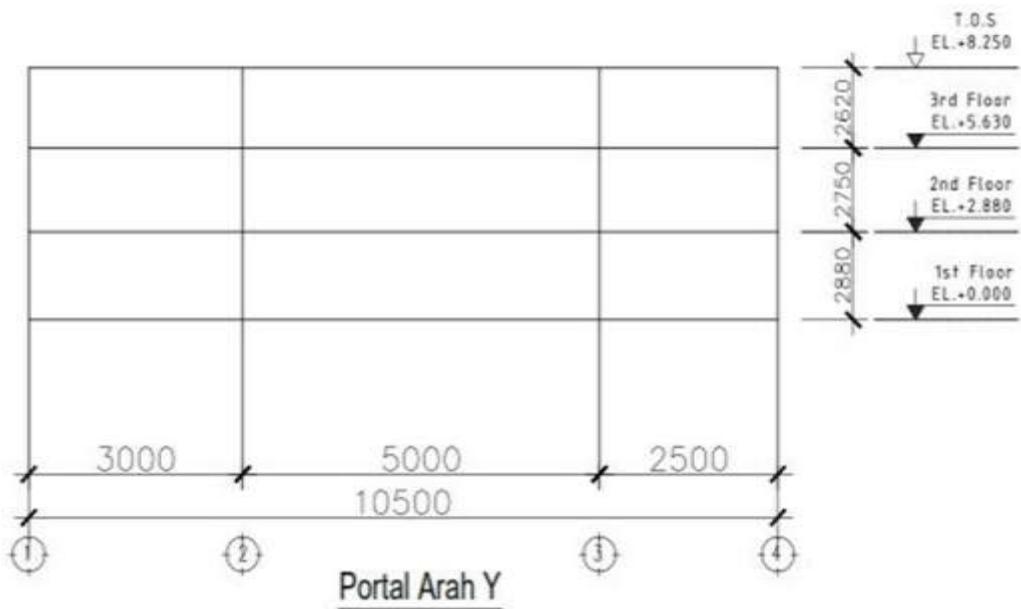
3.1.2 Denah Gedung



3.1.3 Model Struktur

Struktur portal mempunyai 3 tingkat (*story*). Model struktur selengkapnya seperti dalam gambar dibawah ini:





3.2. Metodologi Perencanaan

3.2.1. Tahapan Perencanaan

Suatu perencanaan harus dilakukan dengan sistematika yang jelas dan teratur sehingga hasilnya dapat dipertanggung jawabkan.

Oleh karena itu, penelitian ini dibagi dalam beberapa tahap sebagai berikut :



1. Tahap I

Tahap persiapan. Persiapan dilakukan untuk mencari data dan informasi yang mendukung perancangan struktur.

2. Tahap II

Analisis struktur terhadap model struktur dengan bantuan SAP 2000 untuk mengetahui besarnya nilai joint displacement, momen, gaya geser, dan gaya tekan atau gaya tarik pada struktur portal terhadap beban-beban yang bekerja (beban luar dan beban gravitasi serta beban gempa).

3. Tahap III

Pemilihan profil baja untuk elemen utama struktur (atap,balok induk, balok anak, kolom, dan base plat)

4. Tahap IV

Kontrol profil baja terhadap momen, gaya geser, dan gaya tekan atau gaya tarik yang diperoleh dari hasil pemodelan struktur dengan bantuan program komputer SAP 2000.

5. Tahap V

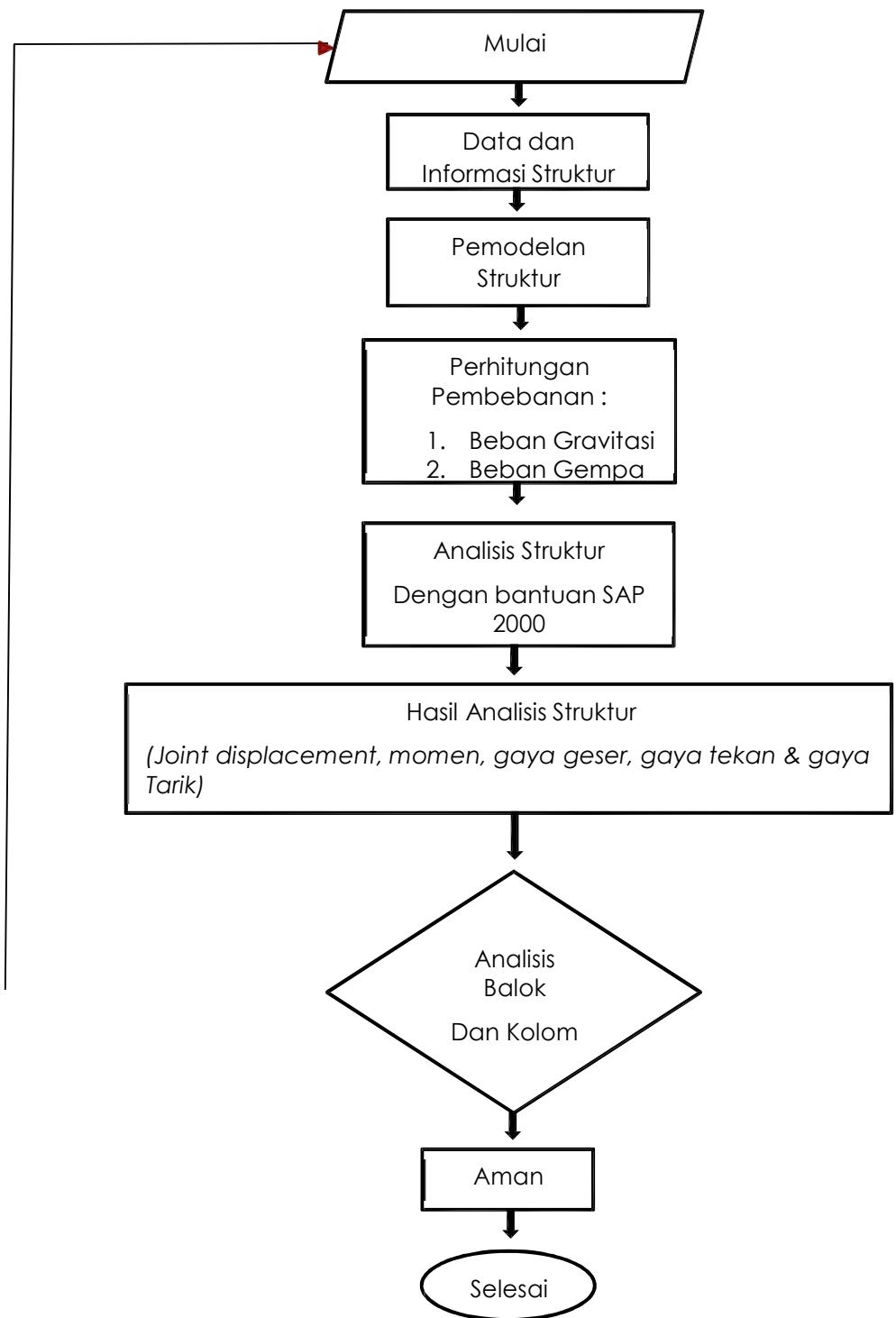
Tahap pengambilan kesimpulan. Pada tahap ini, dengan berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan, dibuat suatu kesimpulan yang sesuai dengan tujuan penelitian.



Untuk lebih jelasnya, tahapan penelitian disajikan secara sistematis dalam gambar.



Gambar 3.4. Tahapan Perencanaan



BAB VII

PENUTUP

7.1. Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil perngerjaan yang menggunakan software SAP 2000 yang langsung di konfigurasikan dalam bentuk perhitungan manual, serta pembahasan mengenai pengaruh beban gravitasi dan beban gempa,maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Balok induk dan kolom menggunakan profil baja IWF yang sama, dengan profil IWF 400.300.10.16 profil aman terhadap kekompakan,geser dan defleksi
2. Dari kombinasi pembebanan aksial dan beban gravitasi profil masih kuat dan aman.namun ketika beban gempa dimasukan terjadi beberapa profil yang mengalami tidak aman seperti pada beberapa balok. Dan cara mengatasinya me re design balok yang tidak aman tadi dengan mengganti profil yang lebih besar.
3. Dalam perencanaan struktur gedung beton bertulang bertingkat tinggi, tidak dibenarkan mengabaikan pengaruh pembebanan akibat gempa dimanapun lokasinya
4. Dari semua perhitungan control maing masing geser,momen,kekompakan serta lendutan memenuhi syarat dan aman untuk portal gedung parkir 3 lantai



5. Adapun beberapa profil yang digunakan untuk portal :
 - a. Balok induk profil IWF 400.300.10.16
 - b. Balok anak profil IWF 300.150.6,5,9
 - c. Kolom lantai 1-3 menggunakan kolom yang sama profil IWF 400.300.10.16

7.2. Saran

1. Memperluas pengetahuan tentang aplikasi aplikasi design supaya lebih mudah dan cepat untuk mengerjakan tugas.
2. Selalu memantau tentang peraturan standar dan spesifikasi baik dari segi bahan maupun bangunan.
3. Gunakanlah buku yang sudah menjadi standarisasi perencanaan bangunan di indonesia, seperti LRFD dan SNI 2012 untuk baja .



DAFTAR PUSTAKA

Vis, W. C dan Gideon H, Kusuma. 2005. *Dasar – Dasar Perencanaan Beton Bertulang*. Jakarta : Erlangga

Departemen pekerjaan umum. 1987. *Pedoman Perencanaan Pembebatan untuk Rumah dan Gedung*

BSN. 2006. *Baja lembaran, pelat dan gulungan canai panas (Bj P) SNI 07-0601-2006*. Jakarta :BSN.

BSN. 2002. *Perencanaan Pembebatan Untuk Rumah dan Gedung SNI 03-1727-1989*. Jakarta :BSN.

BSN. 2012. *Standar Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung SNI-1726-2012*. Jakarta: BSN.

SNI.2002.*TataCaraPerencanaanStrukturBajauntukBangunanGedung (SNI03-1729-2002)*. Jakarta.

Agus Setiawan (Sesuai SNI 03-1729-2002). *Perencanaan Struktur Baja Dengan Metode LRFD*

Gunawan Rudy.1937. *Tabel Profil Konstruksi Baja*. Yogyakarta : Kanisius (Anggota IKAPI)

S.Juwana,Jimmy2005. *PanduanSistemBangunanTinggi*. Jakarta :Erlangga

Http : Puskim.pu.go.id/aplikasi/desai_spektra_indonesia 2011/.

HASIL SENGUJIAN SONDIR (C'T)

KELOMPOK :12
 PROYEK : Praktikum mekanika Tanah
 TITIK SONDIR : S2
 LOKASI : FT UNNES
 TANGGAL : 22 september 2014

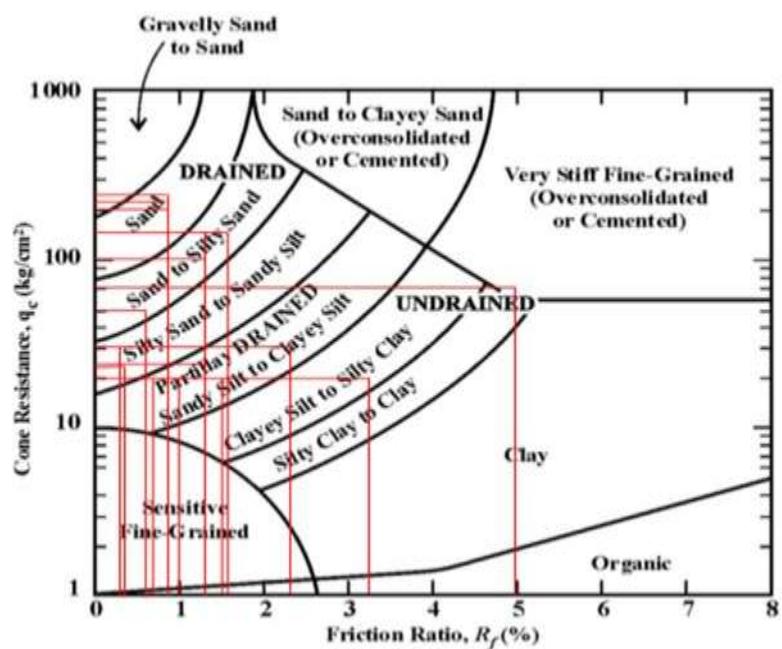
KEDALAMAN (m)	BACAAN qc (kg/cm ²)	BACAAN qc + fs (kg/cm ²)	fs (kg/cm ²)	fs x 20 cm (kg/cm')	Tf (kg/cm')	Rf fs/qc (%)
0,00	0	0	0	0	0	0,0
0,20	50	55	0,33	6,67	6,67	0,67
0,40	25	30	0,33	6,67	13,33	1,33
0,60	25	30	0,33	6,67	20,00	1,33
0,80	25	27	0,13	2,67	22,67	0,53
1,00	22	23	0,07	1,33	24,00	0,30
1,20	20	21	0,07	1,33	25,33	0,33
1,40	29	30	0,07	1,33	26,67	0,23
1,60	20	27	0,47	9,33	36,00	2,33
1,80	29	39	0,67	13,33	49,33	2,30
2,00	20	30	0,67	13,33	62,67	3,33
2,20	20	30	0,67	13,33	76,00	3,33
2,40	20	25	0,33	6,67	82,67	1,67
2,60	20	23	0,20	4,00	86,67	1,00
2,80	20	22	0,13	2,67	89,33	0,67
3,00	100	120	1,33	26,67	116,00	1,33
3,20	160	200	2,67	53,33	169,33	1,67
3,40	80	140	4,00	80,00	249,33	5,00
3,60	160	190	2,00	40,00	289,33	1,25
3,80	200	225	1,67	33,33	322,67	0,83
4,00	225	250	1,67	33,33	356,00	0,74
4,20	250	280	2,00	40,00	396,00	0,80

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH UNNES

PROYEK : Praktikum Mekanika Tanah
 TITIK SONDIR : S2
 LOKASI : FT UNNES
 TANGGAL : Senin, 15 September 2014
 Kelompok : 12

Klasifikasi tipe perilaku tanah berdasarkan CPT (Robertson et al., 1986)

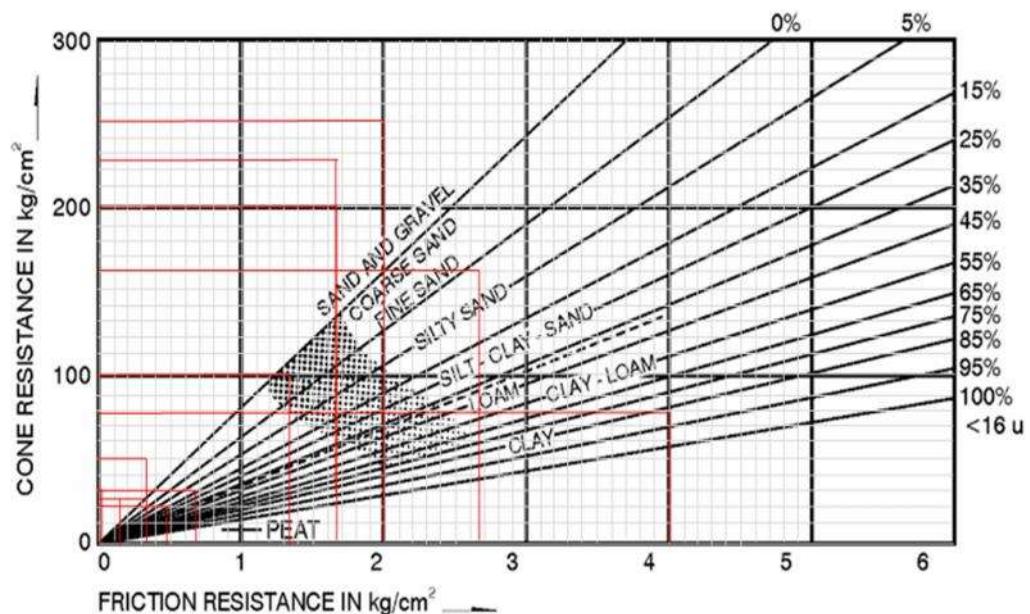
Kedalaman (m)	qc (kg/cm ²)	Rf (%)	Deskripsi
0,00	0	0,00	
0,20	50	0,67	Sand to Silty Sand
0,40	25	1,33	Sandy Silt to Clayey Silt
0,60	25	1,33	Sandy Silt to Clayey Silt
0,80	25	0,53	Silty Sand to Sandy Silt
1,00	22	0,30	Silty Sand to Sandy Silt
1,20	20	0,33	Silty Sand to Sandy Silt
1,40	29	0,23	Silty Sand to Sandy Silt
1,60	20	2,33	Clayey Silt to Silty Clay
1,80	29	2,30	Sandy Silt to Clayey Silt
2,00	20	3,33	Clayey Silt to Silty Clay
2,20	20	3,33	Clayey Silt to Silty Clay
2,40	20	1,67	Sandy Silt to Clayey Silt
2,60	20	1,00	Sandy Silt to Clayey Silt
2,80	20	0,67	Sandy Silt to Clayey Silt
3,00	100	1,33	Sand to Silty Sand
3,20	160	1,67	Sand to Silty Sand
3,40	80	5,00	Very Stiff Fine-Grained
3,60	160	1,25	Sand to Silty Sand
3,80	200	0,83	Sand
4,00	225	0,74	Sand
4,20	250	0,80	Sand



PROYEK : Praktikum Mekanika Tanah
 TITIK SONDIR : S2
 LOKASI : FT UNNES
 TANGGAL : Senin, 15 September 2014
 KELOMPOK : 12

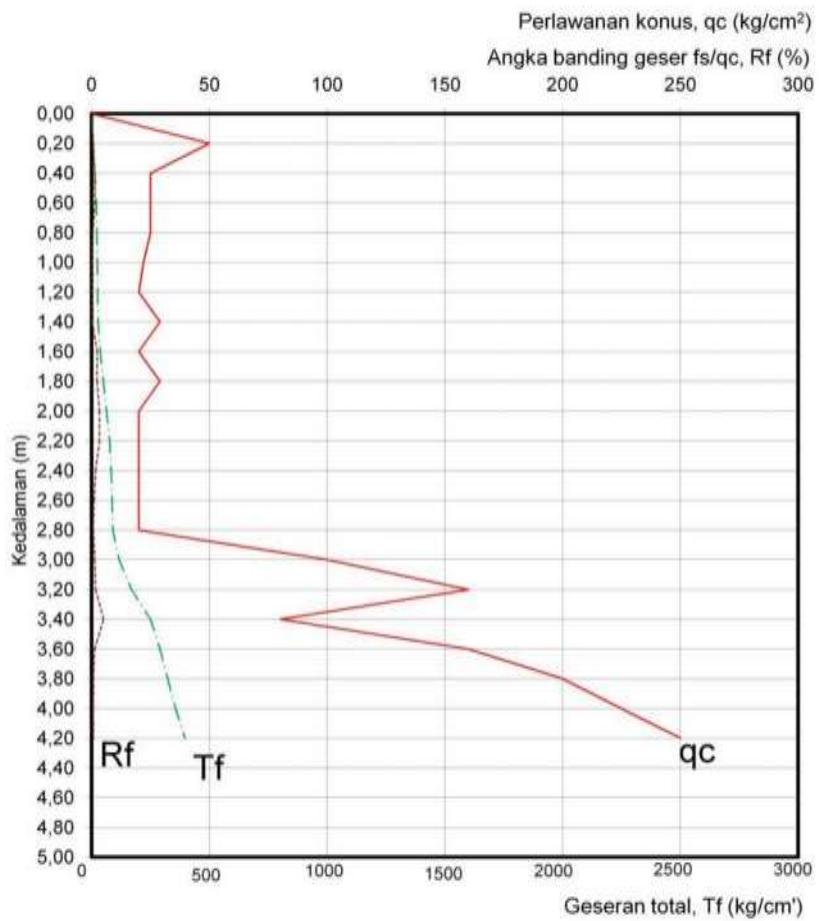
Klasifikasi tipe perilaku tanah berdasarkan CPT (Begemann, 1965)

Kedalaman (m)	qc (kg/cm ²)	fs (kg/cm ²)	Deskripsi
0,20	50	0,33	Sand And Gravel
0,40	25	0,33	Sand And Gravel
0,60	25	0,33	Sand And Gravel
0,80	25	0,13	Sand And Gravel
1,00	22	0,07	Sand And Gravel
1,20	20	0,07	Sand And Gravel
1,40	29	0,07	Sand And Gravel
1,60	20	0,47	Silt Clay Sand
1,80	29	0,67	Silt Clay Sand
2,00	20	0,67	Silt Clay Sand
2,20	20	0,67	Silt Clay Sand
2,40	20	0,33	Sand And Gravel
2,60	20	0,20	Sand And Gravel
2,80	20	0,13	Sand And Gravel
3,00	100	1,33	Coarse Sand
3,20	160	2,67	Fine Sand
3,40	80	4,00	Clay
3,60	160	2,00	Coarse Sand
3,80	200	1,67	Sand And Gravel
4,00	225	1,67	Sand And Gravel
4,20	250	2,00	Sand and Gravel



GRAFIK PENGUJIAN SONDIR

PROYEK : Praktikum mekanika tanah
TITIK SONDIR : S1
LOKASI : Sebelah Timur Masjid Salman A
TANGGAL : 22 september 2014

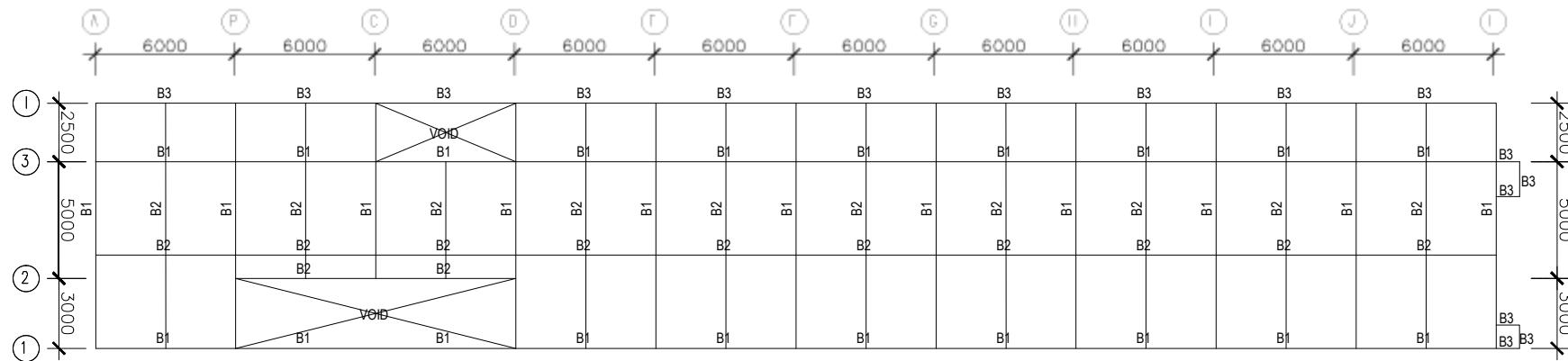


JUDUL GAMBAR

DENAH BALOK
LANTAI 2

SKALA

1 : 250



DENAHBALOKLANTA2

SC

Keterangan:

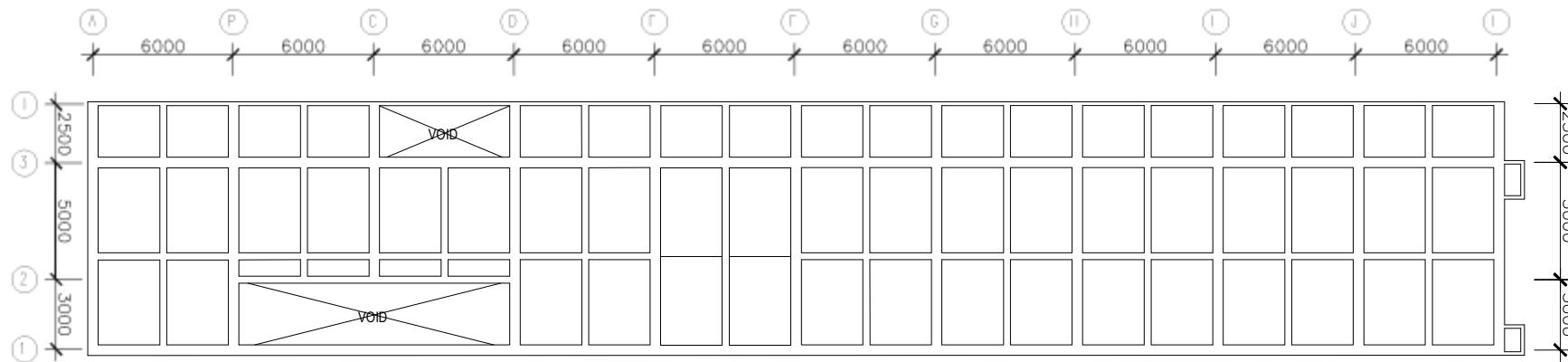
- B1 = BalokIWF400.400.13.21
- B2 = BalokIWF300.200.8.12
- B3 = BalokIWF150.100.6.9

JUDUL GAMBAR

DENAH BALOK
LANTAI 2

SKALA

1 : 250



DENAHBALOKLANTAI2

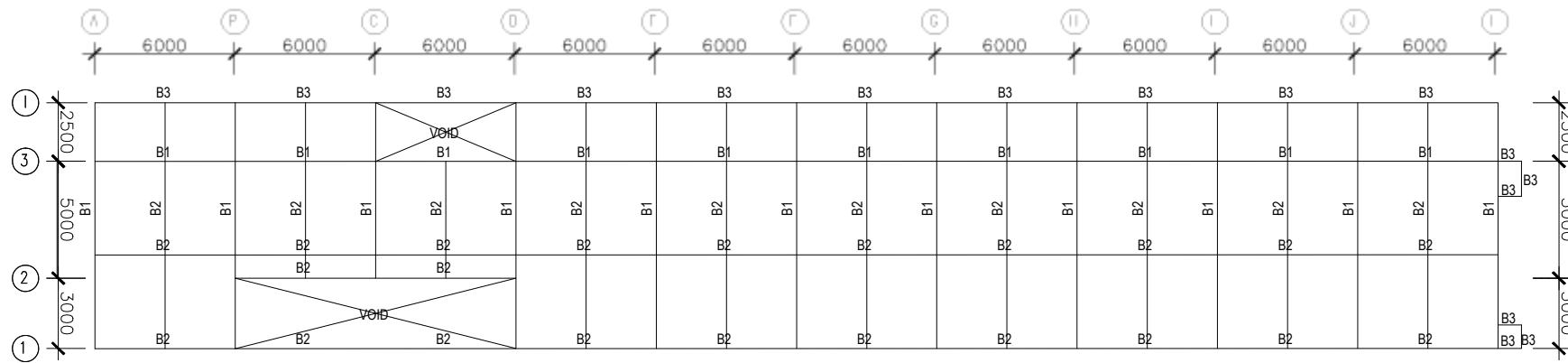
SC

JUDUL GAMBAR

DENAH BALOK
LANTAI 3

SKALA

1 : 250



DENAHBALOKLANTAI3

Keterangan:

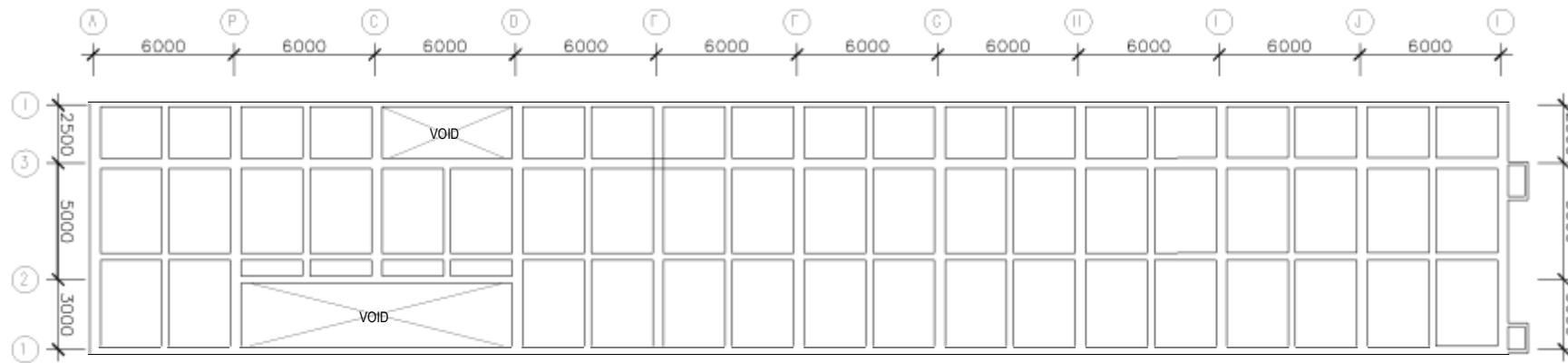
- B1 = BalokIWF400.400.13.21
- B2 = BalokIWF300.200.8.12
- B3 = BalokIWF150.100.6.9

JUDUL GAMBAR

DENAH BALOK
LANTAI 3

SKALA

1 : 250



DENAHBALOKLANTAI3

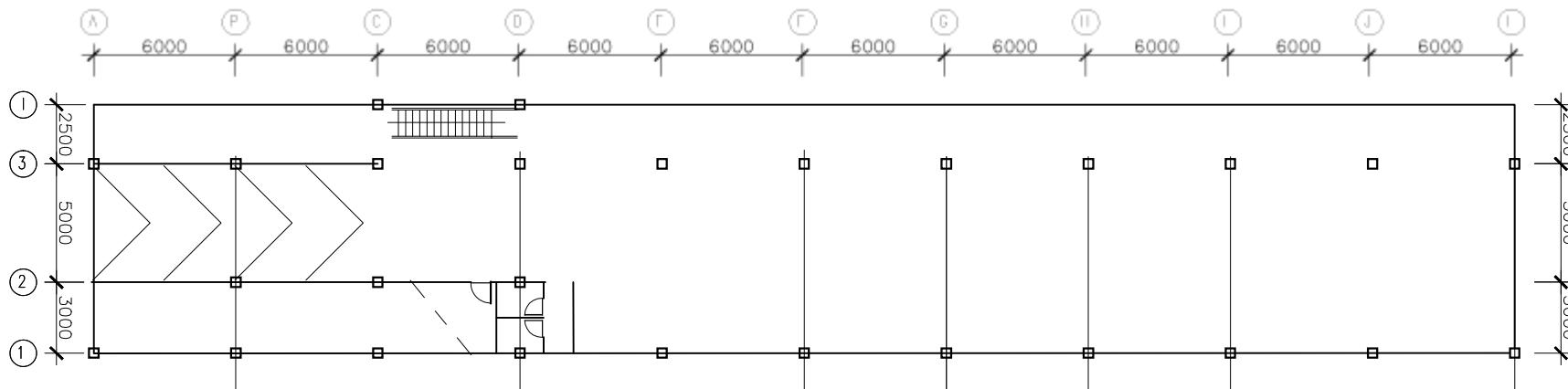
SC J

JUDUL GAMBAR

DENAH KOLOM
LANTAI 1

SKALA

1 : 250



DENAHKOLOMLANTAI1

Keterangan:

K1 = Kolom WF400.300.10.16

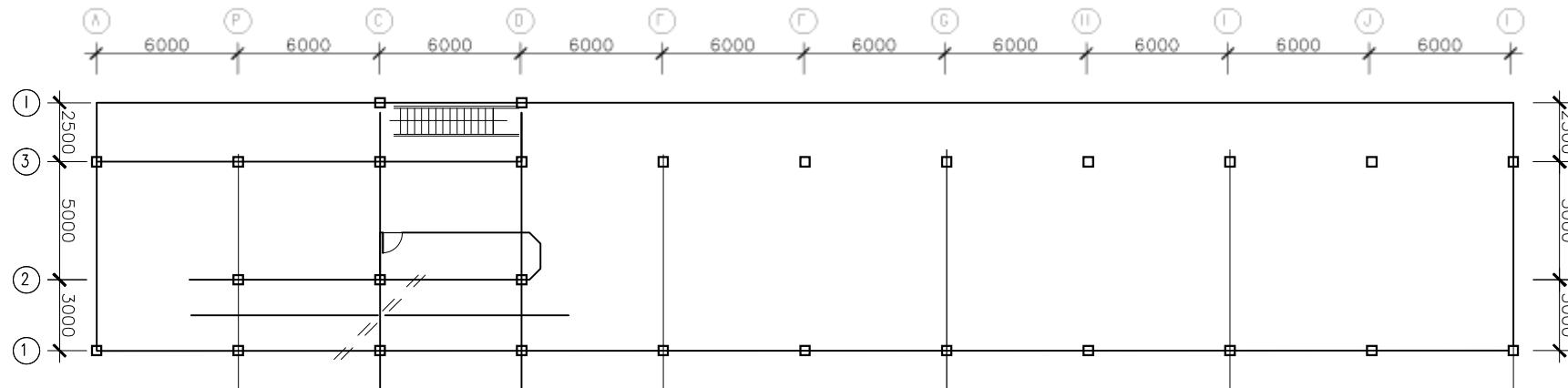
K2 = Kolom WF250.1750.7.11

JUDUL GAMBAR

DENAH KOLOM
LANTAI 2

SKALA

1 : 250



DENAHKOLOMLANTAI2

Keterangan:

K1 = Kolom WF400.300.10.16

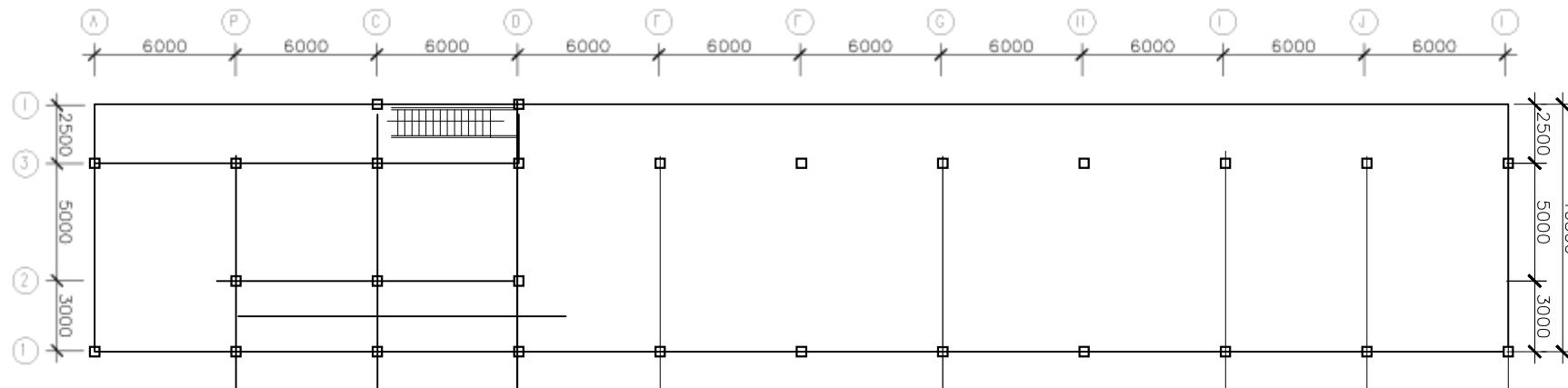
K2 = Kolom WF250.1750.7.11

JUDUL GAMBAR

DENAH KOLOM
LANTAI 3

SKALA

1 : 250



DENAHKOLOMLANTAI3
sc

Keterangan:

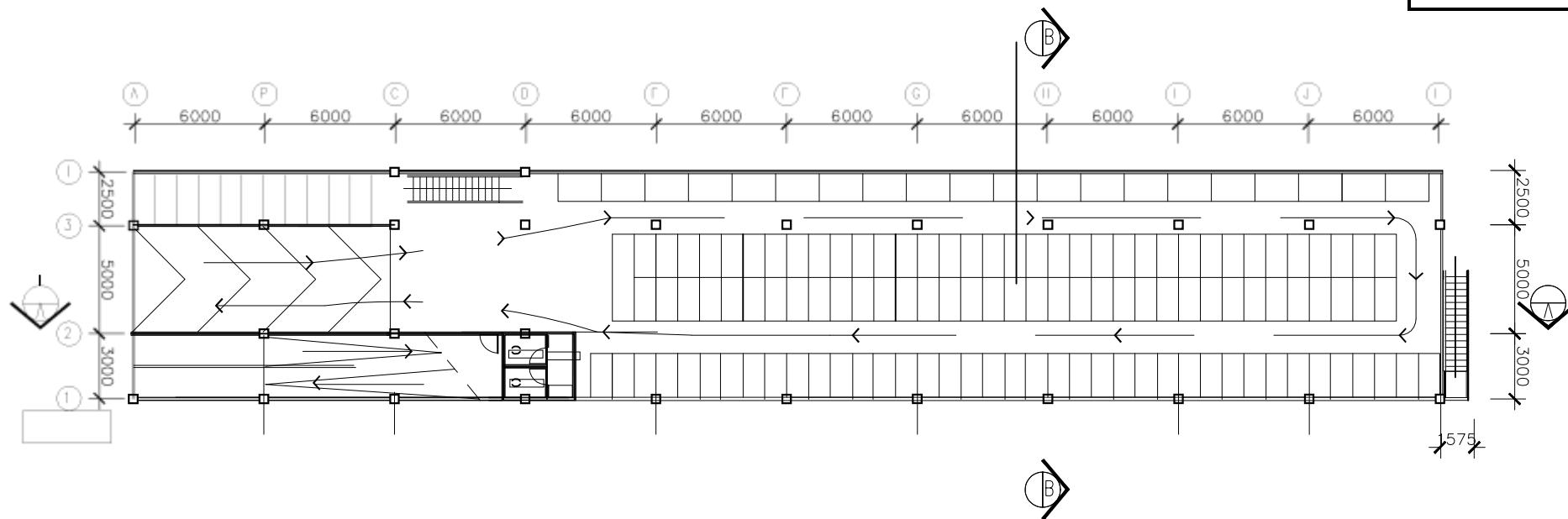
K1 = Kolom WF400.300.10.16
K2 = Kolom WF250.1750.7.11

JUDUL GAMBAR

DENAH LANTAI 1

SKALA

1 : 250



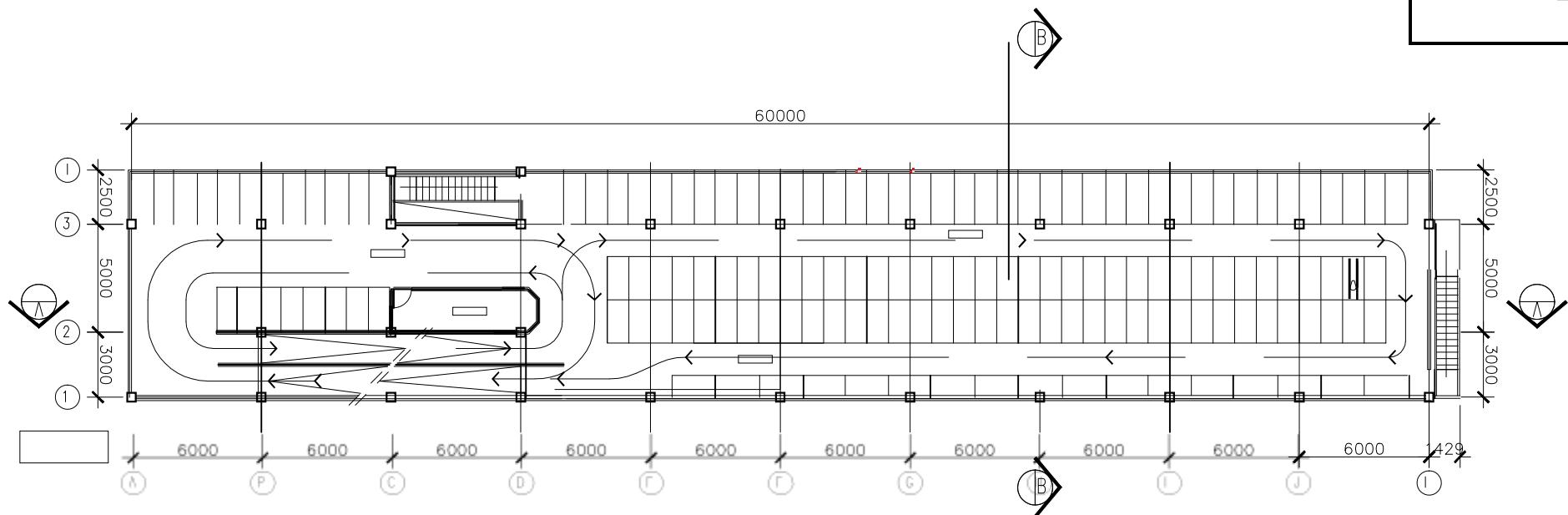
DENAH LANTAI 1
SC

JUDUL GAMBAR

DENAH LANTAI 2

SKALA

1 : 250



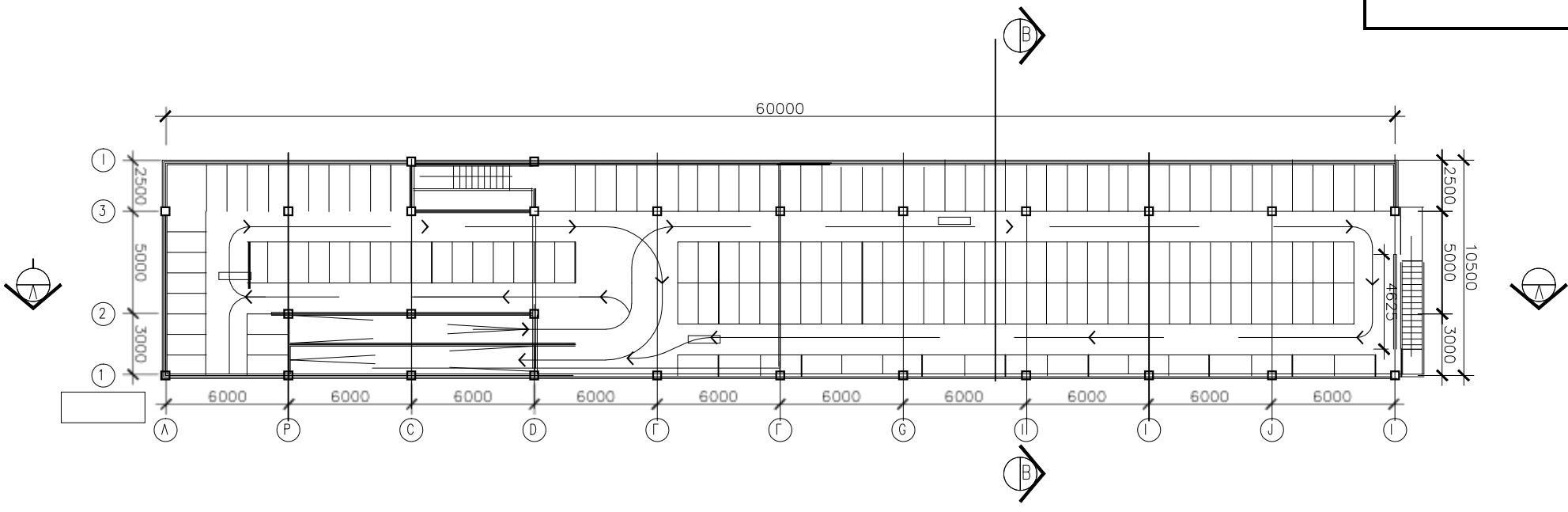
DENAH LANTAI 2

JUDUL GAMBAR

DENAH LANTAI 3

SKALA

1 : 250



DENAH LANTAI 3

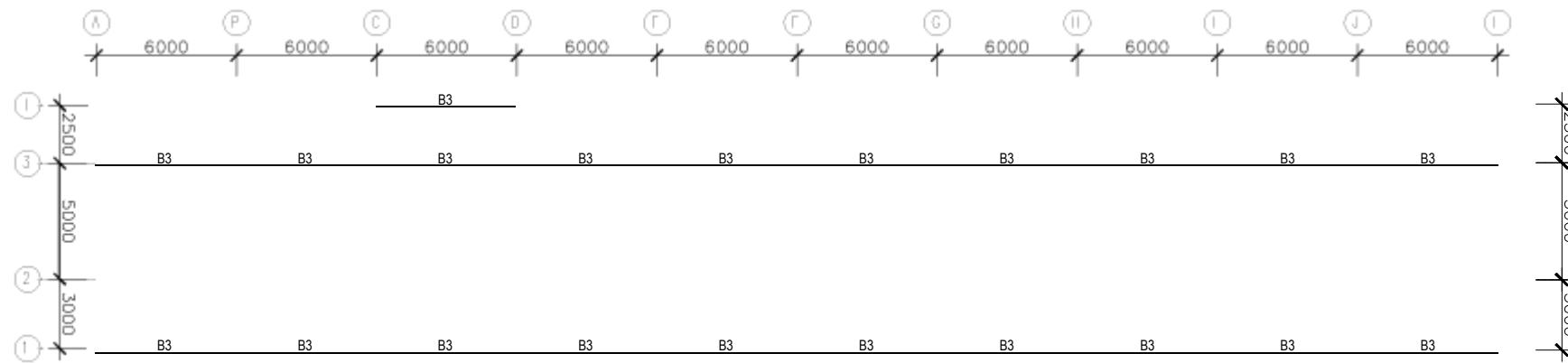
SC 1 : 250

JUDUL GAMBAR

DENAH PINGBALOK

SKALA

1 : 250

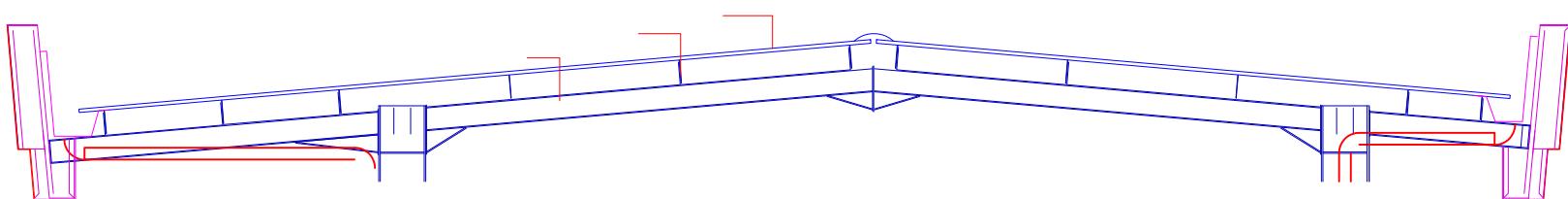


DENAH RINGBALOK

SC

Keterangan:

B3 = Balok WF150.100.6.9



DETAILATAP

JUDULGAMBAR:

DETAILBALOK

SKALA:

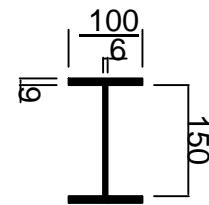
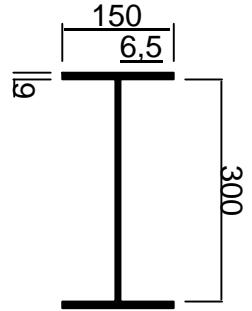
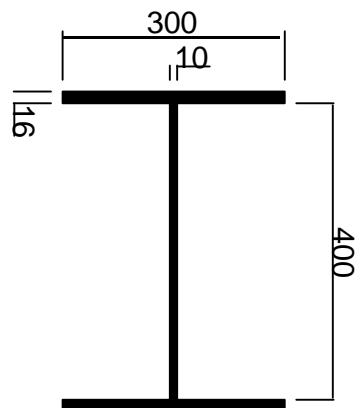
1:100

BALOK

B1400.300.10.16

B2300.150.6,5.9

B3150.100.6.9



SKALA1:100

JUDULGAMBAR:

DETAILKOLOM

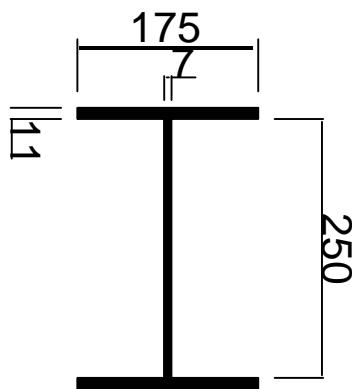
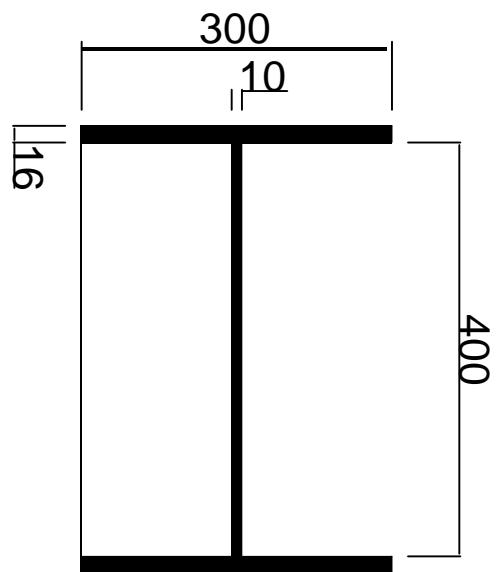
SKALA:

1:100

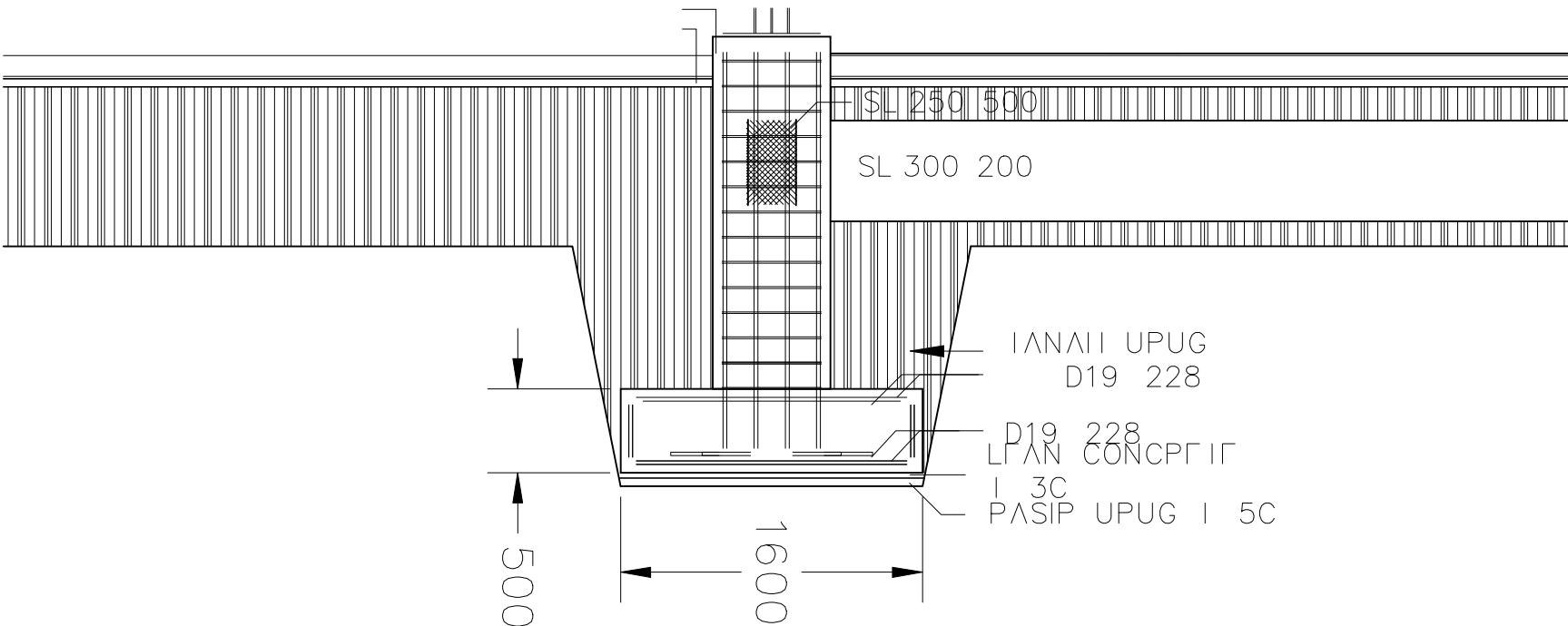
KOLOM

K1400.300.10.16

K2250.175.7.11



SKALA 1:100



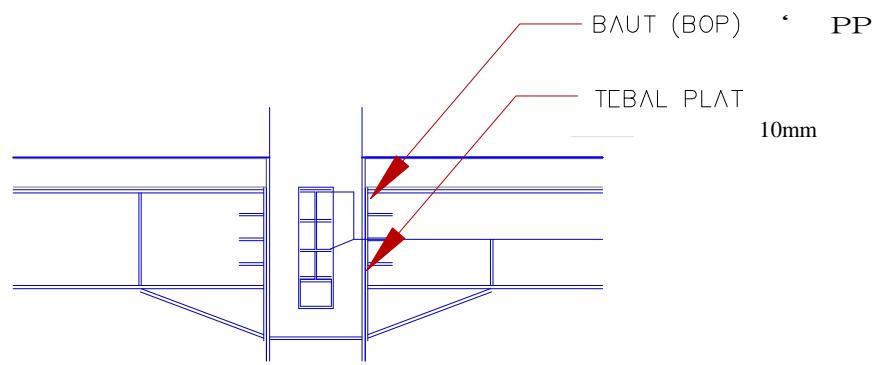
DETAIL PONDASI

JUDUL GAMBAR

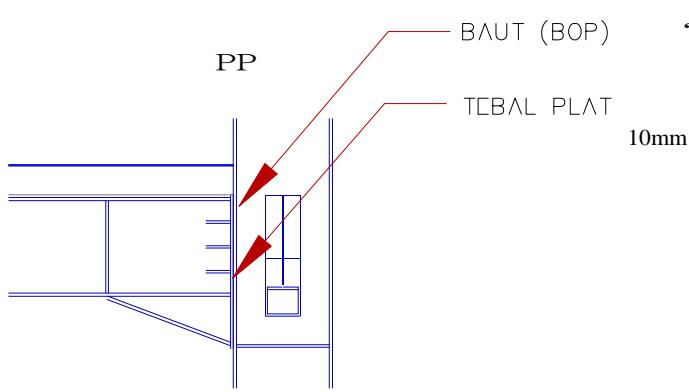
DETAIL SAMBUNGAN

SKALA

1 : 100



DETAIL SAMBUNGAN BAUT(2)



DETAIL SAMBUNGAN BAUT(1)

JUDULGAMBAR:

DETAILSLOOF

SKALA:

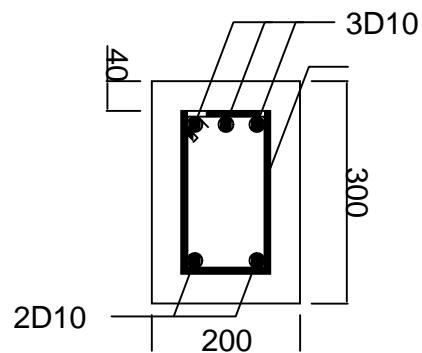
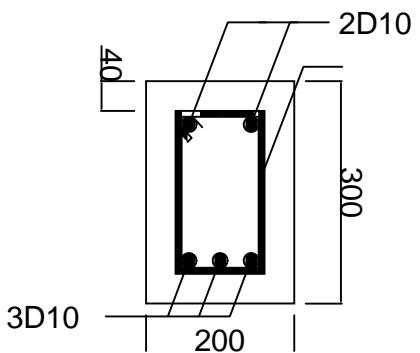
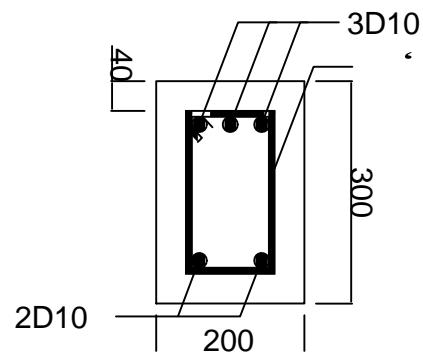
1:100

SLOOF300x200

TUMPUAN

LAPANGAN

TUMPUAN



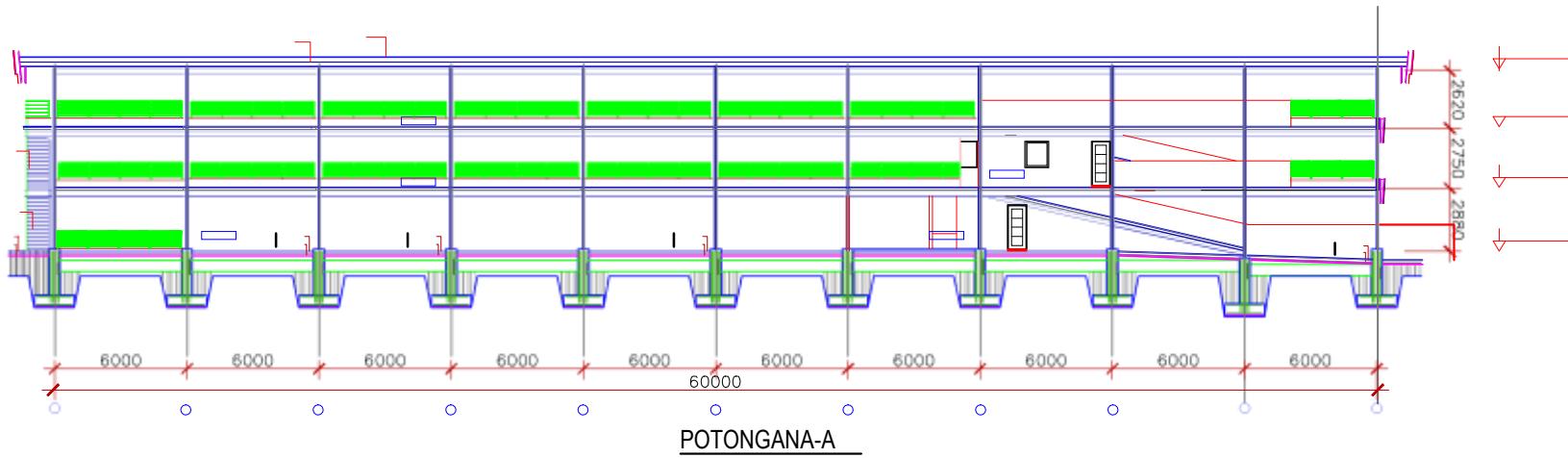
SKALA1:100

JUDUL GAMBAR

POTONGAN A-A

SKALA

1 : 250



TDS
EL P 250

3rd Flr
EL 5 f30

2nd Flr
EL 2 f20

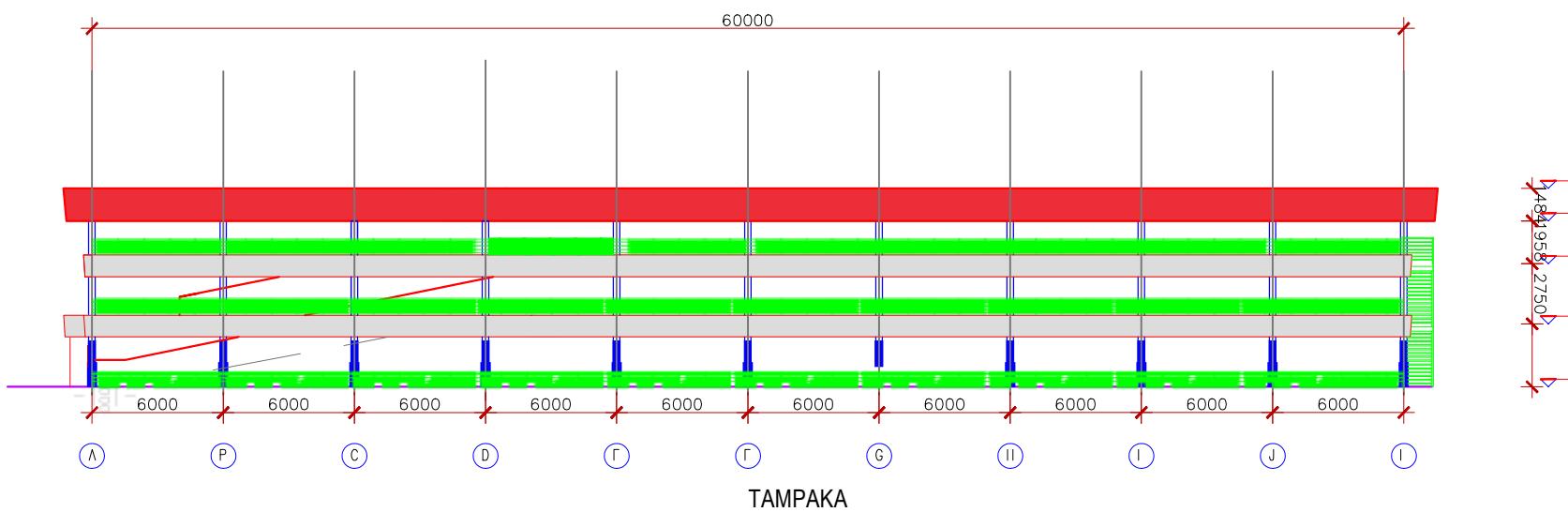
1st Flr
EL 0 000

JUDUL GAMBAR

TAMPAK BELAKANG

SKALA

1 : 250

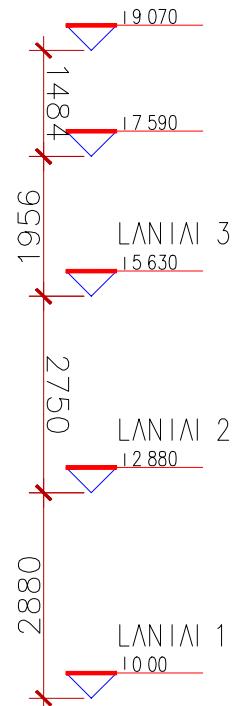
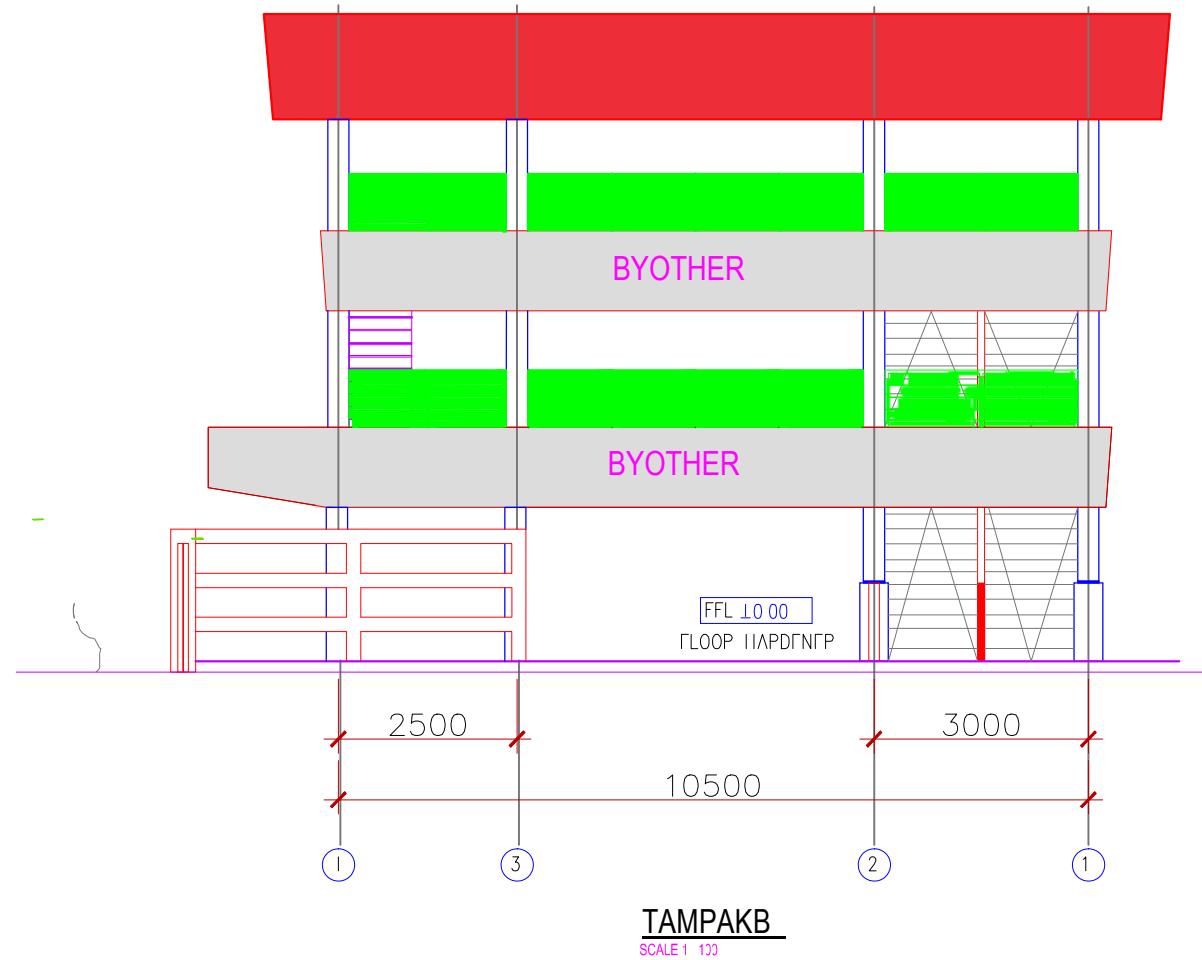


JUDUL GAMBAR

TAMPAK
SAMPING KANAN

SKALA

1 : 100

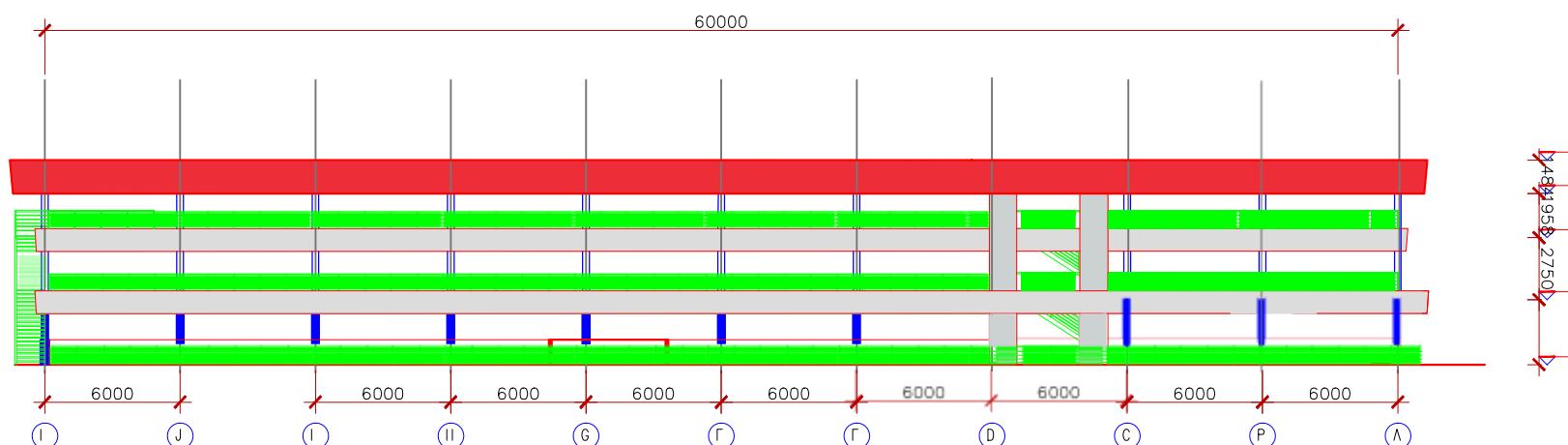


JUDUL GAMBAR

TAMPAK DEPAN

SKALA

1 : 250



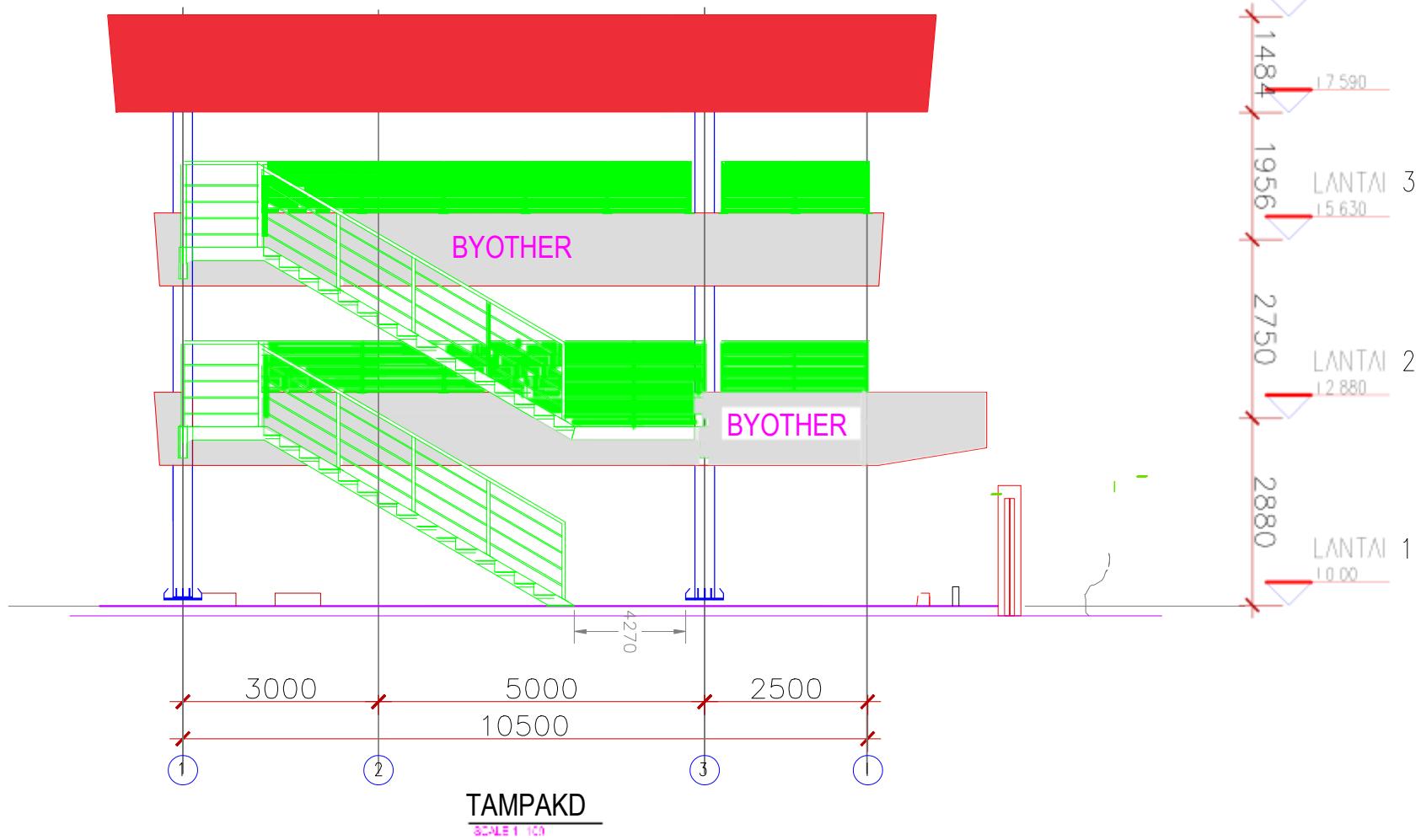
TAMPAK

JUDUL GAMBAR

TAMPAK SAMPING KIPIS

SKALA

1 : 100

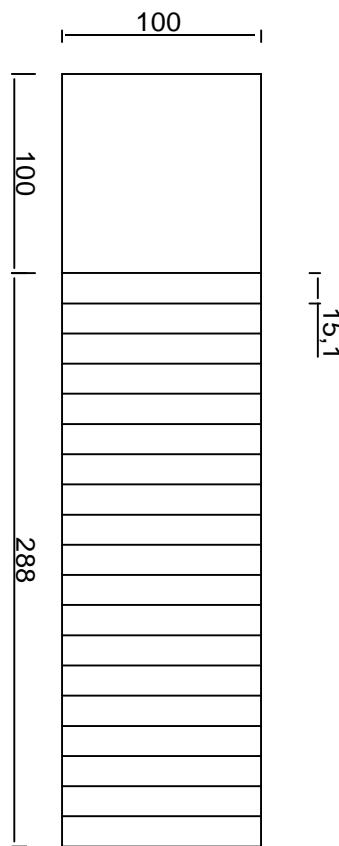


JUDUL GAMBAR:

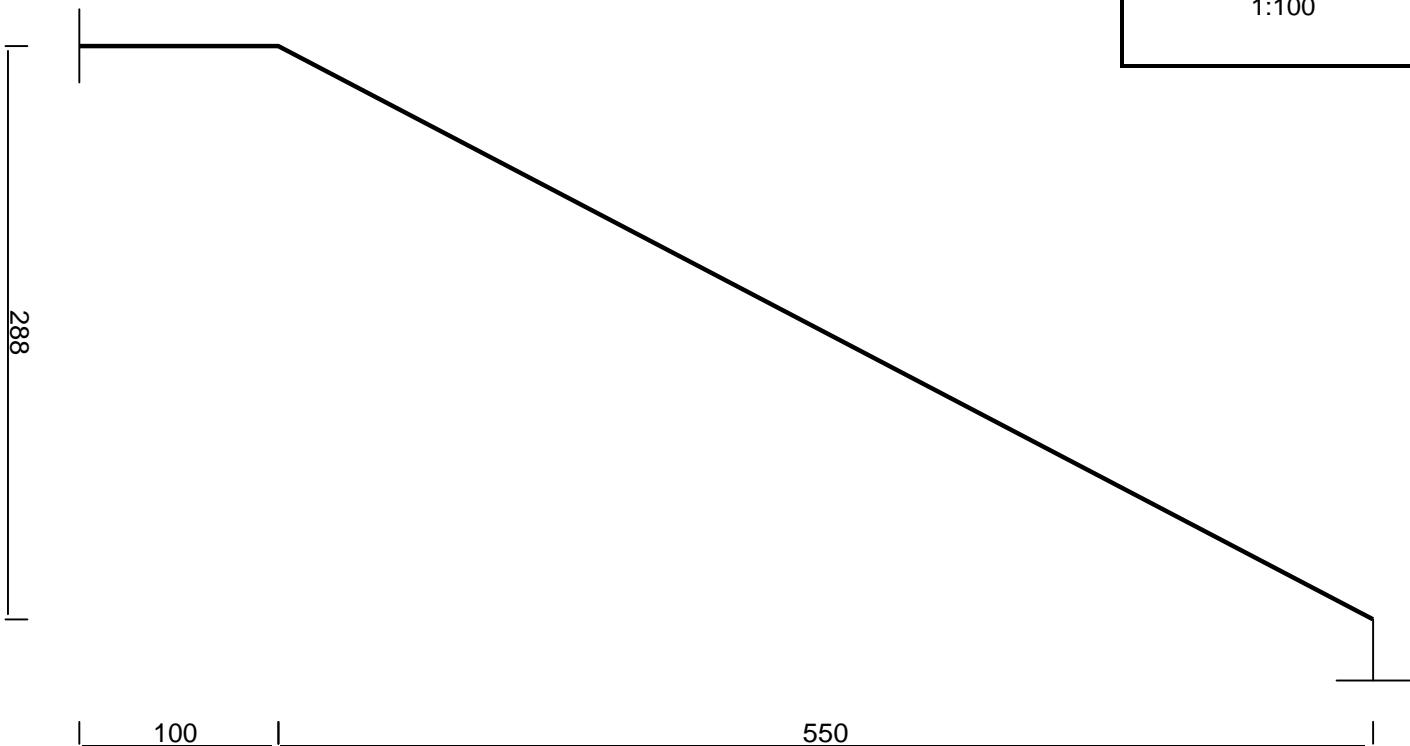
DENAH
&
TAMPAK SAMPING
TANGGA

SKALA:

1:100



Gambar Sketsa Denah Tangga



Gambar Sketsa Tampak Samping Tangga

