

**PERANCANGAN GEDUNG PERPUSTAKAAN  
UIN RADEN FATAH KAMPUS B  
JAKABARING PALEMBANG**



**LAPORAN AKHIR**

**Dibuat untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan  
Pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Sipil  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh :**

**Muhammad Surya Wijaya Kusuma      0617 3010 0065**

**Zackye Rahmat                              0617 3010 0048**

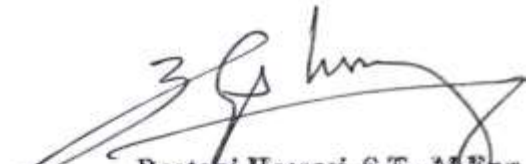
**JURUSAN TEKNIK SIPIL  
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2020**

**PERANCANGAN GEDUNG PERPUSTAKAAN  
UIN RADEN FATAH KAMPUS B  
JAKABARING PALEMBANG**

**LAPORAN AKHIR**


**Disetujui oleh pembimbing  
Laporan Akhir Jurusan Teknik Sipil  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Pembimbing I,**



**Bastoni Hassasi, S.T., M.Eng.**  
**NIP. 196104071985031002**

**Pembimbing II,**



**Lina Flaviana Tilik, S.T., M.T.**  
**NIP. 197202271998022003**

**Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Sipil,**



**Ibrahim, S.T., M.T.**  
**NIP. 196905092000031001**

**PERANCANGAN GEDUNG PERPUSTAKAAN  
UIN RADEN FATAH KAMPUS B  
JAKABARING PALEMBANG**

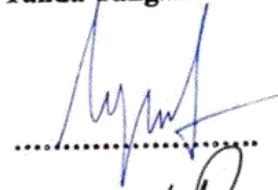
**LAPORAN AKHIR**

**Disetujui oleh penguji  
Laporan Akhir Jurusan Teknik Sipil  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

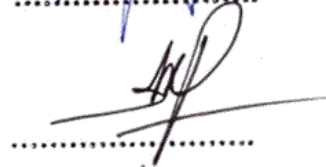
**Nama Penguji**

**Tanda Tangan**

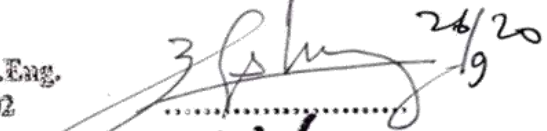
1. Agus Subrianto, S.T., M.T.  
NIP 198208142006041002



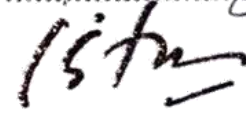
2. Amiruddin, S.T., M.Eng.Sc.  
NIP 197005201925031001



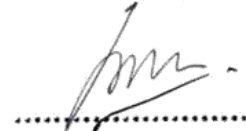
3. Bastoni Hassasi, S.T., M.Eng.  
NIP 196104071983031002



4. Lina Flaviana Tilik, S.T., M.T.  
NIP 197202271998022003



5. Drs. Suhadi, S.T., M.T.  
NIP 195909191986031005



## HALAMAN PERSEMBAHAN

### “To Thine Own Self Be True”

- Shakespeare

Segala puji bagi Allah swt. yang dengan kuasa-Nya telah memberikan diri ini kekuatan, keberanian, dan kesabaran dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini. Dan dengan rahmat-Nya, penulis dapat sampai pada titik ini, titik di mana udara dapat dihirup dan dihembuskan dengan leluasa.

Ucapan terima kasih yang tak terbatas dipersembahkan kepada:

- Keluarga tercinta: Ibunda (Ermawati), Almarhum Ayahanda (Zainuri), Yucky (Sari) dan Yuk Okek (Oke) yang telah menjadi penyemangat, penghibur, serta pemberi cuan yang sangat amat membantu dalam proses penulisan Laporan Akhir ini. Sayang kalian semua.
- Dosen pembimbing: Bapak Bastoni Hassasi dan Ibu Lina Flaviana Tilik yang telah membimbing kami dengan penuh kesabaran dan pengertian sehingga laporan akhir ini dapat selesai tepat pada waktunya.
- Partner LA yang kalem dan terlalu pendiam tetapi amat sangat kusayangi, Zackye Rahmat. Hujan, badai, petir, kilat, terik, dan topan, kita arungi bersama. Siang dan malam kita lalui demi menyelesaikan revisian yang membuat otak dan usus menjadi lurus. Terima kasih untuk perjuangannya dan ingatlah bahwa kita adalah MVP di hidup kita.
- Sahabat kesayangan yang selalu bersama dari detik membuka mata sampai nanti menutup mata, Lalak, Luluk, dan Yuyun. Terima kasih untuk semangat, *support*, do'a, dan kue Harvest yang sangat memanjakan lidah. Aku bukanlah apa-apa tanpa kalian, sahabat sehati pertama dan akan selalu menjadi yang utama. Kalian saksi dari banyaknya hal yang terjadi di sepanjang hidupku dan semoga tali yang mengikat kita akan terus bertambah kuat seiring berjalannya waktu \*nangis bombay\*. Ayo berkelana di bumi yang bulat ini bersama sampai kembali ke titik awal.

- Yasman dan dani, sahabatku yang binal. Ayo kita buat setiap tempat yang kita pijak menjadi medan perang. Terima kasih untuk tetap menjadi sahabat dengan cita rasa, bentuk, dan pola pikir yang sama. Sahabat pertamaku di bangku kuliah dan dipertemukan saat diksar. Aku sayang kalian sampai bulan berhenti mengitari bumi.
- Gegez yang selalu menjadi teman *rewards* setelah selesainya suatu revisian. Ayo berteriak bersama sampai beruang kutub terbangun dari tidurnya. Ayo menjadi penumpang kapal terheboh dan ke Thailand bareng. Ayo tetap di jalan setan ini bersama hahaha.
- Egak, sahabat terbaik di kelas dengan kadar *toxic* 0%. Tetaplah menjadi egak yang pintar dan hitz di segala usia dan zaman. Jangan pernah bosan untuk berbagi ghibahan. Egak adalah kilauan di kelas yang sempat gelap. Egak adalah sahabat paling pengertian yang dapat kuminta.
- Prile dan Imah yang telah menjadi *expert* dalam soal hidup dan gebetan. Kalian sahabat yang mengerti dan memahami aku di segala situasi dan kondisi. Semoga kenangan dapat menguatkan dan masa depan dapat kembali merekatkan kita sampai akhir. Terima kasih dan ayo main lagi.
- Sahabat lainnya, Sarah yang tanggal dan tahun lahirnya sama. Ayo menjadi ekstentrik bersama dengan tidak terpaku pada *beauty standard*. Jangan pedulikan *privilege*. Gate, yang selalu menjadi sobat *gaming* dengan suara fakboi tetapi nyatanya sadboi. Tetaplah menjadi *carry* kami di PUBG. Aku sayang gate, jangan pernah bosan dengan suaraku. Kak kukun yang telah mendorong aku untuk maju dengan pecutannya yang pedih tapi nagih. Makasih buat kakak tersayangku.
- Teman-teman 6 SA yang selalu memotivasi dan menguatkan diri ini selama proses pengerjaan laporan akhir, Yuk Risa, Gaku, Nata Jija, Yuk Rani, Ayu dll. Dan teman lintas kelas, Risa Cupi, Nayya, dan Ainun.
- *Last but not least, the most important person for me, is myself. Endless thank you for going through everything. I love myself so much(‘:*

*Muhammad Surya Wijaya Kusuma –*

## HALAMAN PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Syukur, Alhamdulillah atas kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga Laporan Akhiran ini dapat terselesaikan.

Sholawat serta salam selalu terucapkan kepada Rasulullah shallallahu 'alaihi wasalam, keluarga, sahabat dan para pengikutnya.

Terima kasih untuk doa dan dukungannya dari orang-orang terdekat dan semua pihak yang sudat turut membantu :

Utama, kedua orang tua tercinta :

**Bpk. Romli dan Ibu Rosita**

Serta partnerku :

**M. Surya Wijaya Kusuma**

Terima kasih sudah menjadi bagian terbesar, terbaik, dan terpenting sehingga Laporan Akhir ini dapat terselesaikan berkat doa, dukungan dan semangatnya yang tak pernah berhenti dicurahkan.

Puji syukur, Laporan Akhir ini dapat diselesaikan berkat bantuan banyak pihak yang juga telah memberikan bantuan berupa materi, bimbingan, motivasi, dorongan dan masukan serta doa yang dibutuhkan oleh penulis selama proses penyusunan Laporan Akhir ini. Dalam kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. **Bapak Ibrahim, S.T., M.T.** selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Sriwijaya
2. **Bapak Bastoni, S.T., M.Eng. dan Ibu Lina Flaviana Tilik, S.T., M.T.** selaku dosen pembimbing Laporan Akhir yang selalu memberi support waktu, tenaga,

pikiran dan perhatiannya untuk membantu saya agar selalu optimis menyelesaikan proyek Laporan Akhir ini. Terima kasih untuk ilmu, pengalaman dan diskusi yang sangat menarik.

3. **Bapak Drs. Suhadi, S.T., M.T., Bapak Amiruddin, S.T., M.EngSc, dan Bapak Agus Subrianto, S.T., M.T.** selaku dosen penguji Laporan Akhir yang selalu percaya, memberi support, ilmu, masukkan dan kritiknya agar saya menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan baik.
4. Segenap **Dosen Prodi Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya** yang berkenan memberikan ilmu, pengalaman, bimbingan dan masukkan kepada saya.
5. Seluruh **Staf Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya** bagian pengajaran, laboratorium, serta karyawan prodi Teknik Sipil, atas segala bantuan dan kemudahan yang diberikan kepada saya.
6. Kedua orang tua saya yang sangat saya cintai **Bapak Romli dan Ibu Rita** yang selalu memberi support, dana, kasih sayang, perhatian, nasehat, pembelajaran, omelan, hiburan dan kepercayaan yang amat sangat kepada saya.
7. Saudara-saudari saya **Rona Pradifta, Ayyi Maharani dan Ulil Lazi** yang sangat saya sayangi yang selalu memberi support kepada saya.
8. Partner saya **M. Surya Wijaya Kusuma**, maaf dan terimakasih atas semuanya, makanan dirumahmu enak-enak, Ibunya baik banget. Semoga selalu bahagia.
9. Teman **Kelas 6SA** kalian luar biasa, supportnya dan kekompakannya. Terima kasih dan semoga selalu kompak.
10. Keluarga **Bidikmisi 2017** terima kasih atas dukungan dana dan masukkan-masukkannya sehingga Laporan Akhir ini terselesaikan dengan lancar.

## ABSTRAK

Dalam pembangunan suatu gedung, proses perancangan haruslah memenuhi standar keamanan dan keandalan struktur yang dilakukan dengan cara yang efisien dan efektif dengan mempertimbangkan kekakuan, kekuatan, biaya, waktu, dan mutu sesuai dengan ketentuan dan persyaratan yang berlaku di Indonesia. Salah satu gedung yang memerlukan tingkat keamanan yang cukup tinggi dalam proses perancangannya adalah Gedung Perpustakaan. Laporan akhir ini berjudul Perancangan Gedung Perpustakaan UIN Raden Fatah Kampus B Jakabaring Palembang. Gedung Perpustakaan ini dibangun pada tanah seluas 2450,25 m<sup>2</sup> yang terdiri atas empat lantai dengan menggunakan pondasi tiang pancang. Perancangan tersebut haruslah berpedoman pada Standar Nasional Indonesia (SNI) yang berlaku. Setelah dilakukan perhitungan, didapatkan dimensi tiang pancang 40 x 40 cm, dimensi pile cap 120 x 240 x 80 cm, dimensi sloof 25 x 50 cm, kolom 50 x 50 cm, dimensi balok induk 25 x 50 cm untuk lantai 1, 2, dan 3 sedangkan untuk lantai atap 25 x 45 cm, dimensi balok anak 20 x 45 cm untuk lantai 1, 2, dan 3, tebal pelat lantai 1, 2, 3, dan atap sebesar 15 cm. Berdasarkan perhitungan-perhitungan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa struktur ini stabil dan kokoh sehingga aman dan layak untuk digunakan.

Kata kunci: Perancangan, struktur, dimensi



## **ABSTRACT**

*In a construction of building, the designing process must fulfill the safety and reliability standard of structure in efficient and effective ways by considering the rigidity, strength, expense, time, and quality in accordance with requirements that apply in Indonesia. One kind of building which needs a high level of safety in the designing process is Library Building. This final report is entitled Designing of Library Building of UIN Raden Fatah Campus B Jakabaring Palembang. This Library building is built on 2450.25 m<sup>2</sup> of land consisting of 4 floors using pile foundation. By referring to the applicable Indonesian National Standard (SNI), the dimension of pile is 40 x 40 cm, dimension of pile cap is 120 x 240 x 80 cm, dimension of sloof is 25 x 50 cm, dimension of column is 50 x 50 cm, dimension of the primary beam is 25 x 50 cm for the first, second, and third floor, while 25 x 45 cm for roof floor, the dimension of the secondary beam is 20 x 45 cm for the first, second, and third floor, the slab thickness of the first, second, third, and roof floor is 15 cm. Based on the calculations that have been done, it can be concluded that this structure is stable and solid so that it is safe and feasible to be used.*

*Keywords: Design, structure, dimensions*

## KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah, Tuhan semesta alam atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul **Perancangan Gedung Perpustakaan UIN Raden Fatah Kampus B Jakabaring Palembang** tepat pada waktu yang ditetapkan.

Tujuan penulisan dan penyusunan Laporan Akhir ini ialah guna memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya. Adapun manfaat yang didapat dari penulisan laporan akhir ini adalah pengembangan ilmu yang didapat secara teoritis selama bangku perkuliahan.

Laporan akhir ini pula tak lepas dari bantuan berbagai pihak. Maka dari itu, penulis hendak menyampaikan apresiasi dalam bentuk ucapan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., sebagai Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya
2. Bapak Ibrahim, S.T., M.T., sebagai Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya
3. Bapak Andi Herius, S.T., M.T., sebagai Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya
4. Bapak Bastoni Hassasi, S.T., M.Eng, selaku Dosen Pembimbing I, yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan.
5. Ibu Lina Flaviana Tilik, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II, yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan.
6. Orang Tua dan seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan moriil maupun materiil, sehingga laporan ini dapat diselesaikan.

7. Seluruh anggota kelas 6SA ( Konstruksi Bangunan Gedung) atas suguhan atmosfer penuh semangat dan keceriaan selama proses asistensi dan penyelesaian Laporan Akhir.

Penulis menyadari di dalam penulisan dan penyusunan Laporan Akhir yang berjudul **Perancangan Gedung Perpustakaan UIN Raden Fatah Kampus B Jakabaring Palembang** masih terdapat banyak kekurangan dan kesalahan. Kritik dan saran sangat penulis harapkan guna perbaikan dan penyempurnaan kepenulisan di kemudian hari. Semoga Laporan Akhir yang penulis susun ini mampu membawa kebermanfaatan bagi semua orang yang membacanya, terutama bagi *civitas academica* Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Juli 2020

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>viii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>ix</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xxv</b>
<b>DAFTAR ISTILAH .....</b>	<b>xxvii</b>

### **BAB I PENDAHULUAN**

1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan dan Manfaat.....	2
1.3 Alasan Pemilihan Judul .....	2
1.4 Pembatasan Masalah.....	3
1.5 Metode Pengumpulan Data .....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	4

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

2.1 Tinjauan Umum.....	6
2.2 Ruang Lingkup Perancangan.....	7
2.2.1 Perancangan Konstruksi.....	7
2.2.2 Dasar-dasar Perhitungan .....	9
2.3 Metode Perhitungan.....	19
2.3.1 Perancangan Pelat Atap dan Pelat Lantai .....	19
2.3.2 Perancangan Tangga.....	24

2.3.3 Perancangan Portal .....	29
2.3.4 Perancangan Balok .....	43
2.3.5 Perancangan Kolom.....	48
2.3.6 Perancangan Sloof .....	56
2.3.7 Perancangan Pondasi Tiang dan <i>Pilecap</i> .....	59
2.4 Pengelolaan Proyek .....	66
2.4.1 Rencana Kerja dan Syarat-syarat (RKS) .....	66
2.4.2 Rencana Anggaran Biaya (RAB) .....	67
2.4.3 Rencana Kerja ( <i>Time Schedule</i> ) .....	68

### **BAB III PERHITUNGAN KONSTRUKSI**

3.1 Dimensi Pelat.....	72
3.2 Dimensi Balok Induk.....	86
3.3 Dimensi Balok Anak.....	117
3.4 Dimensi Kolom.....	129
3.5 Perhitungan Pelat .....	136
3.5.1 Pelat Atap/Dak.....	136
3.5.2 Pelat Lantai 2 .....	149
3.5.3 Pelat Lantai 1 .....	159
3.6 Perhitungan Balok Anak.....	169
3.7 Perhitungan Tangga.....	188
3.8 Perhitungan Portal .....	222
3.9 Perhitungan Balok Induk .....	405
3.10 Perhitungan Kolom.....	491
3.11 Perhitungan Sloof .....	519
3.12 Perhitungan Pondasi Tiang Pancang dan <i>Pilecap</i> .....	545

### **BAB IV MANAJEMEN PROYEK**

4.1 Rencana Kerja dan Syarat-syarat.....	564
4.1.1 Syarat-syarat Umum.....	564
4.1.2 Syarat-syarat Administrasi.....	564

4.1.3 Syarat-syarat Teknis.....	579
4.2 Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	580
4.2.1 Harga Satuan Upah dan Bahan .....	597
4.2.2 Analisa Harga Satuan .....	601
4.2.3 Perhitungan Volume.....	616
4.2.4 Rencana Anggaran Biaya.....	644
4.2.5 Rekapitulasi Biaya .....	652
4.2.6 Durasi Kerja Proyek.....	653
4.2.7 <i>Barchart</i> (Bagan Balok)dan <i>Hannum Curve</i> (Kurva S).....	656
4.2.8 <i>Critical Path Method (CPM)</i> .....	656

## **BAB V PENUTUP**

5.1 Kesimpulan.....	657
5.2 Saran .....	662

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

- Gambar 2.1 Beban Mati Rangka Atap 10
- Gambar 2.2 Beban Hidup Rangka Atap 11
- Gambar 2.3 Beban Angin Rangka Atap 12
- Gambar 2.4 Gording Kanal 12
- Gambar 2.5 Panel pelat yang ditinjau 22
- Gambar 2.6 Sistem Penulangan Pelat Lantai 27
- Gambar 2.7 Anak Tangga (Antride dan Optride) 28
- Gambar 2.8 Toolbar New Model 35
- Gambar 2.9 Tampilan New model 35
- Gambar 2.10 Tampilan 2D frames 36
- Gambar 2.11 *Define Grid System* data 36.
- Gambar 2.12 Jendela Define Materials 37
- Gambar 2.13 Jendela Material Property Data 37
- Gambar 2.14 Toolbar Frame Properties 38
- Gambar 2.15 jendela add Frame section property 38
- Gambar 2.16 Jendela Rectangular Section 39
- Gambar 2.17 Jendela Define Load Patterns 40
- Gambar 2.18 Jendela Frame Distributed Loads 40
- Gambar 2.19 Jendela Frame Point Loads 41
- Gambar 2.20 Jendela *Loads Combination* 41
- Gambar 2.21 Run Analisis 42
- Gambar 2.22 Tiga Macam keruntuhan balok ditinjau dari persentase tulangan baja  
43
- Gambar 2.23 Gambar Grafik dan Tabel Perhitungan Beton Bertulang 48
- Gambar 2.24 Diagram NWP (CPM) 55
- Gambar 2.25 Kurva S 56
- Gambar 3.1 Rangka Atap yang Ditinjau 57

Gambar 3.2 Potongan Rangka Atap yang Ditinjau	58
Gambar 3.3 Penampang C lips 150.65.20.3,2	60
Gambar 3.4 Berat Sendiri Gording	62
Gambar 3.5 pembebanan akibat beban mati merata	62
Gambar 3.6 Pembebanan Akibat Beban Hidup / Pekerja Terpusat	63
Gambar 3.7 Penampang Kuda – Kuda	77
Gambar 3.8 Pembebanan Rangka Atap Akibat Beban Mati	78
Gambar 3.9 Pembebanan Rangka Atap Akibat Beban Pekerja	79
Gambar 3.10 Pembebanan Rangka Atap Akibat Beban Hujan	80
Gambar 3.11 Pembebanan Rangka Atap Akibat Beban Angin	81
Gambar 3.12 Beban Mati Kuda-kuda Atap	82
Gambar 3.13 Beban Pekerja Kuda-kuda Atap	83
Gambar 3.14 Beban Hujan Kuda-kuda Atap	84
Gambar 3.15 Beban Angin Kuda-kuda Atap	85
Gambar 3.16 Penampang Profil pipa	89
Gambar 3.17 Penampang Profil pipa	90
Gambar 3.18 Tampak atas rangka atap kuda-kuda	91
Gambar 3.19 Ikatan Angin Kuda-kuda Atap	93
Gambar 3.20 Titik Simpul Rangka Batang	98
Gambar 3.21 Panjang Las yang akan dipasang	100
Gambar 3.22 Denah Dak	107
Gambar 3.23 Detail Panel S1	108
Gambar 3.24 Detail Ln <sub>1</sub>	108
Gambar 3.25 Detail Ln <sub>2</sub> dan Ln <sub>3</sub>	109
Gambar 3.26 Detail Ln <sub>4</sub>	109
Gambar 3.27 Detail Penampang Balok L Ukuran 250 x 450	110
Gambar 3.28 Detail Penampang Balok T Ukuran 250 x 450	111
Gambar 3.29 Denah Lantai	115
Gambar 3.30 Detail Panel S1	116
Gambar 3.31 Detail Ln <sub>1</sub>	116
Gambar 3.32 Detail Ln <sub>2</sub>	117



Gambar 3.33 Detail Ln<sub>3</sub> 117

Gambar 3.34 Detail Ln<sub>4</sub> 117

Gambar 3.35 Detail Penampang Balok T Ukuran 250 x 500 118

Gambar 3.36 Detail Penampang Balok T Ukuran 250 x 500 120

Gambar 3.37 Detail Penampang Balok T Ukuran 250 x 500 121

Gambar 3.38 Detail Penampang Balok L Ukuran 250 x 500 122

Gambar 3.39 Denah Tributtari pada Balok di Lantai Dak 125

Gambar 3.40 Pembebanan Sumbangan dari Pelat Arah Melintang As C-C 125

Gambar 3.41 Permodelan Bentuk Beban Balok Induk Arah Melintang 126

Gambar 3.42 Beban Merata Segitiga Tipe A 126

Gambar 3.43 Beban Merata Segitiga Tipe B 127

Gambar 3.44 Beban Merata Segitiga Tipe C 128

Gambar 3.45 Pembebanan Balok Induk Melintang As C-C Akibat Beban Mati 130

Gambar 3.46 Pembebanan Balok Induk Melintang As C-C Akibat Beban Hidup 130

Gambar 3.47 Diagram Gaya Lintang Balok Induk Melintang AsC-C Akibat Beban Kombinasi 131

Gambar 3.48 Diagram Momen Balok Induk Melintang AsC-CAkibat Beban Kombinasi 131

Gambar 3.49 Denah Tributtari Portal Memanjang Lantai Dak 135

Gambar 3.50 Pembebanan Sumbangan dari Pelat Arah Memanjang As 3-3 136

Gambar 3.51 Permodelan Bentuk Beban Balok Induk Arah Memanjang 136

Gambar 3.52 Beban Merata Segitiga Tipe A 136

Gambar 3.53 Beban Merata Segitiga Tipe B 137

Gambar 3.54 Beban Merata Segitiga Tipe C 138

Gambar 3.55 Pembebanan Balok Induk MemanjangAs3-3 Akibat Beban Mati 140

Gambar 3.56 Pembebanan Balok Induk Memanjang As 3-3 Akibat Beban Hidup 140

Gambar 3.57 Diagram Gaya Lintang Balok Induk Memanjang As 3-3 Akibat Beban Kombinasi 140

Gambar 3.58 Diagram Momen Balok Induk MemanjangAs3-3Akibat Beban Kombinasi 140

Gambar 3.59 Denah Tributtari Portal Memanjang Lt. 1, 2, dan 3 144

Gambar 3.60 Pembebanan Sumbangan dari Pelat Arah Melintang As C-C 145

Gambar 3.61 Permodelan Bentuk Beban Balok Induk Arah Melintang 145

Gambar 3.62 Beban Merata Segitiga Tipe A 145

Gambar 3.63 Beban Merata Segitiga Tipe B 146

Gambar 3.64 Beban Merata Segitiga Tipe C 147

Gambar 3.65 Beban Merata Segitiga Tipe D 148

Gambar 3.66 Beban Terpusat P 149

Gambar 3.67 Pembebanan Balok Induk Melintang As C-C Akibat Beban Mati 152

Gambar 3.68 Pembebanan Balok Induk Melintang As C-C Akibat Beban Hidup 152

Gambar 3.69 Diagram Gaya Lintang Balok Induk Melintang As C-C Akibat Beban Kombinasi 152

Gambar 3.70 Diagram Momen Balok Induk Melintang As C-C Akibat Beban Kombinasi 152

Gambar 3.71 Denah Tributtari Beban Sumbangan Pelat Arah Memanjang As 3-3 156

Gambar 3.72 Pembebanan Sumbangan dari Pelat Arah Memanjang As 3-3 157

Gambar 3.73 Permodelan Bentuk Beban Balok Induk Arah Memanjang 157

Gambar 3.74 Beban Merata Segitiga Tipe A 157

Gambar 3.75 Beban Merata Segitiga Tipe B 158

Gambar 3.76 Beban Merata Segitiga Tipe C 159

Gambar 3.77 Beban Merata Segitiga Tipe D 160

Gambar 3.78 Beban Terpusat P 161

Gambar 3.79 Pembebanan Balok Induk MemanjangAs 3-3 Akibat Beban Mati 164

Gambar 3.80 Pembebanan Balok Induk MemanjangAs 3-3 Akibat Beban Hidup 164

Gambar 3.81 Diagram Gaya Lintang Balok Induk MemanjangAs 3-3 Akibat Beban Kombinasi 164

Gambar 3.82 Diagram Momen Balok Induk MemanjangAs 3-3 Akibat Beban Kombinasi 164

Gambar 3.83 Tributari Balok Anak Lantai 1, 2 dan 3 168

Gambar 3.84 Permodelan Bentuk Beban Balok Anak Lantai 1, 2 dan 3 169

Gambar 3.85 Beban Merata Trapesium 169

Gambar 3.86 Pembebanan Balok Anak Akibat Beban Mati 170

Gambar 3.87 Pembebanan Balok Anak Akibat Beban Hidup 170

Gambar 3.88 Diagram Gaya Lintang Akibat Beban Kombinasi 170

Gambar 3.89 Diagram Momen Akibat Beban Kombinasi 170

Gambar 3.90 Tributari Balok Anak Lantai 1, 2 dan 3 173

Gambar 3.91 Permodelan Bentuk Beban Balok Anak Lantai 1, 2 dan 3 174

Gambar 3.92 Beban Merata Trapesium 174

Gambar 3.93 Pembebanan Balok Anak Akibat Beban Mati 175

Gambar 3.94 Pembebanan Balok Anak Akibat Beban Hidup 175

Gambar 3.95 Diagram Gaya Lintang Akibat Beban Kombinasi 175

Gambar 3.96 Diagram Momen Akibat Beban Kombinasi 175

Gambar 3.97 Denah Kolom 179

Gambar 3.98 Detail Pembebanan Kolom 180

Gambar 3.99 Denah Plat Lantai Dak 187

Gambar 3.100 Denah Pelat S1 Lantai Dak 189

Gambar 3.101 Detail Pelat S1 Lantai Dak 196

Gambar 3.102 Denah Plat Lantai 1, 2, dan 3 198

Gambar 3.103 Denah Pelat S1 Lantai 1, 2, dan 3 200

Gambar 3.104 Detail Pelat S1 Lantai 1, 2, dan 3 208

Gambar 3.105 Rencana tulangan tumpuan balok anak lantai 1, 2, dan 3 214

Gambar 3.106 Rencana tulangan lapangan balok anak lantai 1, 2, dan 3 216

Gambar 3.107 Penentuan  $V_{u_{rencana}}$  penulangan geser 217

Gambar 3.108 Tampak Atas Tangga 221

Gambar 3.109 Potongan Tangga 221

Gambar 3.110 Antrede dan Optrede 222

Gambar 3.111 Sudut Tangga 223

Gambar 3.112 Beban Mati Tangga Tipe A Potongan 1 225

Gambar 3.113 Beban Hidup Tangga Tipe A Potongan 1 226

Gambar 3.114 Momen yang terjadi pada Tangga Tipe A Potongan 1 226

Gambar 3.115 Beban Mati yang terjadi pada Tangga Tipe A Potongan 2 231

Gambar 3.116 Beban Hidup yang terjadi pada Tangga Tipe A Potongan 2 232

Gambar 3.117 Momen yang terjadi pada Tangga Tipe A Potongan 2 232

Gambar 3.118 Penulangan Tumpuan Balok Bordes 239

Gambar 3.119 Penulangan Lapangan Balok Bordes 240

Gambar 3.120 Beban Hidup yang terjadi pada Balok Bordes 241

Gambar 3.121 Penentuan  $V_{u_{rencana}}$  penulangan geser 242

Gambar 3.122 Potongan Pelat Bordes 245

Gambar 3.123 Detail Tulangan Tangga 250

Gambar 3.124 Denah portal interior-eksterior memanjang dan melintang pada lantai atap 251

Gambar 3.125 Denah portal interior-eksterior memanjang dan melintang pada lantai 1, 2 dan 3 252

Gambar 3.126 Tributtari Portal Memanjang As 4-4 253

Gambar 3.127 Permodelan Beban Sumbangan Pelat dan Dinding Portal Memanjang As 4-4 254

Gambar 3.128 Beban Merata Segitiga Tipe A 254

Gambar 3.129 Beban Merata Segitiga Tipe B 255

Gambar 3.130 Beban Merata Segitiga Tipe C 256

Gambar 3.131 Beban Merata Segitiga Tipe A 256

Gambar 3.132 Beban Merata Segitiga Tipe B 257

Gambar 3.133 Beban Merata Segitiga Tipe C 257

Gambar 3.134 Beban Merata Tipe D1 258

Gambar 3.135 Beban Merata Tipe D2 258

Gambar 3.136 Beban Merata Segitiga Tipe E 259

Gambar 3.137 Beban Merata Segitiga Tipe C 260

Gambar 3.138 Beban Balok Anak Tipe P 260  
Gambar 3.139 Beban Mati Merata Dinding 261  
Gambar 3.140 Beban Merata Tipe D1 262  
Gambar 3.141 Beban Merata Tipe D2 262  
Gambar 3.142 Beban Merata Segitiga Tipe E 262  
Gambar 3.143 Beban Merata Segitiga Tipe C 263  
Gambar 3.144 Beban Balok Anak Tipe P 263  
Gambar 3.145 Beban Mati Portal Interior Memanjang As 4-4 268  
Gambar 3.146 Beban Hidup Portal Interior Memanjang As 4-4 269  
Gambar 3.147 Beban Angin Kiri Portal Interior Memanjang As 4-4 270  
Gambar 3.148 Beban Angin Kanan Portal Interior Memanjang As 4-4 271  
Gambar 3.149 Gaya Aksial akibat Beban Mati Portal Interior Memanjang As 4-4  
272  
Gambar 3.150 Gaya Aksial akibat Beban Hidup Portal Interior Memanjang As 4-4  
273  
Gambar 3.151 Gaya Aksial Akibat Beban Angin Kiri Portal Interior Memanjang  
As 4-4 274  
Gambar 3.152 Gaya Aksial akibat Beban Angin Kanan Portal Interior Memanjang  
As 4-4 275  
Gambar 3.153 Gaya Geser akibat Beban Mati Portal Interior Memanjang As 4-4  
276  
Gambar 3.154 Gaya Geser akibat Beban Hidup Portal Interior Memanjang As 4-4  
277  
Gambar 3.155 Gaya Geser akibat Beban Angin Kiri Portal Interior Memanjang As  
4-4 278  
Gambar 3.156 Gaya Geser akibat Beban Angin Portal Interior Memanjang As 4-4  
279  
Gambar 3.157 Momen akibat Beban Mati Portal Interior Memanjang As 4-4 280  
Gambar 3.158 Momen akibat Beban Hidup Portal Interior Memanjang As 4-4 281  
Gambar 3.159 Momen akibat Beban Angin Kiri Portal Interior Memanjang As 4-4  
282

Gambar 3.160 Momen akibat Beban Angin Kanan Portal Interior Memanjang As 4-4 283

Gambar 3.161 Permodelan Beban Sumbangan Pelat dan Dinding Portal Memanjang As 4-4 dengan metode Superposisi (Bagian Atas) 298

Gambar 3.162 Permodelan Beban Sumbangan Pelat dan Dinding Portal Memanjang As 4-4 dengan metode Superposisi (Bagian Bawah) 298

Gambar 3.163 Beban Mati Portal Eksterior Memanjang As 4-4 Superposisi 299

Gambar 3.164 Beban Mati Portal Eksterior Memanjang As 4-4 Superposisi 300

Gambar 3.165 Beban Hidup Portal Eksterior Memanjang As 4-4 Superposisi 301

Gambar 3.166 Beban Hidup Portal Eksterior Memanjang As 4-4 Superposisi 302

Gambar 3.167 Gaya Aksial Akibat Beban Mati (*Dead Load*) Portal Eksterior Memanjang As 4-4 Metode Superposisi 303

Gambar 3.168 Gaya Aksial Akibat Beban Mati (*Dead Load*) Portal Eksterior Memanjang As 4-4 Metode Superposisi 304

Gambar 3.169 Gaya Aksial Akibat Beban Hidup (*Live Load*) Portal Eksterior Memanjang As 4-4 Metode Superposisi 305

Gambar 3.170 Gaya Aksial Akibat Beban Hidup (*Live Load*) Portal Eksterior Memanjang As 4-4 Metode Superposisi 306

Gambar 3.171 Gaya Geser Akibat Beban Mati (*Dead Load*) Portal Eksterior Memanjang As 4-4 Metode Superposisi 307

Gambar 3.172 Gaya Geser Akibat Beban Mati (*Dead Load*) Portal Eksterior Memanjang As 4-4 Metode Superposisi 308

Gambar 3.173 Gaya Geser Akibat Beban Hidup (*Live Load*) Portal Eksterior Memanjang As 4-4 Metode Superposisi 309

Gambar 3.174 Gaya Geser Akibat Beban Hidup (*Live Load*) Portal Eksterior Memanjang As 4-4 Metode Superposisi 310

Gambar 3.175 Momen Akibat Beban Mati (*Dead Load*) Portal Eksterior Memanjang As 4-4 Metode Superposisi 311

Gambar 3.176 Momen Akibat Beban Mati (*Dead Load*) Portal Eksterior Memanjang As 4-4 Metode Superposisi 312

Gambar 3.177 Momen Akibat Beban Hidup (*Live Load*) Portal Eksterior Memanjang As 4-4 Metode Superposisi 313

Gambar 3.178 Momen Akibat Beban Hidup (*Live Load*) Portal Eksterior Memanjang As 4-4 Metode Superposisi 314

Gambar 3.179 Tributtari Portal Memanjang As 3-3 332

Gambar 3.180 Permodelan Beban Sumbangan Pelat dan Dinding Portal Memanjang As 3-3 333

Gambar 3.181 Beban Merata Segitiga Tipe F1 333

Gambar 3.182 Beban Merata Segitiga Tipe F2 334

Gambar 3.183 Beban Merata Segitiga Tipe A335

Gambar 3.184 Beban Merata Tipe G1 335

Gambar 3.185 Beban Merata Tipe G2 336

Gambar 3.186 Beban Merata Segitiga Tipe F1 337

Gambar 3.187 Beban Merata Segitiga Tipe F2 337

Gambar 3.188 Beban Merata Segitiga Tipe A 338

Gambar 3.189 Beban Merata Segitiga Tipe G 338

Gambar 3.190 Beban Merata Segitiga Tipe G 339

Gambar 3.191 Beban Merata Segitiga Tipe F1 339

Gambar 3.192 Beban Merata Segitiga Tipe F2 340

Gambar 3.193 Beban Merata Segitiga Tipe A 341

Gambar 3.194 Beban Merata Segitiga Tipe H 341

Gambar 3.195 Beban Merata Segitiga Tipe G1 342

Gambar 3.196 Beban Merata Segitiga Tipe G2 343

Gambar 3.197 Beban Balok Anak Tipe P 344

Gambar 3.198 Beban Mati Merata Dinding 345

Gambar 3.199 Beban Merata Segitiga Tipe F1 345

Gambar 3.200 Beban Merata Segitiga Tipe F2 346

Gambar 3.201 Beban Merata Segitiga Tipe A 346

Gambar 3.202 Beban Merata Segitiga Tipe H 347

Gambar 3.203 Beban Merata Segitiga Tipe G 347

Gambar 3.204 Beban Merata Segitiga Tipe G 348

Gambar 3.205 Beban Balok Anak Tipe P 348

Gambar 3.206 Beban Mati Portal Interior Memanjang As 3-3 350

Gambar 3.207 Beban Hidup Portal Interior Memanjang As 3-3 351

Gambar 3.208 Beban Angin Kiri Portal Interior Memanjang As 3-3 352

Gambar 3.209 Beban Angin Kanan Portal Interior Memanjang As 3-3 353

Gambar 3.210 Gaya Aksial akibat Beban Mati Portal Interior Memanjang As 3-3 354

Gambar 3.211 Gaya Aksial akibat Beban Hidup Portal Interior Memanjang As 3-3 355

Gambar 3.212 Gaya Aksial Akibat Beban Angin Kiri Portal Interior Memanjang As 3-3 356

Gambar 3.213 Gaya Aksial akibat Beban Angin Kanan Portal Interior Memanjang As 3-3 357

Gambar 3.214 Gaya Geser akibat Beban Mati Portal Interior Memanjang As 3-3 358

Gambar 3.215 Gaya Geser akibat Beban Hidup Portal Interior Memanjang As 3-3 359

Gambar 3.216 Gaya Geser akibat Beban Angin Kiri Portal Interior Memanjang As 3-3 360

Gambar 3.217 Gaya Geser akibat Beban Angin Kanan Portal Interior Memanjang As 3-3 361

Gambar 3.218 Momen akibat Beban Mati Portal Interior Memanjang As 3-3 362

Gambar 3.219 Momen akibat Beban Hidup Portal Interior Memanjang As 3-3 363

Gambar 3.220 Momen akibat Beban Angin Kiri Portal Interior Memanjang As 3-3 364

Gambar 3.221 Momen akibat Beban Angin Kanan Portal Interior Memanjang As 3-3 365

Gambar 3.222 Permodelan Beban Sumbangan Pelat dan Dinding Portal Memanjang As 3-3 dengan metode Superposisi (Bagian Atas) 382

Gambar 3.223 Permodelan Beban Sumbangan Pelat dan Dinding Portal Memanjang As 3-3 dengan metode Superposisi (Bagian Bawah) 382



Gambar 3.224 Beban Mati Portal Interior Memanjang As 3-3 Superposisi 383  
Gambar 3.225 Beban Mati Portal Interior Memanjang As 3-3 Superposisi 384  
Gambar 3.226 Beban Hidup Portal Interior Memanjang As 3-3 Superposisi 385  
Gambar 3.227 Beban Hidup Portal Interior Memanjang As 3-3 Superposisi 386  
Gambar 3.228 Gaya Aksial Akibat Beban Mati (*Dead Load*) Portal Interior Memanjang As 3-3 Metode Superposisi 387  
Gambar 3.229 Gaya Aksial Akibat Beban Mati (*Dead Load*) Portal Interior Memanjang As 3-3 Metode Superposisi 388  
Gambar 3.230 Gaya Aksial Akibat Beban Hidup (*Live Load*) Portal Interior Memanjang As 3-3 Metode Superposisi 389  
Gambar 3.231 Gaya Aksial Akibat Beban Hidup (*Live Load*) Portal Interior Memanjang As 3-3 Metode Superposisi 390  
Gambar 3.232 Gaya Geser Akibat Beban Mati (*Dead Load*) Portal Interior Memanjang As 3-3 Metode Superposisi 391  
Gambar 3.233 Gaya Geser Akibat Beban Mati (*Dead Load*) Portal Interior Memanjang As 3-3 Metode Superposisi 392  
Gambar 3.234 Gaya Geser Akibat Beban Hidup (*Live Load*) Portal Interior Memanjang As 3-3 Metode Superposisi 393  
Gambar 3.235 Gaya Geser Akibat Beban Hidup (*Live Load*) Portal Interior Memanjang As 3-3 Metode Superposisi 394  
Gambar 3.236 Momen Akibat Beban Mati (*Dead Load*) Portal Interior Memanjang As 3-3 Metode Superposisi 395  
Gambar 3.237 Momen Akibat Beban Mati (*Dead Load*) Portal Interior Memanjang As 3-3 Metode Superposisi 396  
Gambar 3.238 Momen Akibat Beban Hidup (*Live Load*) Portal Eksterior Memanjang As 4-4 Metode Superposisi 397  
Gambar 3.239 Momen Akibat Beban Hidup (*Live Load*) Portal Interior Memanjang As 3-3 Metode Superposisi 398  
Gambar 3.240 Tributtari Portal Melintang As L-L 416  
Gambar 3.241 Permodelan Beban Sumbangan Pelat dan Dinding Portal Melintang As L-L 417

Gambar 3.242 Beban Merata Segitiga Tipe B 418  
Gambar 3.243 Beban Merata Segitiga Tipe I1 418  
Gambar 3.244 Beban Merata Segitiga Tipe I2 419  
Gambar 3.245 Beban Merata Tipe J1 420  
Gambar 3.246 Beban Merata Tipe J2 420  
Gambar 3.247 Beban Merata Segitiga Tipe B 421  
Gambar 3.248 Beban Merata Segitiga Tipe I1 421  
Gambar 3.249 Beban Merata Segitiga Tipe I2 422  
Gambar 3.250 Beban Merata Tipe J1 422  
Gambar 3.251 Beban Merata Tipe J2 422  
Gambar 3.252 Beban Merata Trapesium Tipe K 423  
Gambar 3.253 Beban Merata Tipe L1 424  
Gambar 3.254 Beban Merata Tipe L2 424  
Gambar 3.255 Beban Merata Segitiga Tipe M1 425  
Gambar 3.256 Beban Merata Segitiga Tipe M2 425  
Gambar 3.257 Beban Mati Merata Dinding 426  
Gambar 3.258 Beban Merata Tipe K 426  
Gambar 3.259 Beban Merata Segitiga Tipe L1 427  
Gambar 3.260 Beban Merata Segitiga Tipe L2 427  
Gambar 3.261 Beban Merata Segitiga Tipe M1 427  
Gambar 3.262 Beban Merata Segitiga Tipe M2 428  
Gambar 3.263 Beban Mati Portal Interior Melintang As L-L 432  
Gambar 3.264 Beban Hidup Portal Eksterior Melintang As L-L 433  
Gambar 3.265 Beban Angin Kiri Portal Eksterior Melintang As L-L 434  
Gambar 3.266 Beban Angin Kanan Portal Eksterior Melintang As L-L 435  
Gambar 3.267 Gaya Aksial akibat Beban Mati Portal Eksterior Melintang As L-L  
436  
Gambar 3.268 Gaya Aksial akibat Beban Hidup Portal Eksterior Melintang As L-  
L 437  
Gambar 3.269 Gaya Aksial Akibat Beban Angin Kiri Portal Eksterior Melintang  
As L-L 438

Gambar 3.270 Gaya Aksial akibat Beban Angin Kanan Portal Eksterior Melintang As L-L 439

Gambar 3.271 Gaya Geser akibat Beban Mati Portal Eksterior Melintang As L-L 440

Gambar 3.272 Gaya Geser akibat Beban Hidup Portal Eksterior Melintang As L-L 441

Gambar 3.273 Gaya Geser akibat Beban Angin Kiri Portal Eksterior Melintang As L-L 442

Gambar 3.274 Gaya Geser akibat Beban Angin Portal Eksterior Melintang As L-L 443

Gambar 3.275 Momen akibat Beban Mati Portal Eksterior Melintang As L-L 444

Gambar 3.276 Momen akibat Beban Hidup Portal Eksterior Melintang As L-L 445

Gambar 3.277 Momen akibat Beban Angin Kiri Portal Eksterior Melintang As L-L 446

Gambar 3.278 Momen akibat Beban Angin Kanan Portal Eksterior Melintang As L-L 447

Gambar 3.279 Permodelan Beban Sumbangan Pelat dan Dinding Portal Memanjang As L-L dengan metode Superposisi Bagian Atas) 455

Gambar 3.280 Permodelan Beban Sumbangan Pelat dan Dinding Portal Memanjang As L-L dengan metode Superposisi (Bagian Bawah) 455

Gambar 3.281 Beban Mati Portal Eksterior Melintang As L-L Superposisi 456

Gambar 3.282 Beban Mati Portal Eksterior Melintang As L-L Superposisi 457

Gambar 3.283 Beban Hidup Portal Eksterior Melintang As L-L Superposisi 458

Gambar 3.284 Beban Hidup Portal Eksterior Melintang As L-L Superposisi 459

Gambar 3.285 Gaya Aksial Akibat Beban Mati (*Dead Load*) Portal Interior Melintang As L-L Metode Superposisi 460

Gambar 3.286 Gaya Aksial Akibat Beban Mati (*Dead Load*) Portal Interior Melintang As L-L Metode Superposisi 461

Gambar 3.287 Gaya Aksial Akibat Beban Hidup (*Live Load*) Portal Interior Melintang As L-L Metode Superposisi 462

Gambar 3.288 Gaya Aksial Akibat Beban Hidup (*Live Load*) Portal Interior Melintang As L-L Metode Superposisi 463

Gambar 3.289 Gaya Geser Akibat Beban Mati (*Dead Load*) Portal Interior Melintang As L-L Metode Superposisi 464

Gambar 3.290 Gaya Geser Akibat Beban Mati (*Dead Load*) Portal Interior Melintang As L-L Metode Superposisi 465

Gambar 3.291 Gaya Geser Akibat Beban Hidup (*Live Load*) Portal Interior Melintang As L-L Metode Superposisi 466

Gambar 3.292 Gaya Geser Akibat Beban Hidup (*Live Load*) Portal Interior Melintang As L-L Metode Superposisi 467

Gambar 3.293 Momen Akibat Beban Mati (*Dead Load*) Portal Interior Melintang As L-L Metode Superposisi 468

Gambar 3.294 Momen Akibat Beban Mati (*Dead Load*) Portal Interior Melintang As L-L Metode Superposisi 469

Gambar 3.295 Momen Akibat Beban Hidup (*Live Load*) Portal Eksterior Melintang As L-L Metode Superposisi 470

Gambar 3.296 Momen Akibat Beban Hidup (*Live Load*) Portal Interior Melintang As L-L Metode Superposisi 471

Gambar 3.297 Tributtari Portal Melintang As J-J 479

Gambar 3.298 Permodelan Beban Sumbangan Pelat dan Dinding Portal Melintang As J-J 480

Gambar 3.299 Beban Merata Segitiga Tipe A 481

Gambar 3.300 Beban Merata Segitiga Tipe A 481

Gambar 3.301 Beban Merata Trapesium Tipe N 482

Gambar 3.302 Beban Mati Merata Dinding 483

Gambar 3.303 Beban Merata Trapesium Tipe N 483

Gambar 3.304 Beban Mati Portal Interior Melintang As J-J 485

Gambar 3.305 Beban Hidup Portal Interior Melintang As J-J 486

Gambar 3.306 Beban Angin Kiri Portal Interior Melintang As J-J 487

Gambar 3.307 Beban Angin Kanan Portal Interior Melintang As J-J 488

Gambar 3.308 Gaya Aksial akibat Beban Mati Portal Interior Melintang As J-J  
489

Gambar 3.309 Gaya Aksial akibat Beban Hidup Portal Interior Melintang As J-J  
490

Gambar 3.310 Gaya Aksial Akibat Beban Angin Kiri Portal Interior Melintang As  
J-J 491

Gambar 3.311 Gaya Aksial akibat Beban Angin Kanan Portal Interior Melintang  
As J-J 492

Gambar 3.312 Gaya Geser akibat Beban Mati Portal Interior Melintang As J-J 493

Gambar 3.313 Gaya Geser akibat Beban Hidup Portal Interior Melintang As J-J  
494

Gambar 3.314 Gaya Geser akibat Beban Angin Kiri Portal Interior Melintang As  
J-J 495

Gambar 3.315 Gaya Geser akibat Beban Angin Portal Interior Melintang As J-J  
496

Gambar 3.316 Momen akibat Beban Mati Portal Interior Melintang As J-J 497

Gambar 3.317 Momen akibat Beban Hidup Portal Interior Melintang As J-J 498

Gambar 3.318 Momen akibat Beban Angin Kiri Portal Interior Melintang As J-J  
499

Gambar 3.319 Momen akibat Beban Angin Kanan Portal Interior Melintang As J-  
J 500

Gambar 3.320 Penentuan Vurencana penulangan geser 532

Gambar 3.321 Penentuan Vurencana penulangan geser 536

Gambar 3.322 Penentuan Vurencana penulangan geser 539

Gambar 3.323 Penentuan Vurencana penulangan geser 543

Gambar 3.324 Penentuan Vurencana penulangan geser 565

Gambar 3.325 Penentuan Vurencana penulangan geser 569

Gambar 3.326 Penentuan Vurencana penulangan geser 572

Gambar 3.327 Penentuan Vurencana penulangan geser 576

Gambar 3.328 Frame K43 582

Gambar 3.329 Penampang Kolom Lantai 1 494

Gambar 3.330 Frame K41 597  
Gambar 3.331 Penampang Kolom Lantai 1 611  
Gambar 3.332 Pembebanan Sloof Memanjang Akibat Beban Mati 614  
Gambar 3.333 Gaya Geser Sloof Memanjang Akibat Beban Mati 614  
Gambar 3.334 Momen Sloof Memanjang Akibat Beban Mati 614  
Gambar 3.335 Rencana tulangan tumpuan Sloof Arah Memanjang 618  
Gambar 3.336 Rencana tulangan lapangan Sloof Arah Memanjang 619  
Gambar 3.337 Penentuan  $V_{u_{rencana}}$  penulangan geser 621  
Gambar 3.338 Pembebanan Sloof Memanjang Akibat Beban Mati 624  
Gambar 3.339 Gaya Geser Sloof Memanjang Akibat Beban Mati 624  
Gambar 3.340 Momen Sloof Memanjang Akibat Beban Mati 624  
Gambar 3.341 Rencana tulangan tumpuan Sloof Arah Melintang 627  
Gambar 3.342 Rencana tulangan lapangan Sloof Arah Melintang 628  
Gambar 3.343 Penentuan  $V_{u_{rencana}}$  penulangan geser 630  
Gambar 3.344 Denah Pondasi Titik Tiang Pancang 632  
Gambar 3.345 Kalibrasi I terhadap N-SPT 636  
Gambar 3.346 Tampak Atas Pile Cap dan Tiang Pancang 638  
Gambar 3.347 Distribusi Beban pada masing-masingtiang pancang 639  
Gambar 3.348 Pola Pengangkatan 1 641  
Gambar 3.349 Pola Pengangkatan 2 642  
Gambar 3.350 Geser dua arah di sekitar kolom 645  
Gambar 3.351 Geser dua arah di tiang pancang 646  
Gambar 3.352 Geser satu arah 647  
Gambar 3.353 Rencana Tulangan Sengkang Pile Cap 648  
Gambar 3.354 Dimensi Pile Cap 650  
Gambar 3.355 Kalibrasi I terhadap N-SPT 656  
Gambar 3.356 Tampak Atas Pile Cap dan Tiang Pancang 658  
Gambar 3.357 Distribusi Beban pada masing-masingtiangpancang 659  
Gambar 3.358 Pola Pengangkatan 1 661  
Gambar 3.359 Pola Pengangkatan 2 662  
Gambar 3.360 Geser dua arah di sekitar kolom 665

Gambar 3.361 Geser dua arah di tiang pancang 666  
Gambar 3.362 Geser satu arah 667  
Gambar 3.363 Rencana Tulangan Sengkang Pile Cap 668  
Gambar 3.364 Dimensi Pile Cap 670  
Gambar 3.365 Tampak Atas Potongan Pile Cap 673  
Gambar 3.366 Detail Penulangan Pile Cap 673

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1 Berat Sendiri Bahan Bangunan dan Komponen Gedung 8  
Tabel 2.2 Beban Hidup Pada Lantai Gedung 9  
Tabel 2.3 Tebal Minimum Las Sudut 20  
Tabel 2.4 Tebal Minimum Pelat 21  
Tabel 2.5 Koefisien Momen 24  
Tabel 2.6 Tebal Minimum Selimut Beton 25  
Tabel 2.7 Rasio Luas Tulangan Ulir Susut dan Suhu terhadap Luas Penampang Beton Bruto 27  
Tabel 2.8 Daftar Ukuran Lebar Tangga Ideal 30  
Tabel 3.1 Tabel Kombinasi Momen Arah X dan Y 66  
Tabel 3.2 Rekapitulasi panjang bentang kuda-kuda 71  
Tabel 3.3 Rekapitulasi beban angin hisap 76  
Tabel 3.4 Tabel Perhitungan Kuda-kuda 86  
Tabel 3.5 Tabel Perhitungan Panjang Las 102  
Tabel 3.6 Inersia terhadap sumbu x pada balok L 110  
Tabel 3.7 Inersia terhadap sumbu x pada balok T 112  
Tabel 3.8 Inersia terhadap sumbu x pada balok T 119

Tabel 3.9 Inersia terhadap sumbu x pada balok T 120	
Tabel 3.10 Inersia terhadap sumbu x pada balok T 121	
Tabel 3.11 Inersia terhadap sumbu x pada balok L 123	
Tabel 3.12 Luas Penampang Tulangan Baja per meter Panjang Pelat 190	
Tabel 3.13 Luas Penampang Tulangan Baja per meter Panjang Pelat 192	
Tabel 3.14 Luas Penampang Tulangan Baja per meter Panjang Pelat 193	
Tabel 3.15 Luas Penampang Tulangan Baja per meter Panjang Pelat 194	
Tabel 3.16 Tulangan Lapangan dan Tumpuan Pelat Atap 195	
Tabel 3.17 Perhitungan Plat Dak 197	
Tabel 3.18 Luas Penampang Tulangan Baja per meter Panjang Pelat 202	
Tabel 3.19 Luas Penampang Tulangan Baja per meter Panjang Pelat 203	
Tabel 3.20 Luas Penampang Tulangan Baja per meter Panjang Pelat 205	
Tabel 3.21 Luas Penampang Tulangan Baja per meter Panjang Pelat 206	
Tabel 3.22 Tulangan Lapangan dan Tumpuan Pelat Lantai 2 207	
Tabel 2.23 Perhitungan Plat Lantai 1, 2, dan 3 209	
Tabel 3.24 Luas Penampang Tulangan Baja per meter Panjang Pelat 227	
Tabel 3.25 Luas Penampang Tulangan Baja per meter Panjang Pelat 229	
Tabel 3.26 Luas Penampang Tulangan Baja per meter Panjang Pelat 230	
Tabel 3.27 Luas Penampang Tulangan Baja per meter Panjang Pelat 233	
Tabel 3.28 Luas Penampang Tulangan Baja per meter Panjang Pelat 235	
Tabel 3.29 Luas Penampang Tulangan Baja per meter Panjang Pelat 236	
Tabel 3.30 Rekapitulasi Beban Hidup dan Beban Mati Portal As 4-4 284	
Tabel 3.31 Rekapitulasi Beban Aksial As 4-4 293	
Tabel 3.32 Rekapitulasi Beban Hidup dan Beban Mati As 4-4 dengan Metode Superposisi 315	
Tabel 3.33 Rekapitulasi Beban Aksial As 4-4 dengan Metode Superposisi 327	
Tabel 3.34 Rekapitulasi Beban Hidup dan Beban Mati As 3-3 366	
Tabel 3.35 Rekapitulasi Beban Aksial As 3-3 377	
Tabel 3.36 Rekapitulasi Beban Mati dan Beban Hidup As 3-3 dengan Metode Superposisi 399	
Tabel 3.37 Rekapitulasi Beban Aksial As 3-3 dengan Metode Superposisi 411	



Tabel 3.38 Rekapitulasi Beban Hidup dan Beban Mati As L-L	448
Tabel 3.39 Rekapitulasi Beban Aksial As L-L	453
Tabel 3.40 Rekapitulasi Beban Mati dan Beban Hidup As L-L dengan Metode Superposisi	472
Tabel 3.41 Rekapitulasi Beban Aksial dengan Metode Superposisi	477
Tabel 3.42 Rekapitulasi Beban Hidup dan Beban Mati As J-J	501
Tabel 3.43 Rekapitulasi Beban Aksial As J-J	506
Tabel 3.44 Momen Tumpuan Balok Induk Portal Memanjang As 4-4	509
Tabel 3.45 Tulangan Tumpuan Balok Induk Portal Gedung As 4-4	517
Tabel 3.46 Momen Lapangan Balok Induk Portal Memanjang As 4-4	519
Tabel 3.47 Tulangan Lapangan Balok Induk Portal Gedung As 4-4	529
Tabel 3.48 Gaya Lintang Balok Induk Portal Memanjang As 4-4	530
Tabel 3.49 Penulangan Balok Induk Lantai Atap Portal Memanjang	546
Tabel 3.50 Penulangan Balok Induk Lantai 1, 2, dan 3 Portal Memanjang	546
Tabel 3.51 Momen Tumpuan Balok Induk Portal Melintang As J-J	548
Tabel 3.52 Tulangan Tumpuan Balok Induk Portal Gedung As J-J	555
Tabel 3.53 Momen Lapangan Balok Induk Portal Melintang As J-J	556
Tabel 3.54 Tulangan Lapangan Balok Induk Portal Gedung As J-J	563
Tabel 3.55 Gaya Lintang Balok Induk Portal Melintang As L-L	564
Tabel 3.56 Penulangan Balok Induk Lantai Atap Portal Melintang	578
Tabel 3.57 Penulangan Balok Induk Lantai 1, 2, dan 3 Portal Melintang	579
Tabel 3.58 Pu dan Mu Rencana Kolom Portal Memanjang As 3-3	580
Tabel 3.59 Pu dan Mu Rencana Kolom Portal Melintang As J-J	581
Tabel 3.60 Perhitungan Kolom Frame K43	587
Tabel 3.61 Perhitungan Kolom Frame K34	588
Tabel 3.62 Perhitungan Kolom Frame K23	590
Tabel 3.63 Perhitungan Kolom Frame K12	591
Tabel 3.64 Pu dan Mu Rencana Kolom Portal Memanjang As 4-4	595
Tabel 3.65 Pu dan Mu Rencana Kolom Portal Melintang As J-J	596
Tabel 3.66 Perhitungan Kolom Frame K41	603
Tabel 3.67 Perhitungan Kolom Frame K31	604

Tabel 3.68 Perhitungan Kolom Frame K21 606

Tabel 3.69 Perhitungan Kolom Frame K11 607

Tabel 3.70 Tabel Nilai Momen dan Geser Pada Sloof Arah Memanjang 615

Tabel 3.71 Tabel Nilai Momen dan Geser Pada Sloof Arah Melintang 624

Tabel 3.72 Nilai SPT untuk Perhitungan 635

Tabel 3.73 Nilai SPT untuk Perhitungan 655

## DAFTAR NOTASI

- $A$  = Luas penampang batang profil baja,  $\text{cm}^2$ .
- $A_{an}$  = Luas tulangan kolom antara pada join,  $\text{mm}^2$ .
- $A_{cp}$  = Luas penampang keseluruhan, termasuk rongga pada penampang berongga (lihat daerah yang diarsir),  $\text{mm}^2$ .
- $A_g$  = Luas bruto penampang kolom,  $\text{mm}^2$ .
- $A_j$  = Luas daerah buhul (*joint*),  $\text{mm}^2$ .
- $A_{jh}$  = Luas tulangan geser join horisontal,  $\text{mm}^2$ .
- $A_{jv}$  = Luas tulangan geser join vertikal,  $\text{mm}^2$ .
- $A_k$  = Luas tulangan khusus,  $\text{mm}^2$ .
- $A_n$  =  $A_g - A_{st}$  = luas bersih (*netto*) beton pada suatu penampang kolom,  $\text{mm}^2$ .
- $A_{oh}$  = Luasan yang dibatasi garis begel terluar,  $\text{mm}^2$ .
- $A_s$  = Luas tulangan tarik,  $\text{mm}^2$ .
- $A_s'$  = Luas tulangan tekan,  $\text{mm}^2$ .
- $A_{s,k}$  = Luas tulangan tarik kolom,  $\text{mm}^2$ .
- $A_{s,k'}$  = Luas tulangan tekan kolom,  $\text{mm}^2$ .
- $A_{s,min}$  = Luas tulangan minimal sesuai persyaratan,  $\text{mm}^2$ .

$A_{st}$	= Luas total tulangan, $mm^2$ .
$A_{s,u}$	= Luas tulangan tarik perlu, $mm^2$ .
$A_{s,u}'$	= Luas tulangan tekan perlu, $mm^2$ .
$A_t$	= Luas tulangan longitudinal torsi, $mm^2$ .
$A_{vs}$	= Luas tulangan geser, $mm^2$ .
$A_{vt}$	= Luas tulangan torsi (sengkang) per meter, $m^2$ .
$A_{v,u}$	= Luas tulangan geser perlu, $mm^2$ .
$a$	= Tinggi blok tegangan beton tekan persegi ekuivalen, mm.
$B$	= Ukuran lebar portal dalam arah pembebanan gempa, m.
$b$	= Ukuran lebar penampang struktur, mm.
$I_x$	= Lebar sayap profil baja, mm.
$m$	= Ukuran horisontal terbesar denah struktur gedung pada tingkat yang ditinjau diukur tegak lurus pada arah pembebanan, m.
$bw$	= Lebar balok, m
$b_j$	= Ukuran lebar penampang join, mm.
$b_k$	= Lebar kolom, mm.
$b_o$	= Keliling dari penampang kritis pada fondasi, mm.
$C$	= Kohesi, $kg/cm^2$ .
$C_c$	= Gaya tekan beton, kN.
$C_{ki}$	= Gaya tekan beton pada balok disekitar join bagian kiri, kN. $C_{ka}$
	= Gaya tekan beton pada balok disekitar join bagian kanan, kN.
$C_1$	= Nilai faktor respons gempa yang diperoleh dari spektrum respons gempa rencana untuk waktu getar alami fundamental dari struktur gedung.
$c$	= Jarak antara serat beton tepi ke garis netral, mm.
$c_1$	= Koefisien tergantung pada jenis beban dan kondisi perletakan.
$c_2$	= Koefisien tergantung posisi beban vertikal terhadap pusat gesernya.
$D$	= Diameter tulangan deform, mm.
$\emptyset$	= Dimensi <i>sagrod</i> , cm.

$d$	= Ukuran tinggi manfaat struktur (balok, kolom, pelat, <i>poer</i> ), mm.
$d_b$	= Diameter tulangan pokok, mm.
$d_i$	= Simpangan horisontal lantai tingkat ke- $i$ , mm.
$d_p$	= Diameter tulangan geser polos, mm.
$d_s$	= Jarak antara tepi serat beton tarik dan pusat berat tulangan tarik, mm. $d_s'$ = Jarak antara tepi serat beton tekan dan pusat berat tulangan tekan, mm.
$E$	= Beban gempa, kN.
$F_y$	= Modulus elastisitas baja. $\text{kg/cm}^2$ .
$e_d$	= Eksentrisitas rencana, m.
$F_i$	= Beban gempa nominal statik ekuivalen yang menangkap pada pusat massa pada taraf lantai tingkat ke- $i$ struktur atas gedung, kN.
$f_c'$	= Kuat tekan beton yang diisyaratkan, MPa.
$f_y$	= Tegangan leleh baja tulangan, MPa.
$f_{yl}$	= Tegangan leleh tulangan longitudinal, MPa.
$f_{yv}$	= Tegangan leleh tulangan sengkang, kNm.
$f_1$	= Faktor kuat lebih beban dan bahan yang terkandung di dalam struktur gedung.
$f_2$	= Faktor selimut beton.
$f_3$	= Faktor sengkang atau sengkang ikat.
$f_4$	= Faktor tulangan lebih.
$f_5$	= Faktor beton agregat ringan.
$f_6$	= Faktor tulangan berlapis epoksi.
$g$	= Percepatan gravitasi yang ditetapkan sebesar $9810 \text{ mm/det}^2$ = Tinggi gedung, m.
$W_{\text{air}}$	= Beban air hujan, tidak termasuk yang diakibatkan genangan air,
$kN \cdot h$	= Tinggi balok, mm.
$h_c$	= Ukuran tinggi penampang kolom, mm.
$h_n$	= Tinggi bersih kolom, m.

$I$	= Lebar bidang injakan ( <i>aantrede</i> ), atau lebar anak tangga, cm.
$R$	= Faktor keutamaangedung.
$I_1$	= Faktor keutamaan untuk menyesuaikan periode ulang gempa berkaitan dengan penyesuaian probabilitas terjadinya gempa itu selama umur gedung.
$I_2$	= Faktor keutamaan untuk menyesuaikan periode ulang gempa berkaitan dengan penyesuaian umur gedungtersebut.
$i$	= Jari-jari kelembaman batang, cm.
$K$	= Faktor momen pikul,MPa.
$K_a$	= Koefisien tekanan tanahaktif
$K_{maks}$	= Faktor momen pikul maksimal, MPa.
$L$	= Beban hidup,kN.
$L_k$	= Jarak antar kuda-kuda, m.
$L_a$	= Beban hidup di atap, kN.
$L_E$	= <i>Location of Earthquake</i>
$L_k$	= Panjang tekuk batang,cm.
$L_{n,b}$	= Bentang balok pada balok yang ditinjau, m.
$l_b$	= Bentang bruto balok,m.
$l_{b,a}$	= Panjang bruto balok di kanan buhul, m.
$l_{b,i}$	= Panjang bruto balok di kiri buhul,m.
$l_k$	= Panjang bruto kolom,m.
$l_{k,a}$	= Panjang bruto kolom di atas buhul, m.
$l_{k,b}$	= Panjang bruto kolom di bawah buhul, m.
$l_n$	= Bentang bersih balok,m.
$l_{n,a}$	= Panjang bersih balok di kanan buhul, m.
$l_{n,i}$	= Panjang bersih balok di kiri buhul,m.
$L_u$	= Panjang kolom,m.
$M_{D,k}$	= Momen kolom akibat benda mati, kNm.
$M_{E,k}$	= Momen kolom akibat beban gempa, kNm.

$M_{L,k}$	= Momen kolom akibat benda hidup, kNm.
$M_p$	= Momen puntir, kNm.
$M_{pr}$	= Momen kapasitas balok, kNm.
$M_{pr,i}$	= Momen kapasitas balok di kiri buhul, kN-m.
$M_{pr,a}$	= Momen kapasitas balok di kanan buhul, kN-m.
$M_u^{(+)}$	= Momen perlu positif, kNm.
$M_u^{(-)}$	= Momen perlu negatif, kNm.
$M_{u,b}$	= Momen perlu balok, kNm.
$M_{u,k}$	= Momen perlu, kNm.
$M_{u,ka}$	= Momen perlu ujung kolom atas dari kolom yang ditinjau, kNm.
$M_{u,kb}$	= Momen perlu ujung kolom bawah dari kolom yang ditinjau, kNm.
$N$	= Gaya tekan pada batang, kg.
$N_{u,k}$	= Gaya normal perlu kolom, kN.
$n$	= Jumlah tingkat struktur gedung.
$t$	= Nomor lantai tingkat paling atas.
$P_a$	= Tekanan tanah aktif total, kN/m.
$P_{D,k}$	= Gaya normal kolom akibat beban mati, kN.
$P_{E,k}$	= Gaya normal kolom akibat beban gempa, kN.
$P_{L,k}$	= Gaya normal kolom akibat beban hidup, kN.
$P_o$	= Beban aksial sentris atau beban aksial pada sumbu kolom, kN.
$P_{U,k}$	= Gaya normal perlu kolom, kN.
$P_{u,k,max}$	= Gaya normal perlu maksimum kolom, kN.
$p_{cp}$	= Keliling penampang keseluruhan (keliling batas terluar daerah yang diarsir), mm.
$p_h$	= Keliling daerah yang dibatasi oleh sengkang tertutup, mm <sup>2</sup> .
$R$	= Faktor reduksi gempa yang bergantung pada faktor daktilitas struktur gedung tersebut.
$R_v$	= Faktor reduksi jumlah lantai tingkat di atas kolom yang ditinjau.
$S$	= Bentang balok yang dipasang sengkang torsi = 1000mm.
$T$	= Tinggi bidang tahanan ( <i>optrede</i> ), atau tinggi anak tangga, cm.

$T_{ka}$	= Gaya tarik tulangan pada balok disekitar join bagian kanan, kN.
$T_{ki}$	= Gaya tarik tulangan pada balok disekitar join bagian kiri, kN. $T_n$ = Kuat torsi nominal, kNm.
$T_R$	= Waktu getar alami fundamental gedung beraturan berdasarkan rumus Rayleigh, detik.
$T_r$	= Momen puntir / torsi rencana, kNm.
$T_u$	= Torsi terfaktor atau torsi perlu, kNm.
$T_1$	= Waktu getar alami fundamental struktur gedung, detik.
$t_b$	= Tebal badan profil baja, mm.
$t_s$	= Tebal sayap profil baja, mm.
$V$	= Beban (gaya) geser dasar nominal statik ekuivalen akibat pengaruh gempa rencana yang bekerja di tingkat dasar strukturgedung beraturan, kN.
$V_c$	= Kuat geser beton, kN.
$V_{ch}$	= Gaya horizontal yang ditahan beton, N.
$V_{cv}$	= Gaya geser vertikal yang ditahan beton, N.
$V_{D,b}$	= Gaya geser balok akibat beban mati, kN.
$V_{D,k}$	= Gaya geser kolom akibat beban mati, kN.
$V_{E,b}$	= Gaya geser balok akibat beban gempa, kN.
$V_{E,k}$	= Gaya geser kolom akibat beban gempa, kN.
$V_{jh}$	= Gaya geser buhul ( <i>joint</i> ) horisontal, N.
$V_{kol}$	= Gaya geser kolom, kN.
$V_{L,b}$	= Gaya geser balok akibat beban hidup, kN.
$V_{L,k}$	= Gaya geser kolom akibat beban hidup, kN.
$V_s$	= Gaya geser yang ditahan begel, kN.
$V_{sh}$	= Gaya geser horizontal yang ditahan oleh begel, N.
$V_{sv}$	= Gaya geser vertikal yang ditahan begel, N.
$V_u$	= Gaya geser perlu, N.

$V_{ud}$	= Gaya geser perlu balok pada jarak $d$ dari muka kolom, kN.
$V_{u1}$	= Gaya geser perlu pada daerah tumpuan balok, kN.
$V_{u2}$	= Gaya geser perlu pada daerah lapangan balok, kN.
$V_{u2h}$	= Gaya geser perlu balok pada jarak $2.h$ dari muka kolom, kN.
$v_{jh}$	= Tegangan geser buhul ( <i>joint</i> ) horisontal, $N/mm^2$ .
$W$	= Beban angin, kN.
$W_i$	= Berat lantai tingkat ke- $i$ struktur atas suatu gedung, termasuk beban hidup yang sesuai, kN.
$W_t$	= Berat total gedung, termasuk beban hidup yang sesuai, kN. $Z_a$
	= Lengan momen bagian kanan, mm.
$Z_i$	= Lengan momen bagian kiri, mm.
$\alpha$	= Faktor lokasipenulangan.
$\alpha_k$	= Faktor distribusi momen dari kolom yang ditinjau.
$\beta$	= Faktorpelapis
$\delta$	= Tebal pelat buhul, mm.
$\delta_{maks}$	= Lendutan maksimal, cm.
$\delta_x$	= Lendutan pada arah $x$ , cm.
$\delta_y$	= Lendutan pada arah $y$ , cm.
$\epsilon'_c$	= Regangan tekan beton, mm.
$\epsilon_s$	= Regangan tarik baja tulangan, mm.
$\phi$	= Faktor reduksi kekuatan.
$\gamma$	= Berat jenis tanah, $ton/m^3$ .
$\varphi$	= Sudut geser tanah.
$\lambda$	= aktor beton agregat ringan.



Gambar 2.1 Beban Mati Rangka Atap  
Gambar 2.2 Beban Hidup Rangka Atap  
Gambar 2.3 Beban Angin Rangka Atap  
Gambar 2.4 Gording Kanal  
Gambar 2.5 Panel pelat yang ditinjau  
Gambar 2.6 Sistem Penulangan Pelat Lantai  
Gambar 2.7 Anak Tangga (Antride dan Optride)  
Gambar 2.8 Toolbar New Model  
Gambar 2.9 Tampilan New model  
Gambar 2.10 Tampilan 2D frames  
Gambar 2.11 *Define Grid System* data.  
Gambar 2.12 Jendela Define Materials  
Gambar 2.13 Jendela Material Property Data  
Gambar 2.14 Toolbar Frame Properties  
Gambar 2.15 jendela add Frame section property  
Gambar 2.16 Jendela Rectangular Section  
Gambar 2.17 Jendela Define Load Patterns  
Gambar 2.18 Jendela Frame Distributed Loads  
Gambar 2.19 Jendela Frame Point Loads  
Gambar 2.20 Jendela *Loads Combination*  
Gambar 2.21 Run Analisis  
Gambar 2.22 Tiga Macam keruntuhan balok ditinjau dari persentase tulangan baja  
Gambar 2.23 Gambar Grafik dan Tabel Perhitungan Beton Bertulang  
Gambar 2.24 Diagram NWP (CPM)  
Gambar 2.25 Kurva S  
Gambar 3.1 Rangka Atap yang Ditinjau  
Gambar 3.2 Potongan Rangka Atap yang Ditinjau  
Gambar 3.3 Penampang C lips 150.65.20.3,2  
Gambar 3.4 Berat Sendiri Gording  
Gambar 3.5 pembebanan akibat beban mati merata  
Gambar 3.6 Pembebanan Akibat Beban Hidup / Pekerja Terpusat

Gambar 3.7 Penampang Kuda – Kuda  
Gambar 3.8 Pembebanan Rangka Atap Akibat Beban Mati  
Gambar 3.9 Pembebanan Rangka Atap Akibat Beban Pekerja  
Gambar 3.10 Pembebanan Rangka Atap Akibat Beban Hujan  
Gambar 3.11 Pembebanan Rangka Atap Akibat Beban Angin  
Gambar 3.12 Beban Mati Kuda-kuda Atap  
Gambar 3.13 Beban Pekerja Kuda-kuda Atap  
Gambar 3.14 Beban Hujan Kuda-kuda Atap  
Gambar 3.15 Beban Angin Kuda-kuda Atap  
Gambar 3.16 Penampang Profil pipa  
Gambar 3.17 Penampang Profil pipa  
Gambar 3.18 Tampak atas rangka atap kuda-kuda  
Gambar 3.19 Ikatan Angin Kuda-kuda Atap  
Gambar 3.20 Titik Simpul Rangka Batang  
Gambar 3.21 Panjang Las yang akan dipasang  
Gambar 3.22 Denah Dak  
Gambar 3.23 Detail Panel S1  
Gambar 3.24 Detail Ln<sub>1</sub>  
Gambar 3.25 Detail Ln<sub>2</sub> dan Ln<sub>3</sub>  
Gambar 3.26 Detail Ln<sub>4</sub>  
Gambar 3.27 Detail Penampang Balok L Ukuran 250 x 450  
Gambar 3.28 Detail Penampang Balok T Ukuran 250 x 450  
Gambar 3.29 Denah Lantai  
Gambar 3.30 Detail Panel S1  
Gambar 3.31 Detail Ln<sub>1</sub>  
Gambar 3.32 Detail Ln<sub>2</sub>  
Gambar 3.33 Detail Ln<sub>3</sub>  
Gambar 3.34 Detail Ln<sub>4</sub>  
Gambar 3.35 Detail Penampang Balok T Ukuran 250 x 500  
Gambar 3.36 Detail Penampang Balok T Ukuran 250 x 500  
Gambar 3.37 Detail Penampang Balok T Ukuran 250 x 500

Gambar 3.38 Detail Penampang Balok L Ukuran 250 x 500

Gambar 3.39 Denah Tributtari pada Balok di Lantai Dak

Gambar 3.40 Pembebanan Sumbangan dari Pelat Arah Melintang As C-C

Gambar 3.41 Permodelan Bentuk Beban Balok Induk Arah Melintang

Gambar 3.42 Beban Merata Segitiga Tipe A

Gambar 3.43 Beban Merata Segitiga Tipe B

Gambar 3.44 Beban Merata Segitiga Tipe C

Gambar 3.45 Pembebanan Balok Induk Melintang AsC-C Akibat Beban Mati

Gambar 3.46 Pembebanan Balok Induk Melintang AsC-CAkibat Beban Hidup

Gambar 3.47 Diagram Gaya Lintang Balok Induk Melintang AsC-C Akibat Beban Kombinasi

Gambar 3.48 Diagram Momen Balok Induk Melintang AsC-CAkibat Beban Komb

Gambar 3.49 Denah Tributtari Portal Memanjang Lantai Dak

Gambar 3.50 Pembebanan Sumbangan dari Pelat Arah Memanjang As 3-3

Gambar 3.51 Permodelan Bentuk Beban Balok Induk Arah Memanjang

Gambar 3.52 Beban Merata Segitiga Tipe A

Gambar 3.53 Beban Merata Segitiga Tipe B

Gambar 3.54 Beban Merata Segitiga Tipe C

Gambar 3.55 Pembebanan Balok Induk MemanjangAs3-3 Akibat Beban Mati

Gambar 3.56 Pembebanan Balok Induk Memanjang As 3-3 Akibat Beban Hidup

Gambar 3.57 Diagram Gaya Lintang Balok Induk Memanjang As 3-3 Akibat Beban Kombinasi

Gambar 3.58 Diagram Momen Balok Induk MemanjangAs3-3Akibat Beban Kombinasi

Gambar 3.59 Denah Tributtari Portal Memanjang Lt. 1, 2, dan 3

Gambar 3.60 Pembebanan Sumbangan dari Pelat Arah Melintang As C-C

Gambar 3.61 Permodelan Bentuk Beban Balok Induk Arah Melintang

Gambar 3.62 Beban Merata Segitiga Tipe A

Gambar 3.63 Beban Merata Segitiga Tipe B

Gambar 3.64 Beban Merata Segitiga Tipe C

Gambar 3.65 Beban Merata Segitiga Tipe D

Gambar 3.66 Beban Terpusat P

Gambar 3.67 Pembebanan Balok Induk Melintang As C-C Akibat Beban Mati

Gambar 3.68 Pembebanan Balok Induk Melintang As C-C Akibat Beban Hidup

Gambar 3.69 Diagram Gaya Lintang Balok Induk Melintang As C-C Akibat Beban Kombinasi

Gambar 3.70 Diagram Momen Balok Induk Melintang As C-C Akibat Beban Kombinasi

Gambar 3.71 Denah Tributari Beban Sumbangan Pelat Arah Memanjang As 3-3

Gambar 3.72 Pembebanan Sumbangan dari Pelat Arah Memanjang As 3-3

Gambar 3.73 Permodelan Bentuk Beban Balok Induk Arah Memanjang

Gambar 3.74 Beban Merata Segitiga Tipe A

Gambar 3.75 Beban Merata Segitiga Tipe B

Gambar 3.76 Beban Merata Segitiga Tipe C

Gambar 3.77 Beban Merata Segitiga Tipe D

Gambar 3.78 Beban Terpusat P

Gambar 3.79 Pembebanan Balok Induk Memanjang As 3-3 Akibat Beban Mati

Gambar 3.80 Pembebanan Balok Induk Memanjang As 3-3 Akibat Beban Hidup

Gambar 3.81 Diagram Gaya Lintang Balok Induk Memanjang As 3-3 Akibat Beban Kombinasi

Gambar 3.82 Diagram Momen Balok Induk Memanjang As 3-3 Akibat Beban Kombinasi

Gambar 3.83 Tributari Balok Anak Lantai 1, 2 dan 3

Gambar 3.84 Permodelan Bentuk Beban Balok Anak Lantai 1, 2 dan 3

Gambar 3.85 Beban Merata Trapesium

Gambar 3.86 Pembebanan Balok Anak Akibat Beban Mati

Gambar 3.87 Pembebanan Balok Anak Akibat Beban Hidup

Gambar 3.88 Diagram Gaya Lintang Akibat Beban Kombinasi

Gambar 3.89 Diagram Momen Akibat Beban Kombinasi

Gambar 3.90 Tributari Balok Anak Lantai 1, 2 dan 3

Gambar 3.91 Permodelan Bentuk Beban Balok Anak Lantai 1, 2 dan 3

Gambar 3.92 Beban Merata Trapesium

Gambar 3.93 Pembebanan Balok Anak Akibat Beban Mati

Gambar 3.94 Pembebanan Balok Anak Akibat Beban Hidup

Gambar 3.95 Diagram Gaya Lintang Akibat Beban Kombinasi

Gambar 3.96 Diagram Momen Akibat Beban Kombinasi

Gambar 3.97 Denah Kolom

Gambar 3.98 Detail Pembebanan Kolom

Gambar 3.99 Denah Plat Lantai Dak

Gambar 3.100 Denah Pelat S1 Lantai Dak

Gambar 3.101 Detail Pelat S1 Lantai Dak

Gambar 3.102 Denah Plat Lantai 1, 2, dan 3

Gambar 3.103 Denah Pelat S1 Lantai 1, 2, dan 3

Gambar 3.104 Detail Pelat S1 Lantai 1, 2, dan 3

Gambar 3.105 Rencana tulangan tumpuan balok anak lantai 1, 2, dan 3

Gambar 3.106 Rencana tulangan lapangan balok anak lantai 1, 2, dan 3

Gambar 3.107 Penentuan  $V_{u_{rencana}}$  penulangan geser

Gambar 3.108 Tampak Atas Tangga

Gambar 3.109 Potongan Tangga

Gambar 3.110 Antrede dan Optrede

Gambar 3.111 Sudut Tangga

Gambar 3.112 Beban Mati Tangga Tipe A Potongan 1

Gambar 3.113 Beban Hidup Tangga Tipe A Potongan 1

Gambar 3.114 Momen yang terjadi pada Tangga Tipe A Potongan 1

Gambar 3.115 Beban Mati yang terjadi pada Tangga Tipe A Potongan 2

Gambar 3.116 Beban Hidup yang terjadi pada Tangga Tipe A Potongan 2

Gambar 3.117 Momen yang terjadi pada Tangga Tipe A Potongan 2

Gambar 3.118 Penulangan Tumpuan Balok Bordes

Gambar 3.119 Penulangan Lapangan Balok Bordes

Gambar 3.120 Beban Hidup yang terjadi pada Balok Bordes

Gambar 3.121 Penentuan  $V_{u_{rencana}}$  penulangan geser

Gambar 3.122 Potongan Pelat Bordes

Gambar 3.123 Detail Tulangan Tangga

Gambar 3.124 Denah portal interior-eksterior memanjang dan melintang pada lantai atap

Gambar 3.125 Denah portal interior-eksterior memanjang dan melintang pada lantai 1, 2 dan 3

Gambar 3.126 Tributtari Portal Memanjang As 4-4

Gambar 3.127 Permodelan Beban Sumbangan Pelat dan Dinding Portal Memanjang As 4-4

Gambar 3.128 Beban Merata Segitiga Tipe A

Gambar 3.129 Beban Merata Segitiga Tipe B

Gambar 3.130 Beban Merata Segitiga Tipe C

Gambar 3.131 Beban Merata Segitiga Tipe A

Gambar 3.132 Beban Merata Segitiga Tipe B

Gambar 3.133 Beban Merata Segitiga Tipe C

Gambar 3.134 Beban Merata Tipe D1

Gambar 3.135 Beban Merata Tipe D2

Gambar 3.136 Beban Merata Segitiga Tipe E

Gambar 3.137 Beban Merata Segitiga Tipe C

Gambar 3.138 Beban Balok Anak Tipe P

Gambar 3.139 Beban Mati Merata Dinding

Gambar 3.140 Beban Merata Tipe D1

Gambar 3.141 Beban Merata Tipe D2

Gambar 3.142 Beban Merata Segitiga Tipe E

Gambar 3.143 Beban Merata Segitiga Tipe C

Gambar 3.144 Beban Balok Anak Tipe P

Gambar 3.145 Beban Mati Portal Interior Memanjang As 4-4

Gambar 3.146 Beban Hidup Portal Interior Memanjang As 4-4

Gambar 3.147 Beban Angin Kiri Portal Interior Memanjang As 4-4

Gambar 3.148 Beban Angin Kanan Portal Interior Memanjang As 4-4

Gambar 3.149 Gaya Aksial akibat Beban Mati Portal Interior Memanjang As 4-4

Gambar 3.150 Gaya Aksial akibat Beban Hidup Portal Interior Memanjang As 4-4

Gambar 3.151 Gaya Aksial Akibat Beban Angin Kiri Portal Interior Memanjang As 4-4

Gambar 3.152 Gaya Aksial akibat Beban Angin Kanan Portal Interior Memanjang As 4-4

Gambar 3.153 Gaya Geser akibat Beban Mati Portal Interior Memanjang As 4-4

Gambar 3.154 Gaya Geser akibat Beban Hidup Portal Interior Memanjang As 4-4

Gambar 3.155 Gaya Geser akibat Beban Angin Kiri Portal Interior Memanjang As 4-4

Gambar 3.156 Gaya Geser akibat Beban Angin Portal Interior Memanjang As 4-4

Gambar 3.157 Momen akibat Beban Mati Portal Interior Memanjang As 4-4

Gambar 3.158 Momen akibat Beban Hidup Portal Interior Memanjang As 4-4

Gambar 3.159 Momen akibat Beban Angin Kiri Portal Interior Memanjang As 4-4

Gambar 3.160 Momen akibat Beban Angin Kanan Portal Interior Memanjang As 4-4

Gambar 3.161 Permodelan Beban Sumbangan Pelat dan Dinding Portal Memanjang As 4-4 dengan metode Superposisi (Bagian Atas)

Gambar 3.162 Permodelan Beban Sumbangan Pelat dan Dinding Portal Memanjang As 4-4 dengan metode Superposisi (Bagian Bawah)

Gambar 3.163 Beban Mati Portal Eksterior Memanjang As 4-4 Superposisi

Gambar 3.164 Beban Mati Portal Eksterior Memanjang As 4-4 Superposisi

Gambar 3.165 Beban Hidup Portal Eksterior Memanjang As 4-4 Superposisi

Gambar 3.166 Beban Hidup Portal Eksterior Memanjang As 4-4 Superposisi

Gambar 3.167 Gaya Aksial Akibat Beban Mati (*Dead Load*) Portal Eksterior Memanjang As 4-4 Metode Superposisi

Gambar 3.168 Gaya Aksial Akibat Beban Mati (*Dead Load*) Portal Eksterior Memanjang As 4-4 Metode Superposisi

Gambar 3.169 Gaya Aksial Akibat Beban Hidup (*Live Load*) Portal Eksterior Memanjang As 4-4 Metode Superposisi

Gambar 3.170 Gaya Aksial Akibat Beban Hidup (*Live Load*) Portal Eksterior Memanjang As 4-4 Metode Superposisi

Gambar 3.171 Gaya Geser Akibat Beban Mati (*Dead Load*) Portal Eksterior Memanjang As 4-4 Metode Superposisi

Gambar 3.172 Gaya Geser Akibat Beban Mati (*Dead Load*) Portal Eksterior Memanjang As 4-4 Metode Superposisi

Gambar 3.173 Gaya Geser Akibat Beban Hidup (*Live Load*) Portal Eksterior Memanjang As 4-4 Metode Superposisi

Gambar 3.174 Gaya Geser Akibat Beban Hidup (*Live Load*) Portal Eksterior Memanjang As 4-4 Metode Superposisi

Gambar 3.175 Momen Akibat Beban Mati (*Dead Load*) Portal Eksterior Memanjang As 4-4 Metode Superposisi

Gambar 3.176 Momen Akibat Beban Mati (*Dead Load*) Portal Eksterior Memanjang As 4-4 Metode Superposisi

Gambar 3.177 Momen Akibat Beban Hidup (*Live Load*) Portal Eksterior Memanjang As 4-4 Metode Superposisi

Gambar 3.178 Momen Akibat Beban Hidup (*Live Load*) Portal Eksterior Memanjang As 4-4 Metode Superposisi

Gambar 3.179 Tributtari Portal Memanjang As 3-3

Gambar 3.180 Permodelan Beban Sumbangan Pelat dan Dinding Portal Memanjang As 3-3

Gambar 3.181 Beban Merata Segitiga Tipe F1

Gambar 3.182 Beban Merata Segitiga Tipe F2

Gambar 3.183 Beban Merata Segitiga Tipe A

Gambar 3.184 Beban Merata Tipe G1

Gambar 3.185 Beban Merata Tipe G2

Gambar 3.186 Beban Merata Segitiga Tipe F1

Gambar 3.187 Beban Merata Segitiga Tipe F2

Gambar 3.188 Beban Merata Segitiga Tipe A

Gambar 3.189 Beban Merata Segitiga Tipe G

Gambar 3.190 Beban Merata Segitiga Tipe G

Gambar 3.191 Beban Merata Segitiga Tipe F1

Gambar 3.192 Beban Merata Segitiga Tipe F2



Gambar 3.193 Beban Merata Segitiga Tipe A  
Gambar 3.194 Beban Merata Segitiga Tipe H  
Gambar 3.195 Beban Merata Segitiga Tipe G1  
Gambar 3.196 Beban Merata Segitiga Tipe G2  
Gambar 3.197 Beban Balok Anak Tipe P  
Gambar 3.198 Beban Mati Merata Dinding  
Gambar 3.199 Beban Merata Segitiga Tipe F1  
Gambar 3.200 Beban Merata Segitiga Tipe F2  
Gambar 3.201 Beban Merata Segitiga Tipe A  
Gambar 3.202 Beban Merata Segitiga Tipe H  
Gambar 3.203 Beban Merata Segitiga Tipe G  
Gambar 3.204 Beban Merata Segitiga Tipe G  
Gambar 3.205 Beban Balok Anak Tipe P  
Gambar 3.206 Beban Mati Portal Interior Memanjang As 3-3  
Gambar 3.207 Beban Hidup Portal Interior Memanjang As 3-3  
Gambar 3.208 Beban Angin Kiri Portal Interior Memanjang As 3-3  
Gambar 3.209 Beban Angin Kanan Portal Interior Memanjang As 3-3  
Gambar 3.210 Gaya Aksial akibat Beban Mati Portal Interior Memanjang As 3-3  
Gambar 3.211 Gaya Aksial akibat Beban Hidup Portal Interior Memanjang As 3-3  
Gambar 3.212 Gaya Aksial Akibat Beban Angin Kiri Portal Interior Memanjang As 3-3  
Gambar 3.213 Gaya Aksial akibat Beban Angin Kanan Portal Interior Memanjang As 3-3  
Gambar 3.214 Gaya Geser akibat Beban Mati Portal Interior Memanjang As 3-3  
Gambar 3.215 Gaya Geser akibat Beban Hidup Portal Interior Memanjang As 3-3  
Gambar 3.216 Gaya Geser akibat Beban Angin Kiri Portal Interior Memanjang As 3-3  
Gambar 3.217 Gaya Geser akibat Beban Angin Kanan Portal Interior Memanjang As 3-3  
Gambar 3.218 Momen akibat Beban Mati Portal Interior Memanjang As 3-3  
Gambar 3.219 Momen akibat Beban Hidup Portal Interior Memanjang As 3-3

Gambar 3.220 Momen akibat Beban Angin Kiri Portal Interior Memanjang As 3-3

Gambar 3.221 Momen akibat Beban Angin Kanan Portal Interior Memanjang As 3-3

Gambar 3.222 Permodelan Beban Sumbangan Pelat dan Dinding Portal Memanjang As 3-3 dengan metode Superposisi (Bagian Atas)

Gambar 3.223 Permodelan Beban Sumbangan Pelat dan Dinding Portal Memanjang As 3-3 dengan metode Superposisi (Bagian Bawah)

Gambar 3.224 Beban Mati Portal Interior Memanjang As 3-3 Superposisi

Gambar 3.225 Beban Mati Portal Interior Memanjang As 3-3 Superposisi

Gambar 3.226 Beban Hidup Portal Interior Memanjang As 3-3 Superposisi

Gambar 3.227 Beban Hidup Portal Interior Memanjang As 3-3 Superposisi

Gambar 3.228 Gaya Aksial Akibat Beban Mati (*Dead Load*) Portal Interior Memanjang As 3-3 Metode Superposisi

Gambar 3.229 Gaya Aksial Akibat Beban Mati (*Dead Load*) Portal Interior Memanjang As 3-3 Metode Superposisi

Gambar 3.230 Gaya Aksial Akibat Beban Hidup (*Live Load*) Portal Interior Memanjang As 3-3 Metode Superposisi

Gambar 3.231 Gaya Aksial Akibat Beban Hidup (*Live Load*) Portal Interior Memanjang As 3-3 Metode Superposisi

Gambar 3.232 Gaya Geser Akibat Beban Mati (*Dead Load*) Portal Interior Memanjang As 3-3 Metode Superposisi

Gambar 3.233 Gaya Geser Akibat Beban Mati (*Dead Load*) Portal Interior Memanjang As 3-3 Metode Superposisi

Gambar 3.234 Gaya Geser Akibat Beban Hidup (*Live Load*) Portal Interior Memanjang As 3-3 Metode Superposisi

Gambar 3.235 Gaya Geser Akibat Beban Hidup (*Live Load*) Portal Interior Memanjang As 3-3 Metode Superposisi

Gambar 3.236 Momen Akibat Beban Mati (*Dead Load*) Portal Interior Memanjang As 3-3 Metode Superposisi

Gambar 3.237 Momen Akibat Beban Mati (*Dead Load*) Portal Interior Memanjang As 3-3 Metode Superposisi

Gambar 3.238 Momen Akibat Beban Hidup (*Live Load*) Portal Eksterior Memanjang As 4-4 Metode Superposisi

Gambar 3.239 Momen Akibat Beban Hidup (*Live Load*) Portal Interior Memanjang As 3-3 Metode Superposisi

Gambar 3.249 Beban Merata Segitiga Tipe I2

Gambar 3.250 Beban Merata Tipe J1

Gambar 3.251 Beban Merata Tipe J2

Gambar 3.252 Beban Merata Trapesium Tipe K

Gambar 3.253 Beban Merata Tipe L1

Gambar 3.254 Beban Merata Tipe L2

Gambar 3.255 Beban Merata Segitiga Tipe M1

Gambar 3.256 Beban Merata Segitiga Tipe M2

Gambar 3.257 Beban Mati Merata Dinding

Gambar 3.258 Beban Merata Tipe K

Gambar 3.259 Beban Merata Segitiga Tipe L1

Gambar 3.260 Beban Merata Segitiga Tipe L2

Gambar 3.261 Beban Merata Segitiga Tipe M1

Gambar 3.262 Beban Merata Segitiga Tipe M2

Gambar 3.263 Beban Mati Portal Interior Melintang As L-L

Gambar 3.264 Beban Hidup Portal Eksterior Melintang As L-L

Gambar 3.265 Beban Angin Kiri Portal Eksterior Melintang As L-L

Gambar 3.266 Beban Angin Kanan Portal Eksterior Melintang As L-L

Gambar 3.267 Gaya Aksial akibat Beban Mati Portal Eksterior Melintang As L-L

Gambar 3.268 Gaya Aksial akibat Beban Hidup Portal Eksterior Melintang As L-L

Gambar 3.269 Gaya Aksial Akibat Beban Angin Kiri Portal Eksterior Melintang As L-L

Gambar 3.270 Gaya Aksial akibat Beban Angin Kanan Portal Eksterior Melintang As L-L

Gambar 3.271 Gaya Geser akibat Beban Mati Portal Eksterior Melintang As L-L

Gambar 3.272 Gaya Geser akibat Beban Hidup Portal Eksterior Melintang As L-L

Gambar 3.273 Gaya Geser akibat Beban Angin Kiri Portal Eksterior Melintang As L-L

Gambar 3.274 Gaya Geser akibat Beban Angin Portal Eksterior Melintang As L-L

Gambar 3.275 Momen akibat Beban Mati Portal Eksterior Melintang As L-L

Gambar 3.276 Momen akibat Beban Hidup Portal Eksterior Melintang As L-L

Gambar 3.277 Momen akibat Beban Angin Kiri Portal Eksterior Melintang As L-L

Gambar 3.278 Momen akibat Beban Angin Kanan Portal Eksterior Melintang As L-L

Gambar 3.279 Permodelan Beban Sumbangan Pelat dan Dinding Portal Memanjang As L-L dengan metode Superposisi Bagian Atas)

Gambar 3.280 Permodelan Beban Sumbangan Pelat dan Dinding Portal Memanjang As L-L dengan metode Superposisi (Bagian Bawah)

Gambar 3.281 Beban Mati Portal Eksterior Melintang As L-L Superposisi

Gambar 3.282 Beban Mati Portal Eksterior Melintang As L-L Superposisi

Gambar 3.283 Beban Hidup Portal Eksterior Melintang As L-L Superposisi

Gambar 3.284 Beban Hidup Portal Eksterior Melintang As L-L Superposisi

Gambar 3.285 Gaya Aksial Akibat Beban Mati (*Dead Load*) Portal Interior Melintang As L-L Metode Superposisi

Gambar 3.286 Gaya Aksial Akibat Beban Mati (*Dead Load*) Portal Interior Melintang As L-L Metode Superposisi

Gambar 3.287 Gaya Aksial Akibat Beban Hidup (*Live Load*) Portal Interior Melintang As L-L Metode Superposisi

Gambar 3.288 Gaya Aksial Akibat Beban Hidup (*Live Load*) Portal Interior Melintang As L-L Metode Superposisi

Gambar 3.289 Gaya Geser Akibat Beban Mati (*Dead Load*) Portal Interior Melintang As L-L Metode Superposisi

Gambar 3.290 Gaya Geser Akibat Beban Mati (*Dead Load*) Portal Interior Melintang As L-L Metode Superposisi

Gambar 3.291 Gaya Geser Akibat Beban Hidup (*Live Load*) Portal Interior Melintang As L-L Metode Superposisi

Gambar 3.292 Gaya Geser Akibat Beban Hidup (*Live Load*) Portal Interior Melintang As L-L Metode Superposisi

Gambar 3.293 Momen Akibat Beban Mati (*Dead Load*) Portal Interior Melintang As L-L Metode Superposisi

Gambar 3.294 Momen Akibat Beban Mati (*Dead Load*) Portal Interior Melintang As L-L Metode Superposisi

Gambar 3.295 Momen Akibat Beban Hidup (*Live Load*) Portal Eksterior Melintang As L-L Metode Superposisi

Gambar 3.296 Momen Akibat Beban Hidup (*Live Load*) Portal Interior Melintang As L-L Metode Superposisi

Gambar 3.297 Tributtari Portal Melintang As J-J

Gambar 3.298 Permodelan Beban Sumbangan Pelat dan Dinding Portal Melintang As J-J

Gambar 3.299 Beban Merata Segitiga Tipe A

Gambar 3.300 Beban Merata Segitiga Tipe A

Gambar 3.301 Beban Merata Trapesium Tipe N

Gambar 3.302 Beban Mati Merata Dinding

Gambar 3.303 Beban Merata Trapesium Tipe N

Gambar 3.304 Beban Mati Portal Interior Melintang As J-J

Gambar 3.305 Beban Hidup Portal Interior Melintang As J-J

Gambar 3.306 Beban Angin Kiri Portal Interior Melintang As J-J

Gambar 3.307 Beban Angin Kanan Portal Interior Melintang As J-J

Gambar 3.308 Gaya Aksial akibat Beban Mati Portal Interior Melintang As J-J

Gambar 3.309 Gaya Aksial akibat Beban Hidup Portal Interior Melintang As J-J

Gambar 3.310 Gaya Aksial Akibat Beban Angin Kiri Portal Interior Melintang As J-J

Gambar 3.311 Gaya Aksial akibat Beban Angin Kanan Portal Interior Melintang As J-J

Gambar 3.312 Gaya Geser akibat Beban Mati Portal Interior Melintang As J-J

Gambar 3.313 Gaya Geser akibat Beban Hidup Portal Interior Melintang As J-J

Gambar 3.314 Gaya Geser akibat Beban Angin Kiri Portal Interior Melintang As J-J

Gambar 3.315 Gaya Geser akibat Beban Angin Portal Interior Melintang As J-J

Gambar 3.316 Momen akibat Beban Mati Portal Interior Melintang As J-J

Gambar 3.317 Momen akibat Beban Hidup Portal Interior Melintang As J-J

Gambar 3.318 Momen akibat Beban Angin Kiri Portal Interior Melintang As J-J

Gambar 3.319 Momen akibat Beban Angin Kanan Portal Interior Melintang As J-J

Gambar 3.320 Penentuan  $V_{rencana}$  penulangan geser

Gambar 3.321 Penentuan  $V_{rencana}$  penulangan geser

Gambar 3.322 Penentuan  $V_{rencana}$  penulangan geser

Gambar 3.323 Penentuan  $V_{rencana}$  penulangan geser

Gambar 3.324 Penentuan  $V_{rencana}$  penulangan geser

Gambar 3.325 Penentuan  $V_{rencana}$  penulangan geser

Gambar 3.326 Penentuan  $V_{rencana}$  penulangan geser

Gambar 3.327 Penentuan  $V_{rencana}$  penulangan geser

Gambar 3.328 Frame K43

Gambar 3.329 Penampang Kolom Lantai 1

Gambar 3.330 Frame K41

Gambar 3.331 Penampang Kolom Lantai 1

Gambar 3.332 Pembebanan Sloof Memanjang Akibat Beban Mati

Gambar 3.333 Gaya Geser Sloof Memanjang Akibat Beban Mati

Gambar 3.334 Momen Sloof Memanjang Akibat Beban Mati

Gambar 3.335 Rencana tulangan tumpuan Sloof Arah Memanjang

Gambar 3.336 Rencana tulangan lapangan Sloof Arah Memanjang

Gambar 3.337 Penentuan  $V_{rencana}$  penulangan geser

Gambar 3.338 Pembebanan Sloof Memanjang Akibat Beban Mati

Gambar 3.339 Gaya Geser Sloof Memanjang Akibat Beban Mati

Gambar 3.340 Momen Sloof Memanjang Akibat Beban Mati

Gambar 3.341 Rencana tulangan tumpuan Sloof Arah Melintang

Gambar 3.342 Rencana tulangan lapangan Sloof Arah Melintang

Gambar 3.343 Penentuan  $V_{u_{rencana}}$  penulangan geser

Gambar 3.344 Denah Pondasi Titik Tiang Pancang

Gambar 3.345 Kalibrasi I terhadap N-SPT

Gambar 3.346 Tampak Atas Pile Cap dan Tiang Pancang

Gambar 3.347 Distribusi Beban pada masing-masing tiang pancang

Gambar 3.348 Pola Pengangkatan 1

Gambar 3.349 Pola Pengangkatan 2

Gambar 3.350 Geser dua arah di sekitar kolom

Gambar 3.351 Geser dua arah di tiang pancang

Gambar 3.352 Geser satu arah

Gambar 3.353 Rencana Tulangan Sengkang Pile Cap

Gambar 3.354 Dimensi Pile Cap

Gambar 3.355 Kalibrasi I terhadap N-SPT

Gambar 3.356 Tampak Atas Pile Cap dan Tiang Pancang

Gambar 3.357 Distribusi Beban pada masing-masing tiang pancang

Gambar 3.358 Pola Pengangkatan 1

Gambar 3.359 Pola Pengangkatan 2

Gambar 3.360 Geser dua arah di sekitar kolom

Gambar 3.361 Geser dua arah di tiang pancang

Gambar 3.362 Geser satu arah

Gambar 3.363 Rencana Tulangan Sengkang Pile Cap

Gambar 3.364 Dimensi Pile Cap

Gambar 3.365 Tampak Atas Potongan Pile Cap

Gambar 3.366 Detail Penulangan Pile Cap

Tabel 2.1 Berat Sendiri Bahan Bangunan dan Komponen Gedung

Tabel 2.2 Beban Hidup Pada Lantai Gedung

Tabel 2.3 Tebal Minimum Las Sudut

Tabel 2.4 Tebal Minimum Pelat

Tabel 2.5 Koefisien Momen

Tabel 2.6 Tebal Minimum Selimut Beton

Tabel 2.7 Rasio Luas Tulangan Ulir Susut dan Suhu terhadap Luas Penampang Beton Bruto

Tabel 2.8 Daftar Ukuran Lebar Tangga Ideal

Tabel 3.1 Tabel Kombinasi Momen Arah X dan Y

Tabel 3.2 Rekapitulasi panjang bentang kuda-kuda

Tabel 3.3 Rekapitulasi beban angin hisap

Tabel 3.4 Tabel Perhitungan Kuda-kuda

Tabel 3.5 Tabel Perhitungan Panjang Las

Tabel 3.6 Inersia terhadap sumbu x pada balok L

Tabel 3.7 Inersia terhadap sumbu x pada balok T

Tabel 3.8 Inersia terhadap sumbu x pada balok T

Tabel 3.9 Inersia terhadap sumbu x pada balok T

Tabel 3.10 Inersia terhadap sumbu x pada balok T

Tabel 3.11 Inersia terhadap sumbu x pada balok L

Tabel 3.12 Luas Penampang Tulangan Baja per meter Panjang Pelat

Tabel 3.13 Luas Penampng Tulangan Baja per meter Panjang Pelat

Tabel 3.14 Luas Penampang Tulangan Baja per meter Panjang Pelat

Tabel 3.15 Luas Penampang Tulangan Baja per meter Panjang Pelat

Tabel 3.16 Tulangan Lapangan dan Tumpuan Pelat Atap

Tabel 3. 17 Perhitungan Plat Dak

Tabel 3.18 Luas Penampang Tulangan Baja per meter Panjang Pelat

Tabel 3.19 Luas Penampang Tulangan Baja per meter Panjang Pelat

Tabel 3.20 Luas Penampang Tulangan Baja per meter Panjang Pelat



Tabel 3.21 Luas Penampang Tulangan Baja per meter Panjang Pelat  
Tabel 3.22 Tulangan Lapangan dan Tumpuan Pelat Lantai 2  
Tabel 2.23 Perhitungan Plat Lantai 1, 2, dan 3  
Tabel 3.24 Luas Penampang Tulangan Baja per meter Panjang Pelat  
Tabel 3.25 Luas Penampang Tulangan Baja per meter Panjang Pelat  
Tabel 3.26 Luas Penampang Tulangan Baja per meter Panjang Pelat  
Tabel 3.27 Luas Penampang Tulangan Baja per meter Panjang Pelat  
Tabel 3.28 Luas Penampang Tulangan Baja per meter Panjang Pelat  
Tabel 3.29 Luas Penampang Tulangan Baja per meter Panjang Pelat  
Tabel 3.30 Rekapitulasi Beban Hidup dan Beban Mati Portal As 4-4  
Tabel 3.31 Rekapitulasi Beban Aksial As 4-4  
Tabel 3.32 Rekapitulasi Beban Hidup dan Beban Mati As 4-4 dengan Metode Superposisi  
Tabel 3.33 Rekapitulasi Beban Aksial As 4-4 dengan Metode Superposisi  
Tabel 3.34 Rekapitulasi Beban Hidup dan Beban Mati As 3-3  
Tabel 3.35 Rekapitulasi Beban Aksial As 3-3  
Tabel 3.36 Rekapitulasi Beban Mati dan Beban Hidup As 3-3 dengan Metode Superposisi  
Tabel 3.37 Rekapitulasi Beban Aksial As 3-3 dengan Metode Superposisi  
Tabel 3.38 Rekapitulasi Beban Hidup dan Beban Mati As L-L  
Tabel 3.39 Rekapitulasi Beban Aksial As L-L  
Tabel 3.40 Rekapitulasi Beban Mati dan Beban Hidup As L-L dengan Metode Superposisi  
Tabel 3.41 Rekapitulasi Beban Aksial dengan Metode Superposisi  
Tabel 3.42 Rekapitulasi Beban Hidup dan Beban Mati As J-J  
Tabel 3.43 Rekapitulasi Beban Aksial As J-J  
Tabel 3.44 Momen Tumpuan Balok Induk Portal Memanjang As 4-4  
Tabel 3.45 Tulangan Tumpuan Balok Induk Portal Gedung As 4-4  
Tabel 3.46 Momen Lapangan Balok Induk Portal Memanjang As 4-4  
Tabel 3.47 Tulangan Lapangan Balok Induk Portal Gedung As 4-4  
Tabel 3.48 Gaya Lintang Balok Induk Portal Memanjang As 4-4

Tabel 3.49 Penulangan Balok Induk Lantai Atap Portal Memanjang

Tabel 3.50 Penulangan Balok Induk Lantai 1, 2, dan 3 Portal Memanjang

Tabel 3.51 Momen Tumpuan Balok Induk Portal Melintang As J-J

Tabel 3.52 Tulangan Tumpuan Balok Induk Portal Gedung As J-J

Tabel 3.53 Momen Lapangan Balok Induk Portal Melintang As J-J

Tabel 3.54 Tulangan Lapangan Balok Induk Portal Gedung As J-J

Tabel 3.55 Gaya Lintang Balok Induk Portal Melintang As L-L

Tabel 3.56 Penulangan Balok Induk Lantai Atap Portal Melintang

Tabel 3.57 Penulangan Balok Induk Lantai 1, 2, dan 3 Portal Melintang

Tabel 3.58 Pu dan Mu Rencana Kolom Portal Memanjang As 3-3

Tabel 3.59 Pu dan Mu Rencana Kolom Portal Melintang As J-J

Tabel 3.60 Perhitungan Kolom Frame K43

Tabel 3.61 Perhitungan Kolom Frame K34

Tabel 3.62 Perhitungan Kolom Frame K23

Tabel 3.63 Perhitungan Kolom Frame K12

Tabel 3.64 Pu dan Mu Rencana Kolom Portal Memanjang As 4-4

Tabel 3.65 Pu dan Mu Rencana Kolom Portal Melintang As J-J

Tabel 3.66 Perhitungan Kolom Frame K41

Tabel 3.67 Perhitungan Kolom Frame K31

Tabel 3.68 Perhitungan Kolom Frame K21

Tabel 3.69 Perhitungan Kolom Frame K11

Tabel 3.70 Tabel Nilai Momen dan Geser Pada Sloof Arah Memanjang

Tabel 3.71 Tabel Nilai Momen dan Geser Pada Sloof Arah Melintang

Tabel 3.72 Nilai SPT untuk Perhitungan

Tabel 3.73 Nilai SPT untuk Perhitungan