

**PERANCANGAN GEDUNG KULIAH
JURUSAN PERJALANAN AKOMODASI
POLITEKNIK PARIWISATA PALEMBANG**



LAPORAN AKHIR

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

Oleh :

Lia Fajriati Rahayu

0616 3010 0012

Lily Fitriani

0616 3010 0036

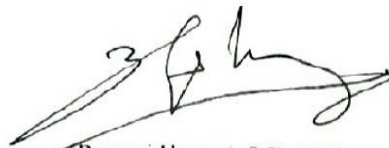
**JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2019**

**PERANCANGAN GEDUNG KULIAH
JURUSAN PERJALANAN AKOMODASI
POLITEKNIK PARIWISATA 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,



Soegeng Harijadi, S.T., M.T.
NIP 196103181985031002

Mengetahui,

↳ Ketua Jurusan Teknik Sipil,



Drs. Arfan Hasan, M.T.
NIP 195908081986031002

**PERANCANGAN GEDUNG KULIAH
JURUSAN PERJALANAN AKOMODASI
POLITEKNIK PARIWISATA PALEMBANG**

LAPORAN AKHIR

Disetujui oleh penguji
Laporan Akhir Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya

Nama Penguji

Tanda Tangan

1. Akhmad Mirza, S.T., M.T.
NIP 197008151996031002

2. Amiruddin, S.T., M.Eng.Sc.
NIP 197005201995031001

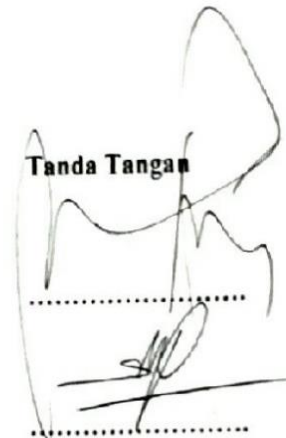
3. Bastoni Hassasi, S.T., M.Eng.
NIP 196104071985031002

4. Drs. Djaka Subirkam, S.T., M.T.
NIP 195704291988031001

5. Ir. Puryanto, M.T.
NIP 195802161988111001

6. Soegeng Harijadi, S.T., M.T.
NIP 196103181985031002

7. Sumiati, S.T., M.T.
NIP 196304051989032002



HALAMAN PERSEMBAHAN

“Segala sesuatu terjadi karena ada alasan, termasuk hari-hari berat dan ujian yang datang menghampirimu. Dan alasan itulah yang mengharuskanmu bersyukur, bersabar dan ikhlas. Percayalah.. Semua akan indah pada waktunya.”

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya.”

{Al-baqarah (2): 286}

Segala puji bagi Allah swt. yang telah memberikan segala rahmat dan nikmat tak terbatas, yang memberikan kekuatan dan harapan bagi diri ini untuk bertahan dan terus berjuang sampai akhir, yang memberikan ruang dan waktu bagi diri ini untuk mengadu dan mengeluh.

Ucapan terima kasih atas selesainya laporan ini saya persembahkan untuk:

- Keluarga tercinta: Ibu (Zulmiati), Ayah (Supriyanto), Mbak (Wiwit) dan Adek (Uci) yang setia menjadi *Support System* terbaik, tempat berkeluh-kesah yang selalu setia mendengarkan. Terima kasih untuk doa, cinta dan kasih sayang kalian.
- Dosen pembimbing: Bapak Bastoni Hassasi dan Bapak Soengeng Harijadi yang telah membimbing kami dengan penuh kesabaran sehingga laporan akhir ini dapat diselesaikan.
- Partner LA yang suka banget makan tempe, dimanapun pelor, dan ga peduli soal *mix n match* pakaian, Lily Fitriani. Terima kasih telah mengajarkanku arti kesabaran, keikhlasan, kejujuran dan kerja sama. Terima kasih telah berjuang bersama sampai akhir,
- Sahabat setia selamanya, anak gadisku, Nurcahaya (Ayak) yang selalu ada untuk menemani dan menghiburku, *eat-booster* terlanggeng, *mood-booster* terbaik dan tempat curhat paling asik. Terima kasih untuk hari-hari yang bahagia dan berharga ini. *You Shine My Life with Your Own Shine* :D

- Pembimbing dadakan: Kak Fany, Kak Titin, Kak Eka, Kak Nandi, Kak Ais, Kak Yayat dan Kak Rani atas kesabarannya dalam menjawab semua pertanyaan Lia. Terima kasih untuk ilmu yang bermanfaat, semangat yang menguatkan dan motivasi yang realistis ini.
- Teman kosan, Mifthahul Maula (Maul) untuk pengertian dan kesabarannya karena sering ditinggal sendirian. Terima kasih sudah banyak membantu selama ini. Tenang.. *you'll face it soon* :D
- Sahabat-sahabat yang selalu memotivasi dan menguatkan diri ini selama proses pengerjaan laporan akhir, Fasih dan Nyeng.
- Teman satu pembimbing, Rizki, Satria, Fauzan, Iskandar, Fitri, dan Loceya untuk tukar pikiran, bantuan, kerja sama dan keluh kesah bersama.
- Teman-teman Kelas 6 SA yang telah berjuang bersama menjadi penghuni abadi kelas. Terkhusus Nyimas Siti Yuliani.
- Kak Mamat, yang selalu direpotkan karena keseringan pinjam kunci kelas sampai maghrib. Terima kasih telah mengingatkan kami untuk pulang.
- *Last but not least, the most important and never be forgotten*, terima kasih untuk diri ini yang mau berjuang dan bertahan sampai akhir. *Good Job.. We did it..* ☺

- Lia Fajriati Rahayu -

HALAMAN PERSEMBAHAN

Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya. Ia mendapat pahala (dari kebajikan) yang diusahakannya dan ia mendapat siksa (dari kejahatan) yang dikerjakannya. (Mereka berdoa): "Ya Tuhan kami, janganlah Engkau hukum kami jika kami lupa atau kami bersalah. Ya Tuhan kami, janganlah Engkau bebankan kepada kami beban yang berat sebagaimana Engkau bebankan kepada orang-orang sebelum kami. Ya Tuhan kami, janganlah Engkau pikulkan kepada kami apa yang tak sanggup kami memikulnya. Beri maafilah kami; ampunilah kami; dan rahmatilah kami. Engkaulah Penolong kami, maka tolonglah kami terhadap kaum yang kafir" (Qs. Al-Baqarah : 286)

"Dan Tuhanmu berfirman: "Berdoalah kepada-Ku, niscaya akan Kuperkenankan bagimu." (QS. Al Mu'min: 60)

Segala Puji bagi Allah, Tuhan Semesta Alam...

Penulis hendak menyampaikan terimakasih tak terhingga sekaligus mempersembahkan Laporan Akhir ini, kepada :

1. Ibundaku sang penentram hati, Sakdiah dan Bapak terhebatku, Hartoto. Berjuta kata terimakasih tetap saja tak mampu membalas jasa-jasamu yang senantiasa melangitkan doa-doa di setiap sujud; Kakak dan Adikku Ricky Agustian, Annisa Rachma dan Muh. Kurniawan, kalian *supporter* termeriahku;
2. Keluarga angkatku, Ayah Tarzan Zani dan Ibu Dewi sekeluarga. Semoga Allah membalas lebih kebaikan kalian yang telah tulus mendampingi perjuanganku;
3. Bapak Amiruddin, M.Eng.Sc, CSE dan Kak Irfa Kodri, M.T., CSE atas segala budi baiknya. Semoga Allah limpahkan keberkahan hidup bagi Bapak, Kakak dan keluarga di dunia dan akhirat;
4. Pasangan KP dan LA terkuatku, Lia Fajriati Rahayu. Terimakasih telah menjadi akar yang kuat untuk menumbuhkan pohon yang rindang. Segala oksigen yang dikeluarkan ternyata telah mampu membuat kita melampaui hal-

hal yang tak mungkin. Ternyata janji Allah benar, bahwa akan selalu ada jalan bagi mereka yang memilih berjuang);

5. Bapak Bastoni Hassasi, M.Eng, Pembimbing hebatku. Terimakasih ilmu dan nasihat sarat makna yang Bapak beri, semoga menjadi pahala yang tiada putus-putusnya;
6. Bapak Soegeng Harijadi, M.T., *Matur Nuwun* Bapak telah mengajarkan arti estetika dalam setiap karya yang diciptakan, semoga Tuhan memberkati Bapak;
7. Rekan hidup di rantauan, Ayu Pratama Ningsih. Untuk seluruh empati dan kesabaran yang dicurahkan, semoga segala kebaikan menghampiri hidupmu;
8. Tim Rumah Tangga LPKKP Sriwijaya Universal, Mbak Azizah Zuriana, S.P. dan Mbak Kiki, A.Md, telah menjadi pengayomku. Tak ada balasan terbaik selain syurga;
9. Tim Tangguh, Rizki Pratama Putra-Satria Gilang Maulana dan Fauzan Nabil-Iskandar. Lelaki bermental kuat yang mampu bertahan bersama menempuh bimbingan di bawah naungan Pak Bastoni, M.Eng. Semoga segala dukungan dan rumus-rumus torsi menjadi perekat hubungan kita;
10. Tim Perfeksionis, Fitri Handayani (Kak Pit)-Loceya Ditriani dan Fauzan Nabil-Iskandar. Tim di bawah naungan Pak Soegeng, M.T. yang sangat setia dan sabar menunggu hingga berjam-jam asistensi. Semoga keperfeksionisan yang kita agungkan bersama menjadi modal besar dalam segala hal yang dilakukan;
11. Nyimas Siti Yuliani, Sabila Ihsani, Roqim, Endah Luthfiah, Fenty Atiqah, Effryan Novvrizki, Yusuf Ghifari, M. Hilmi, Yuriza Chandra, Yusni Septiani Labais, Indah Islamiati, Imam Hadi Wjaya, dan Imron Rosyidi, rekan satu kelas Konsentrasi Gedung yang senantiasa membawa keceriaan, tak lengkap perjuangan ini jika tanpa kalian.
12. Almamaterku, Politeknik Negeri Sriwijaya, teruslah menjadi penerang.

"If it were easy, everyone would do it" - Tom Hank

Lily Fitriani

ABSTRAK

Pembangunan suatu gedung harus dirancang dengan mempertimbangkan kekuatan dan kekakuan struktur berdasarkan biaya, waktu dan mutu agar bangunan yang dihasilkan kuat, aman dan ekonomis sesuai dengan persyaratan yang berlaku di Indonesia. Salah satu bangunan yang harus dirancang dengan efisien adalah gedung kuliah. Laporan akhir ini berjudul Perancangan Gedung Kuliah Jurusan Perjalanan Akomodasi Politeknik Pariwisata Palembang. Gedung kuliah ini dibangun di atas tanah seluas 1924,5 m² yang terdiri atas tiga lantai dengan menggunakan pondasi tiang pancang. Dengan berpedoman pada Standar Nasional Indonesia (SNI) yang berlaku, didapatkan dimensi tiang pancang 30 x 30 cm, dimensi pilecap 120 x 120 x 50 cm, dimensi sloof 20 x 30 cm, kolom 20 x 20 cm, dimensi balok induk 20 x 40 cm untuk lantai 1 dan 2 sedangkan untuk lantai atap 20 x 30 cm, dimensi balok anak 20 x 30 cm untuk lantai 1 dan 2 sedangkan untuk lantai atap 20 x 25 cm, tebal pelat lantai 1 dan 2 sebesar 12 cm sedangkan lantai atap 10 cm. Berdasarkan perhitungan-perhitungan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa struktur ini stabil dan aman sehingga layak digunakan.

Kata kunci: Perancangan, struktur, dimensi

ABSTRACT

The building construction must be designed by considering the strength and rigidity of the structure based on cost, time and quality so the building will be strong, safe and economical in accordance with the standards requires in Indonesia. One of the buildings that must be designed efficiently is the college building. This final report is entitled Designing of the College Building for Travel Accommodation in the Tourism Polytechnic of Palembang. This college building is built on 1924.5 m² of land consisting of three stories using pile foundation. By referring to the applicable Indonesian National Standard (SNI), the dimension of pile is 30 x 30 cm, dimension of pile cap is 120 x 120 x 50 cm, dimension of sloof is 20 x 30 cm, dimension of column is 20 x 20 cm, dimension of the primary beam is 20 x 40 cm for the first and second stories, while 20 x 30 cm for roof story, the dimension of the secondary beam is 20 x 30 cm for the first and second stories while for the roof story is 20 x 25 cm, the slab thickness of the first and second story is 12 cm while roof story is 10 cm. Based on the calculations that have been done, it can be concluded that this structure is stable and safe so that it is feasible to use.

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 Kuliah Jurusan Perjalanan Akomodasi Politeknik Pariwisata 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 Drs. Arfan Hasan, M.T., sebagai Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya
3. Bapak Ibrahim, 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. Bapak Soegeng Harijadi, 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 Kuliah Jurusan Perjalanan Akomodasi Politeknik Pariwisata 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 2019

Penulis

DAFTAR ISI

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

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 2.31 Pengangkatan Pola 1	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.32 Pengangkatan Pola 2.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.1 Denah Dak	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.2 Detail Panel S1	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.3 Detail Ln ₁	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.4 Detail Ln ₂ dan Ln ₃	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.5 Detail Ln ₄	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.6 Detail Penampang Balok L Ukuran 200 x 300....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.7 Detail Penampang Balok T Ukuran 200 x 300....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.8 Denah Lantai	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.10 Detail Ln ₁	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.11 Detail Ln ₂ dan Ln ₃	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.12 Detail Ln ₄	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.13 Detail Penampang Balok L Ukuran 200 x 400..	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.14 Detail Penampang Balok T Ukuran 200 x 400..	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.15 Denah Tributtari pada Balok di Lantai Dak	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.16 Pembebanan Sumbangan dari Pelat Arah Melintang As 11-11	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.17 Permodelan Bentuk Beban Balok Induk Arah Melintang	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.18 Beban Merata Segitiga Tipe A	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.19 Beban Merata Segitiga Tipe B.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.20 Pembebanan Balok Induk Melintang As 11-11.	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.21 Pembebanan Balok Induk Melintang As 11-11.	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.22 Diagram Gaya Lintang Balok Induk Melintang As 11-11 ...	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.23 Diagram Momen Balok Induk Melintang As 11-11.....	Error! Bookmark not defined.

Gambar 3.24 Denah Tributtari Portal Memanjang Lantai Dak **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.25 Pembebanan Sumbangan dari Pelat Arah Memanjang As H-H **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.26 Permodelan Bentuk Beban Balok Induk Arah Memanjang . **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.27 Beban Merata Segitiga Tipe A **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.28 Beban Merata Segitiga Tipe B..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.29 Beban Merata Segitiga Tipe C..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.30 Pembebanan Balok Induk Memanjang As H-H **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.31 Pembebanan Balok Induk Memanjang As H-H **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.32 Diagram Gaya Lintang Balok Induk Memanjang As H-H... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.33 Diagram Momen Balok Induk Memanjang As H-H **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.34 Pembebanan Sumbangan dari Pelat Arah Melintang As 11-11 **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.35 Permodelan Bentuk Beban Balok Induk Arah Melintang **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.36 Beban Merata Segitiga Tipe A **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.37 Beban Merata Segitiga Tipe B..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.38 Pembebanan Balok Induk Melintang As 11-11. **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.39 Pembebanan Balok Induk Melintang As 11-11. **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.40 Diagram Gaya Lintang Balok Induk Melintang As 11-11 i. **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.41 Diagram Momen Balok Induk Melintang As 11-11..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.42 Denah Tributtari Beban Sumbangan Pelat Arah Memanjang **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.43 Pembebanan Sumbangan dari Pelat Arah Memanjang As H-H **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.44 Permodelan Bentuk Beban Balok Induk Arah Memanjang . **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.45 Beban Merata Segitiga Tipe A **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.46 Beban Merata Segitiga Tipe B.....**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 3.47 Beban Merata Segitiga Tipe C.....**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 3.48 Beban Mati Merata Dinding**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 3.49 Pembebanan Balok Induk Memanjang As H-H **Error! Bookmark not defined.**
Gambar 3.50 Pembebanan Balok Induk Memanjang As H-H **Error! Bookmark not defined.**
Gambar 3.51 Diagram Gaya Lintang Balok Induk Memanjang As H-H .. **Error! Bookmark not defined.**
Gambar 3.52 Diagram Momen Balok Induk Memanjang As H-H i **Error! Bookmark not defined.**
Gambar 3.53 Tributari Balok Anak Lantai Atap**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 3.54 Permodelan Bentuk Beban Balok Anak Lantai Atap **Error! Bookmark not defined.**
Gambar 3.55 Pembebanan Balok Anak Akibat Beban Mati... **Error! Bookmark not defined.**
Gambar 3.56 Pembebanan Balok Anak Akibat Beban Hidup **Error! Bookmark not defined.**
Gambar 3.57 Diagram Gaya Lintang Akibat Beban Kombinasi..... **Error! Bookmark not defined.**
Gambar 3.58 Diagram Momen Akibat Beban Kombinasi**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 3.59 Tributari Balok Anak Lantai 1, 2 dan 3..... **Error! Bookmark not defined.**
Gambar 3.60 Permodelan Bentuk Beban Balok Anak Lantai 1, 2 dan 3 ... **Error! Bookmark not defined.**
Gambar 3.61 Pembebanan Balok Anak Akibat Beban Mati...**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 3.62 Pembebanan Balok Anak Akibat Beban Hidup **Error! Bookmark not defined.**
Gambar 3.63 Diagram Gaya Lintang Akibat Beban Kombinasi..... **Error! Bookmark not defined.**
Gambar 3.64 Diagram Momen Akibat Beban Kombinasi**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 3.65 Denah Kolom.....**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 3.66 Detail Pembebanan Kolom.....**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 3.67 Interpolasi Mlx**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 3.68 Interpolasi Mly**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.69 Interpolasi Mtx**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.70 Interpolasi Mty**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.71 Denah Pelat S2 Lantai Dak.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.72 Denah Pelat S2 Lantai 3**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.73 Denah Pelat S2 Lantai 1**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.74 Rencana tulangan tumpuan balok anak lantai atap..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.75 Rencana tulangan lapangan balok anak lantai atap **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.76 Penentuan $V_{u_{rencana}}$ penulangan geser..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.77 Rencana tulangan tumpuan balok anak lantai 1 dan 2..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.78 Rencana tulangan lapangan balok anak lantai 1 dan 2 **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.79 Penentuan $V_{u_{rencana}}$ penulangan geser **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.80Tampak Atas Tangga.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.81 Potongan Tangga**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.82 Antrede dan Optrede.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.83 Sudut Tangga.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.84 Beban Mati Tangga Tipe A Potongan 1 **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.85Beban Hidup Tangga Tipe A Potongan 1.... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.86 Momen yang terjadi pada Tangga Tipe A Potongan 1 **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.87 Beban Mati yang terjadi pada Tangga Tipe A Potongan 2... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.88 Beban Hidup yang terjadi pada Tangga Tipe A Potongan 2 **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.89 Momen yang terjadi pada Tangga Tipe A Potongan 2 **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.90 Penulangan Tumpuan Balok Bordes **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.91Penulangan Lapangan Balok Bordes **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.92 Beban Hidup yang terjadi pada Balok Bordes ..**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.93 Penentuan $V_{rencana}$ penulangan geser..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.93 Potongan Pelat Bordes.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.95 Denah portal interior-eksterior memanjang dan melintang.. **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.96 Denah portal interior-eksterior memanjang dan melintang.. **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.97 Tributtari Portal Memanjang As H-H..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.98 Permodelan Beban Sumbangan Pelat **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.99 Permodelan Beban Dinding Portal Memanjang As H-H **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.100 Beban Merata Segitiga Tipe A ...**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.101 Beban Merata Segitiga Tipe B ..**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.102 Beban Merata Segitiga Tipe C ..**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.103 Beban Merata Segitiga Tipe A ...**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.104 Beban Merata Segitiga Tipe B ..**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.105 Beban Merata Segitiga Tipe C ..**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.106 Beban Merata Segitiga Tipe A ...**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.107 Beban Merata Segitiga Tipe B ...**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.108 Beban Merata Segitiga Tipe C ...**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.109 Beban Mati Merata Dinding**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.110 Beban Merata Segitiga Tipe A ...**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.111 Beban Merata Segitiga Tipe B ...**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.112 Beban Merata Segitiga Tipe C ...**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.113 Beban Mati Portal Interior Memanjang As H-H **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.114 Beban Hidup Portal Interior Memanjang As H-H..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.115 Beban Angin Kiri Portal Interior Memanjang As H-H **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.116 Beban Angin Kanan Portal Interior Memanjang As H-H .. **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.117 Gaya Aksial akibat Beban Mati Portal Interior **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.118 Gaya Aksial akibat Beban Hidup Portal Interior..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.119 Gaya Aksial akibat Beban Angin Kiri Portal Interior **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.120 Gaya Aksial akibat Beban Angin Kanan.. **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.121 Gaya Geser akibat Beban Mati Portal Interior Memanjang **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.122 Gaya Geser akibat Beban Hidup Portal Interior **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.123 Gaya Geser akibat Beban Angin Kiri Portal Interior **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.124 Gaya Geser akibat Beban Angin Portal Interior **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.125 Momen akibat Beban Mati Portal Interior **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.126 Momen akibat Beban Hidup Portal Interior **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.127 Momen akibat Beban Angin Kiri Portal Interior **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.128 Momen akibat Beban Angin Kanan Portal Interior **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.129 Gaya Aksial akibat Kombinasi... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.130 Gaya Geser akibat Kombinasi Beban 1,4D **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.131 Momen akibat Kombinasi Beban 1,4D **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.132 Gaya Aksial akibat Kombinasi Beban..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.133 Gaya Geser akibat Kombinasi Beban..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.134 Momen akibat Kombinasi Beban **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.135 Gaya Aksial akibat Kombinasi Beban..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.136 Gaya Aksial akibat Kombinasi Beban H.. **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.137 Gaya Geser akibat Kombinasi Beban..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.138 Gaya Geser akibat Kombinasi Beban..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.139 Momen akibat Kombinasi Beban $1,2 D + 1 L + 1 W_{Kiri}$ **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.140 Momen akibat Kombinasi Beban $1,2 D + 1 L + 1 W_{Kanan}$.. **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.141 Tributtari Portal Eksterior Memanjang pada As I-I..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.142 Permodelan Beban Sumbangan Pelat Portal Eksterior..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.143 Beban Merata Segitiga Tipe C ..**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.144 Beban Merata Segitiga Tipe D ..**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.145 Beban Mati Merata Dinding**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.146 Beban Merata Segitiga Tipe C ..**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.147 Beban Merata Segitiga Tipe D ..**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.148 Beban Merata Segitiga Tipe C ...**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.149 Beban Merata Segitiga Tipe D ...**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.150 Beban Mati Merata Dinding**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.151 Beban Merata Segitiga Tipe C ...**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.152 Beban Merata Segitiga Tipe D ...**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.153 Beban Mati Portal Interior Memanjang As I-I **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.154 Beban Hidup Portal Interior Memanjang As I-I..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.155 Beban Angin Kiri Portal Interior Memanjang As I-I **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.156 Beban Angin Kanan Portal Interior Memanjang As I-I **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.157 Gaya Aksial akibat Beban Mati Portal Interior Memanjang**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.158 Gaya Aksial akibat Beban Hidup Portal Interior **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.159 Gaya Aksial akibat Beban Angin Kiri Portal Interior **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.160 Gaya Aksial akibat Beban Angin Kanan.. **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.161 Gaya Geser akibat Beban Mati Portal Interior **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.162 Gaya Geser akibat Beban Hidup Portal Interior **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.163 Gaya Geser akibat Beban Angin Kiri Portal Interior **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.164 Gaya Geser akibat Beban Angin Kanan .. **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.165 Momen akibat Beban Mati Portal Interior **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.166 Momen akibat Beban Hidup Portal Interior **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.167 Momen akibat Beban Angin Kiri **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.168 Momen akibat Beban Angin Kanan **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.169 Gaya Aksial akibat Kombinasi Beban 1,4DI .. **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.170 Gaya Geser akibat Kombinasi Beban 1,4D **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.171 Momen akibat Kombinasi Beban 1,4D **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.172 Gaya Aksial akibat Kombinasi Beban..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.173 Gaya Geser akibat Kombinasi Beban..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.174 Momen akibat Kombinasi Beban **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.175 Gaya Aksial akibat Kombinasi Beban..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.176 Gaya Aksial akibat Kombinasi Beban..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.177 Gaya Geser akibat Kombinasi Beban..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.178 Gaya Geser akibat Kombinasi Beban..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.179 Momen akibat Kombinasi Beban **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.180 Momen akibat Kombinasi Beban **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.181 Tributari Pembebanan Portal Interior Melintang As 11-11
.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.182 Pembebanan Sumbangan dari Pelat Interior Melintang **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.183 Pembebanan Sumbangan dari Pelat Interior....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.184 Permodelan Bentuk Beban Balok Induk .. **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.185 Beban Merata Segitiga Tipe A ...**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.186 Beban Merata Segitiga Tipe B ...**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.187 Beban Merata Segitiga Tipe A ...**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.188 Beban Merata Segitiga Tipe B ...**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.189 Permodelan Bentuk Beban Balok Induk Arah Melintang .. **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.190 Beban Merata Segitiga Tipe A ...**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.191 Beban Merata Segitiga Tipe B ...**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.192 Beban Merata Segitiga Tipe A ...**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.193 Beban Merata Segitiga Tipe B ...**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.194 Beban Mati Portal Interior Melintang As 11-11..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.195 Beban Hidup Portal Interior Melintang As 11-11 **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.196 Beban Angin Portal Interior Melintang As 11-11 **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.197 Beban Angin Kanan Portal Interior Melintang As 11-11... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.198 Gaya Aksial akibat Beban Mati Portal Interior Melintang. **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.199 Gaya Aksial akibat Beban Hidup Portal... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.200 Gaya Aksial akibat Beban Angin Kiri Portal Interior **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.201 Gaya Aksial akibat Beban Angin Kanan **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.202 Gaya Geser akibat Beban Mati Portal Interior Melintang.. **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.203 Gaya Geser akibat Beban Hidup Portal Interior Melintang **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.204 Gaya Geser akibat Beban Angin Kiri Portal Interior **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.205 Gaya Geser akibat Beban Angin Kanan As 11-11 **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.206 Momen akibat Beban Mati Portal Interior **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.207 Momen akibat Beban Hidup Portal Interior **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.208 Momen akibat Beban Angin Kiri Portal Interior **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.209 Momen akibat Beban Angin Kanan Portal Interior **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.210 Gaya Aksial akibat Kombinasi Beban 1,4 D... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.211 Momen akibat Kombinasi Beban 1,4 D ... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.212 Gaya Aksial akibat Kombinasi Beban **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.213 Gaya Geser akibat Kombinasi Beban 1,2 D + 1,6 L **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.214 Momen akibat Kombinasi Beban 1,2 D + 1,6 L **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.215 Gaya Aksial akibat Kombinasi Beban..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.216 Gaya Aksial akibat Kombinasi Beban..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.217 Momen akibat Kombinasi Beban 1,2 D + 1 L + 1 W_{Kiri} **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.218 Momen akibat Kombinasi Beban 1,2 D + 1 L + 1 W_{Kanan} .. **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.219 Tributary Pembebanan Portal Interior Melintang As 5-5... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.220 Pembebanan Sumbangan dari Pelat Interior.... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.221 Beban Sumbangan dari Pelat Interior Melintang As 5-5.... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.222 Permodelan Bentuk Beban Balok Induk Arah **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.223 Beban Merata Segitiga Tipe A ...**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.224 Beban Merata Segitiga Tipe B ...**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.225 Beban Merata Segitiga Tipe A ...**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.226 Beban Merata Segitiga Tipe B ...**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.227 Permodelan Bentuk Beban Balok Induk Arah Melintang.. **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.228 Beban Merata Segitiga Tipe A ...**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.229 Beban Merata Segitiga Tipe B ...**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.230 Beban Merata Segitiga Tipe A ...**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.231 Beban Merata Segitiga Tipe B ...**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.232 Beban Mati Portal Interior Melintang As 5-5..**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.233 Beban Hidup Portal Interior Melintang As 5-5**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.234 Beban Angin Kiri Portal Interior Melintang As 5-5..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.235 Beban Angin Kanan Portal Interior Melintang As 5-5..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.236 Gaya Aksial akibat Beban Mati Portal Interior**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.237 Gaya Aksial akibat Beban Hidup Portal Interior 5..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.238 Gaya Aksial akibat Beban Angin Kiri Portal ..**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.239 Gaya Aksial akibat Beban Angin Kanan . **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.240 Gaya Geser akibat Beban Mati Portal Interior **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.241 Gaya Geser akibat Beban Hidup Portal Interior..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.242 Gaya Geser akibat Beban Angin Kiri Portal Interior **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.243 Gaya Geser akibat Beban Angin Kanan Portal**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.244 Momen akibat Beban Mati Portal Interior **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.245 Momen akibat Beban Hidup Portal Interior ...**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.246 Momen akibat Beban Angin Kiri Portal Interior **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.247 Momen akibat Beban Angin Kanan Portal Interior..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.248 Gaya Aksial akibat Kombinasi Beban 1,4 D...**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.249 Gaya Geser akibat Kombinasi Beban 1,4 D....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.250 Momen akibat Kombinasi Beban **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.251 Gaya Aksial akibat Kombinasi Beban..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.252 Gaya Geser akibat Kombinasi Beban **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.253 Momen akibat Kombinasi Beban 1,2 D + 1,6 L **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.254 Gaya Aksial akibat Kombinasi Beban..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.255 Gaya Aksial akibat Kombinasi Beban..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.256 Gaya Geser akibat Kombinasi Beban..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.257 Gaya Geser akibat Kombinasi Beban..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.258 Momen akibat Kombinasi Beban**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.259 Momen akibat Kombinasi Beban**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.260 Tributtari Pembebanan Portal Eksterior Melintang As 1-1 **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.261 Pembebanan Sumbangan dari Pelat Interior....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.262 Beban Sumbangan dari Pelat Interior Melintang As 1-1 **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.263 Beban Sumbangan Dinding Melintang Eksterior As 1-1 ... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.264 Permodelan Bentuk Beban Balok Induk .. **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.265 Beban Merata Segitiga Tipe C ..**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.266 Beban Mati Merata Dinding**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.267 Beban Merata Segitiga Tipe C ..**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.268 Permodelan Bentuk Beban Balok Induk .. **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.269 Beban Merata Segitiga Tipe C ...**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.270 Beban Mati Merata Dinding**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.271 Beban Merata Segitiga Tipe C ...**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.272 Beban Mati Portal Interior Melintang As 1-1..**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.273 Beban Hidup Portal Interior Melintang As 1-1**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.274 Beban Angin Kiri Portal Interior Melintang As 1-1 **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.275 Beban Angin Kanan Portal Interior Melintang As 1-1 **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.276 Gaya Aksial akibat Beban Mati Portal Interior Melintang. **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.277 Gaya Aksial akibat Beban Hidup Portal Interior **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.278 Gaya Aksial akibat Beban Angin Kiri Portal Interior **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.279 Gaya Geser akibat Beban Mati Portal Interior **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.280 Gaya Geser akibat Beban Hidup Portal Interior **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.281 Gaya Geser akibat Beban Angin Kiri **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.282 Gaya Geser akibat Beban Angin Kanan ... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.283 Momen akibat Beban Mati Portal Interior Melintang As 1-1**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.284 Momen akibat Beban Hidup Portal Interior Melintang As 1-1**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.285 Momen akibat Beban Angin Kiri**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.286 Momen akibat Beban Angin Kanan **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.287 Gaya Aksial akibat Kombinasi Beban..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.288 Gaya Geser akibat Kombinasi Beban..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.289 Momen akibat Kombinasi Beban**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.290 Gaya Aksial akibat Kombinasi Beban..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.291 Gaya Geser akibat Kombinasi Beban..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.292 Momen akibat Kombinasi Beban**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.293 Gaya Aksial akibat Kombinasi Beban..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.294 Gaya Aksial akibat Kombinasi Beban 1... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.295 Gaya Geser akibat Kombinasi Beban..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.296 Gaya Geser akibat Kombinasi Beban..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.297 Momen akibat Kombinasi Beban**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.298 Momen akibat Kombinasi Beban -1 **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.299 Penentuan $V_{u_{rencana}}$ penulangan geser..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.300 Penentuan $V_{u_{rencana}}$ penulangan geser..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.301 Penentuan $V_{u_{rencana}}$ penulangan geser..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.302 Frame K38**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.303 Penampang Kolom Lantai 1**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.304 Frame K27**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.305 Penampang Kolom Lantai 1**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.306 Beban Mati Arah Memanjang Sloof..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.307 Momen Arah Memanjang Sloof**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.308 Gaya Geser Arah Memanjang Sloof..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.309 Rencana tulangan tumpuan Sloof Arah Memanjang **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.310 Rencana tulangan lapangan Sloof Arah Memanjang **Error! Bookmark not defined.**

- Gambar 3.311 Penentuan $V_{u_{rencana}}$ penulangan geser..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.312 Beban Mati Arah Melintang Sloof **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.313 Momen Arah Melintang Sloof....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.314 Gaya Geser Arah Melintang Sloof **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.315 Rencana tulangan tumpuan Sloof Arah Melintang..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.316 Rencana tulangan lapangan Sloof Arah Melintang **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.317 Penentuan $V_{u_{rencana}}$ penulangan geser..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.318 Denah Pondasi Titik Tiang Pancang **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.319 Tampak Atas Pile Cap dan Tiang Pancang**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.320 Pola Pengangkatan 1.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.321 Pola Pengangkatan 2.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.322Geser dua arah di sekitar kolom ..**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.323 Geser dua arah di sekitar tiang pancang ... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.324 Geser satu arah.....**Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Inersia terhadap sumbu x pada balok L **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3.2 Inersia terhadap sumbu x pada balok T **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3.3 Inersia terhadap sumbu x pada balok L **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3.4 Inersia terhadap sumbu x pada balok T **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3.1 Luas Penampang Tulangan Baja per meter Panjang Pelat **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3.2 Luas Penampang Tulangan Baja per meter Panjang Pelat **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3.3 Luas Penampang Tulangan Baja per meter Panjang Pelat **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3.4 Luas Penampang Tulangan Baja per meter Panjang Pelat **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3.5 Tulangan Lapangan dan Tumpuan Pelat Atap... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3.6 Luas Penampang Tulangan Baja per meter Panjang Pelat **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3.7 Luas Penampang Tulangan Baja per meter Panjang Pelat **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3.8 Luas Penampang Tulangan Baja per meter Panjang Pelat **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3.9 Luas Penampang Tulangan Baja per meter Panjang Pelat **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3.10 Tulangan Lapangan dan Tumpuan Pelat Lantai 2 .. **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3.11 Luas Penampang Tulangan Baja per meter Panjang Pelat **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3.12 Luas Penampang Tulangan Baja per meter Panjang Pelat **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3.13 Luas Penampang Tulangan Baja per meter Panjang Pelat **Error!**
Bookmark not defined.

Tabel 3.14 Luas Penampang Tulangan Baja per meter Panjang Pelat **Error!**
Bookmark not defined.

Tabel 3.15 Luas Penampang Tulangan Baja per meter Panjang Pelat **Error!**
Bookmark not defined.

Tabel 3.16 Luas Penampang Tulangan Baja per meter Panjang Pelat **Error!**
Bookmark not defined.

Tabel 3.17 Luas Penampang Tulangan Baja per meter Panjang Pelat **Error!**
Bookmark not defined.

Tabel 3.18 Luas Penampang Tulangan Baja per meter Panjang Pelat **Error!**
Bookmark not defined.

Tabel 3.19 Luas Penampang Tulangan Baja per meter Panjang Pelat **Error!**
Bookmark not defined.

Tabel 3.20 Luas Penampang Tulangan Baja per meter Panjang Pelat **Error!**
Bookmark not defined.

Tabel 3.21 Luas Penampang Tulangan Baja per meter Panjang Pelat **Error!**
Bookmark not defined.

Tabel 3.22 Momen Tumpuan Balok Induk Portal Melintang As 11 **Error!**
Bookmark not defined.

Tabel 3.23 Tulangan Tumpuan Balok Induk Portal Gedung As 11 **Error!**
Bookmark not defined.

Tabel 3.24 Momen Lapangan Balok Induk Portal Melintang As 11 **Error!**
Bookmark not defined.

Tabel 3.25 Tulangan Lapangan Balok Induk Portal Gedung As 11 **Error!**
Bookmark not defined.

Tabel 3.26 Gaya Lintang Balok Induk Portal Melintang As 11 **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3.27 Penulangan Balok Induk Lantai Atap Portal Melintang **Error!**
Bookmark not defined.

Tabel 3.28 Penulangan Balok Induk Lantai 1 dan 2 Portal Melintang **Error!**
Bookmark not defined.

Tabel 3.29 Momen Tumpuan Balok Induk Portal As H... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3.30 Perhitungan Tulangan Tumpuan Balok Induk As H **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3.31 Momen Lapangan Balok Induk Portal As H .. **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3.32 Perhitungan Tulangan Lapangan Balok Induk As H..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3.34 Gaya Lintang Balok Induk Portal Memanjang As H **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3.35 Penulangan Balok Induk Lantai Atap Portal Memanjang..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3.36 Penulangan Balok Induk Lantai 2 Portal Memanjang..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3.37 Penulangan Balok Induk Lantai 1 Portal Memanjang..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3.38 Pu dan Mu Rencana Kolom Portal Memanjang As H-H **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3.39 Pu dan Mu Rencana Kolom Portal Melintang As 11-11 **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3.40 Perhitungan Kolom Frame K38**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3.41 Perhitungan Kolom Frame K25**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3.42 Perhitungan Kolom Frame K12**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3.43 Pu dan Mu Rencana Kolom Portal Memanjang As-H..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3.44 Pu dan Mu Rencana Kolom Portal Melintang As-1 **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3.45 Perhitungan Kolom Frame K27**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3.46 Perhitungan Kolom Frame K14**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3.47 Perhitungan Kolom Frame K14**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3.48 Tabel Nilai Momen dan Geser Pada Sloof Arah Memanjang.. **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3.49 Tabel Nilai Momen dan Geser Pada Sloof Arah Melintang..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3.50 Nilai SPT untuk Perhitungan**Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR NOTASI

A	= Luas penampang batang profil baja, cm^2 .
A_{an}	= Luas tulangan kolom antara pada join, mm^2 .
A_{cp}	= Luas penampang keseluruhan, termasuk rongga pada penampang berongga (lihat daerah yang diarsir), mm^2 .
A_{g}	= Luas bruto penampang kolom, mm^2 .
A_{j}	= Luas daerah buhul (<i>joint</i>), mm^2 .
A_{jh}	= Luas tulangan geser join horisontal, mm^2 .
A_{jv}	= Luas tulangan geser join vertikal, mm^2 .
A_{k}	= Luas tulangan khusus, mm^2 .
A_{n}	= $A_{\text{g}} - A_{\text{st}}$ = luas bersih (<i>netto</i>) beton pada suatu penampang kolom, mm^2 .
A_{oh}	= Luasan yang dibatasi garis begel terluar, mm^2 .
A_{s}	= Luas tulangan tarik, mm^2 .
A_{s}'	= Luas tulangan tekan, mm^2 .
$A_{\text{s,k}}$	= Luas tulangan tarik kolom, mm^2 .
$A_{\text{s,k}}'$	= Luas tulangan tekan kolom, mm^2 .
$A_{\text{s,min}}$	= Luas tulangan minimal sesuai persyaratan, mm^2 .
A_{st}	= Luas total tulangan, mm^2 .
$A_{\text{s,u}}$	= Luas tulangan tarik perlu, mm^2 .
$A_{\text{s,u}}'$	= 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 *sagrod*, cm.
 d = Ukuran tinggi manfaat struktur (balok, kolom, pelat, *poer*), 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. 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 _{y1}	= 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 mm/det ² = Tinggi gedung, m.
W _{air}	= Beban air hujan, tidak termasuk yang diakibatkan genangan air, kN.
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 keutamaan gedung.
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 gedung tersebut.

- i = Jari-jari kelembaman batang, cm.
- K = Faktor momen pikul, MPa.
- K_a = Koefisien tekanan tanah aktif
- 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 = *Location of Earthquake*
- 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.
 $P_{u,k,maks}$ = 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, mm².
 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 = 1000 mm.
 T = Tinggi bidang tanjakan (*optrede*), 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 struktur gedung 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.
α	= Faktor lokasi penulangan.
α_k	= Faktor distribusi momen dari kolom yang ditinjau.
β	= Faktor pelapis
δ	= Tebal pelat buhul, mm.
δ_{maks}	= Lendutan maksimal, cm.
δ_x	= Lendutan pada arah x, cm.
δ_y	= Lendutan pada arah y, cm.
ϵ'_c	= Regangan tekan beton, mm.
ϵ_s	= Regangan tarik baja tulangan, mm.
ϕ	= Faktor reduksi kekuatan.
γ	= Berat jenis tanah, ton/m ³ .
φ	= Sudut geser tanah.
λ	= faktor beton agregat ringan.

