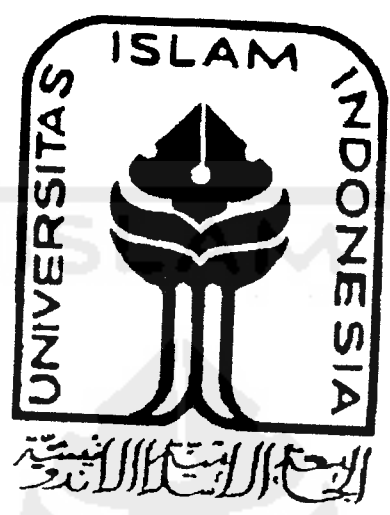


PERPUSTAKAAN FTSP UIN
 HADIAH/BELI
 TGL. TERIMA : 15 Februari 2007
 NO. JUDUL : 0221 94
 NO. INV. : 5120002499001
 NO. INDIK. :

TUGAS AKHIR

PENGARUH VARIASI PELETAKAN BALOK ANAK
 TERHADAP VOLUME STRUKTUR PELAT DAN BALOK



Disusun oleh :

1. Nama : M. Budiawan
 No. Mhs : 01 511 302
2. Nama : Purnawan Yulandaru
 No. Mhs : 01 511 311

JURUSAN TEKNIK SIPIL
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
 UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 YOGYAKARTA
 2006

MILIK PERPUSTAKAAN
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN
 PERENCANAAN UIN YOGYAKARTA

12
 653 54
 balok

LAMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR
PENGARUH VARIASI PELETAKAN BALOK ANAK
TERHADAP VOLUME STRUKTUR PELAT DAN BALOK

Diajukan kepada Universitas Islam Indonesia
Untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh derajat
Sarjana Teknik Sipil

Disusun oleh :

1. Nama : M. Budiawan
No. Mhs : 01 511 302
2. Nama : Purnawan Yulandaru
No. Mhs : 01 511 311

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I,

Dosen Pembimbing II,


Ir. Kadir Aboe, MS

Tanggal : 07/07 - 2006


Ir. Helmy Akbar Bale, MT

Tanggal : 7/7 '06

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

TUGAS AKHIR INI

KUPERSEMBAHKAN UNTUK :

- Kedua Orang Tuaku tercinta yang telah mendo'akan dan memberi support *Mr. & Mrs. Sugeng*, Maturnuwun atas dukungan moral dan materiil demi kelancaran studi putranya.
- Kedua kakakku tercinta *Ari & Ana*, terimakasih atas doanya untuk adikmu tercinta ini, ponakanku *Candra Nur Ramadhani* semangatku
- Keluarga di pakem, Eyang Martonadi, Om Hardi, Om Gendut, Kembar, dan semuanya.
- Special to *Fita Kusuma Haryuni* kamu tetap akan menjadi misteri bagiku, *Rina Dwi Kuswanti* terimakasih adik, telah mengembalikan kepercayaanku.
- Teman-teman seperjuangan, *guruh, pren, agung* (PS tetap jalan pren!!!), *samsul, kodox, bangun, yogi, kentung* (kapan kita ngejame lagi!!!!), *agus & mas rian* terima kasih atas pinjaman sepatunya, M budyawan teman TA-ku dengan penuh kesabaran membimbingku thanx's pren, Anak-anak UII angkatan '01. Anak-anak geodesi UGM, *gembel, jambul, kampret, ardi* (akan selalu menjadi kenangan yang terindah bagiku). Dan semua orang didunia ini yang mengenal cinta yang tidak bisa kusebutkan satu persatu hidup daru!!!!!!

- Temanku Vela anggreana (dimana kamu sekarang!!!), olcye, dwi, occe, ika,(kalianlah yang terbaik selama ini), dean,dewi,lina,erik,wildan,heri,ade (anak-anak angkatan XXX).
- Bapak & Ibu Santosa yang baik hati terimakasih atas nasehat,bimbingan dan kopinya tiap pagi kalianlah orang tua ke-2 bagiku di sini.
- Budi korban gempa di Bantul, pleret makasih atas nasehatnya, semoga kamu diberi ketabahan dan kekuatan iman, ayoo kamu bisa.
- Support by : L.A lights, Djarum Black, goodday moccacino, yang telah menemani dalam menyelesaikan skripsiku.



HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah rabbil alamun

Berkat rahmat dan ridhlo-Mu ya Allah SWT akhirnya dapat kuselesaikan tugas akhir ini, yang Insyaallah akan membuka jalan yang membawaku menjalani lembar kehidupan yang lebih baik. Amien

Pada halaman persembahan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada insan yang sangat berpengaruh dalam hidupnya dan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini :

- 1. Bapak dan Ibuku dengan keiklasan hati untuk selalu memberikan doa, semangat, bimbingan dan kasih sayang.*
- 2. Kakak-kakaku tercinta (Mas Iwan, Mbak Naning, Mas Arip, Mbak Sherly, Mas Dodi, si kecil lisa dan abi) yang telah membantuku baik materil maupun spirituil.*
- 3. My lovely Ulyy rahmawati, SE yang akhir-akhir ini selalu memperhatikan dan meluangkan waktunya, Miss you*
- 4. Teman-teman seperjuangan Teknik sipil FTSP UII, terima kasih untuk segala bantuan dan kerjasamanya.*
- 5. Anak-anak "The Rot Cost" (Nug, Arnold, Tio, Ajie, Teddy, Agung, Bay, Bang Eddy) semoga rukun dan kompak selalu*
- 6. Semua pihak yang langsung maupun tidak langsung membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini.*

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

Puji dan syukur kami panjatkan kehadiran Allah ﷻ atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya. Tak lupa shalawat dan salam semoga selalu tercurahkan kepada junjungan Nabi Muhammad ﷺ, keluarga, para sahabat, dan para pengikutnya. Karena keridhoan-Nya, penyusun dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini dengan baik.

Laporan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh untuk menyelesaikan pendidikan jenjang Strata Satu (S1) pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Selanjutnya, izinkanlah penyusun mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada pihak-pihak yang telah membimbing dan membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini. Ucapan terima kasih tersebut penyusun sampaikan kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Ruzardi, MS. selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
2. Bapak Ir. Faisol AM, MS. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia

3. Bapak Ir. Suharyatmo, MT selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.
4. Bapak Ir. Kadir Aboe, MS. selaku Dosen Pembimbing I
5. Bapak Ir. Helmy Akbar Bale, MT selaku Dosen Pembimbing II
6. Pak Santoro dan Pak Heri, Selaku bagian Pengajaran Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
7. Bapak, Ibu, Adik dan Kakak-kakak tercinta yang selalu mendukung, mendoakan, dan memotivasi.
8. Semua pihak yang telah membantu penyusunan laporan ini., karena bantuan merekalah penyusun dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.

Penyusun menyadari bahwa dalam penyusunan laporan tugas akhir ini jauh dari kesempurnaan dan pasti terdapat suatu kekurangan, sehingga kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca sangat kami harapkan sebagai bahan evaluasi.

Akhirnya kami hanya dapat mengharapkan semoga laporan tugas akhir ini bermanfaat bagi kami semua, Amiin.

وَالسَّلَامُ عَلَيْكُمْ وَرَحْمَةُ اللَّهِ وَبَرَكَاتُهُ

Yogyakarta, Juni 2006

Penyusun

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERSEMBAHAN	iii
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	v
NOTASI	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
ABSTRAKSI	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	2
1.5 Batasan Masalah	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Struktur Beton Bertulang	7

BAB III LANDASAN TEORI

3.1	Pendahuluan	9
3.2	Analisis Beban Gempa	10
3.2.1	Gaya Geser Dasar (V)	10
3.2.2	Faktor-Faktor Penentu Gaya Geser Dalam	10
3.2.2.1	Koefisien Gempa Dasar (C)	10
3.2.2.2	Faktor Keutamaan Gedung (I)	11
3.2.2.3	Faktor jenis struktur (K)	11
3.2.2.4	Berat total bangunan (Wt).....	11
3.2.3	Distribusi Gaya Geser Horizontal (Fi).....	12
3.3	Perencanaan Pelat	13
3.3.1	Perencanaan Pelat Satu Arah	13
3.3.2	Perencanaan Pelat Dua Arah	13
3.3.3	Penentuan Tebal Minimum Pelat (h).....	14
3.3.4	Penentuan Momen Lentur Terjadi	15
3.3.5	Perhitungan Perencanaan Pelat	16
3.4	Perencanaan Balok	18
3.4.1	Perencanaan Balok Penampang Persegi Menahan Lentur Tulangan Sebelah	21
3.4.2	Perencanaan Balok Penampang Persegi Menahan Lentur Tulangan Rangkap	32
3.4.3	Kontrol Balok Bertulangan Rangkap Dengan Tulangan Tekan	

Telah Luluh	24
3.4.4 Kontrol Balok Bertulangan Rangkap Dengan Tulangan Tekan	
Belum Luluh	25
3.4.5 Momen Kapasitas Negatif	26
3.4.6 Momen Kapasitas Positif	27
3.5 Penulangan Geser Balok Terlentur	28

BAB IV METODE PENELITIAN

4.1 Lokasi Penelitian	30
4.2 Pengumpulan Data	30
4.3 Model Struktur	30
4.4 Bahan dan Pembebanan	36
4.5 Tahapan Analisis	36

BAB V ANALISIS DAN DISAIN STRUKTUR

5.1 Perhitungan Gaya-Gaya yang Bekerja Pada Struktur	39
5.1.1 Perhitungan Beban Akibat Beban Grafitasi	39
5.1.1.1 Pembebanan Grafitasi Variasi I	40
5.1.1.2 Pembebanan Grafitasi Variasi II	44
5.1.1.3 Pembebanan Grafitasi Variasi III.....	53
5.1.1.4 Pembebanan Grafitasi Variasi IV.....	59
5.1.1.5 Pembebanan Grafitasi Variasi V.....	69

5.1.2	Perhitungan Beban Akibat Beban Gempa	76
5.2	Desain Pelat Tipe Variasi III	84
5.2.1	Pelat Atap	84
5.2.2	Pelat Lantai	91
5.3	Desain Balok Anak	98
5.4	Desain Balok Induk	104
5.5	Perhitungan Momen Kapasitas Balok Induk	110
5.6	Perhitungan Geser Balok Lantai	112

BAB VI PEMBAHASAN

6.1	Desain Pelat Lantai 3 dan Atap.....	116
6.1.2	Desain Balok Anak Pada Lantai 3 dan Atap.....	122
6.2	Desain Balok Induk Pada Lantai 3 dan Atap.....	127
6.2.1	Tulangan Balok Induk Pada Lantai. 3	127
6.3	Kebutuhan Volume Beton Setiap Variasi	129

BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN

7.1	Kesimpulan	131
7.2	Saran	132

PENUTUP

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN-LAMPIRAN

DAFTAR NOTASI

- Φ = Faktor reduksi kekuatan
- α = Rasio Kekuatan Lentur penampang balok terhadap kekakuan lentur suatu pelat
- β = Rasio panjang terhadap lebar bentang pelat
- f_y = Tegangan leleh baja
- M_{t_x} = Momen tumpuan maksimum per meter lebar arah x
- M_{l_x} = Momen lapangan maksimum per meter lebar arah x
- M_{t_y} = Momen tumpuan maksimum per meter lebar arah y
- M_{l_y} = Momen lapangan maksimum per meter lebar arah y
- q_u = Beban merata
- L_x = Panjang bentang pendek
- c_{t_x} = Koefisien momen tumpuan arah x
- c_{l_x} = Koefisien momen lapangan arah x
- c_{t_y} = Koefisien momen tumpuan arah y
- c_{l_y} = Koefisien momen lapangan arah y
- h = Tinggi total penampang, mm
- b = Lebar penampang lintang, mm
- d = Tinggi efektif penampang, diukur dari serat tekan terluar ke pusat tulangan tarik
- c = Jarak dari serat tekan terluar ke garis netral, mm
- a = Tinggi balok tegangan persegi ekuivalen, mm
- C_c = Gaya tekan yang ditahan oleh beton

- T_s = Gaya tarik yang ditahan oleh baja
 ϵ_s = Regangan baja
 M_n = Momen terfaktor pada penampang, Nmm
 A_s = Luas tulangan tarik
 $A_{s_{min}}$ = Luas tulangan tarik minimum
 f'_c = Kuat tekan beton, MPa
 ρ_b = Rasio tulangan terhadap luas beton efektif dalam keadaan seimbang
 ρ_{maks} = Rasio tulangan maksimum
 ρ_{pakai} = Rasio tulangan yang dipakai
 ρ_{min} = Rasio tulangan minimum
 m = Perbandingan isi dari tulangan memanjang dari bentuk yang tertutup
 R_n = Koefisien tahanan untuk perencanaan kuat
 d_1 = Tebal selimut beton dari serat tarik terluar ke pusat batang tulangan tarik, mm
 M_u = Momen lentur ultimit akibat beban luar, Nmm
 T_{s1} = Gaya tarik baja A_{s1}
 T_{s2} = Gaya tarik baja A_{s2}
 ϵ_s' = Regangan baja tekan
 M_{n1} = Kuat momen kopel gaya beton tekan dan tulangan baja tarik, KNm
 M_{n2} = Kuat momen kopel tulangan baja tekan dan baja tarik, KNm
 A_{s1} = Luas penampang tulangan baja tarik, mm²
 A_{s2} = Luas penampang tulangan baja tarik tambahan, mm²
 A_s' = Luas penampang tulangan baja tekan, mm²
 V_D = Gaya geser balok akibat beban mati

V_L = Gaya geser balok akibat beban hidup

V_E = Gaya geser balok akibat beban gempa



DAFTAR TABEL

Tabel 5.1	Hitungan gaya geser variasi III As-A	79
Tabel 5.2	Gaya geser per tingkat untuk portal variasi III As-B.....	79
Tabel 5.3	Gaya geser per tingkat untuk portal variasi I As-A	80
Tabel 5.4	Gaya geser per tingkat untuk portal variasi I As-B.....	80
Tabel 5.5	Gaya geser per tingkat untuk portal variasi II As-A & As-I.....	81
Tabel 5.6	Gaya geser per tingkat untuk portal variasi II As-B & As-II.....	81
Tabel 5.7	Gaya geser per tingkat untuk portal variasi IV As-A & As-I.....	82
Tabel 5.8	Gaya geser per tingkat untuk portal variasi IV As-B & As-II....	82
Tabel 5.9	Gaya geser per tingkat untuk portal variasi V As-A	83
Tabel 5.10	Gaya geser per tingkat untuk portal variasi V As-B.....	83
Tabel 6.1a	Tulangan Pelat Pada Lantai 3.....	117
Tabel 6.1b	Tulangan Pelat Pada Atap.....	118
Tabel 6.1c	Tebal Pelat Lantai dan Atap.....	120
Tabel 6.1.2a	Tulangan Balok Anak Lantai 3 dan Atap.....	122
Tabel 6.1.2b	Tulangan Geser Balok Anak Pada Lantai 3 dan Atap.....	124
Tabel 6.2.1a	Tulangan Pada Balok Induk Lantai 3.....	127
Tabel 6.3	Volume Beton Balok dan Pelat	129

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Distribusi Tegangan Regangan Beton Bertulang Pelat.....	16
Gambar 3.2	Distribusi Tegangan Regangan Balok Bertulang Sebelah.....	21
Gambar 3.3	Distribusi Tegangan Regangan Balok Bertulang Rangkap.....	22
Gambar 4.1	Portal Variasi I.....	31
Gambar 4.2	Portal Variasi II.....	32
Gambar 4.3	Portal Variasi III.....	33
Gambar 4.4	Portal Variasi IV.....	34
Gambar 4.5	Portal Variasi V.....	35
Gambar 5.1	Denah Variasi I.....	42
Gambar 5.2	Denah Variasi II.....	46
Gambar 5.3	Denah Variasi III.....	55
Gambar 5.4	Denah Variasi IV.....	61
Gambar 5.5	Denah Variasi V.....	71
Gambar 5.6	Momen Balok anak lantai variasi III.....	98
Gambar 5.7	Geser Balok Anak Variasi III.....	102
Gambar 5.8	Diagram Gaya Geser Balok As-A Variasi III.....	112
Gambar 5.9	Diagram Akhir Gaya Geser Balok As-A Variasi III.....	113
Gambar 6.1a	Grafik Jarak Tulangan Pada Pelat Lantai 3.....	117
Gambar 6.1b	Grafik Jarak Tulangan Pada Pelat Atap.....	118
Gambar 6.1c	Grafik Tebal Pelat Lantai 3 dan Atap.....	120

Gambar 6.1.2a Grafik Tulangan Balok Anak Lantai 3 dan Atap.....123
Gambar 6.1.2b Grafik Tulangan Geser Balok Anak Pada Lantai dan Atap.....126
Gambar 6.2.1a Grafik Tulangan Pada Balok Induk Lantai 3.....122
Gambar 6.3 Grafik Jumlah Volume Beton Setiap Variasi129



ABSTRAKSI

Dalam perancangan struktur gedung bertingkat diperlukan analisis struktur untuk mengetahui besarnya gaya dan momen di setiap komponen struktur. Untuk perencanaan suatu pelat lantai agar tidak mempunyai bentang dan ketebalan pelat yang besar maka dalam perencanaan suatu struktur diberi elemen tambahan yaitu balok anak. Dalam pemasangan balok anak harus diperhatikan dalam pemasangan agar mendapatkan struktur yang ekonomis. Dalam penelitian ini peneliti mencoba memberikan variasi-variasi pemasangan balok anak dalam suatu struktur yang simetris, dan dari variasi-variasi pemasangan balok anak tersebut dapat diteliti variasi manakah yang lebih ekonomis.

Melalui analisis dan desain dari masing-masing variasi struktur maka didapatkan bahwa variasi yang mempunyai satu balok anak arah X dan Y lebih ekonomis karena ketebalan teoritis pelat tersebut mendekati tebal minimum pelat yang disyaratkan oleh SKSNI T-15-03-1991-03 yaitu 120 mm. Dengan adanya tebal pelat minimum maka pada variasi ini bisa dipakai tebal minimum. Selain dipakai tebal pelat minimum pada variasi ini juga mempunyai jarak tulangan pelat yang sama dengan variasi-variasi yang mempunyai balok anak yang lebih banyak.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan pembangunan bidang struktur yang dilakukan pada saat ini selalu ditingkatkan efisiensinya tanpa mengabaikan kualitasnya. Oleh karena itu, dibutuhkan perencanaan struktur yang baik dengan memperhatikan fungsi struktur, biaya, serta nilai estetika dari struktur tersebut.

Salah satu cara yang dilakukan adalah dengan pemakaian balok anak pada suatu struktur. Balok anak ini digunakan pada suatu bangunan yang mempunyai jarak portal yang lebar, serta kemampuan menahan beban yang besar. Balok anak ini berfungsi untuk menyalurkan beban dari plat lantai untuk selanjutnya diterima oleh balok induk.

Apabila suatu struktur dengan bentang yang besar tidak diberi balok anak maka momen lentur pada pelat akan semakin besar sebanding dengan besarnya jarak portal yang ada. Untuk mengatasi momen lentur tersebut diperlukan suatu tebal pelat yang besar, yang selanjutnya akan menambah beban akibat berat sendiri dan mempengaruhi dimensi struktur secara keseluruhan. Cara lain adalah dengan menempatkan balok anak sebagai elemen struktur tambahan selain plat lantai, balok induk, kolom dan pondasi.

Penggunaan balok anak perlu diperhatikan dalam pemasangannya, karena akan mempengaruhi beban yang terjadi pada balok induk. Oleh sebab itu, dengan

pemasangan balok anak yang tepat diharapkan akan memperoleh suatu rancangan struktur yang optimal dengan volume struktur yang lebih kecil.

Kedua-duanya, baik menambah tebal pelat maupun menempatkan balok anak akan memberikan konsekuensi terhadap volume struktur dan besar pembebanan secara keseluruhan.

1.2. Rumusan Masalah

Dari uraian permasalahan di atas, maka masalah yang akan diteliti adalah sebagai berikut.

1. Efisien atau ekonomis mana antara penambahan tebal pelat dengan penggunaan balok anak.
2. Apakah susunan penempatan balok anak mempunyai pengaruh terhadap optimasi dalam penggunaan balok induk.

1.3. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui efisien atau ekonomis antara penambahan tebal plat dengan penggunaan balok anak pada suatu bangunan.
2. Mengetahui sejauh mana pengaruh variasi penempatan balok anak terhadap balok induk pada suatu bangunan.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh variasi pemasangan balok anak terhadap balok induk sehingga dari

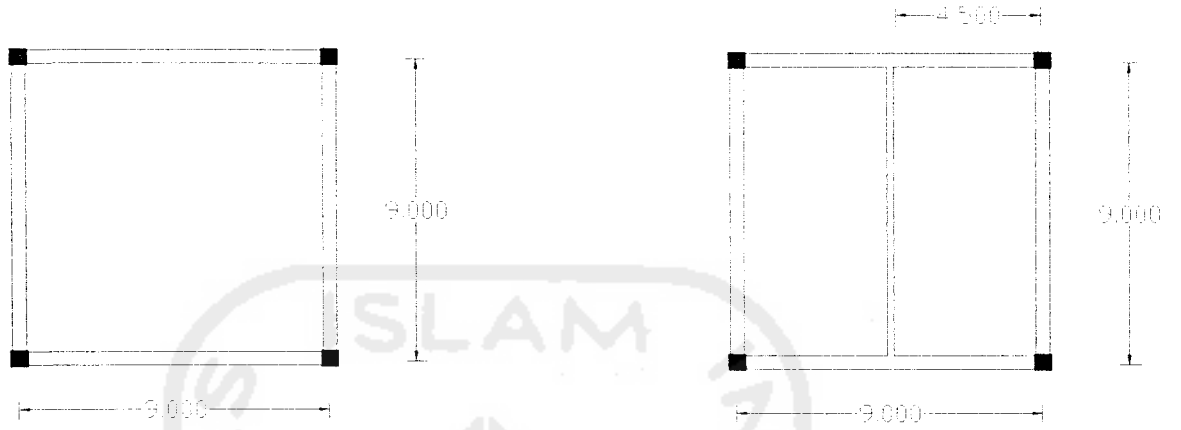
pengaruh tersebut dapat diketahui lebih ekonomis mana antara menambah tebal pelat dengan penggunaan balok anak.

1.5 Batasan Masalah

Penulisan ini dititik beratkan pada tujuan penelitian, sehingga masalah dibatasi pada hal-hal sebagai berikut :

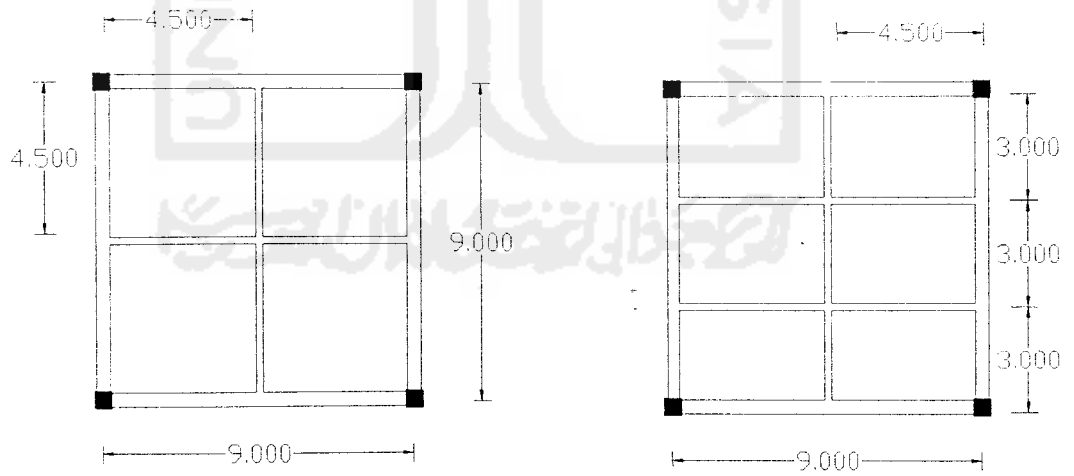
1. Model struktur gedung yang dianalisis adalah struktur portal beton bertulang 8 lantai, dengan denah struktur simetris dan jarak antar kolom 9 m,
2. Fungsi bangunan sebagai perkantoran,
3. Bangunan menggunakan tingkat daktilitas penuh,
4. Lokasi bangunan pada wilayah gempa 3 di atas tanah keras,
5. Pembebanan struktur menggunakan Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung-PPIUG 1987,
6. Analisis pembebanan struktur hanya di perhitungkan terhadap beban hidup (w_L), beban mati (w_D) dan beban gempa (w_E),
7. Beban gempa menggunakan beban horisontal menggunakan metode yang mengacu pada Peraturan Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Rumah dan Gedung 1987,
8. Tumpuan portal dianggap jepit, sehingga rotasi pada pondasi tidak diperhitungkan,

9. Perencanaan elemen struktur menggunakan konsep disain kapasitas dan mengacu pada Standar Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung (SKSNI T-15-03-1991-03),
10. Mutu beton menggunakan $f'c = 25$ MPa dan mutu baja $f_y = 400$ MPa,
11. Analisis struktur menggunakan program bantu SAP2000 ver 7.42 dan Microsoft Excel,
12. Perhitungan menggunakan analisis 2 dimensi,
13. Perhitungan volume struktur hanya sebatas pada volume plat, balok anak dan balok induk pada satu lantai yang memiliki momen terbesar,
14. Pertemuan balok anak arah X dan Y dianggap bersilangan,
15. Penempatan balok anak dilakukan dalam 5 (lima) variasi, Adapun variasi susunannya adalah sebagai berikut :
 1. tanpa balok anak
 2. 1 buah balok anak arah Y
 3. 1 buah balok anak arah X dan 1 buah balok anak arah Y
 4. 2 buah balok anak arah X dan 1 buah balok anak arah Y
 5. 2 buah balok anak arah X dan 2 buah balok anak arah Y



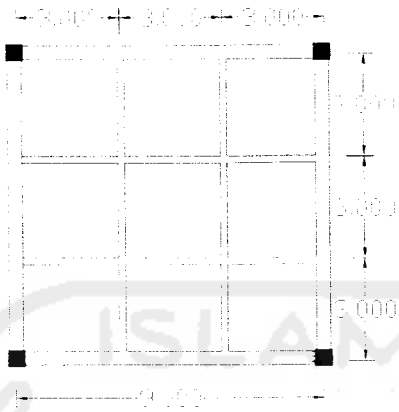
Variasi 1

Variasi 2



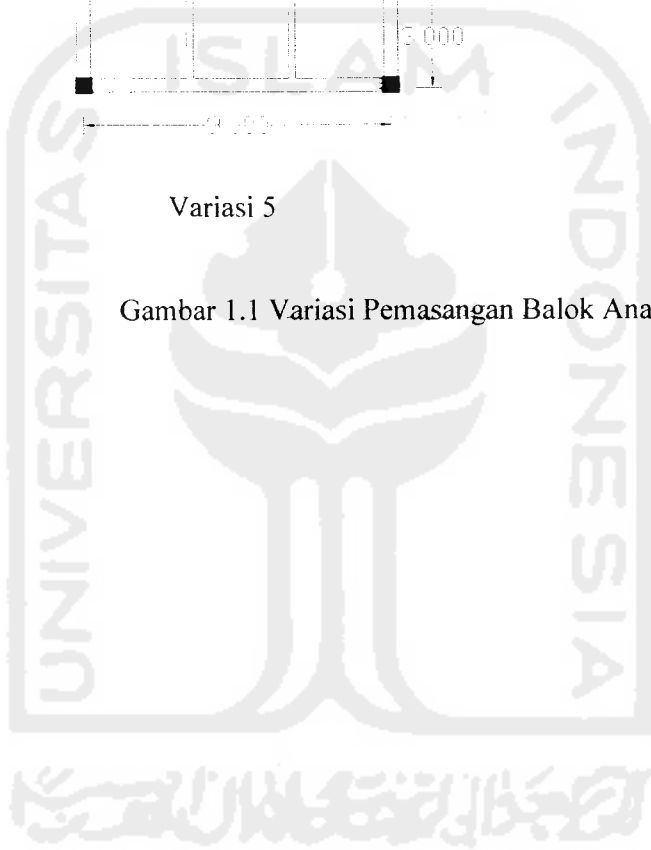
Variasi 3

Variasi 4



Variasi 5

Gambar 1.1 Variasi Pemasangan Balok Anak



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Struktur Beton Bertulang

Secara umum struktur beton bertulang dikenal sebagai salah satu struktur yang dipakai dalam membuat bangunan, seperti jembatan, gedung, tangki, bendungan dan lain sebagainya. Pada struktur beton bertulang, elemen balok, kolom membentuk suatu kerangka yang disebut juga suatu Struktur Portal. Hubungan elemen struktur portal ini biasanya kaku/monolit, serta ukuran penampang elemen (lebar atau tinggi) adalah kecil bila dibandingkan dengan bentang. Struktur yang tidak dapat dibedakan unsur elemennya seperti pelat, cangkang atau tangkai dinamakan Sistem Struktur Kontinum. Pada penelitian ini dicantumkan tinjauan pustaka sebagai berikut ini.

1. Struktur gedung beton bertulang dengan sistem cetak di tempat dapat terdiri dari pelat lantai menerus yang dicetak menjadi satu kesatuan yang monolit dengan balok-balok penumpunya. Balok-balok terdiri dari balok anak dan balok induk juga merupakan panel-panel beton bertulang yang mungkin bertulangan dua atau satu arah saja, tergantung sistem strukturnya. (Istimawan Dipohusodo, 1999)
2. Pelat satu arah serupa dengan balok-lebar dengan gaya momen lentur terutama bekerja dalam satu arah. Pada pelat dua arah, momen lentur dengan

intensitas yang tidak jauh berbeda, tergantung dari perbandingan panjang bentang pada kedua arah. Beban-beban yang bekerja, walaupun aksinya bervariasi ataupun setempat, tetap diasumsikan sebagai pembebanan lantai standar yang terdistribusi merata di seluruh panel. Bila beban telah diketahui, beban terpusat harus diperhitungkan tersendiri. Penulangan pada pelat disusun menurut arah momen yang bekerja, dan penulangan arah tegak lurus tetap dipasang untuk menahan susut beton, meskipun menurut hitungan momen hal ini tidak diperlukan. (Laurentius W dan Syahril A. Rahim, 1997)

3. Penelitian Kismana dan Ndaru Prasetya W (2005)

Penelitian ini mengambil judul “Pengaruh Pembebanan Balok Anak Pada Suatu Gedung Yang Menggunakan Struktur Beton Bertulang Dengan Pemodelan 3 Dimensi“. Pada penelitian ini peneliti mencoba membandingkan pembebanan balok anak sebagai beban titik dan pembebanan balok anak sebagai satu kesatuan monolit dengan bangunan. Pembahasan yang peneliti amati meliputi gaya-gaya vertikal, gaya geser, momen dan simpangan; yang terjadi pada balok induk dan kolom.

Kesimpulan yang didapat dari penelitian ini adalah momen akibat beban mati, hidup dan gempa diketahui bahwa pembebanan balok anak sebagai beban titik menghasilkan momen yang lebih besar dibandingkan pembebanan dengan balok anak sebagai satu kesatuan monolit dengan bangunan.

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Pendahuluan

Beberapa jenis sistem struktur yang umum digunakan pada gedung-gedung di Indonesia antara lain adalah sistem struktur portal, dinding geser, dan portal tabung rangka.

Pada struktur beton bertulang, balok utama yang langsung ditumpu oleh kolom dianggap menyatu secara kaku oleh kolom. Sistem kolom dan balok induk utama seperti ini dikatakan sebagai sistem portal. Sistem portal telah lama dipakai sebagai sistem bangunan yang dapat menahan beban vertikal gravitasi dan lateral akibat gempa. Sistem ini memanfaatkan kekakuan balok dan kolom, dengan demikian integritas antara balok dan kolom harus mendapat perhatian dan pendetailan tersendiri, karena disekitar daerah ini timbul gaya geser dan momen yang besar yang dapat retak dan patahan penampang.

Untuk menghindari masalah defleksi rangkai dalam batas-batas yang diterima, rasio tinggi bentangan dari plat dua arah dan balok anak satu arah harus dibatasi berturut-turut antar $1/30$ hingga $1/35$ dan $1/15$ hingga $1/20$. Sistem balok-plat meskipun relatif ringan memerlukan tinggi balok berkisar antara 70 hingga 80 cm untuk bentangan 9 m dan pada sistem balok anak satu arah diperlukan tinggi 50 sampai 60 cm. (Ir. Gedeon H. Kusuma M.Eng, 1993)

3.2 Analisis Beban Gempa

Perencanaan struktur bangunan tahan gempa harus menganalisis beban akibat gempa. Analisis Gaya lateral yang berkenaan dengan distribusi gaya geser dasar rencana diambil dari peraturan perencanaan untuk gedung tahan gempa PPTGIUG (1983).

3.2.1 Gaya geser Dasar (V)

Gaya geser dasar merupakan gaya geser horizontal yang besarnya dipengaruhi oleh persamaan :

$$V = C.I.K.W_t \dots\dots\dots (3.1)$$

Dengan : C = koefisien gempa dasar
 I = faktor keutamaan gedung
 K = faktor jenis gedung
 W_t = berat total struktur (Kn)

3.2.2 Faktor-Faktor Penentu Gaya Geser Dalam

3.2.2.1 Koefisien Gempa Dasar (C)

Koefisien gempa dasar di pengaruhi kondisi wilayah gempa, waktu getar alami struktur (T) dan kondisi tanah setempat. Koefisien gempa dasar (C) dapat dicari dengan mengplotkan antara C terhadap T (waktu getar struktur) pada gambar wilayah gempa. Waktu getar struktur (T) dapat di cari dengan rumus sebagai berikut :

$$T = 0,06.H_n^{\frac{3}{4}} \text{ (untuk portal beton) } \dots\dots\dots (3.2)$$

dengan : T = waktu getar alami struktur (det)

H_n = tinggi struktur permukaan yang dikekang (m)

B = lebar bangunan (m)

3.2.2.2 Faktor Keutamaan Gedung (I)

Faktor keutamaan gedung digunakan untuk memperbesar beban gempa rencana agar struktur tersebut tetap berfungsi setelah terjadi gempa dan struktur dapat memikul beban gempa dengan periode ulang yang panjang. Dalam penelitian ini digunakan faktor keutamaan sesuai dalam Pedoman Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Rumah dan Gedung SKBI 1.3.53.1987.

3.2.2.3 Faktor jenis struktur (K)

Faktor jenis struktur K dimaksudkan agar struktur mempunyai kekuatan lateral yang cukup untuk menjamin bahwa daktilitas yang dituntut tidak lebih besar dari daktilitas yang tersedia pada saat terjadi gempa kuat. Semakin tinggi K maka nilai daktilitas makin rendah. Dalam penelitian ini digunakan faktor jenis struktur sesuai dalam SK SNI T – 15 – 1991 – 03.

3.2.2.4 Berat total bangunan (Wt)

Merupakan berat total dari struktur bangunan yang direncanakan di tambah dengan beban hidup.

3.2.3 Distribusi Gaya Geser Horizontal (F_i)

Distribusi gaya horizontal akibat beban gempa (F_i) tergantung pada perbandingan tinggi total struktur (H) terhadap lebar struktur (B) pada arah yang ditinjau. Adapun distribusinya adalah sebagai berikut :

1. Struktur bangunan yang memiliki nilai $H/B < 3$, maka gaya horizontal akibat beban gempa (F_i) untuk masing-masing lantai dapat dihitung dengan persamaan berikut :

$$F_i = \frac{W_i \cdot h_i}{\sum W_i \cdot h_i} \cdot V \quad \dots \dots \dots (3.3)$$

2. Struktur bangunan gedung yang memiliki nilai $H/B \geq 3$, maka 90% beban didistribusikan berupa gaya horizontal akibat gempa (F_i) untuk masing-masing lantai dihitung dan 10% beban lainnya ditambahkan pada tingkat paling atas atau atap. yang dihitung melalui persamaan berikut :

$$F_n = 0,1V + \frac{W_n \cdot h_n}{\sum W_i \cdot h_i} \cdot 0,9V \quad \dots \dots \dots (3.4)$$

Untuk lantai selain atap dihitung dengan persamaan berikut :

$$F_i = \frac{W_i \cdot h_i}{\sum W_i \cdot h_i} \cdot 0,9V \quad \dots \dots \dots (3.5)$$

dengan F_i gaya horizontal akibat gempa tingkat ke- i , F_n gaya horizontal akibat beban gempa pada atap, h_i tinggi lantai ke- i , h_n tinggi atap, V gaya geser dasar, W_i berat lantai ke- i dan W_n adalah berat atap.

3.3 Perencanaan Pelat

Pelat adalah elemen horisontal struktur yang mendukung beban mati maupun beban hidup dan kemudian meneruskannya ke balok-balok yang terdapat disekelilingnya.

3.3.1 Perencanaan Pelat Satu arah

Pada bangunan beton bertulang, suatu jenis lantai yang umum dan dasar adalah tipe konstruksi plat balok-balok induk (gelagar). Permukaan pelat yang dibatasi oleh dua balok yang bersebalahan pada sisi dan dua gelagar pada kedua ujung mempunyai panjang permukaan dua kali atau lebih besar dari pada lebarnya, maka hampir semua beban lantai menuju balok-balok dan hanya sebagian kecil yang akan menyalur secara langsung ke galagar. Kondisi pelat lantai seperti ini dapat direncanakan sebagai pelat satu arah dengan tulangan utama sejajar dengan gelagar atau sisi pendek pelat dan tulangan susut dan suhu sejajar dengan balok-balok atau sisi pendek pelat. Permukaan yang melendut dari sistem pelat satu arah mempunyai kelengkungan tunggal. (Wang, 1985) Sistem pelat satu arah bisa terjadi pada pelat tunggal maupun pelat menerus, asalkan persyaratan perbandingan panjang bentang kedua sisi pelat terpenuhi.

3.3.2 Perencanaan Pelat Dua Arah

Sistem pelat dua arah dapat juga terjadi pada pelat bentang tunggal maupun bentang menerus asal persyaratannya terpenuhi. Persyaratan jenis pelat lantai dua arah jika perbandingan dari bentang panjang terhadap bentang pendek

kurang dari pada dua. Beban pelat lantai pada jenis pelat seperti ini disalurkan ke empat sisi pelat atau ke empat balok pendukung, akibatnya tulangan utama pelat diperlukan pada kedua arah sisi pelat. Permukaan lendutan pelat dua arah mempunyai kelengkungan ganda.

3.3.3 Penentuan tebal minimum plat (h)

Pada SK SNI T-15-1991-03 pasal 3.2.5 butir 3.3 memberikan pendekatan empiris mengenai batasan defleksi dilakukan dengan tebal pelat minimum sebagai berikut :

$$h \geq \frac{Ln.(0,8 + \frac{fy}{1500})}{36 + 5\beta \left[\alpha_m - 0,12 \left(1 + \frac{1}{\beta} \right) \right]} \dots\dots\dots (3.6)$$

Tetapi tidak boleh kurang dari : $h \geq \frac{Ln.(0,8 + fy/1500)}{36 + 9\beta} \dots\dots\dots (3.7)$

Dan tidak lebih dari : $h \leq \frac{Ln.(0,8 + fy/1500)}{36} \dots\dots\dots (3.8)$

Dalam segala hal tebal minimum pelat tidak boleh kurang dari harga berikut :

- Untuk α_m kurang dari ($<$) 2,0 digunakan nilai h minimal 120 mm.
- Untuk α_m lebih dari (\geq) 2,0 digunakan nilai h minimal 90 mm.

dimana : Ln = Bentang bersih pelat dihitung dari muka balok (mm)

α_m = Rasio kekakuan balok terhadap pelat

β = Rasio panjang terhadap lebar bentang pelat

fy = Tegangan leleh baja (MPa)

3.3.4 Menentukan Momen Lentur Terjadi

Perencanaan dan analisis pelat dua arah untuk beban gravitasi dilakukan dengan menggunakan *metode koefisien momen* (table 13.3.1 dan 13.3.2 PBI 1971). Besar momen lentur dalam arah bentang panjang :

$$M_{t_x} = 0,001 \cdot q_u \cdot L_x^2 \cdot c_{t_x} \dots \dots \dots (3.9)$$

$$M_{l_x} = 0,001 \cdot q_u \cdot L_x^2 \cdot c_{l_x} \dots \dots \dots (3.10)$$

$$M_{t_y} = 0,001 \cdot q_u \cdot L_x^2 \cdot c_{t_y} \dots \dots \dots (3.11)$$

$$M_{l_y} = 0,001 \cdot q_u \cdot L_x^2 \cdot c_{l_y} \dots \dots \dots (3.12)$$

dimana : M_{t_x} = Momen tumpuan maksimum per meter lebar pada arah x

M_{l_x} = Momen lapangan maksimum per meter lebar pada arah x

M_{t_y} = Momen tumpuan maksimum per meter lebar pada arah y

M_{l_y} = Momen lapangan maksimum per meter lebar pada arah y

q_u = beban merata

L_x = panjang bentang pendek

c_{t_x} = koefisien momen tumpuan arah x

c_{l_x} = koefisien lapangan arah x

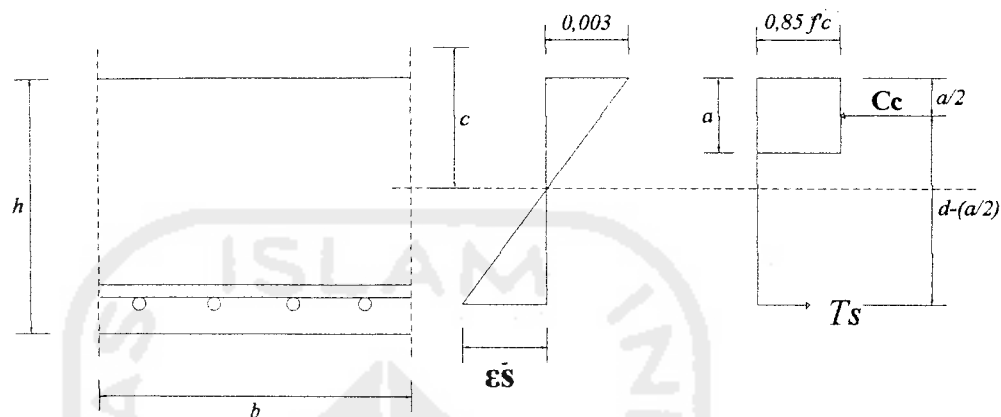
c_{t_y} = koefisien momen tumpuan arah y

c_{l_y} = koefisien momen lapangan arah y

Nilai koefisien momen (c) diambil dari table 13.3.1 dan 13.3.2 PBI 1971

3.3.6 Perhitungan Perencanaan Pelat

Perhitungan perencanaan pelat dihitung dengan persamaan berikut ini :



Gambar 3.1 Distribusi Tegangan Regangan Beton Bertulang Pelat

- dimana :
- h = Tinggi pelat (mm)
 - b = Lebar pelat (ambil 1000 mm)
 - d = Jarak dari serat terluar ke pusat tulangan tarik (mm)
 - c = Jarak dari serat tekan terluar ke garis netral (mm)
 - a = Tinggi blok tegangan tekan persegi ekuivalen
 - C_c = Gaya tekan yang ditahan oleh beton
 - T_s = Gaya tarik yang ditahan oleh baja
 - ϵ_s = Regangan baja

dengan :

$$\frac{Mu}{\phi} = 0,85 \cdot f'c \cdot a \cdot b \left[d - \frac{a}{2} \right] \quad \dots\dots\dots(3.13)$$

$$A_s = \frac{0,85 \cdot f'c \cdot a \cdot b}{f_y} \quad \dots\dots\dots(3.14)$$

$$A_s \text{ min} = \frac{1,4}{f_y} \cdot b \cdot d \quad \dots\dots\dots (3.15)$$

Apabila $A_s < A_s \text{ min}$, maka :

$1,33 A_s < A_s \text{ min}$ dipakai $A_s \text{ min}$, dan

$1,33 A_s > A_s \text{ min}$ dipakai $1,33 A_s \text{ min}$

Perhitungan jarak antar tulangan pokok dengan persamaan berikut ini :

$$S = \frac{A_{1\phi} \cdot b}{A_s} \quad \dots\dots\dots (3.16)$$

dan jarak antar tulangan susut dengan persamaan berikut ini :

$$S = \frac{A_{1\phi} \cdot b}{A_{s \text{ susut}}} \quad \dots\dots\dots (3.17)$$

dengan $A_{s \text{ susut}} = 0,002 \cdot b \cdot h$

Perhitungan momen tersedia pada pelat

$$A_{s \text{ ada}} = \frac{A_{1\phi} \cdot b}{S_{\text{pakai}}} \quad \dots\dots\dots (3.18)$$

$$a = \frac{A_{s \text{ ada}} \cdot f_y}{0,85 \cdot f'c \cdot b} \quad \dots\dots\dots (3.19)$$

$$M_n = A_{s \text{ ada}} \cdot f_y \cdot \left\{ d - \frac{a}{2} \right\} \quad \dots\dots\dots (3.20)$$

$$M_n > \frac{M_u}{\phi} \quad \dots\dots\dots (3.21)$$

dimana : M_u = Momen lentur akibat beban (Nmm)

M_n = Momen terfaktor pada penampang (Nmm)

A_s = Luas tulangan tarik

$A_{s_{min}}$ = Luas tulangan tarik minimum

f'_c = Kuat tekan beton (MPa)

3.4 Perencanaan Balok

Pada perencanaan ini digunakan metode kekuatan batas (ultimit), dimana beban kerja dikalikan suatu faktor beban yang disebut beban terfaktor. Dari beban terfaktor ini, dimensi struktur direncanakan sedemikian rupa sehingga didapat kuat penampang yang pada saat runtuh besarnya kira-kira lebih kecil sedikit dari kuat batas runtuh sesungguhnya. Kekuatan pada saat runtuh disebut kuat batas (ultimit) dan beban bekerja saat runtuh disebut beban ultimit.

Langkah untuk menentukan dimensi balok adalah sebagai berikut ini.

1. Menentukan mutu beton dan baja tulangan

- Tegangan leleh baja (f_y) : dalam satuan MPa
- Kuat desak rencana beton (f'_c) : dalam satuan MPa

Didapatkan nilai faktor blok tegangan beton (β_1), sama dengan : (SKSNI T-15-1991-03 Pasal 3.3.3 butir 7.3)

$$f'_c \leq 30 \text{ MPa} \longrightarrow \beta_1 = 0,85$$

$$f'_c > 30 \text{ MPa} \longrightarrow \beta_1 = 0,85 - 0,008 \cdot (f'_c - 30) \geq 0,65 \dots\dots\dots(3.22)$$

2. Menentukan nilai rasio tulangan (ρ)

Dalam menentukan nilai ρ , beton dalam keadaan regangan seimbang, yaitu pada saat regangan beton mencapai maksimum $\epsilon_{cu} = 0,003$ bersamaan regangan

baja mencapai leleh $\epsilon_s = \epsilon_y = \frac{f_y}{E_s}$

$$\rho_b = \frac{0,85 \cdot f'_c}{f_y} \beta_1 \left(\frac{\epsilon_s \cdot E_s}{\epsilon_s \cdot E_s + f_y} \right) \dots \dots \dots (3.23)$$

$$\rho_{maks} = 0,75 \rho_b \dots \dots \dots (3.24)$$

$$\text{Dalam perencanaan dipakai nilai } \rho = \rho_{pakai} = 0,5 \cdot \rho_{maks} > \rho_{min} \dots \dots \dots (3.25)$$

dimana : ρ_b = rasio tulangan terhadap luas beton efektif dalam keadaan seimbang

ρ_{maks} = rasio tulangan maksimum

ρ_{pakai} = rasio tulangan yang dipakai dalam perencanaan

ρ_{min} = rasio tulangan minimum $\left\{ \frac{1,4}{f_y} \right\}$

3. Menentukan tinggi efektif (d) dan lebar (b) penampang beton

$$m = \frac{f_y}{0,85 \cdot f'_c} \dots \dots \dots (3.26)$$

$$R_n = \rho \cdot f_y \cdot \left(1 - \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot m \right) \dots \dots \dots (3.27)$$

$$b \cdot d^2 = \frac{M_u / \theta}{R_n} \dots \dots \dots (3.28)$$

karena nilai $\frac{Mu}{\theta}$ diketahui, maka d_{perlu} dan b penampang beton dapat dicari

dengan cara coba-coba (trial and eror). Untuk mendapatkan nilai d_{perlu} dan b penampang beton yang proporsional digunakan perbandingan $d_{\text{perlu}}/b = 1,0-3,0$ (Istimawan Dipohusodo, 1991)

Pada beton tulangan sebelah dipakai nilai d_1 :

- $d_1 = 50-70$ mm \longrightarrow untuk tulangan tarik 1 lapis
- $d_1 = 71-100$ mm \longrightarrow untuk tulangan tarik 2 lapis

dimana :

m = Perbandingan isi dari tulangan memanjang dari bentuk yang tertutup

R_n = koefisien tahanan untuk perencanaan kuat

d = tinggi efektif penampang, diukur dari serat atas ke pusat tulangan tarik (mm)

d_1 = tebal selimut beton, diukur dari serat bawah ke pusat tulangan tarik (mm)

M_u = momen lentur ultimit akibat beban luar (Nmm)

Φ = factor reduksi kekuatan, diambil nilai 0,80 (lentur tanpa aksial)

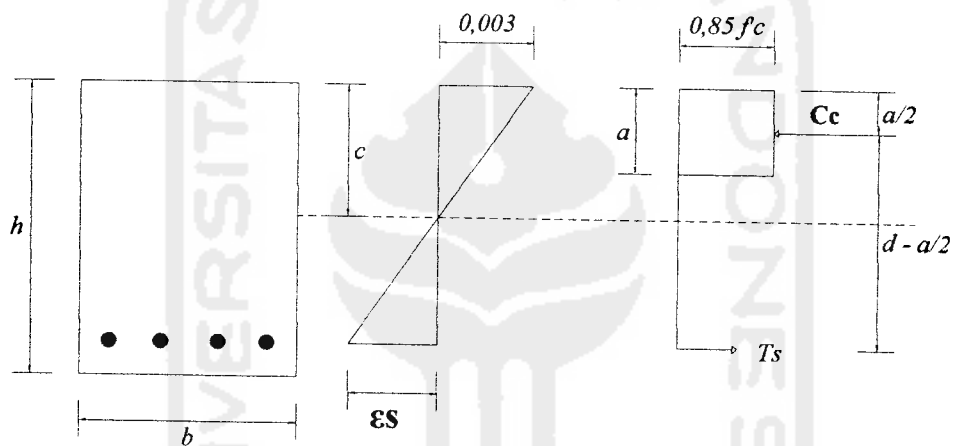
h = tinggi total penampang beton (mm)

Setelah nilai d_{perlu} didapat, maka :

$$h = d_{\text{ada}} + d_1$$

3.4.1 Perencanaan Balok Penampang Persegi Menahan Lentur Tulangan Sebelah

Pada perencanaan balok persegi tulangan sebelah tulangan baja dipasang di daerah tegangan tarik yang bekerja di dekat serat terbawah dari balok, maka secara teoritis balok tersebut digunakan bila suatu balok dengan tulangan tarik saja sudah mampu menahan momen yang terjadi.



Gambar 3.2 Distribusi Tegangan Regangan Balok Bertulang Sebelah

Berdasarkan keseimbangan gaya $C_c = T_s$

$$M_n = 0,85 \cdot f_c \cdot a \cdot b \left(d_{pakai} - \frac{a}{2} \right) \dots \dots \dots (3.29)$$

$$M_n = 0,85 \cdot f_c \cdot a \cdot b \cdot D_{pakai} - \frac{0,85 \cdot f_c \cdot a^2 \cdot b}{2}$$

$$\frac{0,85 \cdot f_c \cdot b \cdot a^2}{2} - 0,85 \cdot f_c \cdot a \cdot b \cdot d_{pakai} + M_n = 0$$

Dengan persamaan kuadrat didapatkan nilai a .

dimana :

$$C_c = 0,85 \cdot f_c \cdot a \cdot b \quad \dots\dots\dots(3.30)$$

$$T_s = A_s \cdot f_y \quad \dots\dots\dots(3.31)$$

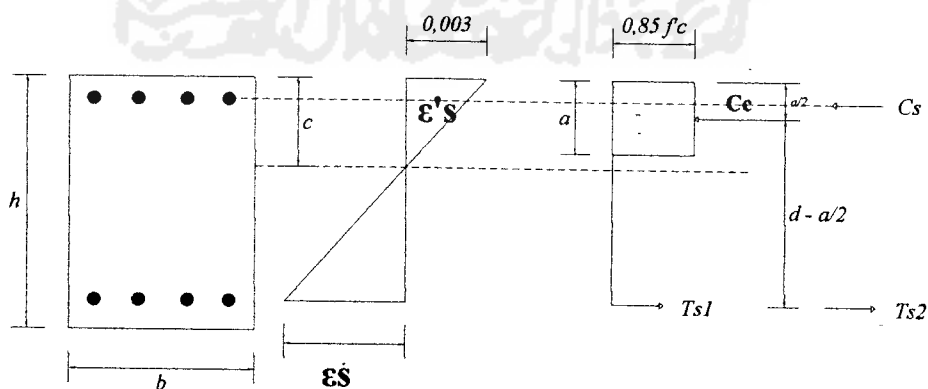
$$A_s = \frac{T_s}{f_y} \quad \dots\dots\dots(3.32)$$

3.4.2 Perencanaan Balok Penampang Persegi Menahan Lentur Tulangan Rangkap

Balok tulangan rangkap digunakan apabila balok persegi bertulangan tarik saja tidak kuat untuk menahan beban dan penampang balok tidak memungkinkan untuk diperbesar ataupun teknis pelaksanaannya. Prinsip perencanaan pada dasarnya kopel gaya dalam dibagi menjadi dua bagian yang apabila hasil keduanya dijumlahkan akan didapat kekuatan balok yang diperlukan.

Dalam perencanaan balok tulangan rangkap digunakan

$$Rn_1 = (0,3 \text{ s/d } 0,5) \cdot Rn \quad \dots\dots\dots (3.33)$$



Gambar 3.3 Distribusi Tegangan Regangan Balok Bertulang Rangkap

dimana : Cc = Gaya tekan yang ditahan oleh beton

Cc_s = Gaya tekan yang ditahan oleh baja

Ts_1 = Gaya tarik baja As_1

Ts_2 = Gaya tarik baja As_2

$\epsilon_{s'}$ = Regangan baja tekan

$$Mn_1 = Rn_1 \cdot b \cdot d^2 \dots\dots\dots (3.34)$$

$$Mn_2 = \frac{Mu}{\phi} - Mn_1 \dots\dots\dots (3.35)$$

$$Mn_2 = As_2 \cdot f_y \cdot (d - d') \dots\dots\dots (3.36)$$

Kebutuhan tulangan desak :

$$As_2 = \frac{Mn_2}{f_y (d - d')} \dots\dots\dots (3.37)$$

Jadi :

$$Mn = Mn_1 + Mn_2 \dots\dots\dots (3.38)$$

dengan kebutuhan tulangan :

$$As = As_1 + As_2$$

$$As_2 = As'$$

Dimana :

Mn_1 = kuat momen kopel gaya beton tekan dan tulangan baja tarik (kNm)

Mn_2 = kuat momen. kopel tulangan baja tekan dan baja tarik tambahan
(kNm)

As_1 = luas penampang tulangan baja tarik (mm^2)

As_2 = luas penampang tulangan baja tarik tambahan (mm^2)

As' = luas penampang tulangan baja tekan (mm^2)

3.4.3 Kontrol Balok Bertulangan Rangkap Dengan Tulangan Tekan Telah Luluh

Pada kondisi seperti ini balok diasumsikan tulangan tarik dan tulangan desak telah luluh, paling tidak pada saat regangan beton telah mencapai 0,003, dengan $f_y = f'_s$. Kondisi seperti ini $As = As_1 + As_2$, sedangkan $As_2 = As'$, sehingga tinggi balok tegangan tekan :

$$a = \frac{(As - As') \cdot f_y}{0,85 \cdot f'_c \cdot b} \dots \dots \dots (3.39)$$

$$c = \frac{a}{0,85} \dots \dots \dots (3.40)$$

Sebagai kontrol asumsi yang dipakai adalah benar, maka dilakukan pemeriksaan sebagai berikut :

$$\epsilon'_s = \frac{c - d'}{c} 0,003 \dots \dots \dots (3.41)$$

$$\epsilon_y = \frac{f_y}{E_s} \quad ; \text{ dengan } E_s = 200.000 \text{ MPa} \dots \dots \dots (3.42)$$

Apabila $\varepsilon'_s \geq \varepsilon_y$, maka asumsi benar bahwa baja desak telah luluh, selanjutnya menghitung momen tahanan nominalnya dengan persamaan :

$$Mn = Mn_1 + Mn_2 \quad \dots\dots\dots (3.43)$$

Dengan :

$$Mn_1 = 0,85 f'c.a.b.(d - \frac{1}{2}a) \quad \dots\dots\dots (3.44)$$

$$Mn_2 = As.fy.(d - d') \quad \dots\dots\dots (3.45)$$

$$\phi Mn \geq Mu \quad \dots\dots\dots \text{Aman}$$

3.4.4 Kontrol Balok Bertulangan Rangkap Dengan Tulangan Tekan Belum Luluh

Kondisi seperti ini apabila anggapan baja tarik telah luluh sedangkan tulangan baja desak belum mencapai luluh pada saat regangan beton telah mencapai 0,003. ($\varepsilon'_s \leq \varepsilon_y$). Nilai C dicari dengan persamaan berikut ini :

$$As.fy = As' \left(\frac{a - \beta.d'}{a} \right) \varepsilon_{cu}.Es + 0,85.f'c.a.b \quad \dots\dots\dots (3.46)$$

dimana $\beta = 0,85$

Dari persamaan kuadrat di atas, maka didapat nilai a . Nilai c dicari dengan cara :

$$c = \frac{a}{0,85} \quad \dots\dots\dots (3.47)$$

$$f's = \left(\frac{a - \beta d'}{a} \right) E_s \cdot \varepsilon_c = \frac{c - d'}{c} E_s \cdot \varepsilon_c \quad \dots \dots \dots (3.48)$$

Kuat momen tahanan dapat dihitung dengan persamaan :

$$Mn_1 = 0,85 \cdot f'c \cdot a \cdot b \left(d - \frac{1}{2} \cdot a \right) \quad \dots \dots \dots (3.49)$$

$$Mn_2 = A_s \cdot f's \cdot (d - d') \quad \dots \dots \dots (3.50)$$

$$Mn = Mn_1 + Mn_2 \quad \dots \dots \dots (3.51)$$

Dalam SKSNI T-15-1991-03 mensyaratkan bahwa untuk beton bertulang tahan gempa, kuat momen positif pada sisi muka joint tidak boleh kurang dari 50% kuat momen negatif yang tersedia.

3.4.5 Momen Kapasitas Negatif

Dalam mencari momen kapasitas negatif baja tulangan desak dianggap sudah leleh.

$$a = \frac{(A_{s_{ada}} \cdot \phi - A_{s'_{ada}}) f_y}{0,85 \cdot f'c \cdot b} \quad \dots \dots \dots (3.52)$$

dengan : $\phi_0 = 1,2$ untuk $f_y < 400$ Mpa, dan

$\phi_0 = 1,4$ untuk $f_y \geq 400$ Mpa

Kriteria leleh :

$$a_{leleh} = \frac{Es \cdot \varepsilon_c \cdot \beta \cdot d'}{Es \cdot \varepsilon_c - f_y} \dots \dots \dots (3.53)$$

Jika $a \geq a_{leleh}$, Tulangan baja desak leleh.

$$M_{kap}^- = 0,85 \cdot f_c' \cdot a \cdot b \cdot \left(d - \frac{1}{2} a \right) + A s'_{ada} \cdot f_y \cdot \phi_0 (d - d') \dots \dots \dots (3.54)$$

Jika $a \leq a_{leleh}$, Tulangan baja desak belum leleh.

$$A s'_{ada} \cdot f_y \cdot \phi_0 = A s' \left(\frac{a - \beta d'}{a} \right) \cdot Es \cdot \varepsilon_c + 0,85 \cdot f_c' \cdot a \cdot b \dots \dots \dots (3.56)$$

Dari persamaan (3.56) didapat persamaan kuadrat, nilai a dapat dihitung, maka :

$$M_{kap}^- = 0,85 \cdot f_c' \cdot a \cdot b \cdot \left(d - \frac{1}{2} a \right) + A s'_{ada} \cdot f_s' \cdot \phi_0 (d - d') \dots \dots \dots (3.57)$$

3.4.6 Momen Kapasitas Positif

Anggap tulangan desak tidak akan luluh

$$A s_{ada} = A s'_{ada}$$

$$A s'_{ada} \cdot f_y \cdot \phi_0 = A s'_{ada} \left(\frac{a - \beta d'}{a} \right) \cdot Es \cdot \varepsilon_c + 0,85 \cdot a \cdot f_c' \cdot b \dots \dots \dots (3.58)$$

Dengan persamaan kuadrat maka nilai a dapat dicari.

$$M_{kap}^+ = 0,85 \cdot f_c' \cdot a \cdot b \cdot \left(d - \frac{1}{2} a \right) + A s'_{ada} \cdot f_s' \cdot \phi_0 (d - d') \dots \dots \dots (3.59)$$

3.5. Penulangan Geser Balok Terlentur

Selain menahan lentur, suatu balok pada saat yang sama juga menahan beban akibat geser, maka suatu balok harus dipasang tulangan tambahan untuk menahan gaya geser tersebut.

Gaya geser rencana yang harus ditahan struktur tahan gempa adalah :

$$V_u = 0,70 \frac{M^+_{kap} + M^-_{kap}}{l_n} + 1,05(V_D + V_L) \dots\dots\dots (3.60)$$

Tetapi tidak boleh lebih dari :

$$V_u = 1,05 \left(V_D + V_L + \frac{4}{K} V_E \right) \dots\dots\dots (3.61)$$

dengan :

- l_n = Bentang bersih balok
- V_D = Gaya geser balok akibat beban mati
- V_L = Gaya geser balok akibat beban hidup
- V_E = Gaya geser balok akibat beban gempa

Perencanaan geser untuk untuk komponen struktur lentur dilaksanakan berdasarkan anggapan bahwa beton menahan sebagian gaya geser, sedangkan selebihnya dilimpahkan ke tulangan baja. Menurut SKSNI T-15-1991-03 menyatakan bahwa kuat geser yang disumbangkan beton ditentukan dengan persamaan :

$$V_c = \left(\frac{1}{6} \cdot \sqrt{f'_c} \right) \cdot b \cdot d \dots\dots\dots (3.62)$$

Untuk daerah $2h$ dari muka kolom (sendi plastis) digunakan persamaan :

$$V_s 1 = \frac{V_u}{\phi} \dots\dots\dots (3.63)$$

Sedangkan untuk daerah di luar $2h$ dari muka kolom (luar sendi plastis) digunakan persamaan :

$$V_{s1} = \frac{V_u}{\phi} - V_c \dots \dots \dots (3.64)$$

Jarak antar tulangan sengkang dapat dicari dengan persamaan :

$$S = \frac{n \cdot A_v \cdot f_y \cdot d}{V_s} \dots \dots \dots (3.65)$$

dimana n = jumlah kaki sengkang (minimal 2)

Dalam SK SNI T-15-1991-03 jarak spasi maksimum sengkang tidak boleh melebihi $\frac{1}{2}$ tinggi efektif balok. Apabila V_s melebihi nilai $\left(\frac{1}{3} \cdot \sqrt{f'c}\right) \cdot b \cdot d$, maka jarak sengkang tidak boleh lebih dari $\frac{1}{4}$ tinggi balok efektif.

BAB IV

METODE PENELITIAN

Metode penelitian adalah suatu rangkaian pelaksanaan penelitian dalam rangka mencari jawaban atas suatu permasalahan yang akan diuraikan menurut suatu tahapan yang sistematis.

4.1 Lokasi Penelitian

Lokasi objek penelitian penelitian direncanakan berada pada daerah gempa wilayah III yang terletak pada tanah keras.

4.2 Pengumpulan Data

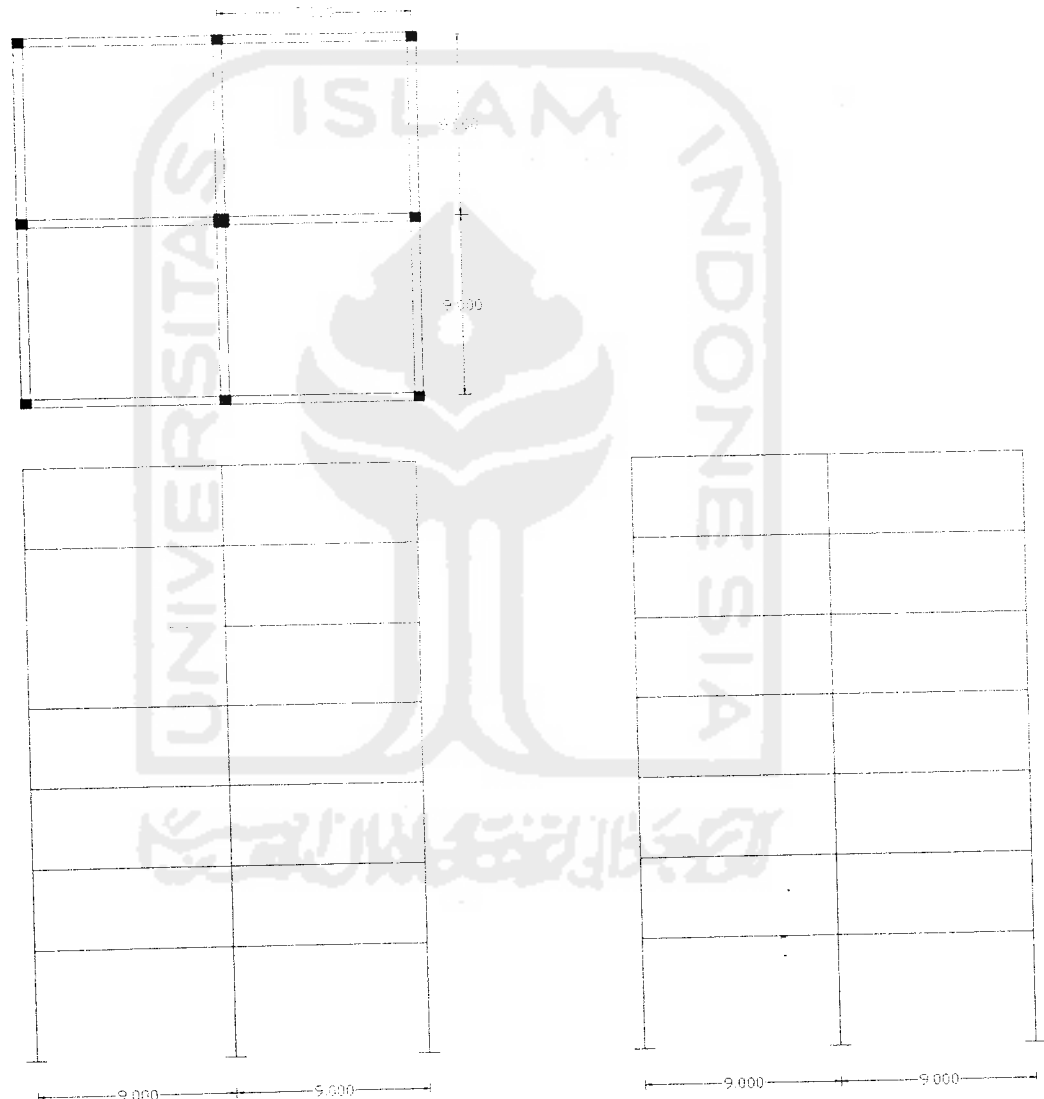
Data-data yang diperlukan dalam tugas akhir ini meliputi data struktur dan data material yang digunakan dalam pembuatan struktur. Data struktur diperoleh dari pemodelan suatu struktur portal beton bertulang dengan tingkat tertentu yang akan dianalisis menggunakan analisis 2D.

4.3 Model Struktur

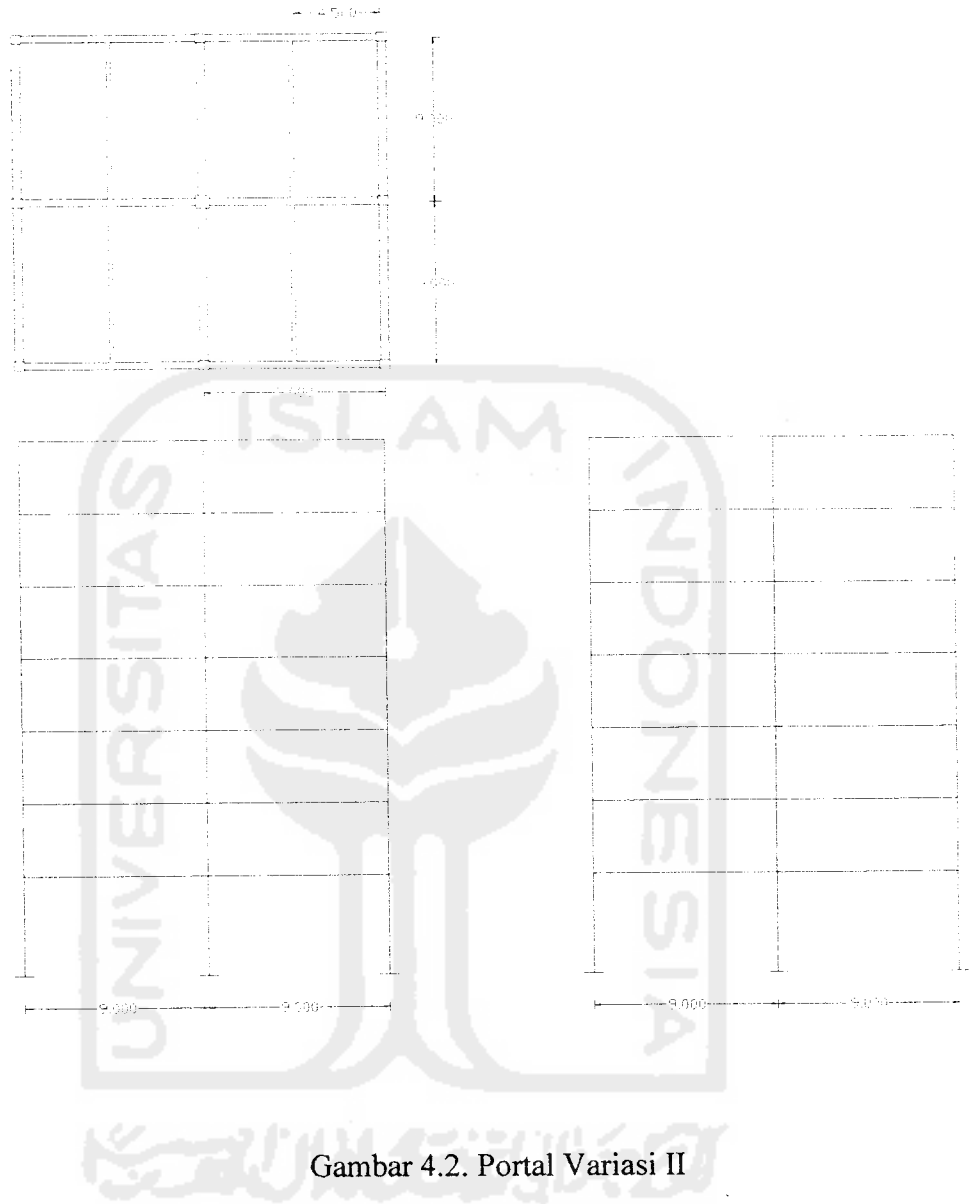
Model struktur yang digunakan adalah struktur portal beton bertulang 8 lantai dengan menggunakan variasi jumlah balok anak dan penempatan balok anak. Dalam penelitian ini membandingkan volume stuktur dengan variasi balok anak sebagai berikut :

1. tanpa balok anak

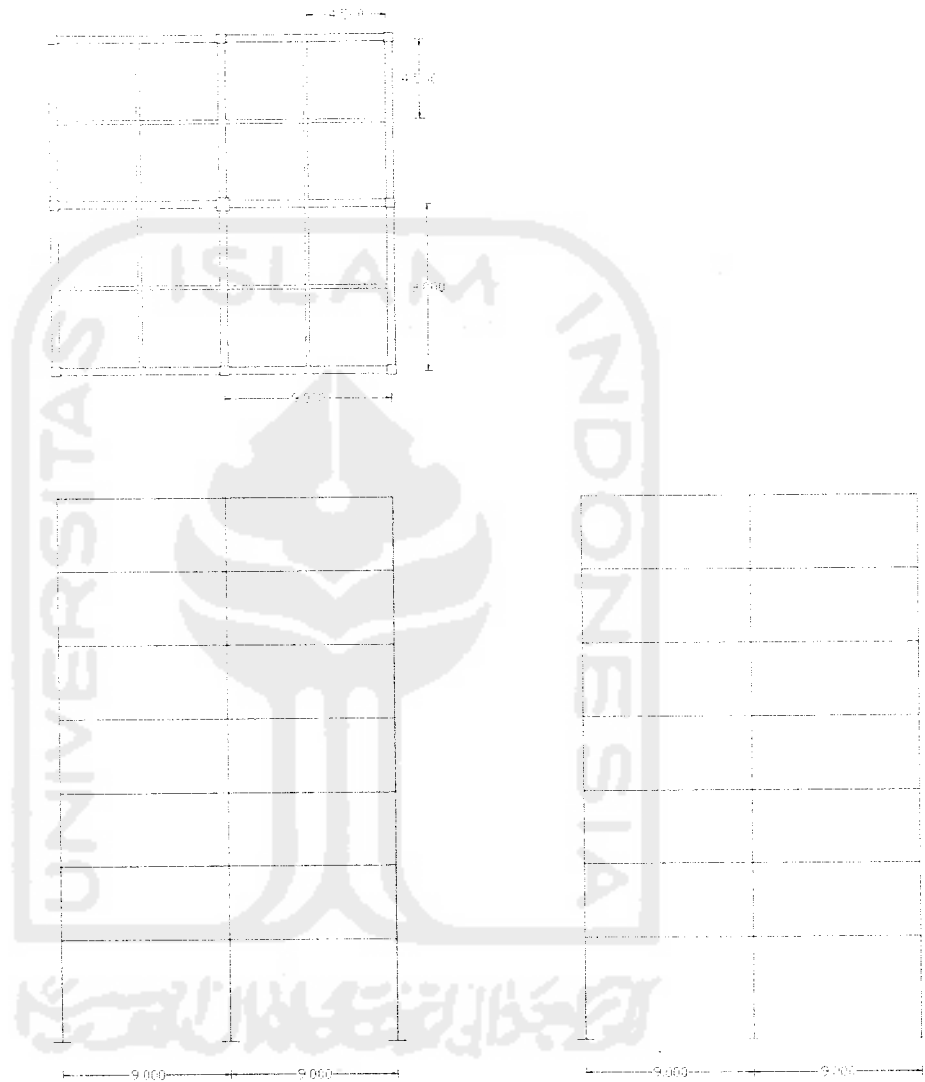
2. 1 buah balok anak arah Y
3. 1 buah balok anak arah X dan 1 buah balok anak arah Y
4. 2 buah balok anak arah X dan 1 buah balok anak arah Y
5. 2 buah balok anak arah X dan 2 buah balok anak arah Y



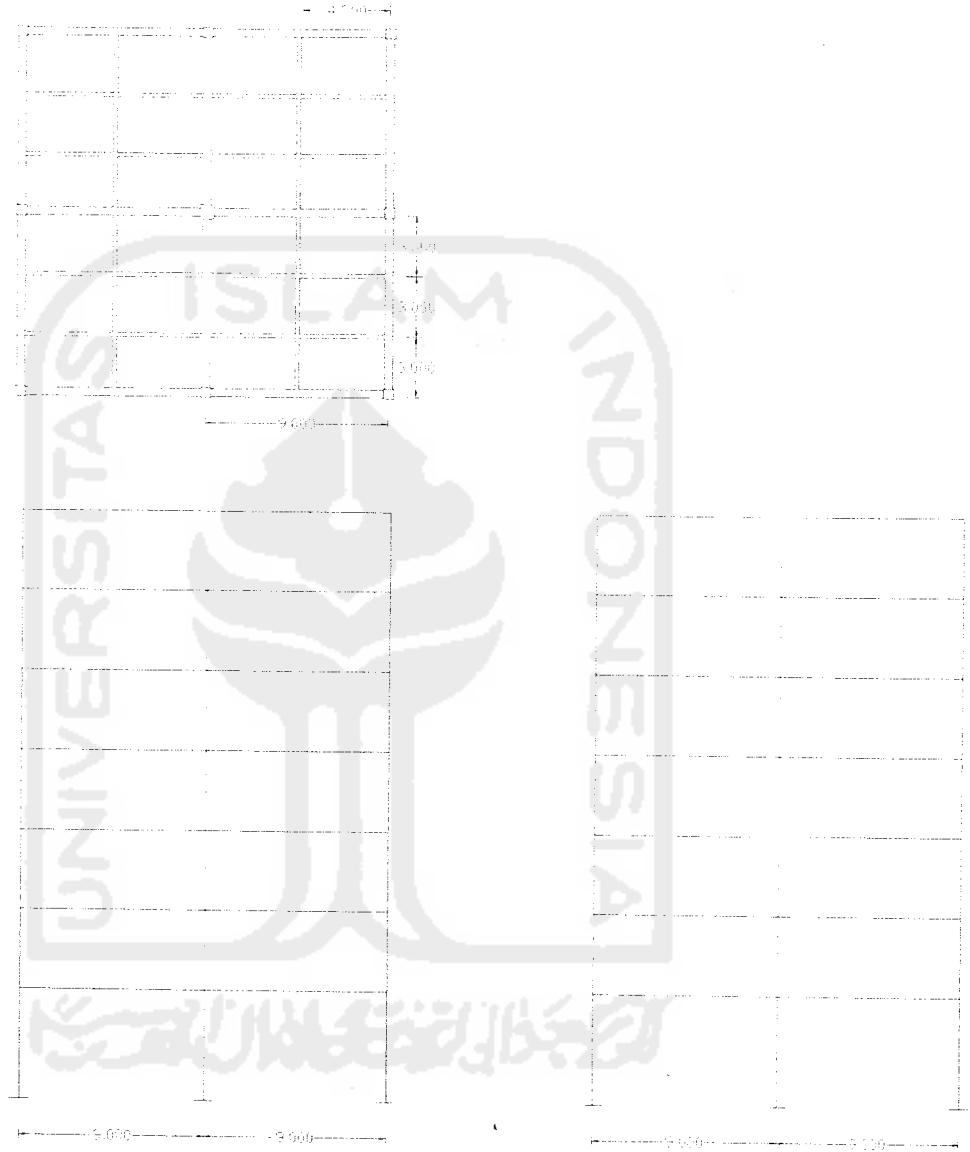
Gambar 4.1. Portal Variasi I



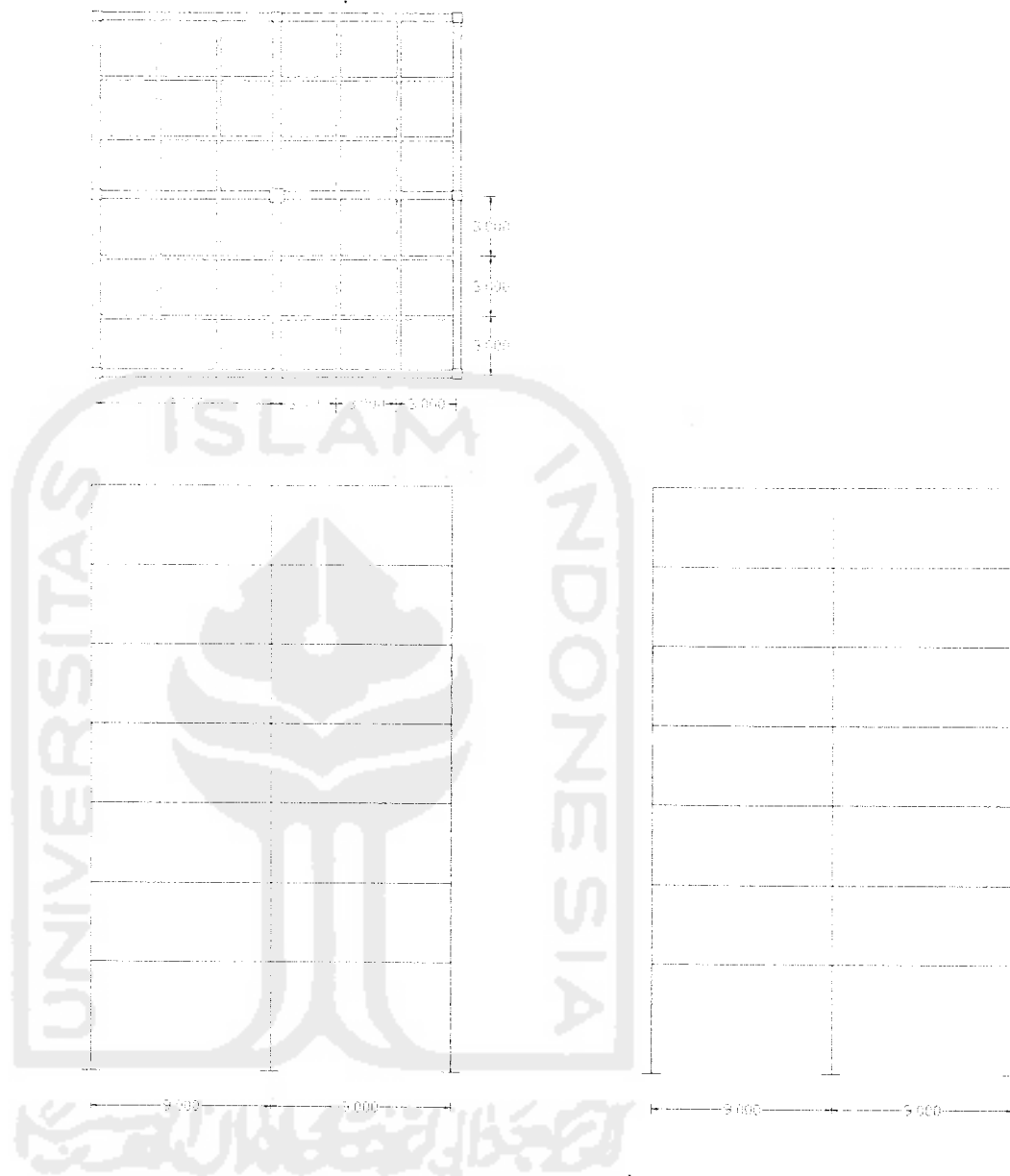
Gambar 4.2. Portal Variasi II



Gambar 4.3. Portal Variasi III



Gambar 4.4. Portal Variasi IV



Gambar 4.5. Portal Variasi V

4.4 Bahan dan Pembebanan

1. Mutu beton yang dipakai $f'_c = 25$ Mpa dan modulus elastisitas

$$E_c = 4700 \sqrt{f'_c}.$$

2. Kuat leleh baja karakteristik : $-f_y = 400$ Mpa $\Phi \geq 13$ mm

$$-f_y = 250 \text{ MPa } \Phi < 13 \text{ mm.}$$

3. Fungsi bangunan untuk perkantoran,
4. Pembebanan struktur menggunakan Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung 1987,
5. Beban gempa menggunakan beban horizontal metode statik ekuivalen yang mengacu pada PPTGIUG 1983.

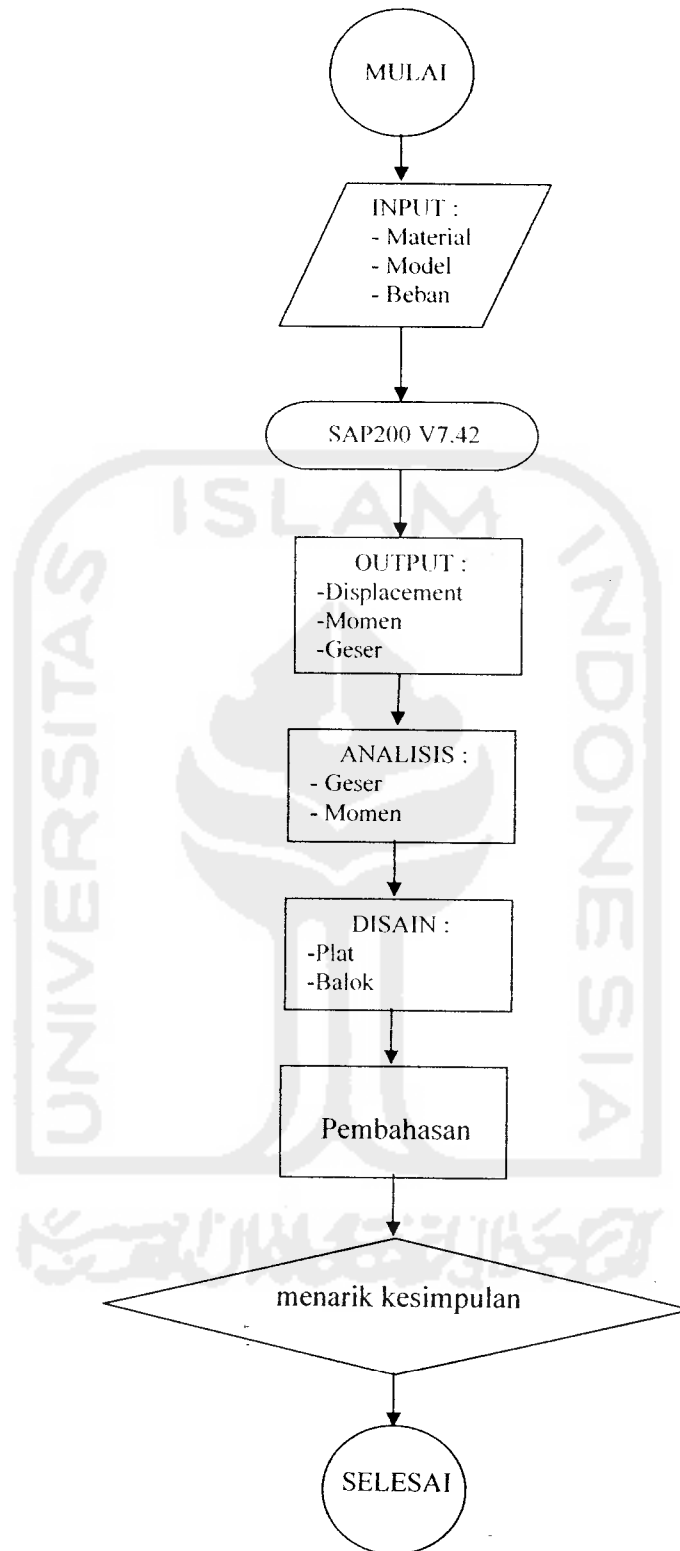
4.5 Tahapan Analisis

Adapun tahapan analisis yang dilakukan adalah :

1. Menghitung beban yang bekerja pada struktur meliputi beban mati, beban hidup dan beban gempa. Untuk beban mati dan beban hidup dihitung dengan menggunakan *envelope method*, sedangkan beban gempa menggunakan *static equivalen method*,
2. Menghitung reaksi pembebanan balok anak yang nantinya akan berfungsi sebagai beban titik pada struktur portal,
3. Setelah model dibuat sesuai dengan dimensi dan spesifikasi material yang telah ditentukan maka beban-beban yang telah dihitung dimasukkan dengan menggunakan SAP2000 Versi 7.42,
4. Mengolah data hasil analisis dengan program Microsoft Excel,

5. Mendesain elemen struktur dengan anggapan bangunan sebagai daktalitas penuh,
6. Membandingkan volume pelat dan balok setiap bangunan sesuai dengan variasi jumlah balok anak,
7. Menarik kesimpulan dari hasil analisis dan disain.





BAB V

ANALISIS DAN DISAIN STRUKTUR

Analisis struktur portal dihitung dengan menggunakan program aplikasi komputer SAP 2000. Parameter bahan dan asumsi-asumsi yang digunakan dalam perhitungan adalah sebagai berikut :

1. Kuat leleh baja karakteristik $f_y = 400 \text{ MPa } \Phi \geq 13 \text{ mm}$
 $f_y = 250 \text{ MPa } \Phi < 13 \text{ mm}$
2. Kuat desak beton karakteristik (f'_c) = 25 MPa
3. Modulus elastisitas beton = $4700 \sqrt{f'_c} = 25742,96 \text{ Mpa}$
4. Tinggi antar tingkat = 4000 mm
5. Berat volume beton = 24 kN/m³
6. Berat volume pasangan batu bata = 17 kN/m³
7. Tata guna ruang sebagai perkantoran dengan beban hidup lantai 2,5 kN/m² dan beban hidup atap 1 kN/m²

5.1 Perhitungan Gaya-Gaya Yang Bekerja Pada Struktur

5.1.1. Perhitungan Beban Akibat Beban Gravitasi

Beban gravitasi adalah beban akibat beban mati dan beban hidup yang bekerja secara merata pada elemen balok portal. Pembebanan gravitasi yang bekerja pada

pelat atap dan pelat lantai yang berupa beban merata permukaan akan didistribusikan berdasarkan *Envelope Method* ke masing-masing balok pada setiap portal.

5.1.1.1. Pembebanan Gravitasi Variasi I

Asumsi yang digunakan :

- Dimensi Balok Induk Lantai As A = 350 x 700 (mm)
- Dimensi Balok Induk Atap As A = 350 x 600 (mm)
- Dimensi Balok Induk Lantai As B = 400 x 900 (mm)
- Dimensi Balok Induk Atap As B = 350 x 600 (mm)
- Dimensi Kolom = 800 x 800 (mm)

Perhitungan Tebal Pelat

$$\beta = \frac{L_y}{L_x} = \frac{9000}{9000} = 1$$

$$L_n = L - \left(\frac{1}{2} b \text{ balok As-A} + \frac{1}{2} b \text{ balok As-B} \right)$$

$$L_n = 9000 - \left(\frac{1}{2} (350) + \frac{1}{2} (400) \right) = 8625 \text{ mm}$$

Menghitung tebal minimum pelat

$$h \geq \frac{L_n \cdot (0,8 + f_y/1500)}{36 + 9\beta}$$

$$h \geq \frac{8625 \cdot (0,8 + 250/1500)}{36 + 9 \cdot 1} = 185,28 \text{ mm}$$

Tebal Maksimum Pelat

$$h \leq \frac{L_n \cdot (0,8 + f_y/1500)}{36}$$

$$h \leq \frac{8625 \cdot (0,8 + 250/1500)}{36} = 241,67 \text{ mm}$$

$$h \text{ pakai} = 190 \text{ mm}$$

1. Beban Merata

a. Pembebanan pada balok atap

1) Beban mati pada pelat atap (Q_D)

$$\text{Plat atap (190 mm)} = 0,19 \text{ m} \times 24 \text{ kN/m}^3 = 4,56 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Lapis kedap air (20 mm)} = 2 \times 0,21 \text{ kN/m}^2 = \underline{0,420 \text{ kN/m}^2}$$

$$Q_D = 4,97 \text{ kN/m}^2$$

Berat sendiri balok induk dihitung langsung oleh SAP

2) Beban hidup pelat atap $Q_L = 1,000 \text{ kN/m}^2$

b. Pembebanan Pada Balok Lantai

1) Beban mati pada pelat lantai (Q_D)

$$\text{Pelat lantai (190 mm)} = 0,19 \text{ m} \times 24 \text{ kN/m}^3 = 4,56 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Pasir (30 mm)} = 0,03 \text{ m} \times 18 \text{ kN/m}^3 = 0,540 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Keramik} = 1 \times 0,24 \text{ kN/m}^2 = 0,240 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Spesi} = 2 \times 0,21 \text{ kN/m}^2 = \underline{0,420 \text{ kN/m}^2}$$

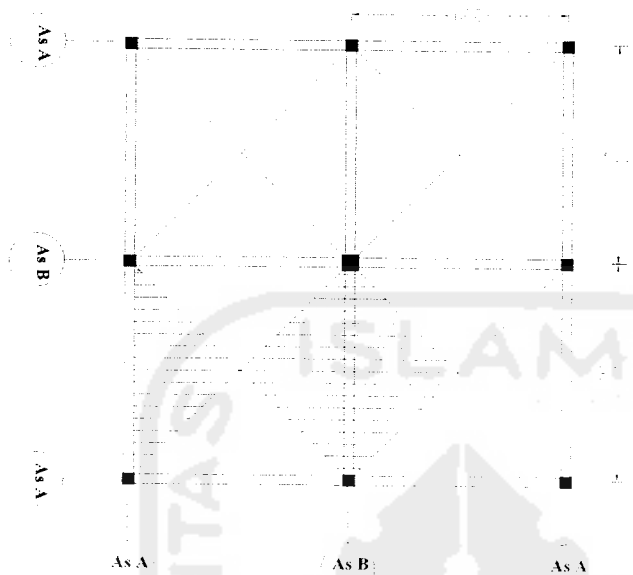
$$Q_D = 5,760 \text{ kN/m}^2$$

Berat sendiri balok induk dihitung langsung oleh SAP

2) Beban hidup lantai perkantoran

$$Q_L = 2,500 \text{ kN/m}^2$$

2. Pembebanan pada Portal



Gambar 5.1 Denah Variasi I

a. Portal AS-A

- Pembebanan segitiga

- Atap

$$q_{D\text{segitiga}} = Q_{D\text{ pelat atap}} \times t = 4,97 \times 4,5 = 22,365 \text{ kN/m}_{\text{segitiga}}$$

$$q_{I\text{segitiga}} = Q_{I\text{ pelat atap}} \times t = 1 \times 4,5 = 4,5 \text{ kN/m}_{\text{segitiga}}$$

- Lantai

$$q_{D\text{segitiga}} = Q_{D\text{ pelat lantai}} \times t = 5,76 \times 4,5 = 25,92 \text{ kN/m}_{\text{segitiga}}$$

$$q_{D\text{dinding}} = ((H-t_b) \times t_{\text{dinding}} \times b.\text{vol}) = ((4-0,7) \times 0,15 \times 17) = 8,415 \text{ kN/m}'$$

$$q_{L\text{segitiga}} = Q_{L\text{ pelat atap}} \times t = 2,5 \times 4,5 = 11,25 \text{ kN/m}_{\text{segitiga}}$$

b. Portal AS-B

- **Pembebanan segitiga**



- **Atap**

$$q_{D\text{segitiga}} = (Q_{D\text{ pelat atap}} \times t) \times 2 = (4,97 \times 4,5) \times 2 = 44,73 \text{ kN/m}_{\text{segitiga}}$$

$$q_{L\text{segitiga}} = (Q_{L\text{ pelat atap}} \times t) \times 2 = (1 \times 4,5) \times 2 = 9,0 \text{ kN/m}_{\text{segitiga}}$$

- **Lantai**

$$q_{D\text{segitiga}} = (Q_{D\text{ pelat lantai}} \times t) \times 2 = (5,76 \times 4,5) \times 2 = 51,84 \text{ kN/m}_{\text{segitiga}}$$

$$q_{D\text{dinding}} = ((H-t_b) \times t_{\text{dinding}} \times b \text{ vol}) = ((4-0,9) \times 0,15 \times 17) = 7,905 \text{ kN/m}'$$

$$q_{L\text{segitiga}} = (Q_{L\text{ pelat lantai}} \times t) \times 2 = (2,5 \times 4,5) \times 2 = 22,50 \text{ kN/m}_{\text{segitiga}}$$

5.1.1.2. Pembebanan Gravitasi Variasi II

Asumsi yang digunakan :

- Dimensi Balok Induk Lantai As A & As I = 350 x 700 (mm)
- Dimensi Balok Induk Atap As A & As I = 350 x 600 (mm)
- Dimensi Balok Induk Lantai As B & As II = 400 x 900 (mm)
- Dimensi Balok Induk Atap As B & As II = 350 x 600 (mm)
- Dimensi Balok Anak Lantai = 350 x 600 (mm)
- Dimensi Balok Anak Atap = 300 x 550 (mm)
- Dimensi Kolom = 800 x 800 (mm)

Perhitungan Tebal Pelat

$$\beta = \frac{L_y}{L_x} = \frac{9000}{4500} = 2$$

$$L_n = L - \left(\frac{1}{2} b \text{ balok As-A} + \frac{1}{2} b \text{ balok As-B} \right)$$

$$L_n = 9000 - \left(\frac{1}{2} (350) + \frac{1}{2} (400) \right) = 8625 \text{ mm}$$

Menghitung tebal minimum pelat

$$h \geq \frac{L_n \cdot (0,8 + f_y/1500)}{36 + 9\beta}$$

$$h \geq \frac{8625 \cdot (0,8 + 250/1500)}{36 + 9 \cdot 2} = 154.4 \text{ mm}$$

Tebal Maksimum Pelat

$$h \leq \frac{L_n \cdot (0,8 + f_y/1500)}{36}$$

$$h \leq \frac{8625 \cdot (0,8 + 250/1500)}{36} = 241,67 \text{ mm}$$

h pakai pelat lantai = 160 mm

h pakai pelat atap = 160 mm

1. Beban Merata

a. Pembebanan pada balok atap

1. Beban mati pada pelat atap (Q_D)

$$\text{Plat atap (160 mm)} = 0,160 \text{ m} \times 24 \text{ kN/m}^3 = 3,84 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Lapis kedap air (20 mm)} = 2 \times 0,21 \text{ kN/m}^2 = \underline{0,420 \text{ kN/m}^2}$$

$$Q_D = 4,26 \text{ kN/m}^2$$

Berat sendiri balok induk dihitung langsung oleh SAP

2. Beban hidup pelat atap

$$Q_L = 1,00 \text{ kN/m}^2$$

a. Pembebanan Pada Balok Lantai

1. Beban mati pada pelat lantai (Q_D)

$$\text{Pelat lantai (160 mm)} = 0,16 \text{ m} \times 24 \text{ kN/m}^3 = 3,84 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Pasir (30 mm)} = 0,03 \text{ m} \times 18 \text{ kN/m}^3 = 0,540 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Keramik} = 1 \times 0,24 \text{ kN/m}^2 = 0,240 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Spesi} = 2 \times 0,21 \text{ kN/m}^2 = \underline{0,420 \text{ kN/m}^2}$$

$$Q_D = 5,04 \text{ kN/m}^2$$

Berat sendiri balok induk dihitung langsung oleh SAP



h pakai pelat lantai = 160 mm

h pakai pelat atap = 160 mm

1. Beban Merata

a. Pembebanan pada balok atap

1. Beban mati pada pelat atap (Q_D)

$$\text{Plat atap (160 mm)} = 0,160 \text{ m} \times 24 \text{ kN/m}^3 = 3,84 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Lapis kedap air (20 mm)} = 2 \times 0,21 \text{ kN/m}^2 = \underline{0,420 \text{ kN/m}^2}$$

$$Q_D = 4,26 \text{ kN/m}^2$$

Berat sendiri balok induk dihitung langsung oleh SAP

2. Beban hidup pelat atap

$$Q_L = 1,00 \text{ kN/m}^2$$

a. Pembebanan Pada Balok Lantai

1. Beban mati pada pelat lantai (Q_D)

$$\text{Pelat lantai (160 mm)} = 0,16 \text{ m} \times 24 \text{ kN/m}^3 = 3,84 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Pasir (30 mm)} = 0,03 \text{ m} \times 18 \text{ kN/m}^3 = 0,540 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Keramik} = 1 \times 0,24 \text{ kN/m}^2 = 0,240 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Spesi} = 2 \times 0,21 \text{ kN/m}^2 = \underline{0,420 \text{ kN/m}^2}$$

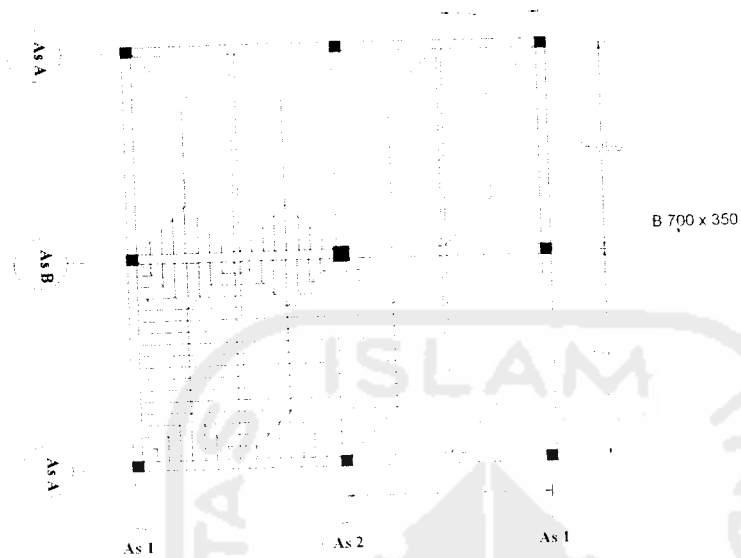
$$Q_D = 5,04 \text{ kN/m}^2$$

Berat sendiri balok induk dihitung langsung oleh SAP

2. Beban hidup lantai perkantoran

$$Q_L = 2,500 \text{ kN/m}^2$$

2. Pembebanan pada Portal



Gambar 5.1 Denah Variasi II

a. Pembebanan balok anak

- Atap

$$q_{D\text{trapesium}} = (Q_{D\text{ pelat atap}} \times t) \times 2 = (4,26 \times 2,25) \times 2 = 19,17 \text{ kN/m}_{\text{trapesium}}$$

$$q_{L\text{trapesium}} = (Q_{L\text{ pelat atap}} \times t) \times 2 = (1 \times 2,25) \times 2 = 4,5 \text{ kN/m}_{\text{trapesium}}$$

- Lantai

$$q_{D\text{trapesium}} = (Q_D \text{ pelat lantai} \times t) \times 2 = (5,04 \times 2,25) \times 2 = 22,68 \text{ kN/m}_{\text{trapesium}}$$

$$q_{L\text{trapesium}} = Q_L \text{ pelat atap} \times t = (2,5 \times 2,25) \times 2 = 11,25 \text{ kN/m}_{\text{trapesium}}$$

b. Portal As A

• **Pembebanan segitiga**

- Atap

$$q_{D\text{segitiga}} = Q_D \text{ pelat atap} \times t = 4,26 \times 2,25 = 9,58 \text{ kN/m}_{\text{segitiga}}$$

$$q_{L\text{segitiga}} = Q_L \text{ pelat atap} \times t = 1 \times 2,25 = 2,25 \text{ kN/m}_{\text{segitiga}}$$

- Lantai

$$q_{D\text{segitiga}} = Q_D \text{ pelat lantai} \times t = 5,04 \times 2,25 = 11,34 \text{ kN/m}_{\text{segitiga}}$$

$$q_{D\text{dinding}} = ((H-t_b) \times t_{\text{dinding}} \times b \text{ vol}) = ((4-0,7) \times 0,15 \times 17) = 8,415 \text{ kN/m}'$$

$$q_{L\text{segitiga}} = Q_L \text{ pelat atap} \times t = 2,5 \times 2,25 = 5,625 \text{ kN/m}_{\text{segitiga}}$$

• **Pembebanan Titik**

- Atap

$$P_d = \frac{2[L_{\text{trapesium}}]}{2} + \text{Balok anak}$$

$$= \frac{2 \left[\left(\frac{4,5 + 9}{2} \times 2,25 \right) \times 4,26 \right]}{2} + ((0,55 - 0,16) \times 0,30 \times 4,5 \times 24)$$

$$= 77,33 \text{ kN}$$

$$P1 = \frac{2[L_{trapesium}]}{2}$$

$$= \frac{2 \left[\left(\frac{4,5 + 9}{2} \times 2,25 \right) \times 1,00 \right]}{2}$$

$$= 15,187 \text{ kN}$$

- Lantai

$$Pd = \frac{2[L_{trapesium}]}{2} + \text{Balok anak}$$

$$= \frac{2 \left[\left(\frac{4,5 + 9}{2} \times 2,25 \right) \times 5,04 \right]}{2} + ((0,6 - 0,16) \times 0,35 \times 4,5 \times 24)$$

$$= 93,177 \text{ kN}$$

$$P1 = \frac{2[L_{trapesium}]}{2}$$

$$= \frac{2 \left[\left(\frac{4,5 + 9}{2} \times 2,25 \right) \times 2,5 \right]}{2}$$

$$= 37,968 \text{ kN}$$

c. Portal As B

- Pembebanan segitiga

- Atap

$$q_{D\text{segitiga}} = (Q_{D\text{ pelat atap}} \times t) \times 2 = (4,26 \times 2,25) \times 2 = 19,17 \text{ kN/m}_{\text{segitiga}}$$

$$q_{L\text{segitiga}} = (Q_{L\text{ pelat atap}} \times t) \times 2 = (1 \times 2,25) \times 2 = 4,5 \text{ kN/m}_{\text{segitiga}}$$

- Lantai

$$q_{D\text{segitiga}} = (Q_{D\text{ pelat lantai}} \times t) \times 2 = (5,04 \times 2,25) \times 2 = 22,68 \text{ kN/m}_{\text{segitiga}}$$

$$q_{D\text{dinding}} = ((H-tb) \times t_{\text{dinding}} \times b \text{ vol}) = ((4-0,7) \times 0,15 \times 17) = 8,415 \text{ kN/m}'$$

$$q_{L\text{segitiga}} = Q_{L\text{ pelat atap}} \times t = (2,5 \times 2,25) \times 2 = 11,25 \text{ kN/m}_{\text{segitiga}}$$

• **Pembebanan Titik**

- Atap

$$\begin{aligned} P_d &= \frac{2[L_{\text{trapesium}}]}{2} + \text{Balok anak} \\ &= \frac{2\left[\left(\frac{4,5+9}{2} \times 2,25\right) \times 4,26\right]}{2} + ((0,55-0,16) \times 0,30 \times 9 \times 24) \\ &= 154,66 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_l &= \frac{2[L_{\text{trapesium}}]}{2} \\ &= \frac{2\left[\left(\frac{4,5+9}{2} \times 2,25\right) \times 1,00\right]}{2} \\ &= 30,375 \text{ kN} \end{aligned}$$

- Lantai

$$P_d = \frac{2[L_{\text{trapesium}}]}{2} + \text{Balok anak}$$

$$= \frac{2 \left[\left(\frac{4,5 + 9}{2} \times 2,25 \right) \times 5,04 \right]}{2} + ((0,6 - 0,16) \times 0,35 \times 9 \times 24)$$

$$= 186,354 \text{ kN}$$

$$P1 = \frac{2 [L_{\text{trapesium}}]}{2}$$

$$= \frac{2 \left[\left(\frac{4,5 + 9}{2} \times 2,25 \right) \times 2,5 \right]}{2}$$

$$= 75,937 \text{ kN}$$

d. Portal As I

- **Pembebanan Trapesium**

- **Atap**

$$q_{D\text{trapesium}} = Q_{D\text{ pelat atap}} \times t = 4,26 \times 2,25 = 9,585 \text{ kN/m}_{\text{trapesium}}$$

$$q_{L\text{trapesium}} = Q_{L\text{ pelat atap}} \times t = 1 \times 2,25 = 2,25 \text{ kN/m}_{\text{trapesium}}$$

- **Lantai**

$$q_{D\text{trapesium}} = Q_{D\text{ pelat lantai}} \times t = 5,04 \times 2,25 = 11,34 \text{ kN/m}_{\text{trapesium}}$$

$$q_{D\text{dinding}} = ((H - t_b) \times t_{\text{dinding}} \times b \text{ vol}) = ((4 - 0,7) \times 0,15 \times 17) = 8,415 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{L\text{trapesium}} = Q_{L\text{ pelat atap}} \times t = 2,5 \times 2,25 = 5,625 \text{ kN/m}_{\text{trapesium}}$$

$$= \frac{2 \left[\left(\frac{4,5+9}{2} \right) \times 2,25 \right] \times 5,04}{2} + ((0,5-0,16) \times 0,25 \times 4,5 \times 24)$$

$$= 171,45 \text{ kN}$$

$$P_l = \frac{2[L_{\text{trapesium}}]}{2}$$

$$= \frac{2 \left[\left(\frac{4,5+9}{2} \right) \times 2,25 \right]}{2}$$

$$= 75,937 \text{ kN}$$

d. Portal As I

- **Pembebanan Trapesium**

- **Atap**

$$Q_{D\text{trapesium}} = Q_{D \text{ pelat atap}} \times t = 4,26 \times 2,25 = 9,585 \text{ kN/m}_{\text{trapesium}}$$

$$Q_{L\text{trapesium}} = Q_{L \text{ pelat atap}} \times t = 1 \times 2,25 = 2,25 \text{ kN/m}_{\text{trapesium}}$$

- **Lantai**

$$Q_{D\text{trapesium}} = Q_{D \text{ pelat lantai}} \times t = 5,04 \times 2,25 = 11,34 \text{ kN/m}_{\text{trapesium}}$$

$$Q_{D\text{dinding}} = ((H-t_b) \times t_{\text{dinding}} \times b \text{ vol}) = ((4-0,7) \times 0,15 \times 17) = 8,415 \text{ kN/m}^2$$

$$Q_{L\text{trapesium}} = Q_{L \text{ pelat atap}} \times t = 2,5 \times 2,25 = 5,625 \text{ kN/m}_{\text{trapesium}}$$

e. Portal As II

- **Pembebanan Trapesium**



- **Atap**

$$q_{D\text{trapesium}} = (Q_D \text{ pelat atap} \times t) \times 2 = (4,26 \times 2,25) \times 2 = 19,17 \text{ kN/m}_{\text{trapesium}}$$

$$q_{L\text{trapesium}} = (Q_L \text{ pelat atap} \times t) \times 2 = (1 \times 2,25) \times 2 = 4,5 \text{ kN/m}_{\text{trapesium}}$$

- **Lantai**

$$q_{D\text{trapesium}} = (Q_D \text{ pelat lantai} \times t) \times 2 = (5,04 \times 2,25) \times 2 = 22,68 \text{ kN/m}_{\text{trapesium}}$$

$$q_{D\text{dinding}} = ((H-tb) \times t_{\text{dinding}} \times b \text{ vol}) = ((4-0,9) \times 0,15 \times 17) = 7,905 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{L\text{trapesium}} = Q_L \text{ pelat atap} \times t = (2,5 \times 2,25) \times 2 = 11,25 \text{ kN/m}_{\text{trapesium}}$$

5.1.1.3. Pembebanan Gravitasi Variasi III

Asumsi yang digunakan :

- Dimensi Balok Induk Lantai As A = 350 x 700 (mm)
- Dimensi Balok Induk Atap As A = 350 x 600 (mm)
- Dimensi Balok Induk Lantai As B = 400 x 900 (mm)
- Dimensi Balok Induk Atap As B = 350 x 600 (mm)
- Dimensi Balok Anak = 250 x 500 (mm)
- Dimensi Kolom = 800 x 800 (mm)

Perhitungan Tebal Pelat

$$\beta = \frac{L_y}{L_x} = \frac{4500}{4500} = 1$$

$$L_n = L - \left(\frac{1}{2} b \text{ balok As-A} + \frac{1}{2} b \text{ balok anak} \right)$$

$$L_n = 4500 - \left(\frac{1}{2} (350) + \frac{1}{2} (250) \right) = 4200 \text{ mm}$$

Menghitung tebal minimum pelat

$$h \geq \frac{L_n \cdot (0,8 + f_y/1500)}{36 + 9\beta}$$

$$h \geq \frac{4200 \cdot (0,8 + 250/1500)}{36 + 9 \cdot 1} = 90,22 \text{ mm}$$

Menghitung tebal maksimum Pelat

$$h \leq \frac{L_n \cdot (0,8 + f_y/1500)}{36}$$

$$h \leq \frac{4200 \cdot (0,8 + 250/1500)}{36} = 112,77 \text{ mm}$$

h pakai pelat atap = 100 mm

h pakai pelat lantai = 120 mm

1. Beban Merata

a. Pembebanan pada balok atap

1. Beban mati pada pelat atap (Q_D)

$$\text{Plat atap (100 mm)} = 0,10 \text{ m} \times 24 \text{ kN/m}^3 = 2,40 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Lapis kedap air (20 mm)} = 0,02 \text{ m} \times 0,21 \text{ kN/m}^3 = \underline{0,420 \text{ kN/m}^2}$$

$$Q_D = 2,82 \text{ kN/m}^2$$

Berat sendiri balok induk dihitung langsung oleh SAP

2. Beban hidup pelat atap

$$Q_L = 1,000 \text{ kN/m}^2$$

b. Pembebanan Pada Balok Lantai

1. Beban mati pada pelat lantai (Q_D)

$$\text{Pelat lantai (120 mm)} = 0,12 \text{ m} \times 24 \text{ kN/m}^3 = 2,88 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Pasir (30 mm)} = 0,03 \text{ m} \times 18 \text{ kN/m}^3 = 0,540 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Keramik} = 1 \times 0,24 \text{ kN/m}^2 = 0,240 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Spesi} = 2 \times 0,21 \text{ kN/m}^2 = \underline{0,420 \text{ kN/m}^2}$$

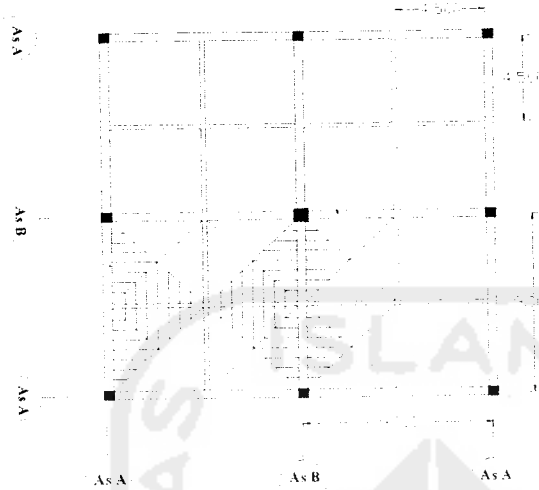
$$Q_D = 4,08 \text{ kN/m}^2$$

Berat sendiri balok induk dihitung langsung oleh SAP

2. Beban hidup lantai perkantoran

$$Q_L = 2,500 \text{ kN/m}^2$$

2. Pembebanan pada Portal



Gambar 5.3 Denah Variasi III

a. Pembebanan Balok Anak

- Atap

$$q_{D\text{segitiga}} = (Q_{D \text{ pelat atap}} \times t) \times 2 = (2,88 \times 2,25) \times 2 = 12,96 \text{ kN/m}_{\text{segitiga}}$$

$$q_{L\text{segitiga}} = (Q_{L \text{ pelat atap}} \times t) \times 2 = (1 \times 2,25) \times 2 = 4,5 \text{ kN/m}_{\text{segitiga}}$$

- Lantai

$$q_{D\text{segitiga}} = (Q_{D \text{ pelat lantai}} \times t) \times 2 = (4,08 \times 2,25) \times 2 = 18,36 \text{ kN/m}_{\text{segitiga}}$$

$$q_{L\text{segitiga}} = (Q_{L \text{ pelat lantai}} \times t) \times 2 = (2,5 \times 2,25) \times 2 = 11,25 \text{ kN/m}_{\text{segitiga}}$$

b. Pembebanan AS-A

- **Pembebanan segitiga**

- Atap

$$q_{D\text{segitiga}} = Q_{D \text{ pelat atap}} \times t = 2,28 \times 2,25 = 6,48 \text{ kN/m}_{\text{segitiga}}$$

$$q_{L\text{segitiga}} = Q_{L \text{ pelat atap}} \times t = 1 \times 2,25 = 2,25 \text{ kN/m}_{\text{segitiga}}$$

- Lantai

$$q_{D\text{segitiga}} = Q_{D \text{ pelat lantai}} \times t = 4,08 \times 2,25 = 9,18 \text{ kN/m}_{\text{segitiga}}$$

$$q_{D\text{dinding}} = ((H-t_b) \times t_{\text{dinding}} \times b_{\text{vol}}) = ((4-0,7) \times 0,15 \times 17) = 8,415 \text{ Kn/m'}$$

$$q_{L\text{segitiga}} = Q_{L \text{ pelat atap}} \times t = 2,5 \times 2,25 = 5,625 \text{ Kn/m}_{\text{segitiga}}$$

- **Pembebanan Titik**

- Atap

$$\begin{aligned} P_d &= 2x(L.\text{Segitiga})xQ_d + \text{Balok anak} \\ &= 2x\left(\frac{1}{2} \cdot 4,5 \cdot 2,25\right)x2,88 + ((0,5-0,1) \times 0,25 \times 4,5 \times 24) \\ &= 39,96 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_l &= 2x(L.\text{Segitiga})xQ_l \\ &= 2x\left(\frac{1}{2} \cdot 4,5 \cdot 2,25\right)x1,00 = 10,125 \text{ kN} \end{aligned}$$

- Lantai

$$\begin{aligned}
 Pd &= 2x(L.Segitiga)xQd + \text{Balok anak} \\
 &= 2x\left(\frac{1}{2} \cdot 4,5 \cdot 2,25\right)x4,08 + ((0,5-0,12) \times 0,25 \times 4,5 \times 24) \\
 &= 51,57 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Pl &= 2x(L.Segitiga)xQd \\
 &= 2x\left(\frac{1}{2} \cdot 4,5 \cdot 2,25\right)x2,5 \\
 &= 25,31 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

c. Pembebanan AS-B

• Pembebanan segitiga

- Atap

$$Q_{D\text{segitiga}} = (Q_D \text{ pelat atap} \times t) \times 2 = (2,28 \times 2,25) \times 2 = 12,96 \text{ kN/m}_{\text{segitiga}}$$

$$Q_{L\text{segitiga}} = (Q_L \text{ pelat atap} \times t) \times 2 = (1 \times 2,25) \times 2 = 4,5 \text{ kN/m}_{\text{segitiga}}$$

- Lantai

$$Q_{D\text{segitiga}} = (Q_D \text{ pelat lantai} \times t) \times 2 = (4,08 \times 2,25) \times 2 = 20,4 \text{ Kn/m}_{\text{segitiga}}$$

$$Q_{D\text{dinding}} = ((H-tb) \times t_{\text{dinding}} \times b \text{vol}) = ((4-0,9) \times 0,15 \times 17) = 7,905 \text{ Kn/m}^2$$

$$Q_{L\text{segitiga}} = (Q_L \text{ pelat atap} \times t) \times 2 = (2,5 \times 2,25) \times 2 = 11,25 \text{ Kn/m}_{\text{segitiga}}$$

- **Pembebanan Titik**

- Atap

$$\begin{aligned}
 Pd &= 4x(L.Segitiga)xQd + \text{Balok anak} \\
 &= 4x\left(\frac{1}{2}.4,5.2,25\right)x2,82 + ((0,5-0,1) \times 0,25 \times 9 \times 24) \\
 &= 79,92 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Pl &= 4x(L.Segitiga)xQl \\
 &= 4x\left(\frac{1}{2}.4,5.2,25\right)x1,00 \\
 &= 20,25 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

- Lantai

$$\begin{aligned}
 Pd &= 4x(L.Segitiga)xQd + \text{Balok anak} \\
 &= 4x\left(\frac{1}{2}.4,5.2,25\right)x4,08 + ((0,5-0,12) \times 0,25 \times 4,5 \times 24) \\
 &= 103,14 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Pl &= 4x(L.Segitiga)xQd \\
 &= 4x\left(\frac{1}{2}.4,5.2,25\right)x2,5 \\
 &= 50,62 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

5.1.1.4. Pembebanan Gravitasi Variasi IV

Asumsi yang digunakan :

- Dimensi Balok Induk Lantai As A & As I = 350 x 700 (mm)
- Dimensi Balok Induk Atap As A & As I = 350 x 600 (mm)
- Dimensi Balok Induk Lantai As B & As II = 400 x 900 (mm)
- Dimensi Balok Induk Atap As B & As II = 350 x 600 (mm)
- Dimensi Balok Anak = 250 x 500 (mm)
- Dimensi Kolom = 800 x 800 (mm)

Perhitungan Tebal Pelat

$$\beta = \frac{L_y}{L_x} = \frac{4500}{3000} = 1.5$$

$$L_n = L - \left(\frac{1}{2} b \text{ balok As-A} + \frac{1}{2} b \text{ balok anak} \right)$$

$$L_n = 4500 - \left(\frac{1}{2} (350) + \frac{1}{2} (250) \right) = 4200 \text{ mm}$$

Menghitung tebal minimum pelat

$$h \geq \frac{L_n \cdot (0,8 + f_y/1500)}{36 + 9\beta}$$

$$h \geq \frac{4200 \cdot (0,8 + 250/1500)}{36 + 9 \cdot 1.5} = 83,71 \text{ mm}$$

Tebal Maksimum Pelat

$$h \leq \frac{L_n \cdot (0,8 + f_y/1500)}{36}$$

$$h \leq \frac{4200 \cdot (0,8 + 250/1500)}{36} = 112,77 \text{ mm}$$

h pakai pelat atap = 100 mm

h pakai pelat lantai = 120 mm

1. Beban Merata

a. Pembebanan pada balok atap

1. Beban mati pada pelat atap (Q_D)

$$\text{Plat atap (100 mm)} = 0,10 \text{ m} \times 24 \text{ kN/m}^3 = 2,40 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Lapis kedap air (20 mm)} = 0,02 \text{ m} \times 0,21 \text{ kN/m}^3 = \underline{0,420 \text{ kN/m}^2}$$

$$Q_D = 2,82 \text{ kN/m}^2$$

Berat sendiri balok induk dihitung langsung oleh SAP

2. Beban hidup pelat atap

$$Q_L = 1,000 \text{ kN/m}^2$$

b. Pembebanan Pada Balok Lantai

1. Beban mati pada pelat lantai (Q_D)

$$\text{Pelat lantai (120 mm)} = 0,12 \text{ m} \times 24 \text{ kN/m}^3 = 2,88 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Pasir (30 mm)} = 0,03 \text{ m} \times 18 \text{ kN/m}^3 = 0,540 \text{ kN/m}^2$$

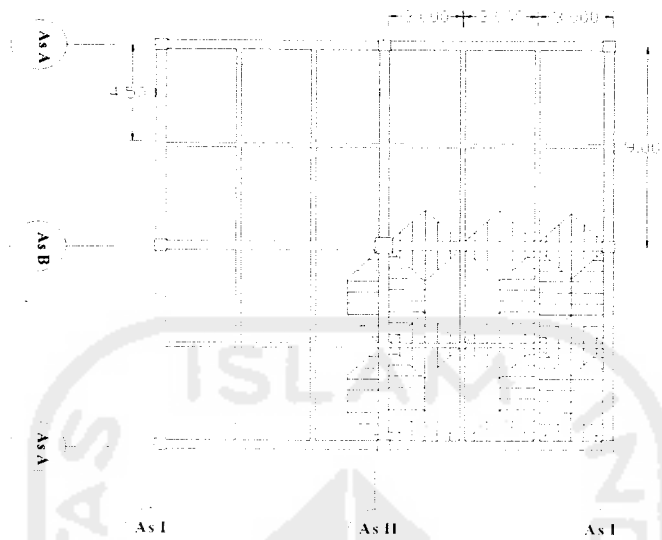
$$\text{Keramik} = 1 \times 0,24 \text{ kN/m}^2 = 0,240 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Spesi} = 2 \times 0,21 \text{ kN/m}^2 = \underline{0,420 \text{ kN/m}^2}$$

$$Q_D = 4,08 \text{ kN/m}^2$$

Berat sendiri balok induk dihitung langsung oleh SAP

2. Pembebanan pada Portal



Gambar 5.4 Denah Variasi IV

a. Pembebanan Balok Anak

- Arah Y

- Atap

$$q_{D\text{trapesium}} = (Q_{D\text{ pelat atap}} \times t) \times 2 = (2.82 \times 1,50) \times 2 = 8,64 \text{ kN/m}_{\text{trapesium}}$$

Berat sendiri balok anak dihitung langsung oleh SAP

$$q_{L\text{trapesium}} = (Q_{L\text{ pelat atap}} \times t) \times 2 = (1 \times 1,50) \times 2 = 3,00 \text{ kN/m}_{\text{trapesium}}$$

- Lantai

$$q_{D\text{trapesium}} = (Q_{D\text{ pelat lantai}} \times t) \times 2 = (4,08 \times 1,5) \times 2 = 22,68 \text{ kN/m}_{\text{trapesium}}$$

Berat sendiri balok anak dihitung langsung oleh SAP

$$q_{L\text{trapesium}} = Q_{L\text{ pelat atap}} \times t = (2,5 \times 1,5) \times 2 = 7,5 \text{ kN/m}_{\text{trapesium}}$$

• **Arah X**



- Atap

$$q_{D\text{segitiga}} = (Q_{D\text{ pelat atap}} \times t) \times 2 = (2,82 \times 1,50) \times 2 = 8,46 \text{ kN/m}_{\text{segitiga}}$$

Berat sendiri balok anak dihitung langsung oleh SAP

$$q_{L\text{segitiga}} = (Q_{L\text{ pelat atap}} \times t) \times 2 = (1 \times 1,5) \times 2 = 3,00 \text{ kN/m}_{\text{segitiga}}$$

- Lantai

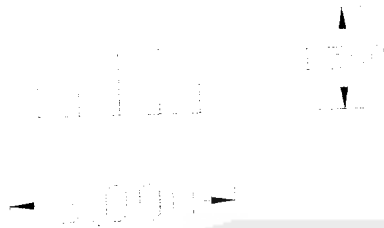
$$q_{D\text{segitiga}} = (Q_{D\text{ pelat lantai}} \times t) \times 2 = (4,08 \times 1,50) \times 2 = 12,24 \text{ kN/m}_{\text{segitiga}}$$

Berat sendiri balok anak dihitung langsung oleh SAP

$$q_{L\text{segitiga}} = (Q_{L\text{ pelat lantai}} \times t) \times 2 = (2,5 \times 1,50) \times 2 = 7,50 \text{ kN/m}_{\text{segitiga}}$$

b. Portal As A

• Pembebanan segitiga



- Atap

$$q_{D\text{segitiga}} = Q_D \text{ pelat atap} \times t = 2,82 \times 1,50 = 4,23 \text{ kN/m}_{\text{segitiga}}$$

$$q_{L\text{segitiga}} = Q_L \text{ pelat atap} \times t = 1 \times 1,50 = 1,50 \text{ kN/m}_{\text{segitiga}}$$

- Lantai

$$q_{D\text{segitiga}} = Q_D \text{ pelat lantai} \times t = 4,08 \times 1,50 = 6,12 \text{ Kn/m}_{\text{segitiga}}$$

$$q_{D\text{dinding}} = ((H-t_b) \times t_{\text{dinding}} \times b_{\text{vol}}) = ((4-0,7) \times 0,15 \times 17) = 8,415 \text{ Kn/m}^2$$

$$q_{L\text{segitiga}} = Q_L \text{ pelat atap} \times t = 2,5 \times 1,50 = 3,75 \text{ Kn/m}_{\text{segitiga}}$$

• Pembebanan Titik

- Atap

$$\begin{aligned} P_d &= 2x(L_{\text{trapesium}}) \times Q_d + \text{Balok anak} \\ &= 2x\left[\left(\frac{4,5+1,5}{2}\right) \times 1,5\right] \times 2,82 + ((0,5-0,10) \times 0,25 \times 4,5 \times 24) \\ &= 36,72 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_l &= 2x(L_{\text{trapesium}}) \times Q_l \\ &= 2x\left[\left(\frac{4,5+1,5}{2}\right) \times 1,5\right] \times 1,00 \\ &= 9,00 \text{ kN} \end{aligned}$$

- Lantai

$$\begin{aligned}
 Pd &= 2x(L_{trapesium})xQd + \text{Balok anak} \\
 &= 2x\left[\left(\frac{4,5+1,5}{2}\right)x1,5\right]x4,08 + ((0,5-0,12) \times 0,25 \times 4,5 \times 24) \\
 &= 46.98 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Pl &= 2x(L_{trapesium})xQl \\
 &= 2x\left[\left(\frac{4,5+1,5}{2}\right)x1,5\right]x2,50 \\
 &= 11.25 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

c. Portal As B

• **Pembebanan segitiga**

- Atap

$$q_{D\text{segitiga}} = (Q_D \text{ pelat atap} \times t) \times 2 = (2,28 \times 1,50) \times 2 = 8,46 \text{ kN/m}_{\text{segitiga}}$$

$$q_{l\text{segitiga}} = (Q_l \text{ pelat atap} \times t) \times 2 = (1 \times 1,50) \times 2 = 3,00 \text{ kN/m}_{\text{segitiga}}$$

- Lantai

$$q_{D\text{segitiga}} = (Q_D \text{ pelat lantai} \times t) \times 2 = (4,08 \times 1,50) \times 2 = 12,24 \text{ Kn/m}_{\text{segitiga}}$$

$$q_{D\text{dinding}} = ((H-tb) \times t_{\text{dinding}} \times b \text{ vol}) = ((4-0,9) \times 0,15 \times 17) = 7,905 \text{ Kn/m}^2$$

$$q_{l\text{segitiga}} = (Q_l \text{ pelat atap} \times t) \times 2 = (2,5 \times 1,50) \times 2 = 7,50 \text{ Kn/m}_{\text{segitiga}}$$

- **Pembebanan Titik**

- Atap

$$\begin{aligned}
 Pd &= 4x(L_{trapesium})xQd + \text{Balok anak} \\
 &= 4x\left[\left(\frac{4,5+1,5}{2}\right)x1,5\right]x2,82 + ((0,5-0,10) \times 0,25 \times 4,5 \times 24) \\
 &= 73,44 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Pl &= 4x(L_{trapesium})xQl \\
 &= 4x\left[\left(\frac{4,5+1,5}{2}\right)x1,5\right]x1,00 = 18,00 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

- Lantai

$$\begin{aligned}
 Pd &= 4x(L_{trapesium})xQd + \text{Balok anak} \\
 &= 4x\left[\left(\frac{4,5+1,5}{2}\right)x1,5\right]x4,08 + ((0,5-0,12) \times 0,25 \times 4,5 \times 24) \\
 &= 93,96 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Pl &= 4x(L_{trapesium})xQl \\
 &= 4x\left[\left(\frac{4,5+1,5}{2}\right)x1,5\right]x2,50 \\
 &= 45,00 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

d. **Portal As I**

- **Pembebanan Trapesium**



- Atap

$$q_{D\text{trapesium}} = Q_{D\text{ pelat atap}} \times t = 2,82 \times 1,5 = 4,32 \text{ kN/m}_{\text{trapesium}}$$

$$q_{L\text{trapesium}} = Q_{L\text{ pelat atap}} \times t = 1 \times 1,5 = 1,50 \text{ kN/m}_{\text{trapesium}}$$

- Lantai

$$q_{D\text{trapesium}} = Q_{D\text{ pelat lantai}} \times t = 4,08 \times 1,5 = 6,12 \text{ kN/m}_{\text{trapesium}}$$

$$q_{D\text{dinding}} = ((H-tb) \times t_{\text{dinding}} \times b \text{ vol}) = ((4-0,7) \times 0,15 \times 17) = 8,415 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{L\text{trapesium}} = Q_{L\text{ pelat atap}} \times t = 2,5 \times 1,50 = 3,75 \text{ kN/m}_{\text{trapesium}}$$

• **Pembebanan Titik**

- Atap

$$\begin{aligned} P_d &= 3x(L.\text{Segitiga}) \times Q_d + \text{Balok anak} \\ &= 3x\left(\frac{1}{2} \cdot 3,0 \cdot 1,50\right) \times 2,82 + ((0,5-0,1) \times 0,25 \times 9 \times 24) \\ &= 30,24 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_l &= 3x(L.\text{Segitiga}) \times Q_l \\ &= 3x\left(\frac{1}{2} \cdot 3,0 \cdot 1,5\right) \times 1,00 \\ &= 6,75 \text{ kN} \end{aligned}$$

- Lantai

$$\begin{aligned} P_d &= 3x(L.\text{Segitiga}) \times Q_d + \text{Balok anak} \\ &= 3x\left(\frac{1}{2} \cdot 3,0 \cdot 1,5\right) \times 4,08 + ((0,5-0,12) \times 0,25 \times 4,5 \times 24) \\ &= 37,80 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_l &= 3x(L.\text{Segitiga}) \times Q_d \\ &= 4x\left(\frac{1}{2} \cdot 3,0 \cdot 1,5\right) \times 2,5 \end{aligned}$$

$$= 16.87 \text{ kN}$$

e. Portal As II

• Pembebanan Trapesium



- Atap

$$q_{D\text{trapesium}} = 2 \times (Q_{D\text{ pelat atap}} \times t) = (2,82 \times 1,5) \times 2 = 8,64 \text{ kN/m}_{\text{trapesium}}$$

$$q_{L\text{trapesium}} = (Q_{L\text{ pelat atap}} \times t) \times 2 = (1 \times 1,5) \times 2 = 3,00 \text{ kN/m}_{\text{trapesium}}$$

- Lantai

$$q_{D\text{trapesium}} = (Q_{D\text{ pelat lantai}} \times t) \times 2 = (4,08 \times 1,5) \times 2 = 12,24 \text{ kN/m}_{\text{trapesium}}$$

$$q_{D\text{dinding}} = ((H-tb) \times t_{\text{dinding}} \times b \text{ vol}) = ((4-0,9) \times 0,15 \times 17) = 7,905 \text{ kN/m}$$

$$q_{L\text{trapesium}} = (Q_{L\text{ pelat atap}} \times t) \times 2 = (2,5 \times 1,50) \times 2 = 7,5 \text{ kN/m}_{\text{trapesium}}$$

• Pembebanan Titik

- Atap

$$\begin{aligned} P_d &= 6x(L.\text{Segitiga})xQ_d + \text{Balok anak} \\ &= 6x\left(\frac{1}{2} \cdot 3,0 \cdot 1,50\right)x2,82 + ((0,5-0,1) \times 0,25 \times 9 \times 24) \\ &= 49,68 \text{ kN} \end{aligned}$$

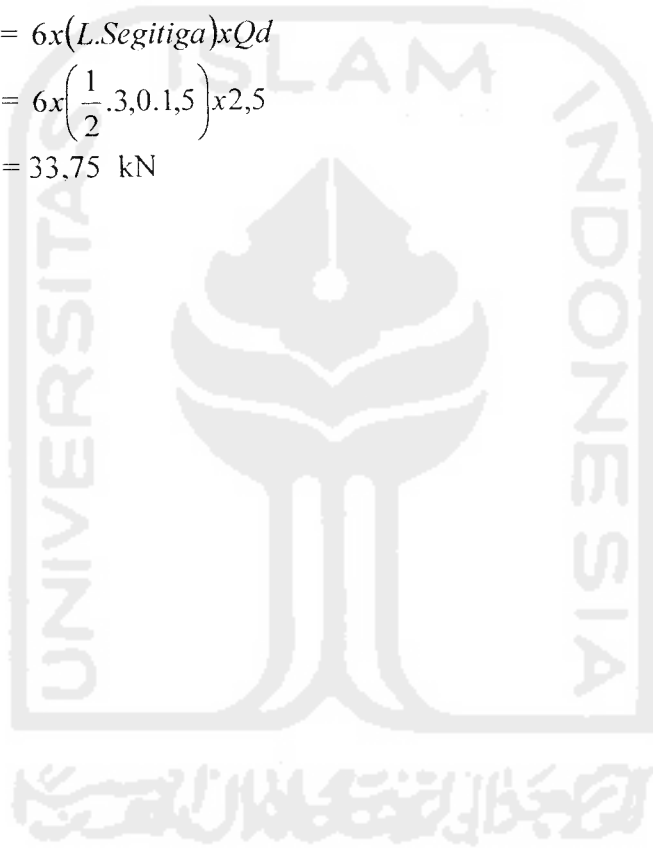
$$P_l = 6x(L.\text{Segitiga})xQ_l$$

$$= 6x\left(\frac{1}{2} \cdot 3,0 \cdot 1,5\right) \times 1,00 = 13,50 \text{ kN}$$

- Lantai

$$\begin{aligned} Pd &= 6x(L.Segitiga) \times Qd + \text{Balok anak} \\ &= 6x\left(\frac{1}{2} \cdot 3,0 \cdot 1,5\right) \times 4,08 + ((0,5-0,12) \times 0,25 \times 4,5 \times 24) \\ &= 65,32 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Pl &= 6x(L.Segitiga) \times Qd \\ &= 6x\left(\frac{1}{2} \cdot 3,0 \cdot 1,5\right) \times 2,5 \\ &= 33,75 \text{ kN} \end{aligned}$$



5.1.1.5. Pembebanan Gravitasi Variasi V

Asumsi yang digunakan :

- Dimensi Balok Induk Lantai As A = 350 x 700 (mm)
- Dimensi Balok Induk Atap As A = 350 x 600 (mm)
- Dimensi Balok Induk Lantai As B = 400 x 900 (mm)
- Dimensi Balok Induk Atap As B = 350 x 600 (mm)
- Dimensi Balok Anak = 250 x 500 (mm)
- Dimensi Kolom = 800 x 800 (mm)

Perhitungan Tebal Pelat

$$\beta = \frac{L_y}{L_x} = \frac{3000}{3000} = 1$$

$$L_n = L - \left(\frac{1}{2} b \text{ balok As-A} + \frac{1}{2} b \text{ balok anak} \right)$$

$$L_n = 3000 - \left(\frac{1}{2} (350) + \frac{1}{2} (250) \right) = 2700 \text{ mm}$$

Menghitung tebal minimum pelat

$$h \geq \frac{L_n \cdot (0,8 + f_y/1500)}{36 + 9\beta}$$

$$h \geq \frac{2700 \cdot (0,8 + 250/1500)}{36 + 9 \cdot 1} = 58,00 \text{ mm}$$

Tebal Maksimum Pelat

$$h \leq \frac{L_n \cdot (0,8 + f_y/1500)}{36}$$

$$h \leq \frac{2700 \cdot (0,8 + 250/1500)}{36} = 72,56 \text{ mm}$$

h pakai pelat Atap = 100 mm

h pakai pelat lantai = 120 mm

1. Beban Merata

a. Pembebanan pada balok atap

1. Beban mati pada pelat atap (Q_D)

Plat atap (100 mm) $= 0,10 \text{ m} \times 24 \text{ kN/m}^3 = 2,40 \text{ kN/m}^2$

Lapis kedap air (20 mm) $= 0,02 \text{ m} \times 0,21 \text{ kN/m}^3 = \underline{0,420 \text{ kN/m}^2}$

$Q_D = 2,82 \text{ kN/m}^2$

Berat sendiri balok induk dihitung langsung oleh SAP

2. Beban hidup pelat atap $Q_L = 1,000 \text{ kN/m}^2$

2. Pembebanan Pada Balok Lantai

1. Beban mati pada pelat lantai (Q_D)

Pelat lantai (120 mm) $= 0,12 \text{ m} \times 24 \text{ kN/m}^3 = 2,88 \text{ kN/m}^2$

Pasir (30 mm) $= 0,03 \text{ m} \times 18 \text{ kN/m}^3 = 0,540 \text{ kN/m}^2$

Keramik $= 1 \times 0,24 \text{ kN/m}^2 = 0,240 \text{ kN/m}^2$

Spesi $= 2 \times 0,21 \text{ kN/m}^2 = \underline{0,420 \text{ kN/m}^2}$

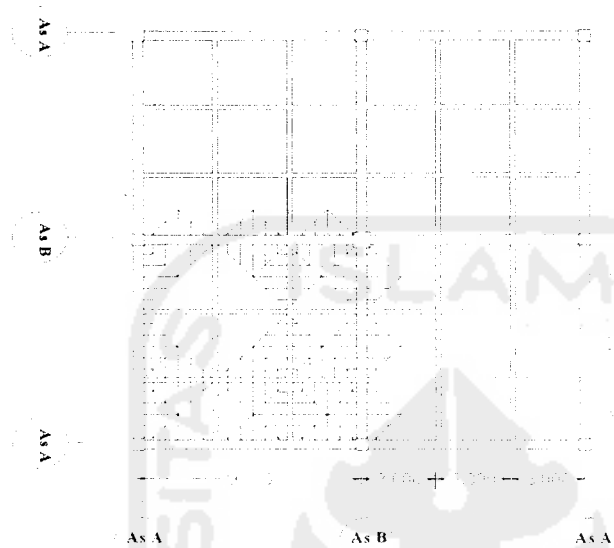
$Q_D = 4,08 \text{ kN/m}^2$

Berat sendiri balok induk dihitung langsung oleh SAP

2. Beban hidup lantai perantara

$Q_L = 2,500 \text{ kN/m}^2$

2. Pembebanan pada Portal



Gambar 5.5 Denah Variasi V

a. Pembebanan Balok Anak

- Arah X dan Y

- Atap

$$q_{D\text{segitiga}} = (Q_{D \text{ pelat atap}} \times t) \times 2 = (2,82 \times 1,50) \times 2 = 8,46 \text{ kN/m}_{\text{segitiga}}$$

Berat sendiri balok anak dihitung langsung oleh SAP

$$q_{L\text{segitiga}} = (Q_{L \text{ pelat atap}} \times t) \times 2 = (1 \times 1,5) \times 2 = 3,00 \text{ kN/m}_{\text{segitiga}}$$

- Lantai

$$q_{D\text{segitiga}} = (Q_{D\text{ pelat lantai}} \times t) \times 2 = (4.08 \times 1,50) \times 2 = 12.5 \text{ kN/m}_{\text{segitiga}}$$

Berat sendiri balok anak dihitung langsung oleh SAP

$$q_{L\text{segitiga}} = (Q_{L\text{ pelat lantai}} \times t) \times 2 = (2,5 \times 1,50) \times 2 = 7,50 \text{ kN/m}_{\text{segitiga}}$$

b. Portal As A

• **Pembebanan segitiga**

- Atap

$$q_{D\text{segitiga}} = Q_{D\text{ pelat atap}} \times t = 2,82 \times 1,50 = 4,23 \text{ kN/m}_{\text{segitiga}}$$

$$q_{L\text{segitiga}} = Q_{L\text{ pelat atap}} \times t = 1 \times 1,50 = 1,50 \text{ kN/m}_{\text{segitiga}}$$

- Lantai

$$q_{D\text{segitiga}} = Q_{D\text{ pelat lantai}} \times t = 4.08 \times 1,50 = 6.12 \text{ kN/m}_{\text{segitiga}}$$

$$q_{D\text{dinding}} = ((H-t_b) \times t_{\text{dinding}} \times b_{\text{vol}}) = ((4-0.7) \times 0,15 \times 17) = 8,415 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{L\text{segitiga}} = Q_{L\text{ pelat atap}} \times t = 2,5 \times 1,50 = 3.75 \text{ Kn/m}_{\text{segitiga}}$$

- **Pembebanan Titik**

- Atap

$$\begin{aligned}
 Pd &= 3x(L.Segitiga)xQd + \text{Balok anak} \\
 &= 3x\left(\frac{1}{2}.3,0.1,5\right)x2,82 + ((0,5-0,1) \times 0,25 \times 4,5 \times 24) \\
 &= 29,835 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Pl &= x(L.Segitiga) \times Ql \\
 &= 3x\left(\frac{1}{2}.3,0.1,5\right)x1,00 \\
 &= 6,75 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

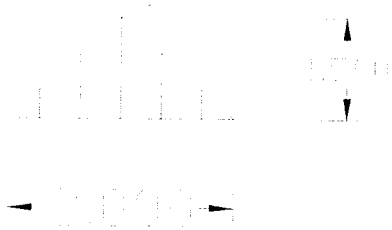
- Lantai

$$\begin{aligned}
 Pd &= 3x(L.Segitiga)xQd + \text{Balok anak} \\
 &= 3x\left(\frac{1}{2}.3,0.1,5\right)x4,08 + ((0,5-0,12) \times 0,25 \times 4,5 \times 24) \\
 &= 46,98 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Pl &= 3x(L.Segitiga)xQd \\
 &= 3x\left(\frac{1}{2}.3,0.1,5\right)x2,5 \\
 &= 16,75 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

c. Portal As B

- **Pembebanan segitiga**



- **Atap**

$$q_{D\text{segitiga}} = (Q_D \text{ pelat atap} \times t) \times 2 = (2,82 \times 1,50) \times 2 = 8,46 \text{ kN/m}_{\text{segitiga}}$$

$$q_{L\text{segitiga}} = (Q_L \text{ pelat atap} \times t) \times 2 = (1 \times 1,5) \times 2 = 3,00 \text{ kN/m}_{\text{segitiga}}$$

- **Lantai**

$$q_{D\text{segitiga}} = (Q_D \text{ pelat lantai} \times t) \times 2 = (4,08 \times 1,50) \times 2 = 12,24 \text{ kN/m}_{\text{segitiga}}$$

$$q_{D\text{dinding}} = ((H-t_b) \times t_{\text{dinding}} \times b \text{ vol}) = ((4-0,9) \times 0,15 \times 17) = 7,905 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{L\text{segitiga}} = (Q_L \text{ pelat lantai} \times t) \times 2 = (2,5 \times 1,50) \times 2 = 7,50 \text{ kN/m}_{\text{segitiga}}$$

- **Pembebanan Titik**

- **Atap**

$$\begin{aligned} P_d &= 6x(L.\text{Segitiga})xQ_d + \text{Balok anak} \\ &= 6x\left(\frac{1}{2} \cdot 3,0 \cdot 1,5\right)x2,82 + ((0,5-0,1) \times 0,25 \times 9 \times 24) \\ &= 59,32 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_l &= 6x(L.\text{Segitiga})xQ_l \\ &= 6x\left(\frac{1}{2} \cdot 3,0 \cdot 1,5\right)x1,00 \\ &= 13,5 \text{ kN} \end{aligned}$$

- Lantai

$$\begin{aligned} Pd &= 6x(L.Segitiga)xQd + \text{Balok anak} \\ &= 6x\left(\frac{1}{2}.3,0.1,5\right)x4,08 + ((0,5-0,12) \times 0,25 \times 9 \times 24) \\ &= 75,60 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Pl &= 6x(L.Segitiga)xQd \\ &= 6x\left(\frac{1}{2}.3,0.1,5\right)x2,5 \\ &= 33,75 \text{ kN} \end{aligned}$$



5.1.2. Perhitungan Beban Akibat Beban Gempa

Perhitungan gaya geser dasar horizontal akibat beban gempa diawali dengan menghitung berat total bangunan (W_t), menentukan waktu getar bangunan (T), koefisien gempa dasar (C), factor keutamaan (I) dan faktor jenis struktur (K). Contoh perhitungan beban gempa adalah sebagai berikut.

Perhitungan beban gempa As-A pada bangunan variasi III :

a. Berat Total Bangunan

1. Atap

- Berat beban mati

$$\text{Plat atap} = L \cdot H \cdot Q_D \text{ atap} = 18 \cdot 4,5 \cdot 2,82 = 233,28 \text{ kN}$$

$$\text{Balok Induk} = b \cdot h \cdot \text{panjang} \cdot \text{bj.} = 0,3 \cdot (0,6 - 0,1) \cdot 31,5 \cdot 24 = 113,4 \text{ kN}$$

$$\text{Balok Anak} = b \cdot h \cdot \text{panjang} \cdot \text{bj.} = 0,25 \cdot (0,5 - 0,1) \cdot 18 \cdot 24 = 43,2 \text{ kN}$$

$$\text{Tembok} = \text{tebal} \cdot L \cdot (H - t_b) \cdot \text{bj.} = 0,15 \cdot (2 - 0,6) \cdot 31,5 \cdot 17 = 112,45 \text{ kN}$$

$$\text{Kolom} = b \cdot h \cdot 1/2H \cdot \text{bj.} \cdot \text{jumlah} = 0,8 \cdot 0,8 \cdot 2 \cdot 24 \cdot 3 = 92,16 \text{ kN}$$

_____ +

$$W_D = 594,48 \text{ kN}$$

- Beban hidup

$$W_L = L \cdot H \cdot Q_L \cdot \text{Koef.} \cdot R = 18 \cdot 4,5 \cdot 1 \cdot 0,3 = 24,3 \text{ kN}$$

$$\text{Berat Total : } W_D + W_L = 618,78 \text{ kN}$$

2. Lantai

- Berat beban mati

$$\text{Plat atap} = L \cdot H \cdot Q_D \text{ atap} = 18 \cdot 4,5 \cdot 4,08 = 330,48 \text{ kN}$$

$$\text{Blk Induk(tp)} = b.h.\text{panjang}.bj. = 0,35.(0,7-0,1).27.24 = 131,54 \text{ kN}$$

$$\text{Blk Induk(tg)} = b.h.\text{panjang}.bj. = 0,35.(0,7-0,1).4,5.24 = 33,69 \text{ kN}$$

$$\text{Balok Anak} = b.h.\text{panjang}.bj. = 0,25.(0,5-0,12).18.24 = 41,04 \text{ kN}$$

$$\text{Tembok(tp)} = \text{tebal}.L.(H-tb).bj. = 0,15.(4-0,7).27.17 = 227,20 \text{ kN}$$

$$\text{Tembok (tg)} = \text{tebal}.L.(H-tb).bj. = 0,15.(4-0,9).4,5.17 = 35,5 \text{ kN}$$

$$\text{Kolom} = b.h.H.bj.\text{jumlah} = 0,8.0,8.4.24.3 = 184,32 \text{ kN}$$

_____ +

W_D

$$= 983,78 \text{ kN}$$

- Beban hidup

$$W_L = L.H.Q_L \cdot \text{Koef.R.} = 18 \cdot 4,5 \cdot 2,5 \cdot 0,3 = 60,75 \text{ kN}$$

$$\text{Berat Total : } W_D + W_L = 1044,53 \text{ kN}$$

b. Waktu Getar Bangunan (T)

Dengan rumus empiris :

$$T_x = T_y = 0,06.H^{3/4}$$

$$\text{Dimana } H = (7 \times 4) + (5,5 \times 1) = 33,5 \text{ m}$$

$$T_x = T_y = 0,06.33,5^{3/4} = 0,8354 \text{ detik}$$

c. Koefisien Gempa Dasar (C)

Koefisien gempa dasar (C) diperoleh dari PPTGIUG 1987

Dengan $T = 0,8354$ detik

Respon spektra daerah gempa 3 jenis tanah keras diperoleh nilai C sebesar :

$$C = 0.09$$

d. Faktor Keutamaan (I) dan Faktor Jenis Struktur (K)

Berdasarkan PPTGIUG 1987 diperoleh nilai $I = 1,0$ dan $K = 1,0$; untuk struktur beton bertulang dengan daktilitas penuh.

e. Gaya Geser Dasar (V)

$$\begin{aligned} V &= C.I.K.W_t \\ &= 0,09.1.1.8979.23 \\ &= 808,13 \text{ KN} \end{aligned}$$

f. Distribusi Gaya Horizontal Tingkat

$$H = 33,5 \text{ m}; B = 18 \text{ m}$$

$$\frac{H}{B} = \frac{33,5}{18} = 1,86 < 3$$

Maka seluruh beban didistribusikan sebagai gaya horizontal dengan rumus :

$$F_1 = \frac{W_1 F_1}{\sum W_i F_i} V$$

Sehingga didapatkan hasil yang disajikan dalam tabel berikut :

Tabel 5.1 Gaya geser per tingkat portal variasi III As-A

Lantai	Wt (kN)	Hi (m)	Wt x Hi (kNm)	Fi (kN)
atap	618.78	33.5	20729.13	99.51
7	1044.53	29.5	30813.64	147.92
6	1044.53	25.5	26635.52	127.86
5	1044.53	21.5	22457.40	107.80
4	1044.53	17.5	18279.28	87.75
3	1044.53	13.5	14101.16	67.69
	1044.53	9.5	9923.04	47.63
1	1044.53	5.5	5744.92	27.58
	7930.49		148684.06	713.74

99,51
147,92
127,86
107,80
87,75
67,69
47,63
27,58

Dengan cara yang sama maka didapatkan gaya-gaya akibat gempa untuk variasi portal yang lain yang disajikan dalam tabel berikut :

Tabel 5.2 Gaya geser per tingkat portal variasi III As-B

Lantai	Wt (kN)	Hi (m)	Wt x Hi (kNm)	Fi (kN)
atap	1016.37	33.5	34048.40	163.38
7	1703.63	29.5	50257.09	241.15
6	1703.63	25.5	43442.57	208.45
5	1703.63	21.5	36628.05	175.75
4	1703.63	17.5	29813.53	143.05
3	1703.63	13.5	22999.01	110.36
2	1703.63	9.5	16184.49	77.66
1	1703.63	5.5	9369.97	44.96
	12941.78		242743.07	1164.76

Tabel 5.3 Gaya geser per tingkat portal variasi I As-A

Lantai	Wt (kN)	Hi (m)	Wt x Hi (kNm)	Fi (kN)
atap	739.97	33.5	24789.00	118.28
7	1135.70	29.5	33503.15	159.86
6	1135.70	25.5	28960.35	138.18
5	1135.70	21.5	24417.55	116.51
4	1135.70	17.5	19874.75	94.83
3	1135.70	13.5	15331.95	73.15
2	1135.70	9.5	10789.15	51.48
1	1135.70	5.5	6246.35	29.80
	8689.87		163912.25	782.09

Tabel 5.4 Gaya geser per tingkat portal variasi I As-B

Lantai	Wt (kN)	Hi (m)	Wt x Hi (kNm)	Fi (kN)
atap	1239.39	33.5	41519.57	197.32
7	1794.13	29.5	52926.89	251.54
6	1794.13	25.5	45750.37	217.43
5	1794.13	21.5	38573.84	183.32
4	1794.13	17.5	31397.31	149.22
3	1794.13	13.5	24220.78	115.11
2	1794.13	9.5	17044.25	81.00
1	1794.13	5.5	9867.73	46.90
	13798.31		261300.74	1241.85

Tabel 5.5 Gaya geser per tingkat portal variasi II As-A & As-I

Lantai	Wt (kN)	Hi (m)	Wt x Hi (kNm)	Fi (kN)
atap	706.93	33.5	23682.16	113.22
7	1118.44	29.5	32993.95	157.74
6	1118.44	25.5	28520.19	136.35
5	1118.44	21.5	24046.44	114.96
4	1118.44	17.5	19572.68	93.57
3	1118.44	13.5	15098.93	72.19
2	1118.44	9.5	10625.17	50.80
1	1118.44	5.5	6151.41	29.41
	8536.00		160690.93	768.24

Tabel 5.6 Gaya geser per tingkat portal variasi II As-B & As-II

Lantai	Wt (kN)	Hi (m)	Wt x Hi (kNm)	Fi (kN)
atap	1266.76	33.5	42436.46	201.63
7	1827.28	29.5	53904.76	256.12
6	1827.28	25.5	46595.64	221.39
5	1827.28	21.5	39286.52	186.67
4	1827.28	17.5	31977.40	151.94
3	1827.28	13.5	24668.28	117.21
2	1827.28	9.5	17359.16	82.48
1	1827.28	5.5	10050.04	47.75
	14057.72		266278.26	1265.19

Tabel 5.7 Gaya geser per tingkat portal variasi IV As-A & As-I

Lantai	Wt (kN)	Hi (m)	Wt x Hi (kNm)	Fi (kN)
atap	632.54	33.5	21190.09	101.71
7	1065.12	29.5	31421.04	150.81
6	1065.12	25.5	27160.56	130.36
5	1065.12	21.5	22900.08	109.91
4	1065.12	17.5	18639.60	89.46
3	1065.12	13.5	14379.12	69.02
2	1065.12	9.5	10118.64	48.57
1	1065.12	5.5	5858.16	28.12
	8088.38		151667.29	727.95

Tabel 5.8 Gaya geser per tingkat portal variasi IV As-B & As-II

Lantai	Wt (kN)	Hi (m)	Wt x Hi (kNm)	Fi (kN)
atap	1049.85	33.5	35169.98	168.67
7	1744.68	29.5	51468.06	246.83
6	1744.68	25.5	44489.34	213.36
5	1744.68	21.5	37510.62	179.89
4	1744.68	17.5	30531.90	146.42
3	1744.68	13.5	23553.18	112.96
2	1744.68	9.5	16574.46	79.49
1	1744.68	5.5	9595.74	46.02
	13262.61		248893.28	1193.63

Tabel 5.9 Gaya geser per tingkat portal variasi V As-A

Lantai	Wt (kN)	Hi (m)	Wt x Hi (kNm)	Fi (kN)
atap	661.93	33.5	22174.55	106.26
7	1086.14	29.5	32041.13	153.54
6	1086.14	25.5	27696.57	132.72
5	1086.14	21.5	23352.01	111.90
4	1086.14	17.5	19007.45	91.08
3	1086.14	13.5	14662.89	70.26
2	1086.14	9.5	10318.33	49.45
1	1086.14	5.5	5973.77	28.63
	8264.91		155226.70	743.84

Tabel 5.10 Gaya geser per tingkat portal variasi V As-B

Lantai	Wt (kN)	Hi (m)	Wt x Hi (kNm)	Fi (kN)
atap	1102.77	33.5	36942.80	176.88
7	1785.71	29.5	52678.45	252.22
6	1785.71	25.5	45535.61	218.02
5	1785.71	21.5	38392.77	183.82
4	1785.71	17.5	31249.93	149.62
3	1785.71	13.5	24107.09	115.42
2	1785.71	9.5	16964.25	81.22
1	1785.71	5.5	9821.41	47.02
	13602.74		255692.27	1224.25

5.2 Desain Pelat Tipe Variasi III

Contoh perhitungan pelat diambil dari tipe pelat variasi III, Adapun langkah-langkah desainnya adalah sebagai berikut.

5.2.1 Pelat Atap

- a. Penentuan tebal pelat

$$\beta = \frac{l_y}{l_x} = \frac{4,5}{4,5} = 1$$

$$L_n = L - (t_{balok})$$

$$= 4500 - (300) = 4200 \text{ mm}$$

$$h_{\min} = L_n \left[\frac{0,8 + \left(\frac{f_y}{1500} \right)}{36 + 9\beta} \right] = 4200 \left[\frac{0,8 + \left(\frac{250}{1500} \right)}{36 + (9 \times 1)} \right] = 90,22 \text{ mm}$$

$$h = L_n \left[\frac{0,8 + \left(\frac{f_y}{1500} \right)}{36} \right] = 4200 \left[\frac{0,8 + \left(\frac{250}{1500} \right)}{36} \right] = 112,77 \text{ mm}$$

$$h_{paku} = 100 \text{ mm}$$

- b. Pembebanan

$$w_u = 1.2 Q_d + 1.6 Q_l$$

$$= (1.2 \times 2,82) + (1.6 \times 1)$$

$$= 4,984 \text{ kN/m}^2$$

c. Penentuan koefisien momen

$$\beta = \frac{l_y}{l_x} = \frac{4,5}{4,5} = 1$$

$M_{lx} = M_{tx}$	36
M_{ly}	36
M_{ly}	36

$$M_{lx} = 0,001 \cdot W_u \cdot Lx^2 \cdot clx$$

- $M_{lx} = -M_{tx} = 0,001 \cdot 4,984 \cdot 4,5^2 \cdot 36 = 3,633 \text{ kN/m}$
- $M_{ly} = 0,001 \cdot 4,984 \cdot 4,5^2 \cdot 36 = 3,633 \text{ kN/m}$
- $M_{ly} = 0,001 \cdot 4,984 \cdot 4,5^2 \cdot 36 = 3,633 \text{ kN/m}$

d. Perhitungan tulangan pokok

- Tulangan $M_{lx} = -M_{tx}$

$$\begin{aligned} d &= h - \text{selimut beton} - \frac{1}{2} \text{Ø tul pelat} \\ &= 100 - 20 - \frac{1}{2} \cdot 10 \\ &= 75 \end{aligned}$$

$$Mu = 3,633 \text{ kN/m}$$

$$Mn = \frac{Mu}{0,8} = \frac{3,633}{0,8} = 4,541 \text{ kN/m}$$

$$\frac{Mu}{0,8} = 0,85 \cdot 25 \cdot a \cdot 1000 \cdot \left(75 - \frac{a}{2}\right)$$

$$4,541 \cdot 10^6 = 0,85 \cdot 25 \cdot a \cdot 1000 \cdot \left(75 - \frac{a}{2}\right)$$

$$4541319 = 21250 a \left(75 - \frac{a}{2}\right)$$

$$427,418 - 150 a + a^2 = 0$$

$$a_1 = 147,09 \quad a_2 = 2,91$$

$$\begin{aligned} A_s \text{ perlu} &= \frac{0.85 \cdot f_c \cdot a \cdot b}{f_y} \\ &= \frac{0.85 \cdot 25 \cdot 2,91 \cdot 1000}{250} \\ &= 246,99 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$\rho_{\min} = \frac{1,4}{f_y} = \frac{1,4}{250} = 0,0056$$

$$\begin{aligned} A_{s_{\min}} &= \rho_{\min} \cdot b \cdot d \\ &= 0,0056 \cdot 1000 \cdot 75 \\ &= 420 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$A_s \text{ Pakai} = 420 \text{ mm}^2$$

$$\text{Dicoba pakai tulangan } \emptyset 10 \text{ mm} \rightarrow A_{1\emptyset} = 78,5 \text{ mm}^2$$

$$\text{Jarak tulangan} \rightarrow s = \frac{A_{1\emptyset} \times b}{A_s \text{ Pakai}} = \frac{78,5 \times 1000}{420} = 186,90 \text{ mm}$$

$$s \text{ pakai} = 180 \text{ mm}$$

$$\text{Tulangan } l_x = t_x = \text{P10-180}$$

$$A_{s_{\text{tersedia}}} = \frac{A_{1\emptyset} \times b}{s} = \frac{78,5 \times 1000}{180} = 436,11 \text{ mm}^2$$

Kontrol kapasitas

$$C_c = 0.85 \times f'_c \times a \times b$$

$$= 0.85 \times 25 \times a \times 1000 = 21250 a$$

$$A_{s_{\text{tersedia}}} \times f_y = C_c$$

$$436.11 \times 250 = 21250 a$$

$$a = \frac{436,11 \times 250}{21250} = 5,133 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} Mn &= 0,85 \times f'c \times a \times b \left(d - \frac{a}{2} \right) \\ &= 0,85 \times 25 \times 5,133 \times 1000 \times \left(75 - \frac{5,331}{2} \right) \\ &= 7,90 \text{ kNm} > Mn \end{aligned}$$

- Tulangan M_u

$$\begin{aligned} d &= h - \text{selimut beton} - 1\frac{1}{2} \text{ } \emptyset \text{ tul pelat} \\ &= 100 - 20 - 1\frac{1}{2} \cdot 10 \\ &= 65 \end{aligned}$$

$$Mu = 3,633 \text{ kNm}$$

$$Mn = \frac{Mu}{0,8} = \frac{3,633}{0,8} = 4,541 \text{ kNm}$$

$$\frac{Mu}{0,8} = 0,85 \cdot 25 \cdot a \cdot 1000 \cdot \left(65 - \frac{a}{2} \right)$$

$$4,541 \cdot 10^6 = 0,85 \cdot 25 \cdot a \cdot 1000 \cdot \left(75 - \frac{a}{2} \right)$$

$$4541319,5 = 21250 a \left(65 - \frac{a}{2} \right)$$

$$427,418 - 130 a + a^2 = 0$$

$$a_1 = 125,75 \quad a_2 = 3,37$$

$$\begin{aligned}
 A_s \text{ perlu} &= \frac{0.85 \cdot f_c \cdot a \cdot b}{f_y} \\
 &= \frac{0.85 \cdot 25 \cdot 3,37 \cdot 1000}{250} \\
 &= 286,14 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

$$\rho_{\min} = \frac{1,4}{f_y} = \frac{1,4}{250} = 0,0056$$

$$\begin{aligned}
 A_{S_{\min}} &= \rho_{\min} \cdot b \cdot d \\
 &= 0.0056 \cdot 1000 \cdot 65 \\
 &= 364 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

$$A_s \text{ Pakai} = 364 \text{ mm}^2$$

$$\text{Dicoba pakai tulangan } \varnothing 10 \text{ mm} \rightarrow A1\varnothing = 78,5 \text{ mm}^2$$

$$\text{Jarak tulangan} \rightarrow s = \frac{A1\varnothing \times b}{A_s \text{ Pakai}} = \frac{78,5 \times 1000}{364} = 215,65 \text{ mm}$$

$$s \text{ pakai} = 180 \text{ mm}$$

$$A_{S_{\text{tersedia}}} = \frac{A1\varnothing \times b}{s} = \frac{78,5 \times 1000}{180} = 436,11 \text{ mm}^2$$

Kontrol kapasitas

$$\begin{aligned}
 C_c &= 0,85 \times f'_c \times a \times b \\
 &= 0,85 \times 25 \times a \times 1000 = 21250 a
 \end{aligned}$$

$$A_s \times f_y = C_c$$

$$436,11 \times 250 = 21250 a$$

$$a = \frac{436,11 \times 250}{21250} = 5,133 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned}
 Mn &= 0,85 \times f'c \times a \times b \left(d - \frac{a}{2} \right) \\
 &= 0,85 \times 25 \times 7,388 \times 1000 \times \left(65 - \frac{7,338}{2} \right) \\
 &= 6.810 \text{ kNm} > Mn
 \end{aligned}$$

Tulangan $l_y = \text{P10-180}$

- Tulangan – M_u

$$\begin{aligned}
 d &= h - \text{selimut beton} - \frac{1}{2} \text{ } \varnothing \text{ tul pelat} \\
 &= 100 - 20 - \frac{1}{2} \cdot 10 \\
 &= 75
 \end{aligned}$$

$$Mu = 3.633 \text{ kN/m}$$

$$Mn = \frac{Mu}{0,8} = \frac{3,633}{0,8} = 4,541 \text{ kN/m}$$

$$\frac{Mu}{0,8} = 0,85 \cdot 25 \cdot a \cdot 1000 \cdot \left(75 - \frac{a}{2} \right)$$

$$4,541 \cdot 10^6 = 0,85 \cdot 25 \cdot a \cdot 1000 \cdot \left(75 - \frac{a}{2} \right)$$

$$4541319 = 21250 a \left(75 - \frac{a}{2} \right)$$

$$427,418 - 150 a + a^2 = 0$$

$$a_1 = 147,09 \quad a_2 = 2,91$$

$$\text{As perlu} = \frac{0,85 \cdot f_c \cdot a \cdot b}{f_y}$$

$$= \frac{0.85 \cdot 25 \cdot 2,91 \cdot 1000}{250}$$

$$= 246,99 \text{ mm}^2$$

$$\rho_{\min} = \frac{1,4}{f_y} = \frac{1,4}{250} = 0,0056$$

$$\begin{aligned} A_{s_{\min}} &= \rho_{\min} \cdot b \cdot d \\ &= 0,0056 \cdot 1000 \cdot 75 \\ &= 420 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$A_{s \text{ Pakai}} = 420 \text{ mm}^2$$

$$\text{Dicoba pakai tulangan } \emptyset 10 \text{ mm} \rightarrow A_{1\emptyset} = 78,5 \text{ mm}^2$$

$$\text{Jarak tulangan} \rightarrow s = \frac{A_{1\emptyset} \times b}{A_{s \text{ Pakai}}} = \frac{78,5 \times 1000}{420} = 186,90 \text{ mm}$$

$$s \text{ pakai} = 180 \text{ mm}$$

$$\text{Tulangan } t_y = \text{P10-180}$$

$$A_{s_{\text{tersedia}}} = \frac{A_{1\emptyset} \times b}{s} = \frac{78,5 \times 1000}{180} = 436,11 \text{ mm}^2$$

- Kontrol kapasitas

$$\begin{aligned} C_c &= 0,85 \times f'_c \times a \times b \\ &= 0,85 \times 25 \times a \times 1000 = 21250 a \end{aligned}$$

$$A_{s_{\text{tersedia}}} \times f_y = C_c$$

$$436,11 \times 250 = 21250 a$$

$$a = \frac{436,11 \times 250}{21250} = 5,133 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned}
 Mn &= 0,85 \times f'c \times a \times b \left(d - \frac{a}{2} \right) \\
 &= 0,85 \times 25 \times 5,133 \times 1000 \times \left(75 - \frac{5,331}{2} \right) \\
 &= 7,90 \text{ kNm} > Mn
 \end{aligned}$$

5.2.2 Pelat Lantai

a. Penentuan tebal pelat

$$\beta = \frac{l_y}{l_x} = \frac{4,5}{4,5} = 1$$

b. Pembebanan

$$\begin{aligned}
 w_u &= 1,2 Qd + 1,6 Ql \\
 &= (1,2 \times 4,08) + (1,6 \times 2,5) \\
 &= 8,896 \text{ kN/m}^2
 \end{aligned}$$

c. Penentuan koefisien momen

$$\beta = \frac{l_y}{l_x} = \frac{4,5}{4,5} = 1$$

$M_{lx} = M_{tx}$	36
M_{ly}	36
M_{ly}	36

$$Mlx = 0,001 \cdot wu \cdot Lx^2 \cdot clx$$

- $M_{lx} = -M_{tx} = 0,001 \cdot 8,896 \cdot 4,5^2 \cdot 36 = 6,485 \text{ kN/m}$
- $M_{ly} = 0,001 \cdot 8,896 \cdot 4,5^2 \cdot 36 = 6,485 \text{ kN/m}$
- $M_{ly} = 0,001 \cdot 8,896 \cdot 4,5^2 \cdot 36 = 6,485 \text{ kN/m}$

d. Perhitungan tulangan pokok

- Tulangan $M_{lx} = -M_{tx}$

$$\begin{aligned} d &= h - \text{selimut beton} - \frac{1}{2} \text{ } \varnothing \text{ tul pelat} \\ &= 120 - 20 - \frac{1}{2} \cdot 10 \\ &= 95 \end{aligned}$$

$$Mu = 6,485 \text{ kN/m}$$

$$Mn = \frac{Mu}{0,8} = \frac{6,485}{0,8} = 8,106 \text{ kN/m}$$

$$\frac{Mu}{0,8} = 0,85 \cdot 25 \cdot a \cdot 1000 \cdot \left(95 - \frac{a}{2}\right)$$

$$\frac{6,485}{0,8} \cdot 10^6 = 0,85 \cdot 25 \cdot a \cdot 1000 \cdot \left(95 - \frac{a}{2}\right)$$

$$8106000 = 21250 a \left(95 - \frac{a}{2}\right)$$

$$762.91 - 190 a + a^2 = 0$$

$$a_1 = 185,89 \quad a_2 = 4,1038$$

$$\begin{aligned} A_s \text{ perlu} &= \frac{0,85 \cdot f_c \cdot a \cdot b}{f_y} \\ &= \frac{0,85 \cdot 25 \cdot 4.103 \cdot 1000}{250} \\ &= 384,823 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$\rho_{\min} = \frac{1,4}{f_y} = \frac{1,4}{250} = 0,0056$$

$$\begin{aligned} A_{s_{\min}} &= \rho_{\min} \cdot b \cdot d \\ &= 0,0056 \cdot 1000 \cdot 95 \\ &= 532 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$A_s \text{ Pakai} = 532 \text{ mm}^2$$

Dicoba pakai tulangan $\varnothing 10 \text{ mm} \rightarrow A_{1\varnothing} = 78,5 \text{ mm}^2$

$$\text{Jarak tulangan} \rightarrow s = \frac{A_{1\varnothing} \times b}{A_s \text{ Pakai}} = \frac{78,5 \times 1000}{532} = 147,55 \text{ mm}$$

$$s \text{ pakai} = 145 \text{ mm}$$

Tulangan lx = tx = P10-145

$$A_{s_{\text{tersedia}}} = \frac{A_{1\varnothing} \times b}{s} = \frac{78,5 \times 1000}{145} = 541,37 \text{ mm}^2$$

Kontrol kapasitas

$$\begin{aligned} C_c &= 0,85 \times f'_c \times a \times b \\ &= 0,85 \times 25 \times a \times 1000 = 21250 a \end{aligned}$$

$$A_s \times f_y = C_c$$

$$541,37 \times 400 = 21250 a$$

$$a = \frac{541,37 \times 400}{21250} = 10,19 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} Mn &= 0,85 \times f'c \times a \times b \left(d - \frac{a}{2} \right) \\ &= 0,85 \times 25 \times 10,19 \times 1000 \times \left(95 - \frac{10,19}{2} \right) \\ &= 15.138 \text{ kNm} > Mn \end{aligned}$$

- Tulangan M_{iv}

$$\begin{aligned} d &= h - \text{selimut beton} - 1\frac{1}{2} \text{ } \emptyset \text{ tul pelat} \\ &= 120 - 20 - 1\frac{1}{2} \cdot 10 \\ &= 85 \end{aligned}$$

$$Mu = 6,485 \text{ kN/m}$$

$$Mn = \frac{Mu}{0,8} = \frac{6,485}{0,8} = 8,106 \text{ kN/m}$$

$$\frac{Mu}{0,8} = 0,85 \cdot 25 \cdot a \cdot 1000 \cdot \left(85 - \frac{a}{2} \right)$$

$$\frac{6,485}{0,8} \cdot 10^6 = 0,85 \cdot 25 \cdot a \cdot 1000 \cdot \left(85 - \frac{a}{2} \right)$$

$$8106000 = 21250 a \left(85 - \frac{a}{2} \right)$$

$$762,91 - 170 a + a^2 = 0$$

$$a_1 = 165,38 \quad a_2 = 4,6128$$

$$\begin{aligned} \text{As perlu} &= \frac{0.85 \cdot f_c \cdot a \cdot b}{f_y} \\ &= \frac{0.85 \cdot 25 \cdot 4,6128 \cdot 1000}{250} \\ &= 392,088 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$\rho_{\min} = \frac{1,4}{f_y} = \frac{1,4}{250} = 0,0056$$

$$\begin{aligned} \text{As}_{\min} &= \rho_{\min} \cdot b \cdot d \\ &= 0.0056 \cdot 1000 \cdot 85 \\ &= 476 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$\text{As Pakai} = 521,477 \text{ mm}^2$$

Dicoba pakai tulangan $\emptyset 10 \text{ mm} \rightarrow A1\emptyset = 78,5 \text{ mm}^2$

$$\text{Jarak tulangan} \rightarrow s = \frac{A1\emptyset \times b}{\text{As Pakai}} = \frac{78,5 \times 1000}{476} = 150,53 \text{ mm}$$

$$\mathbf{s \text{ pakai} = 145 \text{ mm}}$$

Tulangan ly = P10-145

$$\text{As}_{\text{tersedia}} = \frac{A1\emptyset \times b}{s} = \frac{78,5 \times 1000}{145} = 541,477 \text{ mm}^2$$

Kontrol kapasitas

$$Cc = 0.85 \times f'_c \times a \times b$$

$$= 0.85 \times 25 \times a \times 1000 = 21250 a$$

$$A_s \times f_y = Cc$$

$$541,477 \times 250 = 21250 a$$

$$a = \frac{541,477 \times 250}{21250} = 6,369 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} M_n &= 0,85 \times f'_c \times a \times b \left(d - \frac{a}{2} \right) \\ &= 0,85 \times 25 \times 6,369 \times 1000 \times \left(85 - \frac{6,369}{2} \right) \\ &= 11,07 \text{ kNm} > M_n \dots \text{ oke} \end{aligned}$$

- Tulangan – M_{ty}

$$\begin{aligned} d &= h - \text{selimut beton} - \frac{1}{2} \text{ } \varnothing \text{ tul pelat} \\ &= 120 - 20 - \frac{1}{2} \cdot 10 \\ &= 95 \end{aligned}$$

$$M_u = 6,485 \text{ kN/m}$$

$$M_n = \frac{M_u}{0,8} = \frac{6,485}{0,8} = 8,106 \text{ kN/m}$$

$$\frac{M_u}{0,8} = 0,85 \cdot 25 \cdot a \cdot 1000 \cdot \left(95 - \frac{a}{2} \right)$$

$$\frac{6,485}{0,8} \cdot 10^6 = 0,85 \cdot 25 \cdot a \cdot 1000 \cdot \left(95 - \frac{a}{2} \right)$$

$$8106000 = 21250 a \left(95 - \frac{a}{2} \right)$$

$$762,91 - 190 a + a^2 = 0$$

$$a_1 = 185,89 \quad a_2 = 4,1038$$

$$\begin{aligned} \text{As perlu} &= \frac{0.85 \cdot f_c \cdot a \cdot b}{f_y} \\ &= \frac{0.85 \cdot 25 \cdot 4,103 \cdot 1000}{250} \\ &= 384,823 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$\rho_{\min} = \frac{1,4}{f_y} = \frac{1,4}{250} = 0,0056$$

$$\begin{aligned} \text{As}_{\min} &= \rho_{\min} \cdot b \cdot d \\ &= 0,0056 \cdot 1000 \cdot 95 \\ &= 532 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$\text{As Pakai} = 532 \text{ mm}^2$$

Dicoba pakai tulangan $\emptyset 10 \text{ mm} \rightarrow A_{1\emptyset} = 78,5 \text{ mm}^2$

$$\text{Jarak tulangan} \rightarrow s = \frac{A_{1\emptyset} \times b}{\text{As Pakai}} = \frac{78,5 \times 1000}{532} = 147,55 \text{ mm}$$

$$\mathbf{s \text{ pakai} = 145 \text{ mm}}$$

Tulangan ty = P10-145

$$\text{As}_{\text{tersedia}} = \frac{A_{1\emptyset} \times b}{s} = \frac{78,5 \times 1000}{145} = 541,37 \text{ mm}^2$$

Kontrol kapasitas

$$\begin{aligned} C_c &= 0,85 \times f'_c \times a \times b \\ &= 0,85 \times 25 \times a \times 1000 = 21250 a \end{aligned}$$

$$\text{As} \times f_y = C_c$$

$$541,37 \times 400 = 21250 a$$

$$a = \frac{541,37 \times 400}{21250} = 10,19 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} Mn &= 0,85 \times f'c \times a \times b \left(d - \frac{a}{2} \right) \\ &= 0,85 \times 25 \times 10,19 \times 1000 \times \left(95 - \frac{10,19}{2} \right) \\ &= 15.138 \text{ kNm} > Mn \dots \text{ oke} \end{aligned}$$

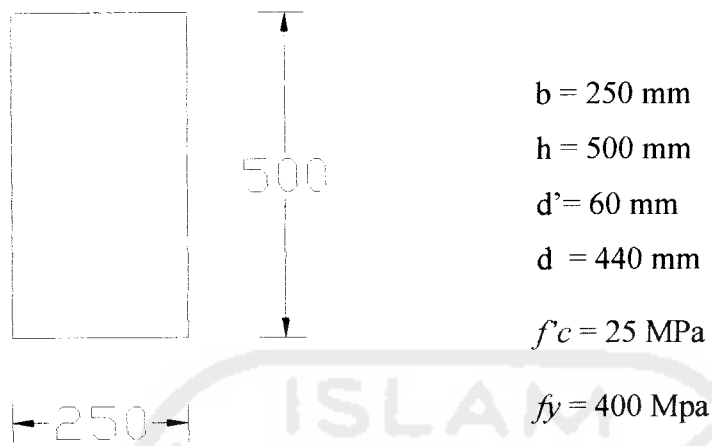
e. Tulangan susut

$$\begin{aligned} AS_{\text{susut}} &= 0,002 \times b \times h \\ &= 0,002 \times 1000 \times 120 = 240 \text{ mm}^2 \\ S_{\text{susut}} &= \frac{50,265 \times 1000}{240} = 234 \text{ mm} \dots \text{ P8 - 200} \end{aligned}$$

5.3 Desain Balok Anak

Contoh perhitungan balok anak diambil dari balok anak lantai variasi III, Adapun langkah-langkah desainnya adalah sebagai berikut.

Gambar 5.6. Momen balok anak lantai variasi III



a. Desain daerah tumpuan

$$M_u = 167,47 \text{ kNm}$$

$$M_n = \frac{167,47}{0,8} = 209,06 \text{ kNm}$$

$$M_n = 0,85 \times f'_c \times a \times b \left(d - \frac{a}{2} \right)$$

$$209,06 \cdot 10^6 = 0,85 \times 25 \times a \times b \left(440 - \frac{a}{2} \right)$$

$$2656,25 a^2 - 2337500 a + 209060000$$

$$a^2 - 880a + 78682,35$$

$$a_1 = 101,04 : a_2 = 778,96$$

$$C_c = 0,85 \times f'_c \times a \times b$$

$$= 0,85 \times 25 \times 101,04 \times 250$$

$$= 536773,15 \text{ kN}$$

$$T_s = C_c$$

$$A_s \times f_y = C_c$$

$$A_s = \frac{C_c}{f_y} = \frac{536773,15}{400} = 1341,93$$

pakai tulangan $\varnothing 22 \text{ mm} \longrightarrow A_{\varnothing} = 380,13 \text{ mm}^2$

$$\text{Jumlah tulangan} = \frac{1341,93}{380,13} = 3,53$$

Pakai tulangan : 4 D 22 mm

Kontrol momen tersedia :

$$A_{s_{ada}} = \text{Jumlah tulangan} \times A_{\varnothing 22}$$

$$= 1519,8 \text{ mm}^2$$

$$a_k = \frac{A_{s_{ada}} \times f_y}{0,85 \times f'_c \times b}$$

$$= \frac{1519,8 \times 400}{0,85 \times 25 \times 250} = 114,4 \text{ mm}$$

$$Mn_{baru} = 0,85 \times f'_c \times a \times b \left(d - \frac{a}{2} \right)$$

$$= 0,85 \times 25 \times 114,4 \times b \left(440 - \frac{114,4}{2} \right)$$

$$= 232,7 \text{ kNm}$$

b. Desain daerah lapangan

$$M_u = 71,04$$

$$M_n = \frac{71,04}{0,8} = 88,8 \text{ kNm}$$

$$M_n = 0,85 \times f'_c \times a \times b \left(d - \frac{a}{2} \right)$$

$$88,8 \cdot 10^6 = 0,85 \times 25 \times a \times b \left(440 - \frac{a}{2} \right)$$

$$2656,25 a^2 - 2337500 a + 88800000$$

$$a^2 - 880a + 33430,588$$

$$a_1 = 39,79 : a_2 = 840,21$$

$$C_c = 0,85 \times f'_c \times a \times b$$

$$= 0,85 \times 25 \times 36,48 \times 250$$

$$= 211375,30 \text{ kN}$$

$$T_s = C_c$$

$$A_s \times f_y = C_c$$

$$A_s = \frac{C_c}{f_y} = \frac{193785,50}{400} = 528,44$$

pakai tulangan $\varnothing 22 \text{ mm} \longrightarrow A_{\varnothing} = 380,13 \text{ mm}^2$

$$\text{Jumlah tulangan} = \frac{528,44}{380,13} = 1,39$$

Pakai tulangan : 2 D 22 mm

Kontrol momen tersedia :

$$A_{s_{ada}} = \text{Jumlah tulangan} \times A_{\varnothing 22}$$

$$= 759,9 \text{ mm}^2$$

$$a_k = \frac{A_{s_{ada}} \cdot f_y}{0,85 \cdot f'_c \cdot c \cdot b}$$

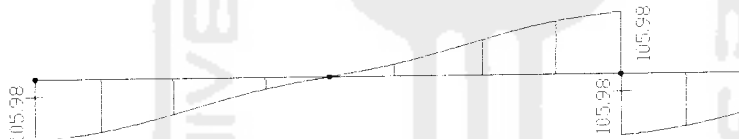
$$= \frac{759,9 \cdot 400}{0,85 \cdot 25 \cdot 250} = 57,2 \text{ mm}$$

$$M_{n_{baru}} = 0,85 \cdot f'_c \cdot a \cdot b \left(d - \frac{a}{2} \right)$$

$$= 0,85 \cdot 25 \cdot 57,2 \cdot b \left(440 - \frac{57,2}{2} \right)$$

$$= 125,0 \text{ kN}$$

c. Geser Balok Anak Variasi III



• Sengkang Dalam Sendi Plastis

$$V_u \text{ rencana} = 105,98 \text{ kN}$$

$$V_s = \frac{V_u \text{ rencana}}{0,6} = \frac{105,98}{0,6} = 176,63 \text{ kN}$$

$$\text{Pakai P10 (2 kaki)} \rightarrow A_1 \phi = 78,5 \text{ mm}^2$$

$$S = \frac{2 \cdot A_1 \phi \cdot f_y \cdot d}{V_s \cdot 1000} = \frac{2 \cdot 78,5 \cdot 250 \cdot 440}{176,63 \cdot 1000} = 97,77 \text{ mm}$$

Pakai P10 – 90 mm

- **Sengkang Luar Sendi Plastis**

$$Vu \text{ rencana} = 105,98 \text{ kN}$$

$$Vn = \frac{Vu}{0,6} = 176,63 \text{ kN}$$

$$Vc = \frac{1}{6} x \sqrt{f'c} \cdot b \cdot d = \frac{1}{6} x \sqrt{25} \cdot 250 \cdot 440 \cdot \frac{1}{1000}$$

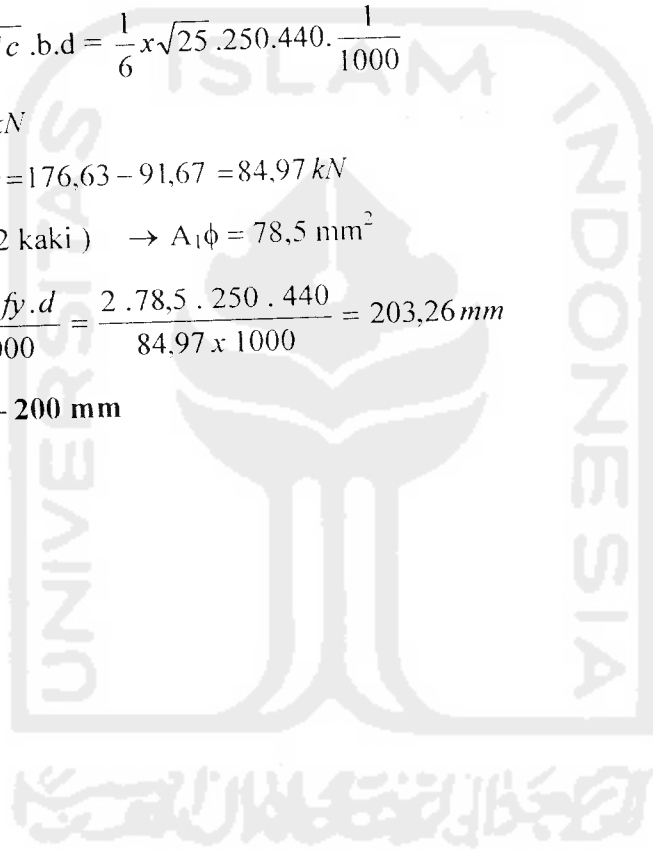
$$= 91,67 \text{ kN}$$

$$Vs = Vn - Vc = 176,63 - 91,67 = 84,97 \text{ kN}$$

$$\text{Pakai P10 (2 kaki)} \rightarrow A_1\phi = 78,5 \text{ mm}^2$$

$$S = \frac{2 \cdot A_1\phi \cdot fy \cdot d}{Vs \cdot 1000} = \frac{2 \cdot 78,5 \cdot 250 \cdot 440}{84,97 \cdot 1000} = 203,26 \text{ mm}$$

Pakai P10 – 200 mm



5.4 Desain Balok Induk

Contoh perhitungan balok induk diambil pada balok induk lantai variasi III As-A, Adapun langkah-langkah desainnya adalah sebagai berikut.

a. Distribusi Momen

$$\text{- Momen tumpuan} = 156,62 \text{ kNm}$$

$$\text{- Momen lapangan} = 718,95 \text{ kNm}$$

$$\text{- Momen tumpuan} = 142,39 \text{ kNm}$$

$$\text{- Momen lapangan} = 735,55 \text{ kNm}$$

$$\Sigma_{\text{Momen}} = 1753,51 \text{ kNm}$$

$$M \text{ tertinggi} = 735,55 \text{ kNm}$$

$$\% \text{ Distribusi} = 10 \%$$

$$M^+ = \frac{\Sigma_{\text{Momen}} - (\text{Jml.bentang} \times (M \text{ tertinggi} - (M \text{ tertinggi} \times \% \text{ Distribusi})))}{\text{Jml.bentang}}$$

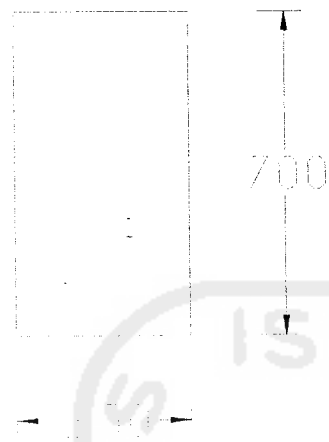
$$= \frac{1753,51 - (2 \times (735,55 - (735,55 \times 10 \%)))}{2}$$

$$= 214,76 \text{ kNm}$$

$$M^- = M \text{ tertinggi} - (M \text{ tertinggi} \times \% \text{ Distribusi})$$

$$= 735,55 - (735,55 \times 10 \%) = 661,99 \text{ kNm}$$

b. Desain daerah tumpuan



$$b = 350 \text{ mm}$$

$$h = 700 \text{ mm}$$

$$d' = 70 \text{ mm}$$

$$d = 630 \text{ mm}$$

$$f_c = 25 \text{ MPa}$$

$$f_y = 400 \text{ Mpa}$$

$$M_u = 661,99 \text{ kNm}$$

$$M_n = \frac{661,99}{0,8} = 827,49 \text{ kNm}$$

$$R_n = 6,568$$

$$R_{n1} = 0,4 \times R_n = 2,63$$

$$M_{n1} = 364,96 \text{ kNm}$$

$$M_{n1} = 0,85 \times f_c \times a \times b \left(d - \frac{a}{2} \right)$$

$$a_1 = 83,41 : a_2 = 1176,59$$

$$C_c = 0,85 \times f_c \times a \times b$$

$$= 0,85 \times 25 \times 83,41 \times 350$$

$$= 620364 \text{ kN}$$

$$T_s = C_c$$

$$A_s \times f_y = C_c$$

$$As1 = \frac{Cc}{fy} = \frac{620364,00}{400} = 1550,91 \text{ mm}^2$$

pakai tulangan $\varnothing 25 \text{ mm} \longrightarrow A\varnothing = 490,6 \text{ mm}$

$$\text{Jumlah tulangan} = \frac{1550,91}{490,6} = 3,16$$

Pakai tulangan = 4 tulangan

$$As1 \text{ ada} = 4 \times 490,6 = 1962,5 \text{ mm}^2$$

$$\bullet \quad Mn2 = Mn - Mn1$$

$$Asada \times fy = 0,85 \times f'c \times a \times b$$

$$a = \frac{Asada \cdot fy}{0,85 \cdot f'c \cdot b}$$

$$= \frac{1962,5}{0,85 \cdot 25 \cdot 350} = 105,54 \text{ mm}$$

$$Mn1 = 0,85 \times 25 \times 105,54 \times 350 \left(630 - \frac{105,54}{2} \right)$$

$$= 453,12 \text{ kNm}$$

$$Mn2 = 827,49 - 453,12$$

$$= 374,36 \text{ kNm}$$

$$Mn2 = As2 \times fy (d - d')$$

$$As2 = \frac{Mn2}{fy(d - d')}$$

$$= \frac{374,36 \cdot 10^6}{400 \cdot (630 - 70)}$$

$$= 1671,27 \text{ mm}^2$$

$$\text{Jumlah tulangan} = \frac{1671,27}{490,6} = 3,41$$

Pakai tulangan = 4 tulangan

$$A_{s_{ada}} = 8 \text{ D25} = 3925 \text{ mm}^2$$

$$A_{s'_{ada}} = 4 \text{ D25} = 1963 \text{ mm}^2$$

$$\begin{aligned} a_k &= \frac{(A_{s_{ada}} - A'_{s_{ada}}) \cdot f_y}{0,85 \cdot f'_c \cdot b} \\ &= \frac{(3925 - 1963)}{0,85 \cdot 25 \cdot 350} = 105,5 \end{aligned}$$

Cek baja desak :

$$\epsilon'_{s'} = \frac{c - d}{c} \cdot 0,003 = 0,0013 < \epsilon_s = 0,003$$

$$A_{s_{ada}} \cdot f_y = A_{s'_{ada}} \cdot f'_s + (0,85 \cdot f'_c \cdot a \cdot b)$$

$$A_s \cdot f_y = A_{s'} \left(\frac{a - \beta \cdot d'}{a} \right) \epsilon_{cu} \cdot E_s + 0,85 \cdot f'_c \cdot a \cdot b$$

$$3925 \cdot 400 = 1963 \cdot \left(\frac{a - \beta \cdot d'}{a} \right) \cdot 600 + 0,85 \cdot 25 \cdot a \cdot 350$$

$$a_1 = 126,97 ; a_2 = -74,19$$

$$M_{n1} = 0,85 \cdot 25 \cdot a \cdot 350 \left(d - \frac{a}{2} \right)$$

$$= 0,85 \cdot 25 \cdot 126,97 \cdot 350 \cdot \left(630 - \frac{126,97}{2} \right)$$

$$= 534,97 \text{ kNm}$$

$$M_{n2} = A_{s'_{ada}} \cdot f'_s \cdot (d - d')$$

$$= 1963 \cdot \frac{(126,97 - 0,85 \cdot 70)}{126,97} \cdot 600 \cdot (630 - 70)$$

$$= 350,39 \text{ kNm}$$

$$M_n = M_{n1} + M_{n2}$$

$$= 534,97 + 350,39 = 885,37 \text{ kNm} \dots\dots\dots \text{Oke}$$

c. Desain daerah lapangan

$$b = 350 \text{ mm}$$

$$h = 700 \text{ mm}$$

$$d' = 70 \text{ mm}$$

$$d = 630 \text{ mm}$$

$$f'c = 25 \text{ MPa}$$

$$fy = 400 \text{ Mpa}$$

$$Mu = 214,76 \text{ kNm}$$

$$Mn = \frac{214,76}{0,8} = 268,45 \text{ kNm}$$

$$Rn = 6,568$$

$$Rn1 = 0,3 \times Rn = 1,97$$

$$Mn1 = 273,72 \text{ kNm}$$

$$Mn = 0,85 \times f'c \times a \times b \left(d - \frac{a}{2} \right)$$

$$a_1 = 61,41; a_2 = 1198,58$$

$$Cc = 0,85 \times f'c \times a \times b$$

$$= 0,85 \times 25 \times 61,41 \times 350$$

$$= 456733,34 \text{ N}$$

$$Ts = Cc$$

$$As \times fy = Cc$$

$$Asl = \frac{Cc}{fy} = \frac{456733,34}{400} = 1141,83 \text{ mm}^2$$

pakai tulangan $\varnothing 25 \text{ mm}$ \longrightarrow $A\varnothing = 490,6 \text{ mm}$

$$\text{Jumlah tulangan} = \frac{1141,83}{490,6} = 2,33$$

$$As_{ada} = 3 \text{ D25} = 1471 \text{ mm}^2$$

Kontrol Momen

$$a_k = \frac{As_{ada} \cdot fy}{0,85 \cdot f'c \cdot b}$$

$$= \frac{1471}{0,85 \cdot 25 \cdot 350} = 79,2 \text{ mm}$$

$$Mn = 0,85 \cdot 25 \cdot a \cdot 350 \left(d - \frac{a}{2} \right)$$

$$= 0,85 \cdot 25 \cdot 79,2 \cdot 350 \cdot \left(630 - \frac{79,2}{2} \right)$$

$$= 347,61 \text{ kNm}$$

$$Mn_{ada} = Mn \cdot 0,8$$

$$= 347,61 \cdot 0,8 = 278,08 \text{ kNm} > \frac{Mu}{0,8} \dots\dots\dots \text{Oke}$$

5.5 Perhitungan Momen Kapasitas Balok Induk

Contoh perhitungan momen kapasitas balok induk diambil pada balok induk lantai variasi III As-A, Adapun langkah-langkah perhitungannya adalah sebagai berikut.

i. Momen Kapasitas Negatif

- Anggap Baja Telah Leleh $f's = fy$

$$A_{s_{ada}} \times f_y \times \phi_o = A_{s'_{ada}} \times f's + (0,85 \times f'c \times a_k \times b)$$

$$a_k = \frac{(A_{s_{ada}} \cdot \phi_o - A_{s'_{ada}}) f_y}{0,85 \cdot f'c \cdot b}$$

$$= \frac{(3925 \times 1,4 - 1963) \times 400}{0,85 \cdot 25 \cdot 1000} = 189,96 \text{ mm}$$

$$c = \frac{a_k}{0,85} = \frac{223,48}{0,85} = 223,48$$

$$\varepsilon'_{s'} = \frac{c-d}{c} \times 0,003 = 0,0021 > \varepsilon_s = \frac{f_y}{E_s} = \frac{400}{200000} = 0,002$$

- Baja telah leleh

$$Mn1 = 0,85 \times f'c \times a \times b \left(d - \frac{a}{2} \right)$$

$$= 0,85 \times 25 \times 189,96 \times 350 \left(630 - \frac{189,96}{2} \right)$$

$$= 755,879 \text{ kNm}$$

$$Mn2 = A_{s'_{ada}} \times f's \times (d - d')$$

$$= 1963,0 \times 400 \times (630 - 70)$$

$$= 439,71 \text{ kNm}$$

$$\begin{aligned}
 Mn &= Mn1 + Mn2 \\
 &= 755,879 + 439,71 = 1195,59 \text{ kNm} \dots\dots\dots \text{Oke}
 \end{aligned}$$

2. Momen Kapasitas Positif

$$As_{ada} = As'_{ada}$$

$$As_{ada} \times f_y \times \phi_o = As'_{ada} \times f'_s + (0,85 \times f'_c \times a_k \times b)$$

$$As \cdot f_y \cdot \phi_o = As' \left(\frac{a - \beta \cdot d'}{a} \right) \epsilon_{cu} \cdot Es + 0,85 \cdot f'_c \cdot a \cdot b$$

$$1963,0 \times 400 \times 1,4 = 1963,0 \times \left(\frac{a - \beta \cdot d'}{a} \right) \times 600 + 0,85 \times 25 \times a \times 350$$

$$a1 = 91,93 ; a2 = 4613,99$$

$$c = \frac{a_k}{0,85} = \frac{91,93}{0,85} = 108,16$$

$$f'_s = \left(\frac{a - \beta \cdot d'}{a} \right) \epsilon_{cu} \cdot Es$$

$$f'_s = \left(\frac{91,93 - 0,85 \cdot 70}{91,93} \right) \times 0,003 \cdot 200000 = 211,68 \text{ MPa}$$

$$Mn1 = 0,85 \times f'_c \times a \times b \left(d - \frac{a}{2} \right)$$

$$= 0,85 \times 25 \times 91,93 \times 1000 \left(630 - \frac{91,93}{2} \right)$$

$$= 399,34 \text{ kNm}$$

$$Mn2 = As'_{ada} \times f'_s \times (d - d')$$

$$= 2453,00 \times 211,68 \times (630 - 70)$$

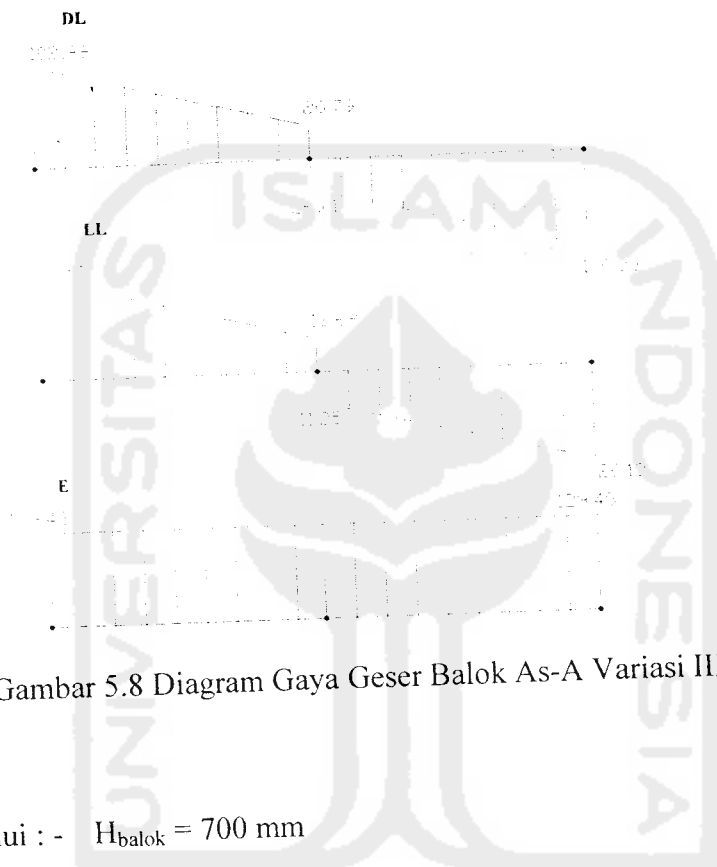
$$= 232,69 \text{ kNm}$$

$$Mn = Mn1 + Mn2$$

$$= 399,34 + 232,69 = 632,03 \text{ kNm}$$

5.6. Perhitungan Geser Balok Lantai

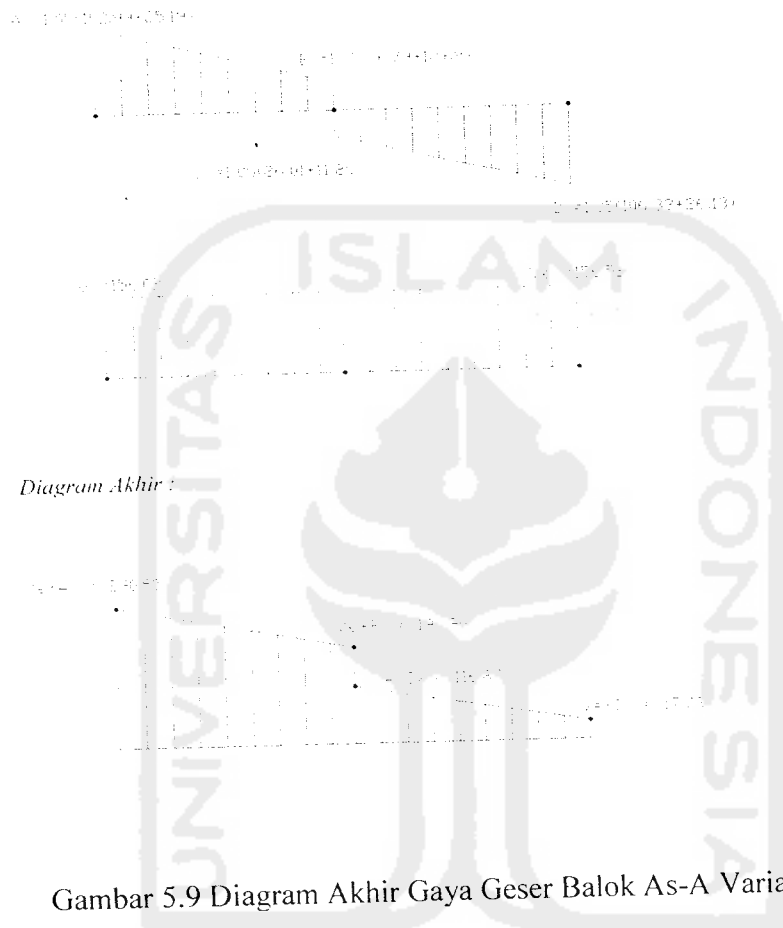
Contoh perhitungan geser balok induk diambil dari balok induk lantai As-A pada variasi III, Adapun langkah-langkah desainnya adalah sebagai berikut.



Gambar 5.8 Diagram Gaya Geser Balok As-A Variasi III

- Diketahui :
- $H_{\text{balok}} = 700 \text{ mm}$
 - $B_{\text{balok}} = 350 \text{ mm}$
 - $M_{\text{kap}+} = 632,03 \text{ MPa}$
 - $M_{\text{kap}-} = 1195,59 \text{ Mpa}$
 - $f'_c = 25 \text{ Mpa}$
 - $f_y = 250 \text{ Mpa}$

Perencanaan Jarak Sengkang



Gambar 5.9 Diagram Akhir Gaya Geser Balok As-A Variasi III

- Daerah Plastis

$$V_e = \left(\frac{0,7(M_{kcp}^+ + M_{kap}^-)}{Ln} \right)$$

$$= \left(\frac{0,7(632,03 + 1195,59)}{8,2} \right) = 156,02 \text{ kN}$$

$$\begin{aligned}
 V_u &= \left(\frac{0,7(M_{kap}^+ + M_{kap}^-)}{Ln} \right) + A \\
 &= \left(\frac{0,7(632,03 + 1195,59)}{8,2} \right) + 1,05 \cdot (102,99 + 25,14) \\
 &= 290,55 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

$$V_s = \frac{V_u}{0,6} = \frac{290,55}{0,6} = 484,25 \text{ kN}$$

Jarak Sengkang :

$$\begin{aligned}
 S &= \frac{n \cdot A \phi \cdot f_y \cdot d}{V_s} \\
 &= \frac{4 \cdot 78,5 \cdot 250 \cdot 630}{484,25 \times 10^3} = 102,22 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

Pakai Tulangan 2P10 – 100 mm

- **Daerah Luar Sendi Plastis**

$$\begin{aligned}
 V_c &= \frac{1}{6} \sqrt{f'c} \cdot b \cdot d \\
 &= \frac{1}{6} \sqrt{25} \cdot 350 \cdot 630 \\
 &= 183,75 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Vu1 &= \frac{\frac{1}{2}Ln - 2H_{balok}}{\frac{1}{2}Ln} (Vu - (Ve + B)) + (Ve + B) \\
 &= \frac{\frac{1}{2}8,2 - 2(0,7)}{\frac{1}{2}8,2} (290,55 - 197,96) + 197,96 \\
 &= 258,93 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Vs1 &= \frac{Vu1}{0,6} - Vc \\
 &= \frac{258,93}{0,6} - 183,75 \\
 &= 247,80 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

Jarak Sengkang :

$$\begin{aligned}
 S &= \frac{n \cdot A \phi \cdot fy \cdot d}{Vs} \\
 &= \frac{2 \cdot 78,5 \cdot 250 \cdot 630}{158,24 \times 10^3} = 99,79 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

Pakai Tulangan P10 – 100 mm

Perhitungan gaya geser untuk balok Induk yang lain dapat dilihat pada lampiran Perhitungan geser balok Induk.

BAB VI

PEMBAHASAN

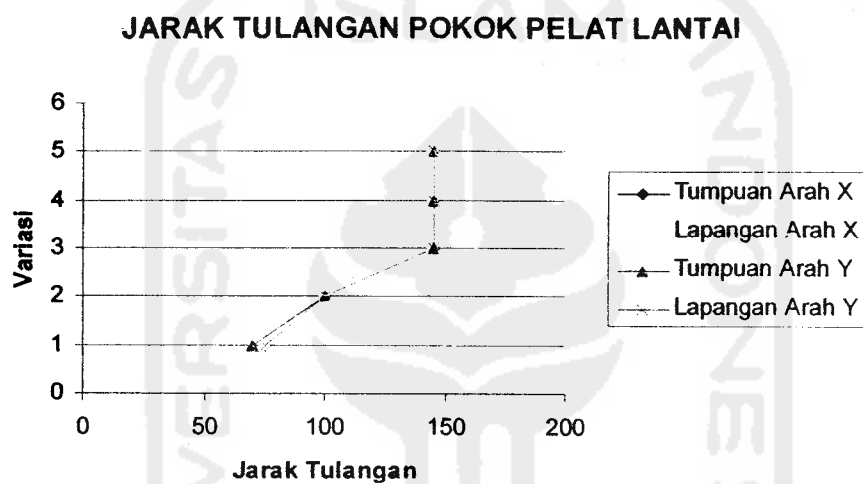
Dari perhitungan analisis struktur pada bab V di depan dapat diperlihatkan bahwa ada perbedaan jumlah volume tulangan yang digunakan antara variasi I, II, III, IV dan variasi V. Untuk membandingkan variasi mana yang paling efisien dan ekonomis dari ke lima variasi adalah dengan menghitung jumlah volume tulangan. Disini yang dihitung hanya pada lantai 3 dari ke-8 lantai karena diantara lantai 1 sampai lantai 8 diambil momen paling besar yaitu pada lantai 3. Pada perhitungan analisis struktur di depan Jelas ada perbedaan untuk ketebalan pelat, rasio tulangan untuk balok induk dan balok anak serta jumlah volume tulangan yang digunakan untuk variasi I, II, III, IV, dan V yang akan dibahas sebagai berikut:

6.1 Desain Pelat Lantai 3 dan Atap

Untuk merencanakan pelat beton bertulang yang perlu dipertimbangkan tidak hanya pembebanan, tetapi juga ukuran dan syarat-syarat tumpuan pada tepi. Desain tumpuan pelat pada penelitian ini menggunakan jepit elastis. Untuk membandingkan jarak tulangan dan ketebalan pelat pada lantai dan atap untuk variasi I, II, III, IV, dan V peneliti membuat tabel kemudian dibuat grafik yang dapat dilihat di bawah ini :

Tabel 6.1a Tulangan Pelat Pada Lantai 3

Variasi	Jarak Tulangan Pelat Lantai							
	Arah X				Arah Y			
	Tumpuan		Lapangan		Tumpuan		Lapangan	
	P	Jarak	P	Jarak	P	Jarak	P	Jarak
Variasi 1	10	75 mm	10	75 mm	10	70 mm	10	75 mm
Variasi 2	10	100 mm	10	100 mm	10	100 mm	10	100 mm
Variasi 3	10	145 mm	10	145 mm	10	145 mm	10	145 mm
Variasi 4	10	145 mm	10	145 mm	10	145 mm	10	145 mm
Variasi 5	10	145 mm	10	145 mm	10	145 mm	10	145 mm



Gambar 6.1a Grafik Jarak Tulangan Pada Pelat lantai 3

Dari Grafik dapat dilihat bahwa jarak tulangan pokok pada pelat lantai untuk variasi I lebih dekat daripada variasi yang lainnya, hal ini disebabkan karena pelat tersebut tidak ditumpu oleh balok anak sehingga mempunyai bentang yang panjang yaitu 9 x 9 m. Dengan bentang 9 x 9 m maka luasan tulangan yang dibutuhkan untuk variasi I akan lebih besar. Pada variasi II pelat di tumpu oleh satu balok anak dengan

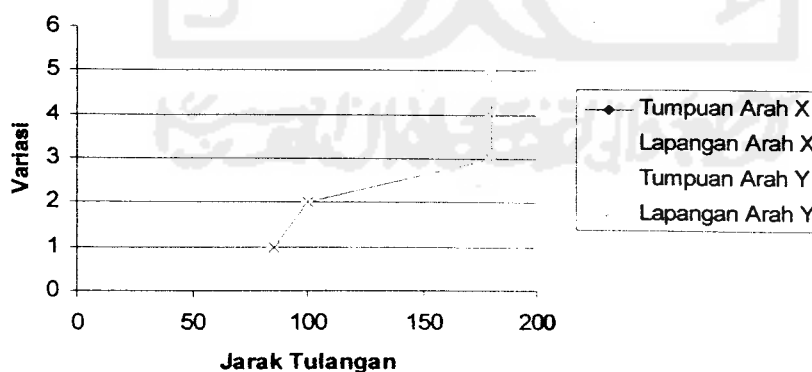


arah Y saja tetapi pada variasi II tersebut tetap mempunyai bentang yang besar, maka luasan tulangan yang dibutuhkan oleh variasi II juga besar tetapi tidak sebesar variasi I. Sedangkan untuk variasi III, IV, dan V luasan tulangan relatif sama, dikarenakan pada variasi ini terdapat balok anak yang berfungsi untuk meneruskan beban dari pelat itu sendiri, jadi dengan adanya balok anak ini akan mempengaruhi bentang pelat sehingga dengan bentang yang lebih pendek maka luasan tulangan yang dibutuhkan akan semakin sedikit.

Tabel 6.1b Tulangan Pelat Pada Atap

Variasi		Jarak Tulangan Pelat Atap							
		Arah X				Arah Y			
		Tumpuan		Lapangan		Tumpuan		Lapangan	
		P	Jarak	P	Jarak	P	Jarak	P	Jarak
Variasi	1	10	85 mm	10	85 mm	10	85 mm	10	85 mm
Variasi	2	10	100 mm	10	100 mm	10	100 mm	10	100 mm
Variasi	3	10	180 mm	10	180 mm	10	180 mm	10	180 mm
Variasi	4	10	180 mm	10	180 mm	10	180 mm	10	180 mm
Variasi	5	10	180 mm	10	180 mm	10	180 mm	10	180 mm

JARAK TULANGAN POKOK PELAT ATAP

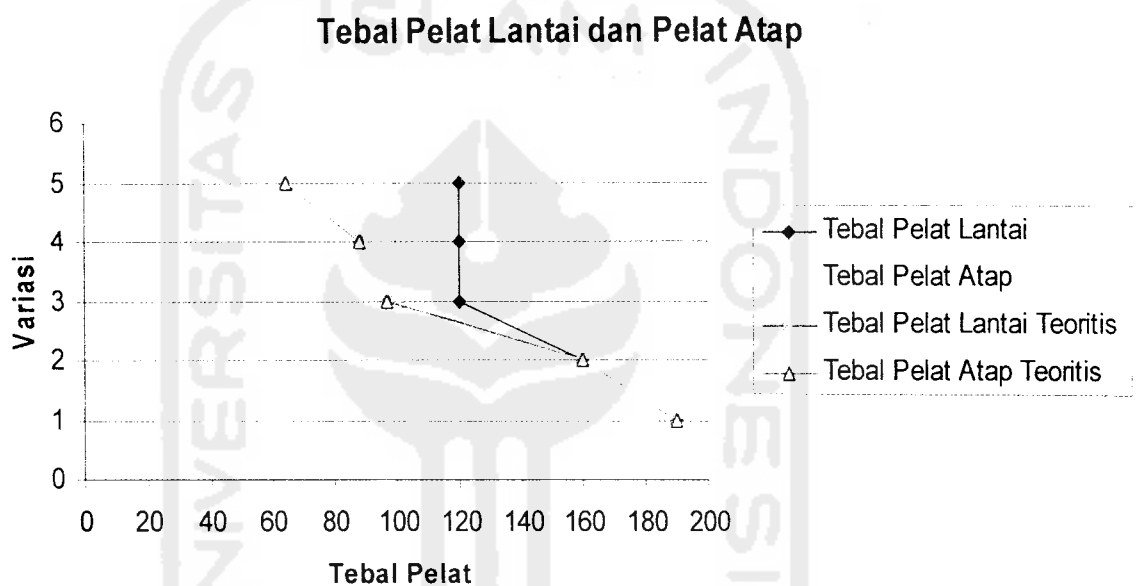


Gambar 6.1b Grafik Jarak Tulangan Pada Pelat Atap

Dari Grafik dapat dilihat bahwa jarak tulangan pokok pada pelat atap untuk variasi I lebih dekat daripada variasi yang lainnya, hal ini disebabkan karena pelat tersebut tidak ditumpu oleh balok anak sehingga mempunyai bentang yang panjang yaitu 9 x 9 m. Dengan bentang 9 x 9 m maka luasan tulangan yang dibutuhkan untuk variasi I akan lebih besar. Pada variasi II pelat di tumpu oleh satu balok anak dengan arah Y saja tetapi pada variasi II tersebut tetap mempunyai bentang yang besar, maka luasan tulangan yang dibutuhkan oleh variasi II juga besar tetapi tidak sebesar variasi I. Untuk variasi III, IV, dan V luasan tulangan relatif sama, di karenakan pada variasi ini terdapat balok anak yang berfungsi untuk meneruskan beban dari pelat itu sendiri jadi dengan adanya balok anak ini akan mempengaruhi bentang pelat sehingga dengan bentang yang lebih pendek maka luasan tulangan yang dibutuhkan akan semakin sedikit.

Tabel 6.1c Tebal Pelat Lantai dan Pelat Atap

Variasi		Tebal Pelat Teoritis		Tebal Pelat Pakai	
		Lantai	Atap	Lantai	Atap
		mm	mm	mm	mm
Variasi	1	190	190	190	190
Variasi	2	160	160	160	160
Variasi	3	97	97	120	100
Variasi	4	88	88	120	100
Variasi	5	64	64	120	100



Gambar 6.1c Grafik Tebal Pelat Lantai 3 dan Atap

Tebal pelat dipengaruhi oleh beban, bentang pelat dan tumpuan. pada kasus ini yang sangat berpengaruh pada ketebalan pelat yaitu besarnya bentang, karena beban dan tumpuan setiap variasi adalah sama. Untuk syarat ketebalan minimum pelat lantai seperti yang terdapat dalam peraturan SKSNI T-15-1991-03 adalah 120 mm.

Dari tabel dapat dilihat bahwa ketebalan pelat lantai dan atap untuk variasi I lebih tebal daripada variasi yang lainnya, hal ini disebabkan karena mempunyai bentang yang sangat besar yaitu 9 x 9 m. Dengan bentang 9 x 9 m maka ketebalan pelat yang dibutuhkan untuk variasi I akan lebih tebal dari tebal minimum. Pada variasi II pelat di tumpu oleh satu balok anak dengan arah Y saja tetapi pada variasi II tersebut tetap mempunyai bentang yang besar, maka ketebalan pelat yang dibutuhkan oleh variasi II juga lebih besar dari tebal minimum tetapi tidak sebesar variasi I. Untuk variasi III, IV, dan V ketebalan pelat lantai dipakai ketebalan minimum karena hasil perhitungan tebal pelat lebih kecil dari tebal minimum yang disyaratkan oleh SKSNI T-15-1991-03 yaitu 120 mm.

Dari tabel diatas juga dapat dilihat bahwa pada variasi I dipakai tebal pelat teoritis yaitu 190 mm, karena pada variasi tersebut tebal pelat teoritis lebih besar dari ketebalan minimum pelat lantai yang disyaratkan yaitu 120 mm. Pada variasi II hampir sama dengan variasi I yaitu ketebalan pelat teoritis lebih besar dari ketebalan pelat yang disyaratkan, sehingga dipakai ketebalan pelat teoritis, yaitu 160 mm. Pada variasi III, variasi IV dan variasi V tebal pelat lantai teoritis lebih kecil dari ketebalan pelat lantai yang disyaratkan, sehingga dipakai tebal pelat lantai yang disyaratkan, yaitu 120 mm. Dari tabel dapat dilihat pada variasi III lebih ekonomis karena ketebalan pelat lantai teoritis paling mendekati dengan ketebalan pelat lantai yang disyaratkan oleh SKSNI T-15-1991-03 yaitu 120 mm.

6.1.2 Desain Balok Anak Pada Lantai 3 dan Atap

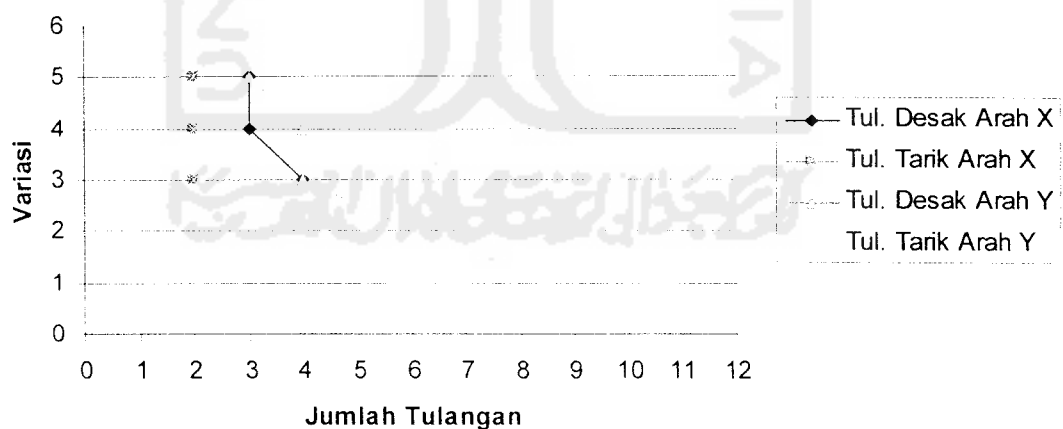
a. Tulangan Pokok Balok Anak Lantai 3 dan Atap

Tabel 6.1.2a Tulangan Balok Anak Pada Lantai 3 dan Atap

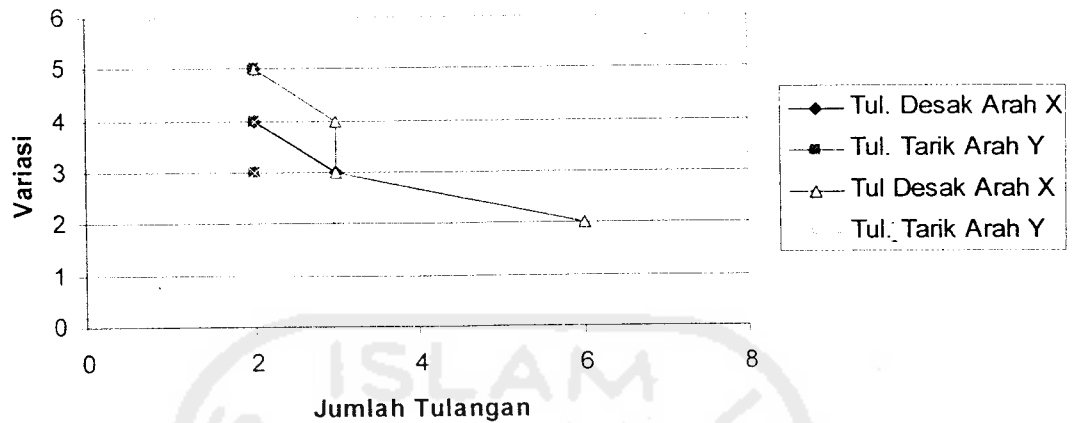
Variasi	Lantai								
	Tul. Arah X				Tul. Arah Y				
	Tumpuan		Lapangan		Tumpuan		Lapangan		
Variasi	2					6	D 22	3	D 22
Variasi	3	4	D 22	2	D 22	4	D 22	2	D 22
Variasi	4	3	D 22	2	D 22	4	D 22	2	D 22
Variasi	5	3	D 22	2	D 22	3	D 22	2	D 22

Variasi	Atap								
	Tul. Arah X				Tul. Arah Y				
	Tumpuan		Lapangan		Tumpuan		Lapangan		
Variasi	2					6	D 19	3	D 19
Variasi	3	3	D 19	2	D 19	3	D 19	2	D 19
Variasi	4	2	D 19	2	D 19	3	D 19	2	D 19
Variasi	5	2	D 19	2	D 19	2	D 19	2	D 19

Jumlah Tulangan Balok Anak Pada Lantai Arah X & Y



Jumlah Tulangan Balok Anak Pada Atap Arah X & Y



Gambar 6.1.2a Grafik Tulangan Balok Anak Lantai 3 dan Atap

Dari grafik dapat dilihat bahwa Variasi II jumlah tulangan lebih banyak dari pada variasi lainnya, dan untuk yang paling sedikit tulangan yaitu variasi V untuk balok anak pada lantai, untuk balok anak pada atap variasi II jumlah tulangan lebih banyak, sedang untuk variasi V jumlah tulangan lebih sedikit. Hal ini disebabkan oleh pemasangan variasi balok anak. Semakin banyak balok anak yang terpasang maka beban yang diterima oleh setiap balok anak akan semakin kecil sehingga tulangan yang dibutuhkan oleh masing-masing balok anak lebih sedikit.

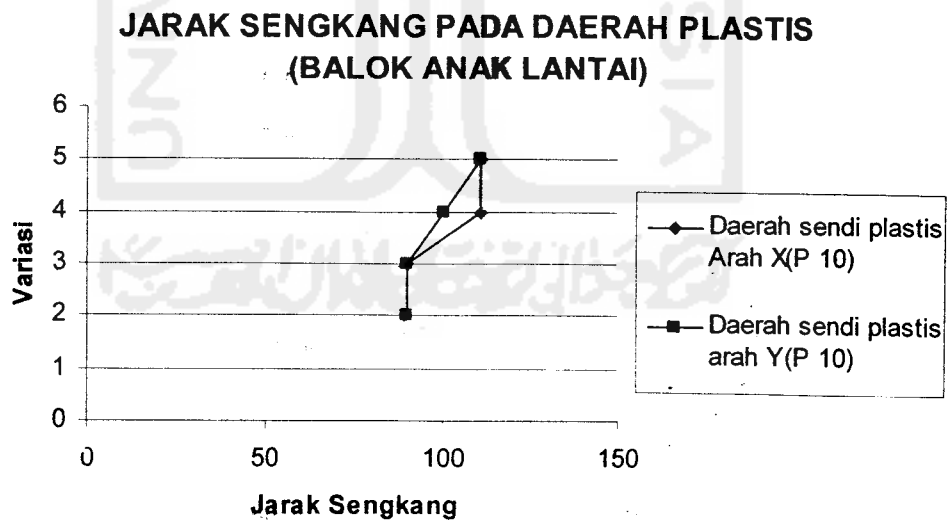
b. Tulangan Geser Balok Anak Lantai 3 dan Atap

Tabel 6.1.2b Tulangan Geser Balok Anak Pada Lantai 3 dan Atap

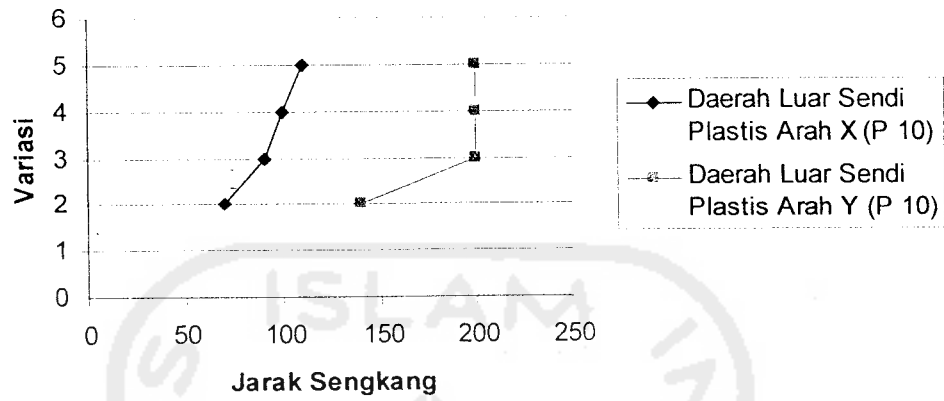
Variasi	Lantai												
	Balok Anak Arah X						Balok Anak Arah Y						
	D. Plastis			Luar Plastis			D. Plastis			Luar Plastis			
	K	P	Jarak (mm)	K	P	Jarak (mm)	K	P	Jarak (mm)	K	P	Jarak (mm)	
Variasi	2						2	10	100	2	10	140	
Variasi	3	2	10	90 mm	2	10	200	2	10	90	2	10	200
Variasi	4	2	10	110	2	10	200	2	10	100	2	10	200
Variasi	5	2	10	110	2	10	200	2	10	110	2	10	200

Variasi	Atap												
	Balok Anak Arah X						Balok Anak Arah Y						
	D. Plastis			Luar Plastis			D. Plastis			Luar Plastis			
	K	P	Jarak (mm)	K	P	Jarak (mm)	K	P	Jarak (mm)	K	P	Jarak (mm)	
Variasi	2						2	10	80	2	10	200	
Variasi	3	2	10	110	2	10	200	2	10	110	2	10	200
Variasi	4	2	10	110	2	10	200	2	10	110	2	10	200
Variasi	5	2	10	110	2	10	200	2	10	110	2	10	200

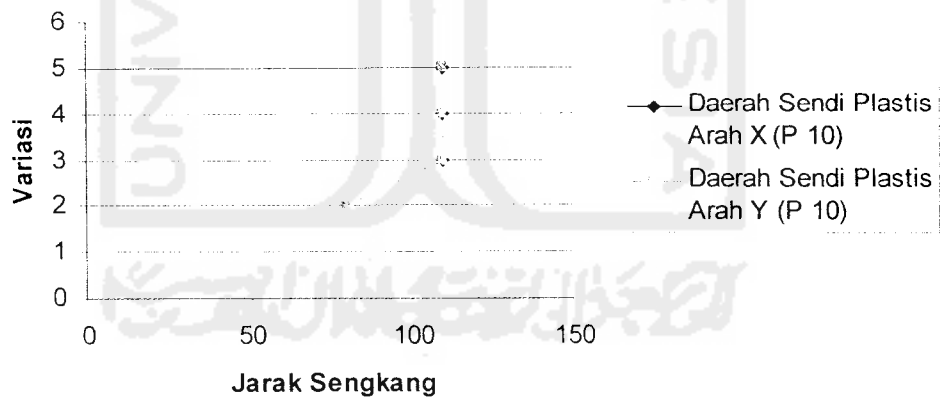
- P = Tulangan polos, K = kaki



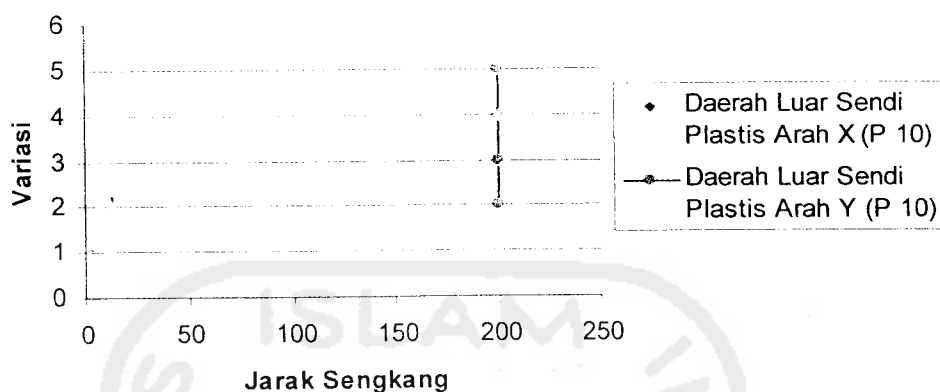
JARAK SENGKANG PADA DAERAH LUAR SENDI PLASTIS (BALOK ANAK LANTAI)



JARAK SENGKANG PADA DAERAH PLASTIS (BALOK ANAK ATAP)



JARAK SENKANG PADA DAERAH LUAR SENDI PLASTIS (BALOK ANAK ATAP)



Gambar 6.1.2b Grafik Tulangan Geser Balok Anak Lantai dan Atap

Pada daerah sendi plastis sepanjang $2h$ dari muka kolom beton dianggap tidak memberikan sumbangan tahanan ($V_c = 0$), sehingga beban geser mutlak ditahan oleh tulangan geser. Pada grafik diatas perbandingan jarak tulangan geser balok antara variasi II, III, IV, dan V dapat dilihat, untuk balok anak pada lantai dan atap untuk daerah sendi plastis untuk variasi II jarak sengkangnya lebih dekat dikarenakan variasi II momen gesernya paling besar, sedang variasi V jarak sengkangnya lebih lebar dikarenakan pada variasi V momen gesernya paling kecil. Sedangkan pada daerah luar sendi plastis beton dianggap memberikan sumbangan tahanan (V_c), sehingga sebagian gaya geser ditahan oleh beton. Melihat grafik diatas gaya yang geser yang terjadi di luar sendi plastis $2h$ pada variasi II jarak tulangan gesernya lebih dekat dikarenakan momen gesernya paling besar, sedang untuk jarak tulangan geser

yang lebih lebar terjadi pada variasi III, IV, dan V hampir sama karena momen gesernya lebih kecil dari pada variasi II.

6.2 Desain Balok Induk Pada Lantai 3

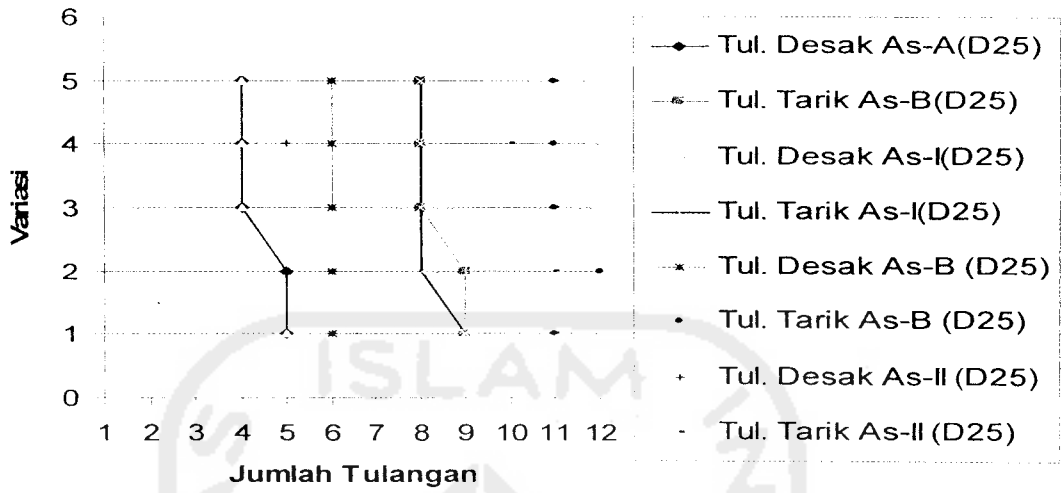
6.2.1 Tulangan Pada Balok Induk Lantai 3

Tabel 6.2.1a Tulangan Pada Balok Induk Lantai 3

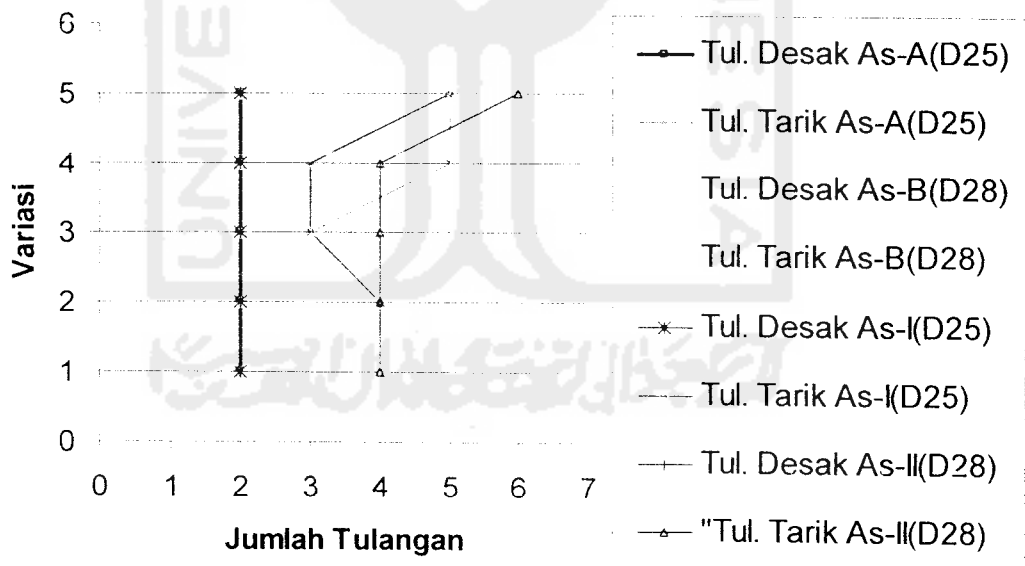
		Tulangan tumpuan															
		Portal As A				Portal As B				Portal As I				Portal As II			
		Tul. Desak		Tul. Tarik		Tul. Desak		Tul. Tarik		Tul. Desak		Tul. Tarik		Tul. Desak		Tul. Tarik	
1	5	D 25	9	D 25	6	D 25	11	D 28	5	D 25	9	D 25	6	D 25	11	D 25	
2	5	D 25	9	D 25	6	D 25	12	D 28	4	D 25	8	D 25	6	D 25	11	D 25	
3	4	D 25	8	D 25	6	D 25	11	D 28	4	D 25	8	D 25	6	D 25	11	D 25	
4	4	D 25	8	D 25	6	D 25	11	D 28	4	D 25	8	D 25	5	D 25	10	D 25	
5	4	D 25	8	D 25	6	D 25	11	D 28	4	D 25	8	D 25	6	D 25	11	D 25	

		Tulangan Lapangan															
		Portal As A				Portal As B				Portal As I				Portal As II			
		Tul. Desak		Tul. Tarik		Tul. Desak		Tul. Tarik		Tul. Desak		Tul. Tarik		Tul. Desak		Tul. Tarik	
1	2	D 25	4	D 25	2	D 25	4	D 25	2	D 25	4	D 25	2	D 25	4	D 25	
2	2	D 25	4	D 25	2	D 25	5	D 25	2	D 25	4	D 25	2	D 25	4	D 25	
3	2	D 25	3	D 25	2	D 25	4	D 25	2	D 25	3	D 25	2	D 25	4	D 25	
4	2	D 25	5	D 25	2	D 25	6	D 25	2	D 25	3	D 25	2	D 25	4	D 25	
5	2	D 25	5	D 25	2	D 25	6	D 25	2	D 25	5	D 25	2	D 25	6	D 25	

Tulangan Tumpuan Balok Induk Lantai



TULANGAN LAPANGAN BALOK INDUK LANTAI



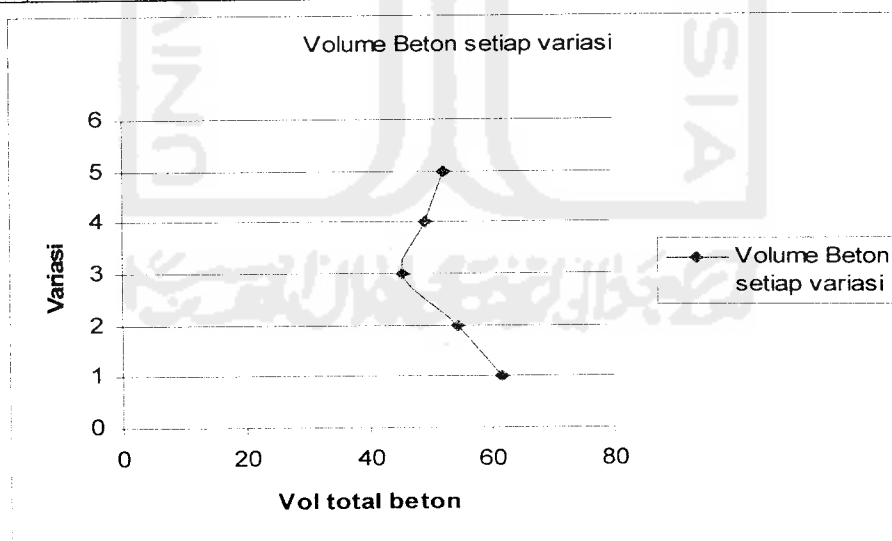
Grafik 6.2.1a Grafik Tulangan Pada Balok Induk Lantai 3

Dari grafik di atas dapat dilihat untuk tulangan tumpuan dan tulangan lapangan jumlah untuk variasi I sampai variasi V penulangannya bervariasi atau berbeda-beda, tetapi apabila kebutuhan tulangan setiap variasi dijumlahkan maka kebutuhannya tidak jauh berbeda. Hal ini disebabkan karena balok induk dipengaruhi oleh ketebalan pelat dan jumlah balok anak setiap variasi.

6.3 Kebutuhan Volume Beton setiap Variasi

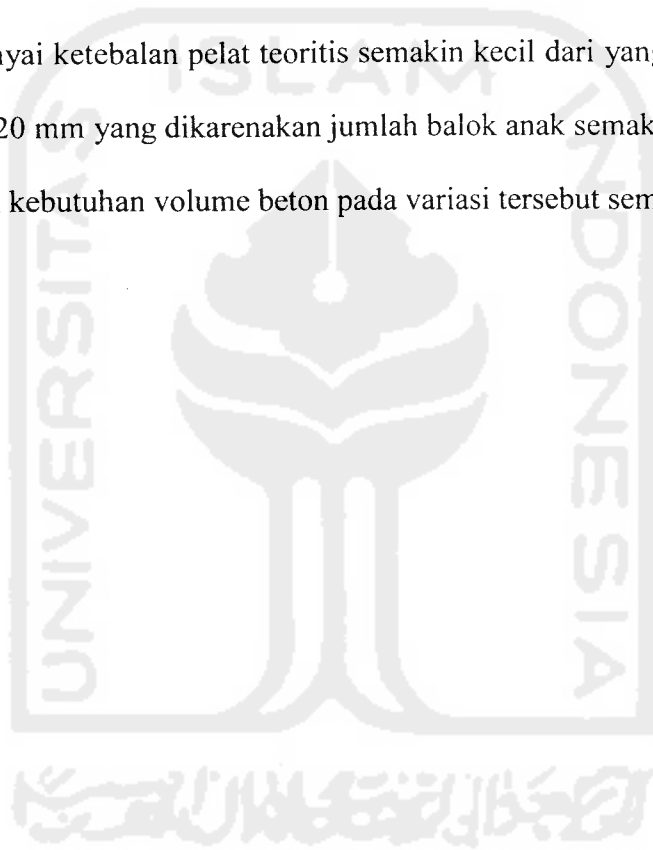
Tabel 6.3 Volume Beton Balok dan Pelat

		Volume Beton					
		Balok		pelat		jml Vol total	
Variasi	1			61.56	m ³	61.56	m ³
Variasi	2	4.75	m ³	49.826	m ³	54.57	m ³
Variasi	3	8.87	m ³	36.72	m ³	45.59	m ³
Variasi	4	13.30	m ³	35.76	m ³	49.06	m ³
Variasi	5	17.75	m ³	34.56	m ³	52.31	m ³



Grafik 6.3 Jumlah Volume beton setiap variasi

Dari grafik dapat dilihat bahwa Variasi I kebutuhan Volume beton lebih banyak dari pada variasi lainnya dikarenakan pada variasi I tidak ada balok anak sehingga mempunyai ketebalan pelat yang besar. Variasi II kebutuhan volume beton juga besar tapi tidak sebesar variasi I karena pada variasi tersebut terdapat satu balok anak. Variasi III kebutuhan volume beton paling sedikit karena ketebalan teoritis pelat mendekati ketebalan yang disyaratkan oleh SKSNI yaitu 120 mm. Untuk variasi IV dan V mempunyai ketebalan pelat teoritis semakin kecil dari yang disyaratkan dalam SKSNI yaitu 120 mm yang dikarenakan jumlah balok anak semakin banyak, sehingga mengakibatkan kebutuhan volume beton pada variasi tersebut semakin besar.



BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

Darai hasil pembahasan penelitian tugas akhir ini, maka dapat diambil beberapa kesimpulan dan saran yang dijabarkan pada sub bab berikut ini.

7.1 Kesimpulan

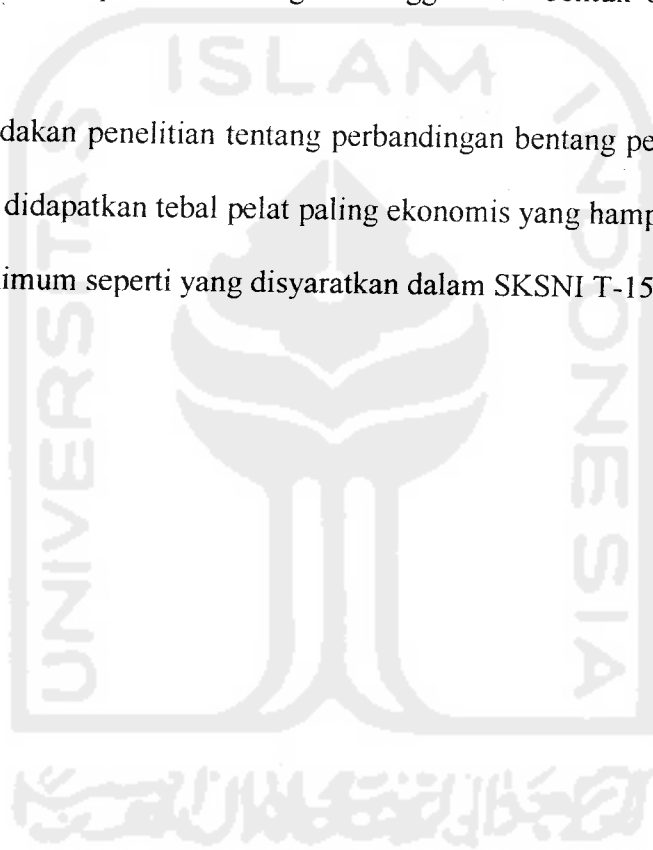
Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian pengaruh pembebanan balok anak terhadap struktur beton bertulang bertingkat dalam tugas akhir ini adalah:

1. Pada variasi I dan II mempunyai tebal pelat dan luas tulangan yang besar karena pada variasi tersebut mempunyai bentang yang besar.
2. Pada variasi III, IV, dan V dengan menggunakan balok anak arah X dan Y luasan tulangan relatif sama, tetapi lebih kecil dari variasi I dan II sehingga jumlah tulangan yang dibutuhkan semakin sedikit dan ketebalan pelat menggunakan tebal pelat minimum yaitu 120 mm.
3. Semakin banyak balok anak yang terpasang maka semakin kecil tulangan yang dibutuhkan oleh balok anak.
4. Pada balok induk kebutuhan tulangannya tidak jauh berbeda, Hal ini disebabkan karena pengaruh dari ketebalan pelat dan penggunaan balok anak.
5. Dilihat dari tebal pelat secara teoritis dan tebal pelat yang dipakai dapat diambil kesimpulan pada variasi III lebih ekonomis dari pada variasi yang lainnya.

7.2 Saran

Saran yang dapat kami sampaikan pada tugas akhir ini adalah :

1. Perlu diadakan penelitian yang sama akan tetapi dengan menggunakan analisis 3 dimensi.
2. Perlu diadakan penelitian yang lebih lanjut sampai perhitungan struktur pondasi.
3. Perlu diadakan penelitian dengan menggunakan bentuk bangunan yang tidak simetris.
4. Perlu diadakan penelitian tentang perbandingan bentang pelat antara L_x dan L_y sehingga didapatkan tebal pelat paling ekonomis yang hampir sama dengan tebal pelat minimum seperti yang disyaratkan dalam SKSNI T-15-1991-03.





UNTUK DOSEN

KARTU PRESENSI KONSULTASI **TUGAS AKHIR MAHASISWA**

PERIODE KE : II (Des 05 - Mei 06)

Berlaku Sampai Akhir Mei 2006

NO	N A M A	NO.MHS.	BID.STUDI
1.	M BUDIYAWAN	01 511 302	Teknik Sipil
2.	PURNAWAN YULANDARU	01 511 311	Teknik Sipil

JUDUL TUGAS AKHIR


Variasi Penempatan Balok Anak Terhadap Volume Strukture lainnya

Dosen Pembimbing I : A Kadir Aboe,Ir,H,MS

Dosen Pembimbing II : Helmy Akbar Bale,Ir,MT



Jogjakarta , 24-Dec-05
a.n. Dekan


Mr.H.Munadhir, MS

Catatan :

1. Seminar : _____
2. Sidang : _____
3. Pendadaran : _____

KARTU PESERTA TUGAS AKHIR

NO	N A M A	NO.MHS.	BID.STUDI
1.	M BUDIYAWAN	01 511 302	Teknik Sipil
2.	PURNAWAN YULANDARU	01 511 311	Teknik Sipil

JUDUL TUGAS AKHIR

Variasi Penempatan Balok Anak Terhadap Volume Struktire lainnya

PERIODE KE : II (Des 05 - Mei 06)
 TAHUN : 2005 - 2006

Berlaku Sampai Akhir Mei 2006

No.	Kegiatan	Bulan Ke :					
		Des.	Jan.	Peb.	Mar.	Apr.	Mei.
1	Pendaftaran	█					
2	Penentuan Dosen Pembimbing	█					
3	Pembuatan Proposal		█				
4	Seminar Proposal		█				
5	Konsultasi Penyusunan TA.			█			
6	Sidang - Sidang				█		
7	Pendadaran						█

Dosen Pembimbing I : A Kadir Aboe,Ir,H,MS

Dosen Pembimbing II : Helmy Akbar Bale,Ir,MT



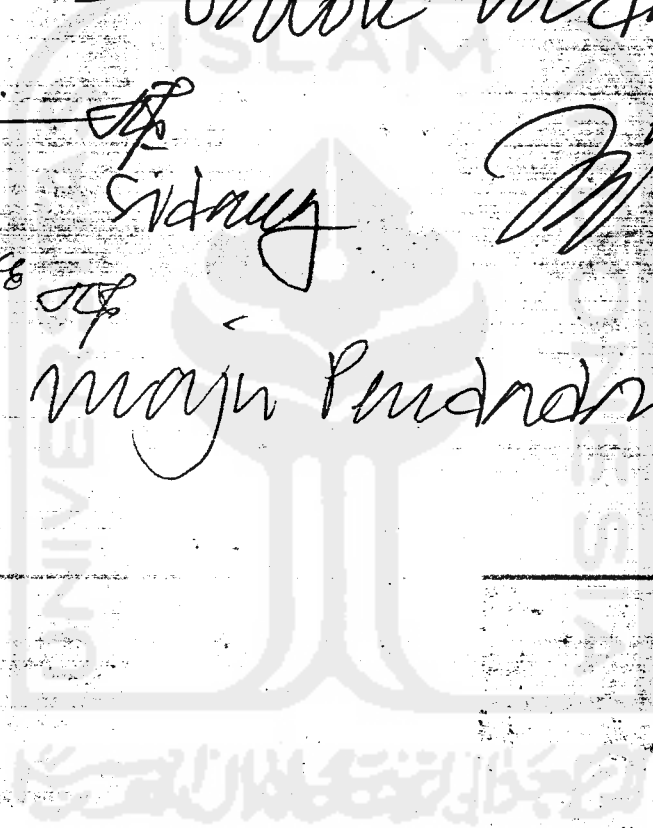
Jogjakarta ,24-Dec-05
 as.n. Dekan



Ir. H. Munadhir, MS

- Catatan :**
- 1. Seminar : _____
 - 2. Sidang : _____
 - 3. Pendadaran : _____

- 1 4/6 - ~~polisi~~ *STP*
- 2 7/106 - ~~Widyaiswira & Timbulan~~ *Mi*
- 3 24/103 - ~~Widyaiswira & Timbulan~~ *Mi*
- 4 29/103 - ~~Survei & Pengukuran di Madya~~ *Mi*
 - P. dan + bolak madya
 - Bolak madya
- ~~7/106~~ *STP*
- 12/04 - ~~STP~~ *Sidang* *Mi*
- 21/06 2006 - ~~STP~~ *Majlis Pendidikan* *Mi*





LAMPIRAN I

Perhitungan pelat Lantai Variasi I

		Arah x		Arah y	
		Tumpuan	Lapangan	Lapangan	Tumpuan
Beban Mati (kN/m ²)	5.76				
Beban Hidup (kN/m ²)	2.5				
Beban Batas (Qu) (kN/m ²)	10.9120				
ly (mm)	9000				
lx (mm)	9000				
lx/Lx	1				
efisien momen		35.99	35.99	35.90	35.90
Ly/Lx	1				
lx_min (mm)	193.33				
lx (mm)	241.67				
lx_pakai (mm)	190				
lx_tulangan (mm)	10				
lx (mm)	20				
lx_effektif (d) (mm)		165.00	165.00	155.00	165.00
Mu (Nmm)		31810553.28	31810553.28	31726585.44	31726585.44
$\frac{Mu}{0.8} = 0.85 \cdot f'c \cdot b \cdot a \left(d - \frac{a}{2} \right)$					
a1 (mm)		11.76	11.76	12.55	11.73
a2 (mm)		318.24	318.24	297.45	318.27
lx_pakai (mm)		11.76	11.76	12.55	11.73
c = 0.85 \cdot f'c \cdot a \cdot b (N)		249894.15	249894.15	266653.34	249209.29
As (mm ²)		999.58	999.58	1066.61	996.84
As_min (mm ²)		924.00	924.00	868.00	924.00
		As > Asmin	As > Asmin	As > Asmin	As > Asmin
As_33 (mm ²)					
As_pakai (mm ²)		999.58	999.58	1066.61	996.84
Perhitungan jarak tul					
lx (mm)		78.57	78.57	73.63	78.79
lx_pakai (mm)		75	75	70	75
Jarak tul susut					
As_susut (mm ²)	380				
lx_tul susut (mm)	8				
lx_tulangan (mm)	132.28				
lx_tulangan terpakai (mm)	250				
Perhitungan momen tersedia					
As_ada (mm ²)		1047.2	1047.2	1122.0	1047.2
lx_k (mm)		12.3	12.3	13.2	12.3
ln_ada		41584218.5	41584218.5	41626107.0	41584218.5
ln_ada > Mu/ø		OK	OK	OK	OK

Perhitungan pelat lantai Variasi II

		Arah x		Arah y	
		Tumpuan	Lapangan	Lapangan	Tumpuan
beban Mati (kN/m ²)	5.04				
beban Hidup (kN/m ²)	2.5				
beban Batas (Qu) (kN/m ²)	10.0480				
ly (mm)	9000				
lx (mm)	4500				
ly/Lx	2				
koefisien momen		61.10	61.10	34.66	34.66
β(Ly/Lx)	2				
l _{min} (mm)	161.11				
l ₁ (mm)	241.67				
l _{pakai} (mm)	160				
β tulangan (mm)	10				
f' (mm)	20				
tinggi efektif (d) (mm)		135.00	135.00	125.00	135.00
Mu (Nmm)		12432139.20	12432139.20	7052339.52	7052339.52
$\frac{Mu}{0,8} = 0,85 \cdot f'c \cdot b \cdot a \left(d - \frac{a}{2} \right)$					
a ₁ (mm)		5.53	5.53	3.36	3.11
a ₂ (mm)		264.47	264.47	246.64	266.89
a _{pakai} (mm)		5.53	5.53	3.36	3.11
Cc = 0,85.f'c.a.b (N)		117519.52	117519.52	71485.31	66060.04
As (mm ²)		470.08	470.08	285.94	264.24
As _{min} (mm ²)		756.00	756.00	700.00	756.00
		As < As min	As < As min	As < As min	As < As min
1.33 As (mm ²)					
As pakai (mm ²)		756.00	756.00	700.00	756.00
perhitungan jarak tul					
S (mm)		103.89	103.89	112.20	103.89
S _{pakai} (mm)		100.00			
jarak tul susut					
As _{susut} (mm ²)	320				
Ø tul susut (mm)	8				
Jarak tulangan (mm)	157.08				
Jarak tulangan terpakai (mm)	250				
perhitungan momen tersedia					
As _{ada} (mm ²)		785.4	785.4	785.4	785.4
ak (mm)		9.2	9.2	9.2	9.2
Mn _{ada}		25600055.3	25600055.3	23636559.8	25600055.3
Mn _{ada} > Mu/ø		OK	OK	OK	OK

Perhitungan Pelat Lantai Variasi III

		Arah x		Arah y	
		Tumpuan	Lapangan	Lapangan	Tumpuan
Beban Mati (kN/m ²)	4.08				
Beban Hidup (kN/m ²)	2.5				
Beban Batas (Qu) (kN/m ²)	8.8960				
Ly (mm)	4500				
Lx (mm)	4500				
Ly/Lx	1				
koefisien momen		35.99	35.99	35.90	35.90
$\beta(Ly/Lx)$	1				
h_{min} (mm)	96.667				
h (mm)	120.83				
h_{pakai} (mm)	120				
\emptyset tulangan (mm)	10				
d' (mm)	20				
Tinggi efektif (d) (mm)		95.00	95.00	85.00	95.00
Mu (Nmm)		6483382.56	6483382.56	6466268.88	6466268.88
$\frac{Mu}{0,8} = 0,85 \cdot f'c \cdot b \cdot a \left(d - \frac{a}{2} \right)$					
a_1 (mm)		4.10	4.10	4.60	4.09
a_2 (mm)		185.90	185.90	165.40	185.91
a_{pakai} (mm)		4.10	4.10	4.60	4.09
$Cc = 0,85 \cdot f'c \cdot a \cdot b$ (N)		87190.56	87190.56	97736.46	86955.23
As (mm ²)		348.76	348.76	390.95	347.82
As _{min} (mm ²)		532.00	532.00	476.00	532.00
		As < As min	As < As min	As < As min	As < As min
1.33 As (mm ²)					
As pakai (mm ²)		532.00	532.00	476.00	532.00
perhitungan jarak tul					
S (mm)		147.63	147.63	165.00	147.63
S_{pakai}		145.00			
jarak tul susut					
As _{susut} (mm ²)	240				
\emptyset tul susut (mm)	8				
Jarak tulangan (mm)	209.44				
Jarak tulangan terpakai (mm)	250				
perhitungan momen tersedia					
As _{ada} (mm ²)		541.7	541.7	541.7	541.7
ak (mm)		6.4	6.4	6.4	6.4
Mn _{ada}		12432825.9	12432825.9	11078691.2	12432825.9
$Mn_{ada} > Mu / \emptyset$		OK	OK	OK	OK

Perhitungan pelat Lantai Variasi IV

		Arah x		Arah y	
		Tumpuan	Lapangan	Lapangan	Tumpuan
Beban Mati (kN/m ²)	4.08				
Beban Hidup (kN/m ²)	2.5				
Beban Batas (Qu) (kN/m ²)	8.8960				
Ly (mm)	4500				
Lx (mm)	3000				
Ly/Lx	1.5				
koefisien momen		55.49	55.49	37.11	37.11
$\beta(Ly/Lx)$	1.5				
h_{min} (mm)	87.879				
h (mm)	120.83				
h_{pakai} (mm)	120				
\emptyset tulangan (mm)	10				
d' (mm)	20				
Tinggi efektif (d) (mm)		95.00	95.00	85.00	95.00
Mu (Nmm)		4442488.65	4442488.65	2971256.35	2971256.35
$\frac{Mu}{0,8} = 0,85 \cdot f'c \cdot b \cdot a \left(d - \frac{a}{2} \right)$					
a_1 (mm)		2.79	2.79	2.08	1.86
a_2 (mm)		187.21	187.21	167.92	188.14
a_{pakai} (mm)		2.79	2.79	2.08	1.86
$Cc = 0,85 \cdot f'c \cdot a \cdot b$ (N)		59325.50	59325.50	44236.64	39481.56
As (mm ²)		237.30	237.30	176.95	157.93
As _{min} (mm ²)		532.00	532.00	476.00	532.00
		As < As min	As < As min	As < As min	As < As min
1.33 As (mm ²)					
As pakai (mm ²)		532.00	532.00	476.00	532.00
perhitungan jarak tul					
S (mm)		147.63	147.63	165.00	147.63
S_{pakai}		145.00			
jarak tul susut					
As _{susut} (mm ²)	240				
\emptyset tul susut (mm)	8				
Jarak tulangan (mm)	209.44				
Jarak tulangan terpakai (mm)	250				
perhitungan momen tersedia					
As _{ada} (mm ²)		541.7	541.7	541.7	541.7
ak (mm)		6.4	6.4	6.4	6.4
Mn _{ada}		12432825.9	12432825.9	11078691.2	12432825.9
Mn _{ada} > Mu / \emptyset		OK	OK	OK	OK

Perhitungan pelat lantai Variasi V

		Arah x		Arah y	
		Tumpuan	Lapangan	Lapangan	Tumpuan
Beban Mati (kN/m ²)	4.08				
Beban Hidup (kN/m ²)	2.5				
Beban Batas (Qu) (kN/m ²)	8.8960				
Ly (mm)	3000				
Lx (mm)	3000				
Ly/Lx	1				
koefisien momen		35.99	35.99	35.90	35.90
$\beta(Ly/Lx)$	1				
h_{min} (mm)	64.444				
h (mm)	80.556				
h_{pakai} (mm) (minimal)	120				
\emptyset tulangan (mm)	10				
d' (mm)	20				
Tinggi efektif (d) (mm)		95.00	95.00	85.00	95.00
Mu (Nmm)		2881503.36	2881503.36	2873897.28	2873897.28
$\frac{Mu}{0,8} = 0,85 \cdot f'c \cdot b \cdot a \left(d - \frac{a}{2} \right)$					
a_1 (mm)		1.80	1.80	2.01	1.80
a_2 (mm)		188.20	188.20	167.99	188.20
a_{pakai} (mm)		1.80	1.80	2.01	1.80
$Cc = 0,85 \cdot f'c \cdot a \cdot b$ (N)		38277.41	38277.41	42769.56	38175.39
As (mm ²)		153.11	153.11	171.08	152.70
As _{min} (mm ²)		532.00	532.00	476.00	532.00
		As < As min	As < As min	As < As min	As < As min
1.33 As (mm ²)		203.64	203.64	227.53	203.09
As pakai (mm ²)		532.00	532.00	476.00	532.00
perhitungan jarak tul					
S (mm)		147.63	147.63	165.00	147.63
S _{pakai}				145	
jarak tul susut					
As _{susut} (mm ²)	240				
\emptyset tul susut (mm)	8				
Jarak tulangan (mm)	209.44				
Jarak tulangan terpakai (mm)	250				
perhitungan momen tersedia					
As _{ada} (mm ²)		541.7	541.7	541.7	541.7
ak (mm)		6.4	6.4	6.4	6.4
Mn _{ada}		12432825.9	12432825.9	11078691.2	12432825.9
Mn _{ada} > Mu/ ϕ		OK	OK	OK	OK

Perhitungan pelat atap Variasi I

		Arah x		Arah y	
		Tumpuan	Lapangan	Lapangan	Tumpuan
Beban Mati (kN/m ²)	4.97				
Beban Hidup (kN/m ²)	1				
Beban Batas (Qu) (kN/m ²)	7.5640				
Ly (mm)	9000				
Lx (mm)	9000				
Ly/Lx	1				
koefisien momen		35.99	35.99	35.90	35.90
$\beta(Ly/Lx)$	1				
h_{min} (mm)	193.33				
h (mm)	241.67				
h_{pakai} (mm)	190				
\emptyset tulangan (mm)	10				
d' (mm)	20				
Tinggi efektif (d) (mm)		165.00	165.00	155.00	165.00
Mu (Nmm)		22050497.16	22050497.16	21992292.18	21992292.18
$\frac{Mu}{0,8} = 0,85 \cdot f'c \cdot b \cdot a \left(d - \frac{a}{2} \right)$					
a_1 (mm)		8.06	8.06	8.58	8.04
a_2 (mm)		321.94	321.94	301.42	321.96
a_{pakai} (mm)		8.06	8.06	8.58	8.04
$Cc = 0,85 \cdot f'c \cdot a \cdot b$ (N)		171230.30	171230.30	182408.08	170766.75
As (mm ²)		684.92	684.92	729.63	683.07
As _{min} (mm ²)		924.00	924.00	868.00	924.00
		As < As min	As < As min	As < As min	As < As min
1.33 As (mm ²)					
As pakai (mm ²)		924.00	924.00	868.00	924.00
perhitungan jarak tul					
S (mm)		85.00	85.00	90.48	85.00
S _{pakai} (mm)		85.00			
jarak tul susut					
As _{susut} (mm ²)	380				
\emptyset tul susut (mm)	8				
Jarak tulangan (mm)	132.28				
Jarak tulangan terpakai (mm)	250				
perhitungan momen tersedia					
As _{ada} (mm ²)		924.0	924.0	924.0	924.0
ak (mm)		10.9	10.9	10.9	10.9
Mn _{ada} (Nmm)		36859363.8	36859363.8	34549369.2	36859363.8
Mn _{ada} > Mu/ø		OK	OK	OK	OK

Perhitungan pelat atap Variasi II

		Arah x		Arah y	
		Tumpuan	Lapangan	Lapangan	Tumpuan
Beban Mati (kN/m ²)	4.26				
Beban Hidup (kN/m ²)	1				
Beban Batas (Qu) (kN/m ²)	6.7120				
Ly (mm)	9000				
Lx (mm)	4500				
Ly/Lx	2				
koefisien momen		61.10	61.10	34.66	34.66
$\beta(Ly/Lx)$	2				
h_{min} (mm)	161.11				
h (mm)	241.67				
h_{pakai} (mm)	160				
\emptyset tulangan (mm)	10				
d' (mm)	20				
Tinggi efektif (d) (mm)		135.00	135.00	125.00	135.00
Mu (Nmm)		8304589.80	8304589.80	4710917.88	4710917.88
$\frac{Mu}{0,8} = 0,85 \cdot f'c \cdot b \cdot a \left(d - \frac{a}{2} \right)$					
a_1 (mm)		3.67	3.67	2.24	2.07
a_2 (mm)		266.33	266.33	247.76	267.93
a_{pakai} (mm)		3.67	3.67	2.24	2.07
$Cc = 0,85 \cdot f'c \cdot a \cdot b$ (N)		77953.48	77953.48	47534.50	43956.37
As (mm ²)		311.81	311.81	190.14	175.83
As _{min} (mm ²)		756.00	756.00	700.00	756.00
		As < As min	As < As min	As < As min	As < As min
As pakai (mm ²)		756.00	756.00	700.00	756.00
perhitungan jarak tul					
S (mm)		103.89	103.89	112.20	103.89
S_{pakai} (mm)		100.00			
jarak tul susut					
As _{susut} (mm ²)	320				
\emptyset tul susut (mm)	8				
Jarak tulangan (mm)	157.08				
Jarak tulangan terpakai (mm)	250				
perhitungan momen tersedia					
As _{ada} (mm ²)		785.4	785.4	785.4	785.4
ak (mm)		9.2	9.2	9.2	9.2
Mn _{ada} (Nmm)		25600055.3	25600055.3	23636559.8	25600055.3
Mn _{ada} > Mu/ø		OK	OK	OK	OK

Perhitungan pelat atap Variasi III

		Arah x		Arah y	
		Tumpuan	Lapangan	Lapangan	Tumpuan
Beban Mati (kN/m ²)	2.82				
Beban Hidup (kN/m ²)	1				
Beban Batas (Qu) (kN/m ²)	4.9840				
Ly (mm)	4500				
Lx (mm)	4500				
Ly/Lx	1				
koefisien momen		35.99	35.99	35.90	35.90
$\beta(Ly/Lx)$	1				
h_{min} (mm)	96.667				
h (mm)	120.83				
h_{pakai} (mm)	100				
\emptyset tulangan (mm)	10				
d' (mm)	20				
Tinggi efektif (d) (mm)		75.00	75.00	65.00	75.00
Mu (Nmm)		3632326.74	3632326.74	3622738.77	3622738.77
$\frac{Mu}{0,8} = 0,85 \cdot f'c \cdot b \cdot a \left(d - \frac{a}{2} \right)$					
a_1 (mm)		2.91	2.91	3.37	2.90
a_2 (mm)		147.09	147.09	126.63	147.10
a_{pakai} (mm)		2.91	2.91	3.37	2.90
$Cc = 0,85 \cdot f'c \cdot a \cdot b$ (N)		61734.43	61734.43	71519.66	61568.20
As (mm ²)		246.94	246.94	286.08	246.27
As _{min} (mm ²)		420.00	420.00	364.00	420.00
		As < As min	As < As min	As < As min	As < As min
As pakai (mm ²)		420.00	420.00	364.00	420.00
perhitungan jarak tul					
S (mm)		187.00	187.00	215.77	187.00
S_{pakai} (mm)		180.00			
jarak tul susut					
As _{susut} (mm ²)	200				
\emptyset tul susut (mm)	8				
Jarak tulangan (mm)	251.33				
Jarak tulangan terpakai (mm)	250				
perhitungan momen terseüia					
As _{ada} (mm ²)		436.3	436.3	436.3	436.3
ak (mm)		5.1	5.1	5.1	5.1
Mn _{ada} (Nmm)		7901251.6	7901251.6	6810420.8	7901251.6
Mn _{ada} > Mu/ø		OK	OK	OK	OK

Perhitungan pelat atap Variasi IV

		Arah x		Arah y	
		Tumpuan	Lapangan	Lapangan	Tumpuan
Beban Mati (kN/m ²)	2.82				
Beban Hidup (kN/m ²)	1				
Beban Batas (Qu) (kN/m ²)	4.9840				
Ly (mm)	4500				
Lx (mm)	3000				
Ly/Lx	1.5				
koefisien momen		55.49	55.49	37.11	37.11
$\beta(Ly/Lx)$	1.5				
h_{min} (mm)	87.879				
h (mm)	120.83				
h_{pakai} (mm)	100				
\emptyset tulangan (mm)	10				
d' (mm)	20				
Tinggi efektif (d) (mm)		75.00	75.00	65.00	75.00
Mu (Nmm)		2488912.26	2488912.26	1664651.72	1664651.72
$\frac{Mu}{0,8} = 0,85 \cdot f'c \cdot b \cdot a \left(d - \frac{a}{2} \right)$					
a_1 (mm)		1.98	1.98	1.52	1.32
a_2 (mm)		148.02	148.02	128.48	148.68
a_{pakai} (mm)		1.98	1.98	1.52	1.32
$Cc = 0,85 \cdot f'c \cdot a \cdot b$ (N)		42036.24	42036.24	32392.36	27989.98
As (mm ²)		168.14	168.14	129.57	111.96
As _{min} (mm ²)		420.00	420.00	364.00	420.00
		As < As min	As < As min	As < As min	As < As min
As pakai (mm ²)		420.00	420.00	364.00	420.00
perhitungan jarak tul					
S (mm)		187.00	187.00	215.77	187.00
S_{pakai}		180.00			
jarak tul susut					
As _{susut} (mm ²)	200				
\emptyset tul susut (mm)	8				
Jarak tulangan (mm)	251.33				
Jarak tulangan terpakai (mm)	250				
perhitungan momen tersedia					
As _{ada} (mm ²)		436.3	436.3	436.3	436.3
ak (mm)		5.1	5.1	5.1	5.1
Mn _{ada}		7901251.6	7901251.6	6810420.8	7901251.6
Mn _{ada} > Mu/ø		OK	OK	OK	OK

Perhitungan pelat atap Variasi V

		Arah x		Arah y	
		Tumpuan	Lapangan	Lapangan	Tumpuan
Beban Mati (kN/m ²)	2.82				
Beban Hidup (kN/m ²)	1				
Beban Batas (Qu) (kN/m ²)	4.9840				
Ly (mm)	3000				
Lx (mm)	3000				
Ly/Lx	1				
koefisien momen		35.99	35.99	35.90	35.90
$\beta(Ly/Lx)$	1				
h_{min} (mm)	64.444				
h (mm)	80.556				
h_{pakai} (mm)	100				
\emptyset tulangan (mm)	10				
d' (mm)	20				
Tinggi efektif (d) (mm)		75.00	75.00	65.00	75.00
Mu (Nmm)		1614367.44	1614367.44	1610106.12	1610106.12
$\frac{Mu}{0,8} = 0,85 \cdot f'c \cdot b \cdot a \left(d - \frac{a}{2} \right)$					
a_1 (mm)		1.28	1.28	1.47	1.27
a_2 (mm)		148.72	148.72	128.53	148.73
a_{pakai} (mm)		1.28	1.28	1.47	1.27
$Cc = 0,85 \cdot f'c \cdot a \cdot b$ (N)		27137.16	27137.16	31318.64	27064.91
As (mm ²)		108.55	108.55	125.27	108.26
As _{min} (mm ²)		420.00	420.00	364.00	420.00
		As < As min	As < As min	As < As min	As < As min
As pakai (mm ²)		420.00	420.00	364.00	420.00
perhitungan jarak tul					
S (mm)		187.00	187.00	215.77	187.00
S_{pakai}		180.00			
jarak tul susut					
As _{susut} (mm ²)	200				
\emptyset tul susut (mm)	8				
Jarak tulangan (mm)	251.33				
Jarak tulangan terpakai (mm)	250				
perhitungan momen tersedia					
As _{ada} (mm ²)		436.3	436.3	436.3	436.3
ak (mm)		5.1	5.1	5.1	5.1
Mn _{ada}		7901251.6	7901251.6	6810420.8	7901251.6
Mn _{ada} > Mu/φ		OK	OK	OK	OK



LAMPIRAN II

Perhitungan Balok Anak Variasi II

	Lantai		Atap	
	Tumpuan	Lapangan	Tumpuan	Lapangan
fy	400	400	400	400
fc	25	25	25	25
h	600	600	550	550
b	350	350	300	300
d' (mm)	70	70	60	60
Tinggi efektif (d) (mm)	530	530	490	490
Mu (kNm)	311.90	167.87	221.65	118.78
$\frac{Mu}{0,8} = 0,85 \cdot f'c \cdot b \cdot a \left(d - \frac{a}{2} \right)$				
a ₁ (mm)	110.41	56.21	98.62	50.09
a ₁ (mm)	949.59	1003.79	881.38	929.91
a _{pakai} (mm)	110.41	56.21	98.62	50.09
Cc = 0,85.f'c.a.b (N)	821139.85	418092.13	628701.47	319332.45
As (mm ²)	2052.85	1045.23	1571.75	798.33
Diameter Tulangan (mm)	22	22	19	19
Jumlah tulangan	5.40	2.75	5.55	2.82
Tulangan pakai	6	3	6	3
Pakai tulangan	6 Ø22	3 Ø 22	6 Ø 19	3 Ø 19
Perhitungan Momen Tersedia				
As _{ada} (mm ²)	2279.6	1139.8	1700.3	850.2
ak (mm)	122.6	61.3	106.7	53.3
Mn _{ada} (kNm)	427.4	227.7	297.0	157.6
Mn _{ada} > Mu/ø	OK	OK	OK	OK
Perhitungan Tulangan Geser				
* Dalam Sendi Plastis				
Vu rencana (kN)	178.32		128.66	
Vs (kN)	297.20		214.43	
Ø tulangan (mm) (2 kaki)	10		10	
Jarak Sengkang (S) (mm)	69.99		89.69	
Pakai Tulangan	P10 - 70 mm		P10 - 80 mm	
* Luar Sendi Plastis				
Vn (kN)	297.20		214.43	
Vc (kN)	154.58		122.50	
Vs (kN)	142.62		91.93	
Ø tulangan (mm) (2 kaki)	10		10	
Jarak Sengkang (S) (mm)	145.86		209.20	
Pakai Tulangan	P10 - 140 mm		P10 - 200 mm	

Perhitungan Balok Anak Variasi III

	Lantai		Atap	
	Tumpuan	Lapangan	Tumpuan	Lapangan
fy	400	400	400	400
f'c	25	25	25	25
h	500	500	500	500
b	250	250	250	250
d' (mm)	60	60	60	60
Tinggi efektif (d) (mm)	440	440	440	440
Mu (kNm)	167.25	71.04	105.44	45.52
$\frac{Mu}{0,8} = 0,85 \cdot f'c \cdot b \cdot a \left(d - \frac{a}{2} \right)$				
a ₁ (mm)	101.04	39.79	60.55	25.06
a ₁ (mm)	778.96	840.21	819.45	854.94
a _{pakai} (mm)	101.04	39.79	60.55	25.06
Cc = 0,85.f'c.a.b (N)	536773.15	211375.30	321679.76	133108.08
As (mm ²)	1341.93	528.44	804.20	332.77
Diameter Tulangan (mm)	22	22	19	19
Jumlah tulangan	3.53	1.39	2.84	1.17
Tulangan pakai	4	2	3	2
Pakai tulangan	4 Ø 22	2 Ø 22	3 Ø 19	2 Ø 19
Perhitungan Momen Tersedia				
As _{ada} (mm ²)	1519.8	759.9	850.2	566.8
a _k (mm)	114.4	57.2	64.0	42.7
Mn _{ada} (kNm)	232.7	125.0	138.7	94.9
Mn _{ada} > Mu/ø	OK	OK	OK	OK
Perhitungan Tulangan Geser				
* Dalam Sendi Plastis				
Vu rencana (kN)	105.98		67.09	
Vs (kN)	176.63		111.82	
Ø tulangan (mm) (2 kaki)	10.00		10.00	
Jarak Sengkang (S) (mm)	97.77		154.45	
Pakai Tulangan	P10 - 90 mm		P10 - 110 mm	
* Luar Sendi Plastis				
Vn (kN)	176.63		111.82	
Vc (kN)	91.67		91.67	
Vs (kN)	84.97		20.15	
Ø tulangan (mm) (2 kaki)	10		10	
Jarak Sengkang (S) (mm)	203.26		857.07	
Pakai Tulangan	P10 - 200 mm		P10 - 200 mm	

Perhitungan Balok Anak Variasi IV Arah X

	Lantai		Atap	
	Tumpuan	Lapangan	Tumpuan	Lapangan
fy	400	400	400	400
f'c	25	25	25	25
h	500	500	500	500
b	250	250	250	250
d' (mm)	60	60	60	60
Tinggi efektif (d) (mm)	440	440	440	440
Mu (kNm)	116.43	59.49	70.47	35.37
$\frac{Mu}{0.8} = 0.85 \cdot f'c \cdot b \cdot a \left(d - \frac{a}{2} \right)$				
a ₁ (mm)	67.43	33.05	39.45	19.34
a ₁ (mm)	812.57	846.95	840.55	860.66
a _{pakai} (mm)	67.43	33.05	39.45	19.34
Cc = 0.85 · f'c · a · b (N)	358214.70	175601.60	209595.73	102740.85
As (mm ²)	895.54	439.00	523.99	256.85
Diameter Tulangan (mm)	22	22	19	19
Jumlah tulangan	2.36	1.16	1.85	0.91
Tulangan pakai	3	2	2	2
Pakai tulangan	3 Ø 22	2 Ø 22	2 Ø 19	2 Ø 19
Perhitungan Momen Tersedia				
As _{ada} (mm ²)	1139.8	759.9	566.8	566.8
a _k (mm)	85.8	57.2	42.7	42.7
Mn _{ada} (kNm)	181.0	125.0	94.9	94.9
Mn _{ada} > Mu/ø	OK	OK	OK	OK
Perhitungan Tulangan Geser				
* Dalam Sendi Plastis				
Vu rencana (kN)	40.79		46.16	
Vs (kN)	67.98		76.93	
Ø tulangan (mm) (2 kaki)	10.00		10.00	
Jarak Sengkang (S) (mm)	254.03		224.48	
Pakai Tulangan	P10 - 110 mm		P10 - 110 mm	
* Luar Sendi Plastis				
Vn (kN)	67.98		76.93	
Vc (kN)	91.67		91.67	
Vs (kN)	-23.68		-14.73	
Ø tulangan (mm) (2 kaki)	10		10	
Jarak Sengkang (S) (mm)	-729.20		-1172.17	
Pakai Tulangan	P10 - 200 mm		P10 - 200 mm	

Perhitungan Balok Anak Variasi IV Arah Y

	Lantai		Atap	
	Tumpuan	Lapangan	Tumpuan	Lapangan
fy	400	400	400	400
fc	25	25	25	25
h	500	500	500	500
b	250	250	250	250
d' (mm)	60	60	60	60
Tinggi efektif (d) (mm)	440	440	440	440
Mu (kNm)	150.62	65.30	95.90	42.46
$\frac{Mu}{0,8} = 0,85 \cdot f'c \cdot b \cdot a \left(d - \frac{a}{2} \right)$				
a ₁ (mm)	89.69	36.43	54.68	23.32
a ₁ (mm)	790.31	843.57	825.32	856.68
a _{pakai} (mm)	89.69	36.43	54.68	23.32
Cc = 0,85.f'c.a.b (N)	476456.11	193522.24	290493.80	123909.17
As (mm ²)	1191.14	483.81	726.23	309.77
Diameter Tulangan (mm)	22	22	19	19
Jumlah tulangan	3.14	1.27	2.56	1.09
Tulangan pakai	4	2	3	2
Pakai tulangan	4 Ø 22	2 Ø 22	3 Ø 19	2 Ø 19
Perhitungan Momen Tersedia				
As _{ada} (mm ²)	1519.8	759.9	850.2	566.8
a _k (mm)	114.4	57.2	64.0	42.7
Mn _{ada} (kNm)	232.7	125.0	138.7	94.9
Mn _{ada} > Mu/ø	OK	OK	OK	OK
Perhitungan Tulangan Geser				
* Dalam Sendi Plastis				
Vu rencana (kN)	95.97		61.41	
Vs (kN)	159.95		102.35	
Ø tulangan (mm) (2 kaki)	10.00		10.00	
Jarak Sengkang (S) (mm)	107.97		168.73	
Pakai Tulangan	P10 - 100 mm		P10 - 110 mm	
* Luar Sendi Plastis				
Vn (kN)	159.95		102.35	
Vc (kN)	91.67		91.67	
Vs (kN)	68.28		10.68	
Ø tulangan (mm) (2 kaki)	10		10	
Jarak Sengkang (S) (mm)	252.92		1616.54	
Pakai Tulangan	P10 - 200 mm		P10 - 200 mm	

Perhitungan Balok Anak Variasi V

	Lantai		Atap	
	Tumpuan	Lapangan	Tumpuan	Lapangan
fy	400	400	400	400
fc	25	25	25	25
h	500	500	500	500
b	250	250	250	250
d' (mm)	60	60	60	60
Tinggi efektif (d) (mm)	440	440	440	440
Mu (kNm)	117.51	60.02	75.72	38.66
$\frac{Mu}{0.8} = 0.85 \cdot f'c \cdot b \cdot a \left(d - \frac{a}{2} \right)$				
a ₁ (mm)	68.11	33.36	42.55	21.18
a ₁ (mm)	811.89	846.64	837.45	858.82
a _{pakai} (mm)	68.11	33.36	42.55	21.18
Cc = 0,85.f'c.a.b (N)	361841.49	177230.20	226043.16	112538.62
As (mm ²)	904.60	443.08	565.11	281.35
Diameter Tulangan (mm)	22	22	19	19
Jumlah tulangan	2.38	1.17	1.99	0.99
Tulangan pakai	3	2	2	2
Pakai tulangan	3 Ø 22	2 Ø 22	2 Ø 19	2 Ø 19
Perhitungan Momen Tersedia				
As _{ada} (mm ²)	1139.8	759.9	566.8	566.8
a _k (mm)	85.8	57.2	42.7	42.7
Mn _{ada} (kNm)	181.0	125.0	94.9	94.9
Mn _{ada} > Mu/ø	OK	OK	OK	OK
Perhitungan Tulangan Geser				
* Dalam Sendi Plastis				
Vu rencana (kN)	72.06		49.54	
Vs (kN)	120.10		82.57	
Ø tulangan (mm) (2 kaki)	10.00		10.00	
Jarak Sengkang (S) (mm)	143.80		209.16	
Pakai Tulangan	P10 - 110 mm		F10 - 110 mm	
* Luar Sendi Plastis				
Vn (kN)	120.10		82.57	
Vc (kN)	91.67		91.67	
Vs (kN)	28.43		-9.10	
Ø tulangan (mm) (2 kaki)	10		10	
Jarak Sengkang (S) (mm)	607.39		-1897.80	
Pakai Tulangan	P10 - 200 mm		P10 - 200 mm	



LAMPIRAN III

Distribusi Momen Balok Induk Lantai 3 Variasi I

AS-A	Momen lapangan (kNm)	Momen Tumpuan (kNm)	Momen lapangan (kNm)	Momen Tumpuan (kNm)
		147.99	787.32	132.37
Total (kNm)	1874.32			
Momen tertinggi(kNm)	806.64			
% Distribusi	10			
Jml. Bentang	2			
$M^+ =$	211.18			
$M^- =$	725.98			

Distribusi Momen Balok Induk Lantai 3 Variasi I

AS-B	Momen lapangan (kNm)	Momen Tumpuan (kNm)	Momen lapangan (kNm)	Momen Tumpuan (kNm)
		274.36	1337.76	212.9
Total (kNm)	3234.77			
M. tertinggi(kNm)	1409.75			
% Distribusi	10			
Jml. Bentang	2			
$M^+ =$	348.61			
$M^- =$	1268.775			

Distribusi Momen Balok Induk Lantai 3 Variasi II

AS-I	Momen lapangan (kNm)	Momen Tumpuan (kNm)	Momen lapangan (kNm)	Momen Tumpuan (kNm)
		110.9	735.82	95.58
Total (kNm)	1696.34			
M. tertinggi(kNm)	754.04			
% Distribusi	10			
Jml. Bentang	2			
$M^+ =$	169.534			
$M^- =$	678.636			

Distribusi Momen Balok Induk Lantai 3 Variasi II

AS-II	Momen lapangan (kNm)	Momen Tumpuan (kNm)	Momen lapangan (kNm)	Momen Tumpuan (kNm)
		199.37	1227.16	136.78
Total (kNm)	2912.63			
M. tertinggi(kNm)	1349.32			
% Distribusi	10			
Jml. Bentang	2			
M ⁺ =	241.927			
M ⁻ =	1214.388			

Distribusi Momen Balok Induk Lantai 3 Variasi II

AS-A	Momen lapangan (kNm)	Momen Tumpuan (kNm)	Momen lapangan (kNm)	Momen Tumpuan (kNm)
		221.37	816.85	206.04
Total (kNm)	2079.09			
M. tertinggi(kNm)	834.83			
% Distribusi	10			
Jml. Bentang	2			
M ⁺ =	288.198			
M ⁻ =	751.347			

Distribusi Momen Balok Induk Lantai 3 Variasi II

AS-B	Momen lapangan (kNm)	Momen Tumpuan (kNm)	Momen lapangan (kNm)	Momen Tumpuan (kNm)
		423.5	1436.21	360.9
Total (kNm)	3720.15			
M. tertinggi(kNm)	1507.65			
% Distribusi	10			
Jml. Bentang	2			
M ⁺ =	507.245			
M ⁻ =	1356.885			

Distribusi Momen Balok Induk Lantai 3 Variasi III

AS-A	Momen lapangan (kNm)	Momen Tumpuan (kNm)	Momen lapangan (kNm)	Momen Tumpuan (kNm)
	156.62	718.95	142.39	735.55
Total (kNm)	1753.51			
M. tertinggi(kNm)	735.55			
% Distribusi	10			
Jml. Bentang	2			
$M^+ =$	214.76			
$M^- =$	661.995			

Distribusi Momen Balok Induk Lantai 3 Variasi III

AS-B	Momen lapangan (kNm)	Momen Tumpuan (kNm)	Momen lapangan (kNm)	Momen Tumpuan (kNm)
	361.94	1244.54	211.3	1365.56
Total (kNm)	3183.34			
M. tertinggi(kNm)	1365.56			
% Distribusi	10			
Jml. Bentang	2			
$M^+ =$	362.666			
$M^- =$	1229.004			

Distribusi Momen Balok Induk Lantai 3 Variasi IV

AS-I	Momen lapangan (kNm)	Momen Tumpuan (kNm)	Momen lapangan (kNm)	Momen Tumpuan (kNm)
	134.23	710.02	119.72	726.98
Total (kNm)	1690.95			
M. tertinggi(kNm)	726.98			
% Distribusi	10			
Jml. Bentang	2			
$M^+ =$	191.193			
$M^- =$	654.282			

Distribusi Momen Balok Induk Lantai 3 Variasi IV

AS-II	Momen lapangan (kNm)	Momen Tumpuan (kNm)	Momen lapangan (kNm)	Momen Tumpuan (kNm)
		232.67	1217.74	173.71
Total (kNm)	2908.4			
M. tertinggi(kNm)	1284.28			
% Distribusi	10			
Jml. Bentang	2			
M ⁺ =	298.348			
M ⁻ =	1155.852			

Distribusi Momen Balok Induk Lantai 3 Variasi IV

AS-A	Momen lapangan (kNm)	Momen Tumpuan (kNm)	Momen lapangan (kNm)	Momen Tumpuan (kNm)
		316.65	744.28	303.25
Total (kNm)	2126.01			
M. tertinggi(kNm)	761.83			
% Distribusi	10			
Jml. Bentang	2			
M ⁺ =	377.358			
M ⁻ =	685.647			

Distribusi Momen Balok Induk Lantai 3 Variasi IV

AS-B	Momen lapangan (kNm)	Momen Tumpuan (kNm)	Momen lapangan (kNm)	Momen Tumpuan (kNm)
		600.98	1215.58	544.84
Total (kNm)	3846			
M. tertinggi(kNm)	1384.7			
% Distribusi	10			
Jml. Bentang	2			
M ⁺ =	676.77			
M ⁻ =	1246.23			

Distribusi Momen Balok Induk Lantai 3 Variasi V

AS-A	Momen lapangan (kNm)	Momen Tumpuan (kNm)	Momen lapangan (kNm)	Momen Tumpuan (kNm)
		325.1	762.43	311.31
Total (kNm)	2178.98			
M. tertinggi(kNm)	780.14			
% Distribusi	10			
Jml. Bentang	2			
M ⁺ =	387.364			
M ⁻ =	702.126			

Distribusi Momen Balok Induk Lantai 3 Variasi V

AS-B	Momen lapangan (kNm)	Momen Tumpuan (kNm)	Momen lapangan (kNm)	Momen Tumpuan (kNm)
		585.85	1301.13	525.86
Total (kNm)	3734.01			
M. tertinggi(kNm)	1371.17			
% Distribusi	10			
Jml. Bentang	2			
M ⁺ =	657.952			
M ⁻ =	1234.053			

Perhitungan Tulangan Balok Induk Lantai Variasi I

	As-A		As-B	
	Tumpuan	Lapangan	Tumpuan	Lapangan
fy	400	400	400	400
f'c	25	25	25	25
h	700	700	900	900
b	350	350	400	400
d' (mm)	70	70	70	70
Tinggi efektif (d) (mm)	630	630	830	830
γ =	0.4	0.4	0.4	0.3
Mu (kNm)	725.98	211.18	1268.77	348.61
Mn (kNm)	907.48	263.98	1585.96	435.76
$\frac{Mu}{0.8} = 0,85 \cdot f'c \cdot b \cdot a \left(d - \frac{a}{2} \right)$				
Rn	6.568	6.568	6.568	6.568
RnI	2.63	2.63	2.63	1.97
Mn1 (kNm)	364.96	364.96	723.95	542.96
a ₁ (mm)	83.41	83.41	109.89	80.90
a ₂ (mm)	1176.59	1176.59	1550.11	1579.10
a _{pakai} (mm)	83.41	83.41	109.89	80.90
Cc = 0,85 · f'c · a · b (N)	620364.98	620364.98	934064.28	687689.20
As1 (mm ²)	1550.91	1550.91	2335.16	1719.22
Diameter Tulangan (mm)	25	25	25	25
Kebutuhan tulangan 1	3.16	3.16	4.76	3.50
Tulangan pakai (n1)	4	4	5	4
As1ada =	1962.5	1962.5	2453.125	1962.5
a' =	105.55	105.55	115.44	92.35
Mn'1 =	453.12	453.12	757.80	615.30
Mn'2 =	454.35		828.16	
As2 (mm ²)	2028.36		2724.22	
Kebutuhan tulangan 2	4.13		5.55	
Tulangan pakai (n2)	5		6	
Jumlah tulangan	tul. Rangkap	tul. Sebelah	tul. Rangkap	tul. Sebelah
n =	9	4	11	4
n' =	5	-	6	-
As ada (mm) =	4415.625	1962.5	5396.875	1962.5
As' ada (mm) =	2453	-	2944	-
Perhitungan Momen Tersedia				
ak (mm)	105.5		115.4	
Regangan Baja Desak εs' =	0.0013		0.0015	
Baja Desak Belum Leleh				
a _{pakai} (mm)	130.09		136.65	
C =	153.05		160.77	
fs =	325.58		338.75	
Mn1 (kNm)	546.63	453.123	884.72	615.301
Mn2 (kNm)	447.27		757.88	
Mn (kNm)	993.89	453.1231	1642.59	615.3015
Mn _{ada} (Mn/0,8) (kNm)	795.11	362.4985	1314.08	492.2412
Mn _{ada} > Mu	OK	OK	OK	OK

Perhitungan Tulangan Balok Induk Lantai Variasi II

	As-A		As-B	
	Tumpuan	Lapangan	Tumpuan	Lapangan
f_y	400	400	400	400
f_c	25	25	25	25
h	700	700	900	900
b	350	350	400	400
d' (mm)	70	70	70	70
Tinggi efektif (d) (mm)	630	630	830	830
$\gamma =$	0.4	0.5	0.45	0.4
M_u (kNm)	751.34	288.19	1356.88	507.24
M_n (kNm)	939.18	360.24	1696.10	634.05
$\frac{M_u}{0.8} = 0.85 \cdot f'c \cdot b \cdot a \left(d - \frac{a}{2} \right)$				
R_n	6.568	6.568	6.568	6.568
R_{n1}	2.63	3.28	2.96	2.63
M_{n1} (kNm)	364.96	456.20	814.45	723.95
a_1 (mm)	83.41	106.33	124.83	109.89
a_2 (mm)	1176.59	1153.67	1535.17	1550.11
a_{pakai} (mm)	83.41	106.33	124.83	109.89
$C_c = 0.85 \cdot f_c \cdot a \cdot b$ (N)	620364.98	790865.27	1061048.24	934064.28
As_1 (mm ²)	1550.91	1977.16	2652.62	2335.16
Diameter Tulangan (mm)	25	25	25	25
Kebutuhan tulangan 1	3.16	4.03	5.41	4.76
Tulangan pakai (n1)	4	4	6	5
$As_{1ada} =$	1962.5	1962.5	2943.75	2453.125
$a' =$	105.55	105.55	138.53	115.44
$M_n'1 =$	453.12	453.12	895.77	757.80
$M_n'2 =$	486.05		800.33	
As_2 (mm ²)	2169.87		2632.68	
Kebutuhan tulangan 2	4.42		5.37	
Tulangan pakai (n2)	5		6	
Jumlah tulangan	tul. Rangkap	tul. Sebelah	tul. Rangkap	tul. Sebelah
$n =$	9	4	12	5
$n' =$	5	-	6	-
As_{ada} (mm) =	4415.625	1962.5	5887.5	2453.125
As'_{ada} (mm) =	2453	-	2944	-
Perhitungan Momen Tersedia				
α_k (mm)	105.5		138.5	
Regangan Baja Desak $\epsilon_s' =$	0.0013		0.0017	
Baja Desak Belum Meleleh				
α_{pakai} (mm)	130.09		151.09	
$C =$	153.05		177.76	
$f_s =$	325.58		363.72	
M_{n1} (kNm)	546.63	453.12	968.94	757.80
M_{n2} (kNm)	447.27		813.74	
M_n (kNm)	993.89	453.12	1782.68	757.80
M_{nada} ($M_n/0.8$) (kNm)	795.11	362.50	1426.14	606.24
$M_{nada} > M_u$	OK	OK	OK	OK

Perhitungan Tulangan Balok Induk Lanti Variasi II

	As-I		As-II	
	Tumpuan	Lapangan	Tumpuan	Lapangan
fy	400	400	400	400
f'c	25	25	25	25
h	700	700	900	900
b	350	350	400	400
d' (mm)	70	70	70	70
Tinggi efektif (d) (mm)	630	630	830	830
$\gamma =$	0.4	0.4	0.4	0.3
Mu (kNm)	678.63	169.53	1214.38	241.92
Mn (kNm)	848.29	211.91	1517.98	302.40
$\frac{Mu}{0.8} = 0.85 \cdot f'c \cdot b \cdot a \left(d - \frac{a}{2} \right)$				
Rn	6.568	6.568	6.568	6.568
Rn1	2.63	2.63	2.63	1.97
Mn1 (kNm)	364.96	364.96	723.95	542.96
a ₁ (mm)	83.41	83.41	109.89	80.90
a ₂ (mm)	1176.59	1176.59	1550.11	1579.10
a _{pakai} (mm)	83.41	83.41	109.89	80.90
Cc = 0.85 · f'c · a · b (N)	620364.98	620364.98	934064.28	687689.20
As1 (mm ²)	1550.91	1550.91	2335.16	1719.22
Diameter Tulangan (mm)	25	25	25	25
Kebutuhan tulangan 1	3.16	3.16	4.76	3.50
Tulangan pakai (n1)	4	4	5	4
As1ada =	1962.5	1962.5	2453.125	1962.5
a' =	105.5462185	105.5462185	115.4411765	92.35294118
Mn'1 =	453.1231092	453.1231092	757.7991728	615.3014706
Mn'2 =	395.16		760.18	
As2 (mm ²)	1764.13		2500.58	
Kebutuhan tulangan 2	3.60		5.10	
Tulangan pakai (n2)	4		6	
Jumlah tulangan	tul. Rangkap	tul. Sebelah	tul. Rangkap	tul. Sebelah
n =	8	4	11	4
n' =	4	-	6	-
As ada (mm) =	3925	1962.5	5396.875	1962.5
As' ada (mm) =	1963	-	2944	-
Perhitungan Momen Tersedia				
αk (mm)	105.5		115.4	
Regangan Baja Desak εs' =	0.0013		0.0015	
Baja Desak Belum Leleh				
a _{pakai} (mm)	126.9661		136.6524	
C =	149.3719		160.7675	
fs =	318.8226		338.7532	
Mn1 (kNm)	534.97	453.123	884.72	615.301
Mn2 (kNm)	350.3861		757.8756	
Mn (kNm)	885.3540	453.1231	1642.5942	615.3015
Mn _{ada} (Mn/0.8) (kNm)	708.2832	362.4985	1314.0754	492.2412
Mn _{ada} > Mu	OK	OK	OK	OK

Perhitungan Balok Induk Lantai Variasi III

	As A		As B	
	Tumpuan	Lapangan	Tumpuan	Lapangan
fy	400	400	400	400
fc	25	25	25	25
h	700	700	900	900
b	350	350	400	400
d' (mm)	70	70	70	70
Tinggi efektif (d) (mm)	630	630	830	830
$\gamma =$	0.4	0.3	0.4	0.3
Mu (kNm)	661.99	214.76	1229.00	362.66
Mn (kNm)	827.49	268.45	1536.25	453.33
$\frac{Mu}{0.8} = 0.85 \cdot f'c \cdot b \cdot a \left(d - \frac{a}{2} \right)$				
Rn	6.568	6.568	6.568	6.568
Rnl	2.63	1.97	2.63	1.97
Mn1 (kNm)	364.96	273.72	723.95	542.96
a ₁ (mm)	83.41	61.41	109.89	80.90
a ₂ (mm)	1176.59	1198.59	1550.11	1579.10
a _{pakai} (mm)	83.41	61.41	109.89	80.90
Cc = 0,85.f'c.a.b (N)	620364.98	456733.34	934064.28	687689.20
As1(mm ²)	1550.91	1141.83	2335.16	1719.22
Diameter Tulangan (mm)	25	25	25	25
Jumlah tulangan 1	3.16	2.33	4.76	3.50
Tulangan pakai (n1)	4	3	5	4
As1ada =	1962.5	1471.875	2453.125	1962.5
a' =	105.55	79.16	115.44	92.35
Mn'1 =	453.12	347.61	757.80	615.30
Mn'2 =	374.36		778.45	
As2 (mm ²)	1671.27		2560.69	
Jumlah tulangan 2	3.41		5.22	
Tulangan pakai (n2)	4		6	
Jumlah tulangan		tul. Sebelah	tul. Rangkap	tul. Sebelah
n =	8	3	11	4
n' =	4	-	6	-
As ada (mm) =	3925	1471.875	5396.875	1962.5
As' ada(mm) =	1963	-	2944	-
Perhitungan Momen Tersedia				
ak (mm)	105.5		115.4	
Regangan Baja Desak Es' =	0.0013		0.0015	
Baja Desak Belum Leleh				
a1 (mm)	126.97		136.65	
a2 (mm)	-74.19		-90.48	
a _{pakai} (mm)	126.97		136.65	
C =	149.37		160.77	
f's =	318.82		338.75	
Mn1 (kNm)	534.97	347.61	884.72	615.301
Mn2 (kNm)	350.39		757.88	
Mn (kNm)	885.35	347.61	1642.59	615.3015
Mn _{ada}	708.28	278.09	1314.08	492.2412
Mn _{ada} > Mu/ø	OK	OK	OK	OK

Perhitungan Tulangan Balok Induk Lantai Variasi IV

	As-A		As-B	
	Tumpuan	Lapangan	Tumpuan	Lapangan
f_y	400	400	400	400
f_c	25	25	25	25
h	700	700	900	900
b	350	350	400	400
d' (mm)	70	70	70	70
Tinggi efektif (d) (mm)	630	630	830	830
$\gamma =$	0.4	0.6	0.4	0.5
M_u (kNm)	685.64	377.35	1246.23	676.23
M_n (kNm)	857.05	471.69	1557.79	845.29
$\frac{M_u}{0.8} = 0.85 \cdot f'c \cdot b \cdot a \left(d - \frac{a}{2} \right)$				
R_n	6.568	6.568	6.568	6.568
R_{n1}	2.63	3.94	2.63	3.28
M_{n1} (kNm)	364.96	547.44	723.95	904.94
a_1 (mm)	83.41	130.31	109.89	140.09
a_2 (mm)	1176.59	1129.69	1550.11	1519.91
a_{pakai} (mm)	83.41	130.31	109.89	140.09
$C_c = 0.85 \cdot f_c \cdot a \cdot b$ (N)	620364.98	969179.43	934064.28	1190781.27
A_s1 (mm ²)	1550.91	2422.95	2335.16	2976.95
Diameter Tulangan (mm)	25	25	25	25
Kebutuhan tulangan 1	3.16	4.94	4.76	6.07
Tulangan pakai (n1)	4	5	5	6
$A_{s1ada} =$	1962.5	2453.125	2453.125	2943.75
$a' =$	105.55	131.93	115.44	138.53
$M_{n'1} =$	453.12	553.46	757.80	895.77
$M_{n'2} =$	403.93		799.99	
A_s2 (mm ²)	1803.25		2631.54	
Kebutuhan tulangan 2	3.68		5.36	
Tulangan pakai (n2)	4		6	
Jumlah tulangan	tul. Rangkap	tul. Sebelah	tul. Rangkap	tul. Sebelah
n =	8	5	11	6
n' =	4	-	6	-
A_s ada (mm) =	3925	2453.125	5396.875	2943.75
A_s' ada (mm) =	1963	-	2944	-
Perhitungan Momen Tersedia				
a_k (mm)	105.5		115.4	
Rogangan Baja Desak $\epsilon_s' =$	0.0013		0.0015	
Baja Desak Belum Leleh				
a_{pakai} (mm)	126.97		136.65	
$C =$	149.37		160.77	
$f_s =$	318.82		338.75	
M_{n1} (kNm)	534.97	553.46	884.72	895.77
M_{n2} (kNm)	350.39		757.88	
M_n (kNm)	885.35	553.46	1642.59	895.77
$M_{nada} (M_n/0.8)$ (kNm)	708.28	442.77	1314.08	716.61
$M_{nada} > M_u$	OK	OK	OK	OK

Perhitungan Tulangan Balok Induk Variasi IV

	As-I		As-II	
	Tumpuan	Lapangan	Tumpuan	Lapangan
f_y	400	400	400	400
f_c	25	25	25	25
h	700	700	900	900
b	350	350	400	400
d' (mm)	70	70	70	70
Tinggi efektif (d) (mm)	630	630	830	830
$\gamma =$	0.4	0.3	0.4	0.3
M_u (kNm)	654.28	191.19	1155.85	298.34
M_n (kNm)	817.85	238.99	1444.81	372.93
$\frac{M_u}{0.8} = 0.85 \cdot f'c \cdot b \cdot a \left(d - \frac{a}{2} \right)$				
R_n	6.568	6.568	6.568	6.568
R_{n1}	2.63	1.97	2.63	1.97
M_{n1} (kNm)	364.96	273.72	723.95	542.96
a_1 (mm)	83.41	61.41	109.89	80.90
a_2 (mm)	1176.59	1198.59	1550.11	1579.10
a_{pakai} (mm)	83.41	61.41	109.89	80.90
$C_c = 0.85 \cdot f_c \cdot a \cdot b$ (N)	620364.98	456733.34	934064.28	687689.20
As_1 (mm ²)	1550.91	1141.83	2335.16	1719.22
Diameter Tulangan (mm)	25	25	25	25
Jumlah tulangan 1	3.16	2.33	4.76	3.50
Tulangan pakai (n1)	4	3	5	4
As_{1ada} =	1962.5	1471.875	2453.125	1962.5
a' =	105.55	79.16	115.44	92.35
$M_n'1$ =	453.12	347.61	757.80	615.30
$M_n'2$ =	364.73		687.01	
As_2 (mm ²)	1628.25		2259.91	
Jumlah tulangan 2	3.32		4.61	
Tulangan pakai (n2)	4		5	
Jumlah tulangan	tul. Rangkap	tul. Sebelah	tul. Rangkap	tul. Sebelah
n =	8	3	10	4
n' =	4	-	5	-
As_{ada} (mm) =	3925	1471.875	4906.25	1962.5
As'_{ada} (mm) =	1963	-	2453	-
Perhitungan Momen Tersedia				
a_k (mm)	105.55		115.44	
Regangan Baja Desak ϵ_s' =	0.00		0.00	
Baja Desak Belum Leleh				
a_{pakai} (mm)	126.97		134.39	
$C =$	149.37		153.10	
$f_s =$	318.82		334.35	
M_{n1} (kNm)	534.97	347.61	871.35	615.30
M_{n2} (kNm)	350.39		623.36	
M_n (kNm)	885.35	347.61	1494.71	615.30
M_{nada} ($M_n/0.8$) (kNm)	708.28	278.09	1195.76	492.24
$M_{nada} > M_u$	OK	OK	OK	OK

Perhitungan Tulangan Balok Induk Variasi V

	As-A		As-B	
	Tumpuan	Lapangan	Tumpuan	Lapangan
f_y	400	400	400	400
f_c	25	25	25	25
h	700	700	900	900
b	350	350	400	400
d' (mm)	70	70	70	70
Tinggi efektif (d) (mm)	630	630	830	830
$\gamma =$	0.4	0.6	0.4	0.5
M_u (kNm)	702.12	387.36	1234.05	657.95
M_n (kNm)	877.65	484.20	1542.56	822.44
$\frac{M_u}{0.8} = 0.85 \cdot f_c \cdot b \cdot a \left(d - \frac{a}{2} \right)$				
R_n	6.568	6.568	6.568	6.568
R_{n1}	2.63	3.94	2.63	3.28
M_{n1} (kNm)	364.96	547.44	723.95	904.94
a_1 (mm)	83.41	130.31	109.89	140.09
a_2 (mm)	1176.59	1129.69	1550.11	1519.91
a_{pakai} (mm)	83.41	130.31	109.89	140.09
$C_c = 0.85 \cdot f_c \cdot a \cdot b$ (N)	620364.98	969179.43	934064.28	1190781.27
As_1 (mm ²)	1550.91	2422.95	2335.16	2976.95
Diameter Tulangan (mm)	25	25	25	25
Kebutuhan tulangan 1	3.16	4.94	4.76	6.07
Tulangan pakai (n1)	4	5	5	6
$As_{ada} =$	1962.5	2453.125	2453.125	2943.75
$a' =$	105.55	131.93	115.44	138.53
$M_n' =$	453.12	553.46	757.80	895.77
$M_n'2 =$	424.53		784.76	
As_2 (mm ²)	1895.21		2581.46	
Kebutuhan tulangan 2	3.86		5.26	
Tulangan pakai (n2)	4		6	
Jumlah tulangan	tul. Rangkap	tul. Sebelah	tul. Rangkap	tul. Sebelah
$n =$	8	5	11	6
$n' =$	4	-	6	-
As_{ada} (mm) =	3925	2453.125	5396.875	2943.75
As'_{ada} (mm) =	1963	-	2944	-
Perhitungan Momen Tersedia				
a_k (mm)	105.55		115.44	
Regangan Baja Desak $\epsilon_s' =$	0.0013		0.0015	
Baja Desak Belum Lelah				
a_{pakai} (mm)	126.97		136.65	
$C =$	149.37		160.77	
$f_s =$	318.82		338.75	
M_{n1} (kNm)	534.97	553.46	884.72	895.77
M_{n2} (kNm)	350.39		757.88	
M_n (kNm)	885.35	553.46	1642.59	895.77
$M_{n_{ada}}$ ($M_n/0.8$) (kNm)	708.28	442.77	1314.08	716.61
$M_{n_{ada}} > M_u$	OK	OK	OK	OK

Perhitungan Momen Kapasitas Balok Lantai Variasi I

	AS-A	AS-B
	M. Kapasitas Negatif	M. Kapasitas Negatif
h (mm) =	700	900
b (mm) =	350	400
d' (mm) =	70	70
d (mm) =	630	830
fy (MPa)=	400	400
fc (MPa)=	25	25
As ada (mm ²) =	4415.62	5396.87
As' ada (mm ²) =	2453	2944
φo =	1.4	1.4
ak =	200.54	217.02
c =	235.93	255.31
ε's =	0.0021	0.0022
Ey =	0.002	0.002
	ε's > Ey leleh	ε's > Ey leleh
Mn1 (kNm)=	790.114	1330.897
Mn2 (kNm)=	549.472	485.563
Mkap -(kNm) =	1339.586	1816.460
	M. Kap POSITIF	M. Kap POSITIF
	Asada = AS'ada	Asada = AS'ada
As ada =	2453.000	2944
As' ada =	2453.000	2944
a1 =	102.114	104.486
a2 =	5778.49	6070.99
c =	120.13	122.92
fs =	250.39	258.33
Mn1 (kNm) =	439.69	690.75
Mn2 (kNm) =	343.96	577.99
Mn kap+ (kNm) =	783.65	1268.74

Perhitungan Momen Kapasitas Balok Lantai Variasi II

	AS-A	AS-B
	M. Kapasitas Negatif	M. Kapasitas Negatif
h (mm) =	700	900
b (mm) =	350	400
d' (mm) =	70	70
d (mm) =	630	830
f _y (MPa)=	400	400
f _c (MPa)=	25	25
As ada (mm ²) =	4415.62	5887.50
As' ada (mm ²) =	2453.00	2944.00
φ _o =	1.4	1.4
ak =	200.54	249.34
c =	235.93	293.34
ε's =	0.0021	0.0023
E _y =	0.002	0.002
	ε's > E _y leleh	ε's > E _y leleh
Mn1 (kNm)=	790.114	1494.875
Mn2 (kNm)=	549.472	557.886
Mkap -(kNm) =	1339.586	2052.761
	M. Kap POSITIF	M. Kap POSITIF
	Asada = AS'ada	Asada = AS'ada
As ada =	2453.000	2944
As' ada =	2453.000	2944
a1 =	102.114	104.486
a2 =	5778.49	6070.99
c =	120.13	122.92
f _s =	250.39	258.33
Mn1 (kNm) =	439.69	690.75
Mn2 (kNm) =	343.96	577.99
Mn kap+ (kNm) =	783.65	1268.74

Perhitungan Momen Kapasitas Balok Lantai Variasi II

	AS-A	AS-B
	M. Kapasitas Negatif	M. Kapasitas Negatif
h (mm) =	700	900
b (mm) =	350	400
d' (mm) =	70	70
d (mm) =	630	830
f _y (MPa)=	400	400
f _c (MPa)=	25	25
As ada (mm ²) =	3925.00	5396.87
As' ada (mm ²) =	1963.00	2944.00
φ _o =	1.4	1.4
ak =	189.96	217.02
c =	223.48	255.31
ε's =	0.0021	0.0022
E _y =	0.002	0.002
	ε's > E _y leleh	ε's > E _y leleh
Mn1 (kNm)=	755.879	1330.897
Mn2 (kNm)=	439.712	894.976
Mkap -(kNm) =	1195.591	2225.873
	M. Kap POSITIF	M. Kap POSITIF
	Asada = AS'ada	Asada = AS'ada
As ada =	1963.00	2944.00
As' ada =	1963.00	2944.00
a1 =	91.934	104.486
a2 =	4613.99	6070.99
c =	108.16	122.92
f _s =	211.68	258.33
Mn1 (kNm) =	399.34	690.75
Mn2 (kNm) =	232.69	577.99
Mn kap+ (kNm) =	632.03	1268.74

Perhitungan Momen Kapasitas Balok Lantai Variasi III

	AS-A	AS-B
	M. Kapasitas Negatif	M. Kapasitas Negatif
h (mm) =	700	900
b (mm) =	350	400
d' (mm) =	70	70
d (mm) =	630	830
f _y (MPa)=	400	400
f _c (MPa)=	25	25
As ada (mm ²) =	3925.00	5396.87
As' ada (mm ²) =	1963.00	2944.00
φ _o =	1.4	1.4
ak =	189.96	217.02
c =	223.48	255.31
ε's =	0.0021	0.0022
E _y =	0.002	0.002
	ε's > E _y leleh	ε's > E _y leleh
Mn1 (kNm)=	755.879	1330.897
Mn2 (kNm)=	439.712	894.976
Mkap -(kNm) =	1195.591	2225.873
	M. Kap POSITIF	M. Kap POSITIF
	Asada = AS'ada	Asada = AS'ada
As ada =	1963.000	2944
As' ada =	1963.000	2944
a1 =	91.934	104.486
a2 =	4613.99	6070.99
c =	108.16	122.92
f's =	211.68	258.33
Mn1 (kNm) =	399.34	690.75
Mn2 (kNm) =	232.69	577.99
Mn kap+ (kNm) =	632.03	1268.74

Perhitungan Momen Kapasitas Balok Lantai Variasi IV

	AS-A	AS-B
	M. Kapasitas Negatif	M. Kapasitas Negatif
h (mm) =	700	900
b (mm) =	350	400
d' (mm) =	70	70
d (mm) =	630	830
fy (MPa)=	400	400
fc (MPa)=	25	25
As ada (mm ²) =	3925.00	4906.25
As' ada (mm ²) =	1963.00	2453.00
φo =	1.4	1.4
ak =	189.96	207.80
c =	223.48	244.47
ε's =	0.0021	0.0021
Ey =	0.002	0.002
	ε's > Ey leleh	ε's > Ey leleh
Mn1 (kNm)=	755.879	1282.510
Mn2 (kNm)=	439.712	745.712
Mkap -(kNm) =	1195.591	2028.222
	M. Kap POSITIF	M. Kap POSITIF
	Asada = AS'ada	Asada = AS'ada
As ada =	1963.000	2453
As' ada =	1963.000	2453
a1 =	91.934	95.894
a2 =	4613.99	5049.63
c =	108.16	112.82
fs =	211.68	227.71
Mn1 (kNm) =	399.34	637.45
Mn2 (kNm) =	232.69	424.52
Mn kap+ (kNm) =	632.03	1061.97

Perhitungan Momen Kapasitas Balok Lantai Variasi IV

	AS-A	AS-B
	M. Kapasitas Negatif	M. Kapasitas Negatif
h (mm) =	700	900
b (mm) =	350	400
d' (mm) =	70	70
d (mm) =	630	830
f _y (MPa)=	400	400
f _c (MPa)=	25	25
As ada (mm ²) =	3925.00	4906.25
As' ada (mm ²) =	1963.00	2453.00
φ _o =	1.4	1.4
a _k =	189.96	207.80
c =	223.48	244.47
ε's =	0.0021	0.0021
E _y =	0.002	0.002
	ε's > E _y leleh	ε's > E _y leleh
M _{n1} (kNm)=	755.879	1282.510
M _{n2} (kNm)=	439.712	745.712
M _{kap -} (kNm) =	1195.591	2028.222
	M. Kap POSITIF	M. Kap POSITIF
	Asada = AS'ada	Asada = AS'ada
As ada =	1963.000	2453
As' ada =	1963.000	2453
a ₁ =	91.934	95.894
a ₂ =	4613.99	5049.63
c =	108.16	112.82
f's =	211.68	227.71
M _{n1} (kNm) =	399.34	637.45
M _{n2} (kNm) =	232.69	424.52
M _{n kap+} (kNm) =	632.03	1061.97

Perhitungan Momen Kapasitas Balok Lantai Variasi V

	AS-A	AS-B
	M. Kapasitas Negatif	M. Kapasitas Negatif
h (mm) =	700	900
b (mm) =	350	400
d' (mm) =	70	70
d (mm) =	630	830
f _y (MPa)=	400	400
f _c (MPa)=	25	25
As ada (mm ²) =	3925.00	5396.87
As' ada (mm ²) =	1963.00	2944.00
φ _o =	1.4	1.4
a _k =	189.96	217.02
c =	223.48	255.31
ε's =	0.0021	0.0022
E _y =	0.002	0.002
	ε's > E _y leleh	ε's > E _y leleh
M _{n1} (kNm)=	755.879	1330.897
M _{n2} (kNm)=	439.712	485.563
M _{kap -} (kNm) =	1195.591	1816.460
	M. Kap POSITIF	M. Kap POSITIF
	Asada = AS'ada	Asada = AS'ada
As ada =	1963.000	2944
As' ada =	1963.000	2944
a ₁ =	91.934	104.486
a ₂ =	4613.99	6070.99
c =	108.16	122.92
f's =	211.68	258.33
M _{n1} (kNm) =	399.34	690.75
M _{n2} (kNm) =	232.69	577.99
M _{n kap+} (kNm) =	632.03	1268.74

Perhitungan Jarak Tulangan Sengkang Balok Lantai Variasi I

	AS-A	AS-B
h(mm) =	700	900
b(mm) =	350	400
d' (mm) =	70	70
d(mm) =	630	830
M _{kap+} (kNm) =	783.65	1268.74
M _{kap-} (kNm) =	1339.58	1816.46
L _n =	8.2	8.2
Titik A		
VD =	116.43	184.17
VL =	25.15	50.4
VE =	142.11	248.98
Titik B		
VD =	-	-
VL =	-	-
VE =	-	-
Perencanaan Jarak Sengkang		
Daerah Plastis		
n (kaki) =	4	4
∅ (mm) =	10	10
A _∅ (mm ²) =	78.57	78.57
f _y (Mpa) =	250	250
f'c (Mpa) =	25	25
V _u (kN) =	329.91	509.67
V _e (kN) =	181.25	263.37
V _s (kN) =	549.85	849.45
S (mm) =	90.02	76.77
	2 P10 90	2 P10 75
Luar Sendi Plastis		
n (kaki) =	2	2
∅ (mm) =	10	10
A _∅ (mm ²) =	78.57	78.57
f _y (Mpa) =	250	250
f'c (Mpa) =	25	25
V _c (kN) =	183.75	276.67
V _{u2} (kN) =	217.26	285.91
V _{s2} (kN) =	178.35	199.85
S (mm) =	138.77	163.16
	P10 130	P10 160

Perhitungan Jarak Tulangan Sengkang Balok Lantai Variasi II

	AS-I	AS-II	AS-A	AS-B
h(mm) =	700	900	700	900
b(mm) =	350	400	350	400
d' (mm) =	70	70	70	70
d(mm) =	630	830	630	830
Mkap+ (kNm) =	632.03	1268.74	783.65	1268.24
Mkap- (kNm) =	1195.59	2225.87	1339.58	2052.76
Ln =	8.2	8.2	8.2	8.2
Titik A				
VD =	96.41	144.07	130.23	211.69
VL =	18.83	37.75	31.46	62.99
VE =	139.52	251.42	139.52	253.7
Titik B				
VD =	-	-	46.95	94.28
VL =	-	-	19.01	38.08
VE =	-	-	139.52	253.7
Perencanaan Jarak Sengkang				
Daerah Plastis				
n (kaki) =	4	4	4	4
Ø (mm) =	10	10	10	10
A ϕ (mm ²) =	78.57	78.57	78.57	78.57
f _y (Mpa) =	250	250	250	250
f _c (Mpa) =	25	25	25	25
V _u (kN) =	277.02	489.23	351.03	571.91
V _e (kN) =	156.02	298.32	181.25	283.50
V _s (kN) =	461.70	815.39	585.04	953.19
S (mm) =	107.21	79.98	84.61	68.42
	2 P10 100	2 P10 75	2 P10 80	2 P10 60
Luar Sendi Plastis				
n (kaki) =	2	2	2	2
φ (mm) =	10	10	10	10
A ϕ (mm ²) =	78.57	78.57	78.57	78.57
f _y (Mpa) =	250	250	250	250
f _c (Mpa) =	25	25	25	25
V _c (kN) =	183.75	276.67	183.75	276.67
V _{u2} (kN) =	182.43	274.45	254.81	381.84
V _{s2} (kN) =	120.29	180.74	240.94	359.74
S (mm) =	205.75	180.40	102.72	90.64
	P10 200	P10 180	P10 100	P10 90

Perhitungan Jarak Tulangan Sengkang Balok Lantai Variasi III

	AS-I	AS-B
h(mm) =	700	900
b(mm) =	350	400
d' (mm) =	70	70
d(mm) =	630	830
M _{kap+} (kNm) =	632.03	1268.24
M _{kap-} (kNm) =	1195.59	2225.87
L _n =	8.2	8.2
Titik A		
VD =	102.99	166.58
VL =	25.14	51.36
VE =	129.48	241.89
Titik B		
VD =	26.79	54.22
VL =	12.68	26.44
VE =	129.48	241.89
Perencanaan Sengkang		
Daerah Plastis		
n (kaki) =	4	4
Ø (mm) =	10	10
A _φ (mm ²) =	78.57	78.57
f _y (Mpa) =	250	250
f' _c (Mpa) =	25	25
V _u (kN) =	290.55	527.11
V _e (kN) =	156.02	298.28
V _s (kN) =	484.25	878.52
S (mm) =	102.22	74.23
	2 P10 100	2 P10 75
Luar Sendi Plastis		
n (kaki) =	2	3
φ (mm) =	10	10
A _φ (mm ²) =	78.57	78.57
f _y (Mpa) =	250	250
f' _c (Mpa) =	25	25
V _c (kN) =	183.75	276.67
V _{u1} (kN) =	205.49	396.16
V _{s1} (kN) =	158.74	383.61
S (mm) =	155.92	127.50
	P10 150	P10 125



Perhitungan Jarak Tulangan Sengkang Balok Lantai Variasi IV

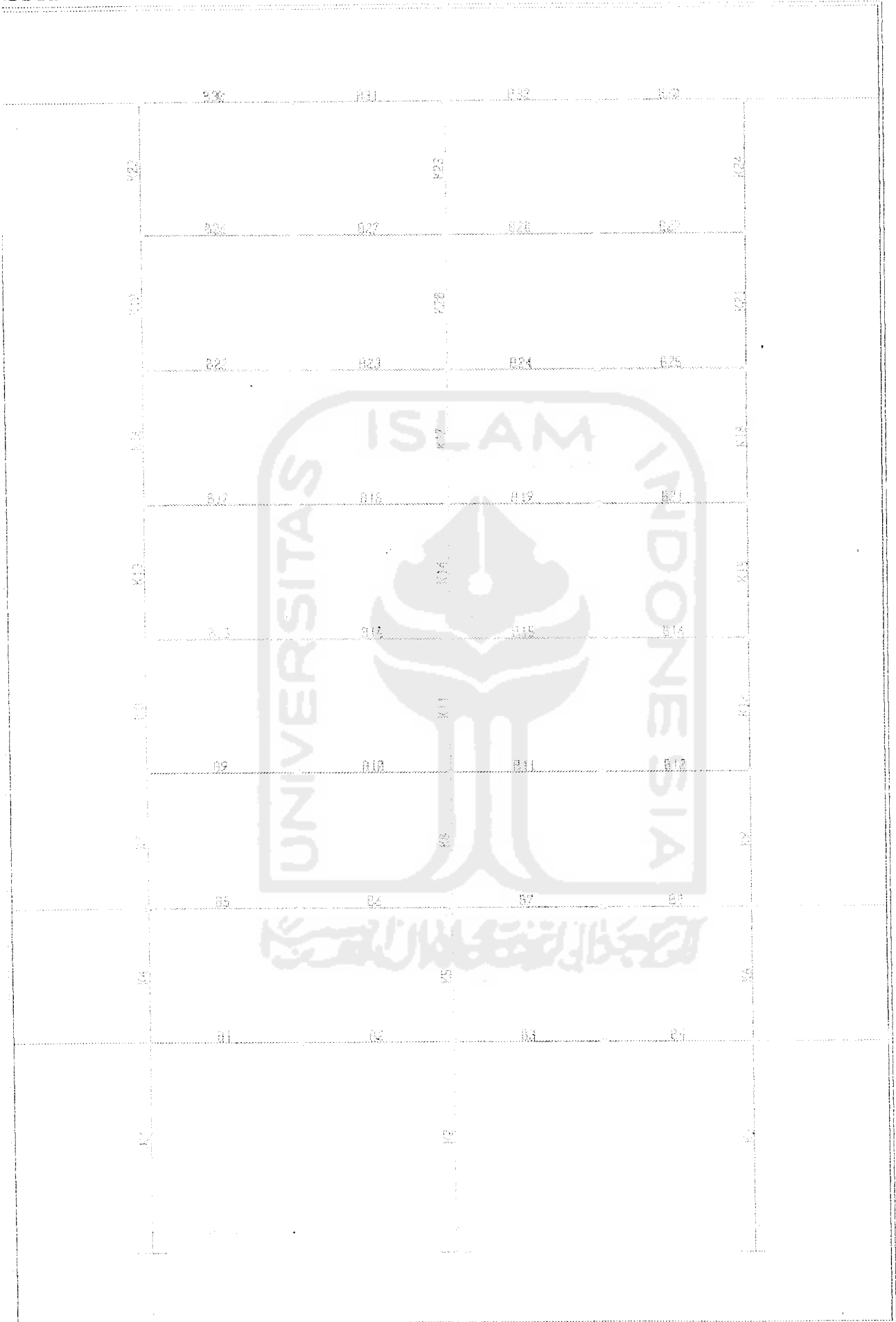
	AS-A	AS-B	AS-I	AS-II
h(mm) =	700	900	700	900
b(mm) =	350	400	350	400
d' (mm) =	70	70	70	70
d(mm) =	630	830	630	830
M _{kap+} (kNm) =	632.03	1268.74	632.03	1061.97
M _{kap-} (kNm) =	1195.59	2225.87	1195.59	2028.22
L _n =	8.2	8.2	8.2	8.2
Titik A				
VD =	118.26	189.23	95.43	136.85
VL =	19.54	61.69	19.52	39.87
VE =	132.06	238.87	132.06	238.87
Titik B				
VD =	73.24	128.92	19.23	33.6
VL =	14.11	50.84	8.47	17.01
VE =	132.06	238.87	132.06	238.87
Perencanaan Sengkang				
Daerah Plastis				
n (kaki) =	4	4	4	4
Ø (mm) =	10	10	10	10
A _φ (mm ²) =	78.57	78.57	78.57	78.57
f _y (Mpa) =	250	250	250	250
f _c (Mpa) =	25	25	25	25
V _u (kN) =	300.71	561.79	276.71	449.35
V _e (kN) =	156.02	298.32	156.02	263.80
V _s (kN) =	501.18	936.31	461.19	748.92
S (mm) =	98.77	69.65	107.33	87.08
	2 P10 90	2 P10 60	2 P10 100	2 P10 80
Luar Sendi Plastis				
n (kaki) =	2	2	2	2
φ (mm) =	10	10	10	10
A _φ (mm ²) =	78.57	78.57	78.57	78.57
f _y (Mpa) =	250	250	250	250
f _c (Mpa) =	25	25	25	25
V _c (kN) =	183.75	276.67	183.75	276.67
V _{u2} (kN) =	229.34	398.01	192.16	275.41
V _{s2} (kN) =	198.49	386.69	136.51	182.34
S (mm) =	124.69	84.32	181.30	178.82
	P10 120	P10 80	P10 180	P10 170

Perhitungan Jarak Tulangan Sengkang Balok Lantai Variasi V

	AS-A	AS-B
h(mm) =	700	900
b(mm) =	350	400
d' (mm) =	70	70
d(mm) =	630	830
M _{kap+} (kNm) =	632.03	1268.74
M _{kap-} (kNm) =	1195.591	1816.46
L _n =	8.2	8.2
Titik A		
VD =	118.96	170.81
VL =	25.16	50.42
VE =	135	245.07
Titik B		
VD =	73.22	110.5
VL =	19.73	39.57
VE =	135	245.07
Perencanaan Sengkang		
Daerah Plastis		
n (kaki) =	4	4
Ø (mm) =	10	10
A _φ (mm ²) =	78.57	78.57
f _y (Mpa) =	250	250
f _c (Mpa) =	25	25
V _u (kN) =	307.34	495.66
V _e (kN) =	156.02	263.37
V _s (kN) =	512.24	826.10
S (mm) =	96.63	78.94
	2 P10 90	2 P10 75
Luar Sendi Plastis		
n (kaki) =	2	2
φ (mm) =	10	10
A _φ (mm ²) =	78.57	78.57
f _y (Mpa) =	250	250
f _c (Mpa) =	25	25
V _c (kN) =	183.75	276.67
V _{u2} (kN) =	235.72	347.23
V _{s2} (kN) =	209.12	302.06
S (mm) =	118.35	107.95
	P10 110	P10 100



LAMPIRAN IV



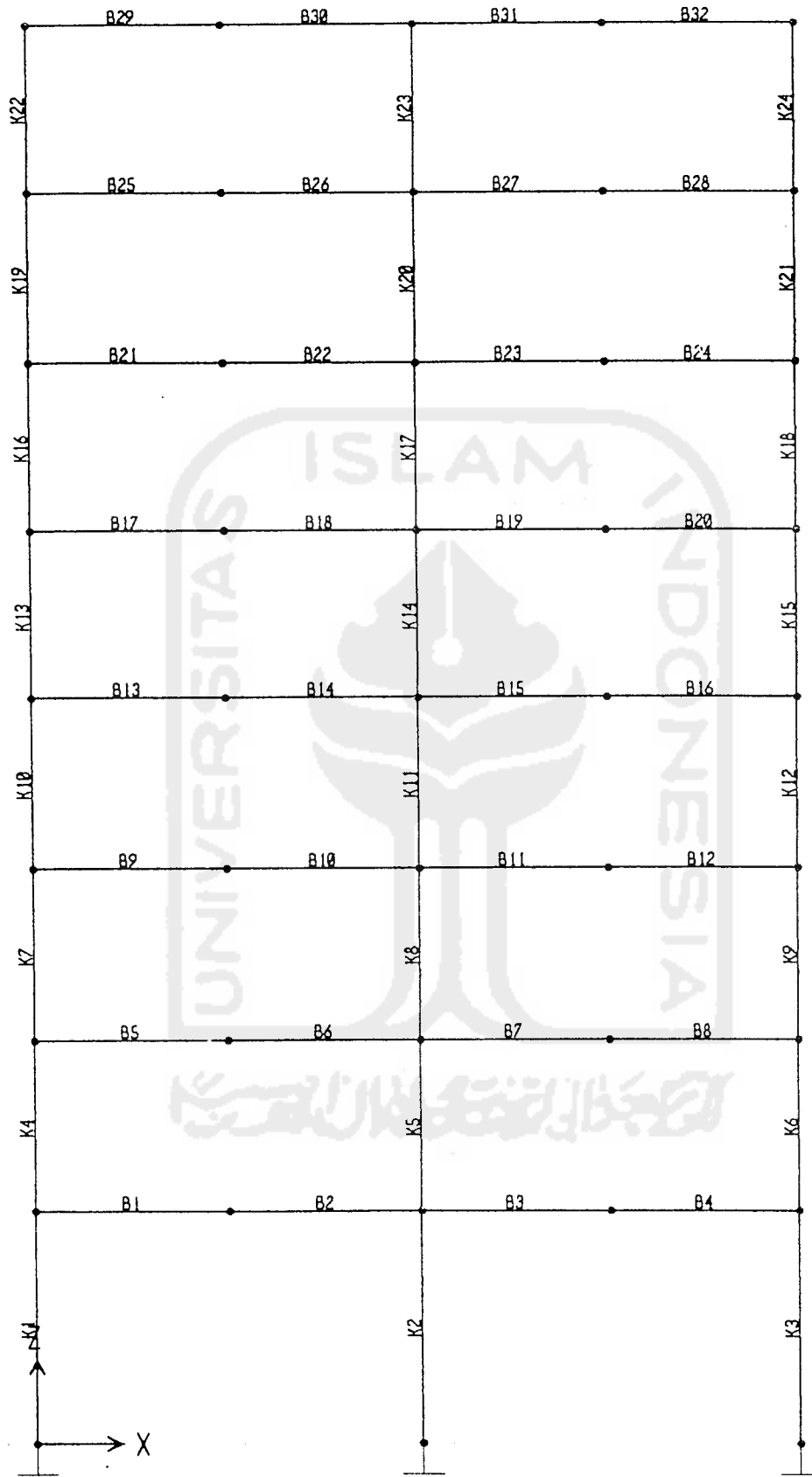
REAKSI BALOK AS- A dan AS-I VARIASI I

Balok	STA	MD	ML	ME	COMB I	COMB II	COMB III	VD	VL	VE
B1	0.4	-149.82	-35.46	528.31	-236.52	375.07	340.64	-115.01	-24.84	126.59
B1	2.45	43.03	9.78	268.80	67.28	333.59	280.65	-69.10	-17.54	126.59
B1	4.5	116.95	29.27	9.30	187.18	151.01	113.63	1.02	0.27	126.59
B2	0	116.95	29.27	9.30	187.18	151.01	113.63	1.02	0.27	126.59
B2	2.05	38.86	8.67	-250.20	60.51	-216.44	-190.21	71.13	18.08	126.59
B2	4.1	-158.16	-37.67	-509.70	-250.06	-724.98	-601.07	117.04	25.38	126.59
B3	0.4	-158.16	-37.67	509.28	-250.06	344.95	316.01	-117.04	-25.38	126.42
B3	2.45	38.86	8.67	250.12	60.51	308.89	260.08	-71.13	-18.08	126.42
B3	4.5	116.95	29.27	-9.05	187.18	131.74	97.11	-1.02	-0.27	126.42
B4	0	116.95	29.27	-9.05	187.18	131.74	97.11	-1.02	-0.27	126.42
B4	2.05	43.03	9.78	-268.21	67.28	-230.29	-202.67	69.10	17.54	126.42
B4	4.1	-149.82	-35.46	-527.38	-236.52	-733.40	-609.46	115.01	24.84	126.42
B5	0.4	-156.61	-36.95	590.20	-247.05	431.99	390.23	-116.43	-25.15	142.11
B5	2.45	39.14	8.92	298.87	61.25	360.53	304.21	-70.52	-17.85	142.11
B5	4.5	115.97	29.05	7.54	185.64	147.99	111.16	-0.40	-0.04	142.11
B6	0	115.97	29.05	7.54	185.64	147.99	111.16	-0.40	-0.04	142.11
B6	2.05	40.79	9.08	-283.79	63.47	-249.43	-218.70	69.71	17.77	142.11
B6	4.1	-153.32	-36.64	-575.12	-242.60	-787.93	-655.59	115.62	25.07	142.11
B7	0.4	-153.32	-36.64	574.79	-242.60	419.46	379.32	-115.62	-25.07	141.98
B7	2.45	40.79	9.08	283.73	63.47	346.46	292.07	-69.71	-17.77	141.98
B7	4.5	115.97	29.05	-7.33	185.64	132.37	97.78	0.40	0.04	141.98
B8	0	115.97	29.05	-7.33	185.64	132.37	97.78	0.40	0.04	141.98
B8	2.05	39.14	8.92	-298.39	61.25	-266.59	-233.32	70.52	17.85	141.98
B8	4.1	-156.61	-36.95	-589.45	-247.05	-806.64	-671.46	116.43	25.15	141.98
B9	0.4	-159.28	-37.49	571.43	-251.12	409.14	370.94	-117.08	-25.28	137.54
B9	2.45	37.81	8.65	289.47	59.21	349.10	294.55	-71.17	-17.98	137.54
B9	4.5	115.98	29.05	7.51	185.65	147.96	111.14	-1.06	-0.17	137.54
B10	0	115.98	29.05	7.51	185.65	147.96	111.14	-1.06	-0.17	137.54
B10	2.05	42.14	9.35	-274.46	65.62	-233.05	-209.09	69.06	17.64	137.54
B10	4.1	-150.63	-36.09	-556.42	-236.51	-765.14	-636.25	114.97	24.94	137.54
B11	0.4	-150.63	-36.09	556.10	-236.51	409.00	364.92	-114.97	-24.94	137.41
B11	2.45	42.14	9.35	274.40	65.62	333.26	284.89	-69.06	-17.64	137.41
B11	4.5	115.98	29.05	-7.30	185.65	132.42	97.82	1.06	0.17	137.41
B12	0	115.98	29.05	-7.30	185.65	132.42	97.82	1.06	0.17	137.41
B12	2.05	37.81	8.65	-288.99	59.21	-253.29	-226.06	71.17	17.98	137.41
B12	4.1	-159.28	-37.49	-570.69	-251.12	-790.09	-656.97	117.08	25.28	137.41
B13	0.4	-161.29	-37.89	510.62	-254.16	342.93	314.40	-117.58	-25.38	122.91

B13	2.45	36.84	8.46	258.64	57.74	315.58	265.93	-71.67	-18.08	122.91
B13	4.5	116.03	29.06	6.66	185.74	147.14	110.43	-1.56	-0.27	122.91
B14	0	116.03	29.06	6.66	185.74	147.14	110.43	-1.56	-0.27	122.91
B14	2.05	43.22	9.56	-245.31	67.17	-206.17	-181.88	68.56	17.54	122.91
B14	4.1	-148.52	-35.67	-497.29	-235.30	-700.57	-581.22	114.47	24.84	122.91
B15	0.4	-148.52	-35.67	496.97	-235.30	343.40	313.60	-114.47	-24.84	122.79
B15	2.45	43.22	9.56	245.26	67.17	-308.93	259.63	-68.56	-17.54	122.79
B15	4.5	116.03	29.06	-6.45	185.74	133.37	98.62	1.56	0.27	122.79
B16	0	116.03	29.06	-6.45	185.74	133.37	98.62	1.56	0.27	122.79
B16	2.05	36.84	8.46	-258.16	57.74	-227.06	-199.19	71.67	18.08	122.79
B16	4.1	-161.29	-37.89	-509.87	-254.16	-728.59	-604.04	117.58	25.38	122.79
B17	0.4	-162.93	-38.22	424.69	-256.67	250.77	235.58	-117.99	-25.46	102.23
B17	2.45	36.02	8.29	215.12	56.49	268.93	226.03	-72.08	-18.16	102.23
B17	4.5	116.05	29.06	5.55	185.76	146.00	109.45	-1.96	-0.35	102.23
B18	0	116.05	29.06	5.55	185.76	146.00	109.45	-1.96	-0.35	102.23
B18	2.05	44.07	9.73	-204.02	68.46	-161.81	-143.95	68.15	17.46	102.23
B18	4.1	-146.83	-35.33	-413.59	-232.74	-610.70	-504.38	114.06	24.76	102.23
B19	0.4	-146.83	-35.33	413.27	-232.74	257.50	239.79	-114.06	-24.76	102.10
B19	2.45	44.07	9.73	203.96	68.46	266.57	223.23	-68.15	-17.46	102.10
B19	4.5	116.05	29.06	-5.34	185.76	134.56	99.64	1.96	0.35	102.10
B20	0	73.23	11.69	-1.42	106.58	82.76	64.63	0.76	0.26	24.06
B20	2.05	22.91	3.15	-50.74	32.52	-27.25	-25.05	44.86	7.36	24.06
B20	4.1	-96.41	-15.69	-100.07	-140.80	-216.19	-176.83	68.07	10.30	24.06
B21	0	116.05	29.06	-5.34	185.76	134.56	99.64	1.96	0.35	102.10
B21	2.05	36.02	8.29	-214.64	56.49	-182.33	-160.76	72.08	18.16	102.10
B21	4.1	-162.93	-38.22	-423.95	-256.67	-640.31	-528.19	117.99	25.46	102.10
B22	0.4	-164.31	-38.47	325.35	-258.72	144.85	144.94	-118.32	-25.52	78.32
B22	2.45	35.32	8.16	164.80	55.44	215.26	180.10	-72.41	-18.22	78.32
B22	4.5	116.02	29.06	4.25	185.71	144.58	108.24	-2.29	-0.41	78.32
B23	0	116.02	29.06	4.25	185.71	144.58	108.24	-2.29	-0.41	78.32
B23	2.05	44.70	9.85	-156.30	69.41	-110.97	-100.44	67.83	17.40	78.32
B23	4.1	-146.53	-35.09	-316.85	-230.79	-507.61	-416.15	113.74	24.70	78.32
B24	0.4	-146.53	-35.09	316.52	-230.79	157.42	153.85	-113.74	-24.70	78.18
B24	2.45	44.70	9.85	156.25	69.41	217.21	180.86	-67.83	-17.40	78.18
B24	4.5	116.02	29.06	-4.02	185.71	135.90	100.79	2.29	0.41	78.18
B25	0	116.02	29.06	-4.02	185.71	135.90	100.79	2.29	0.41	78.18
B25	2.05	35.32	8.16	-164.29	55.44	-130.28	-116.08	72.41	18.22	78.18
B25	4.1	-164.31	-38.47	-324.56	-258.72	-537.55	-439.98	118.32	25.52	78.18
B26	0.4	-164.11	-38.16	230.67	-257.99	45.85	59.90	-118.33	-25.48	55.55
B26	2.45	35.55	8.38	116.79	56.06	165.23	137.10	-72.42	-18.18	55.55
B26	4.5	116.27	29.18	2.91	186.22	143.53	107.26	-2.30	-0.37	55.55

E14	1	116.27	75.15	2.91	186.22	143.53	107.26	2.30	-0.37	55.55
E21	2.11	44.99	9.88	-110.97	69.80	-63.05	-59.55	57.81	17.44	55.55
E22	4	145.22	-35.15	-224.95	-230.51	-170.72	-333.00	110.72	24.70	55.55
E23	3.4	145.22	-35.15	224.70	-230.51	61.31	71.54	-113.72	-24.75	55.49
E24	2.45	44.99	9.88	110.97	69.80	139.31	100.30	101.61	-11.94	55.49
E25	4.5	145.27	29.19	-2.79	186.22	137.54	102.13	2.30	0.37	55.49
E29	3	146.27	29.19	-2.79	186.22	137.54	102.13	2.30	0.37	55.49
E31	2.12	44.99	9.88	-110.97	69.80	-79.77	-72.90	72.42	18.16	55.49
E32	2.1	124.11	-36.16	-230.29	-257.90	400.10	-304.90	110.00	28.40	55.49
E33	3.4	100.41	-10.00	100.00	-140.80	-6.08	3.26	-68.07	-10.30	24.05
E34	2.45	22.91	3.15	50.72	32.52	75.00	55.27	111.00	1.20	24.05
E35	4.5	73.23	11.00	1.42	106.58	65.75	67.18	-0.76	-0.26	24.05
E37	3	73.23	11.00	1.42	106.58	65.75	67.18	-0.76	-0.26	24.05
E38	1	30.00	1.00	1.00	3.00	20.33	-19.69	43.04	2.87	24.05
E39	3	100.00	-10.00	-10.00	-10.00	200.00	100.00	30.00	0.75	24.05
E40	3.4	100.41	-10.00	100.00	-140.80	-6.08	3.26	-68.07	-10.30	24.05
E41	2.45	22.91	3.15	50.72	32.52	75.00	55.27	111.00	1.20	24.05
E42	4.5	73.23	11.00	1.42	106.58	65.75	67.18	-0.76	-0.26	24.05





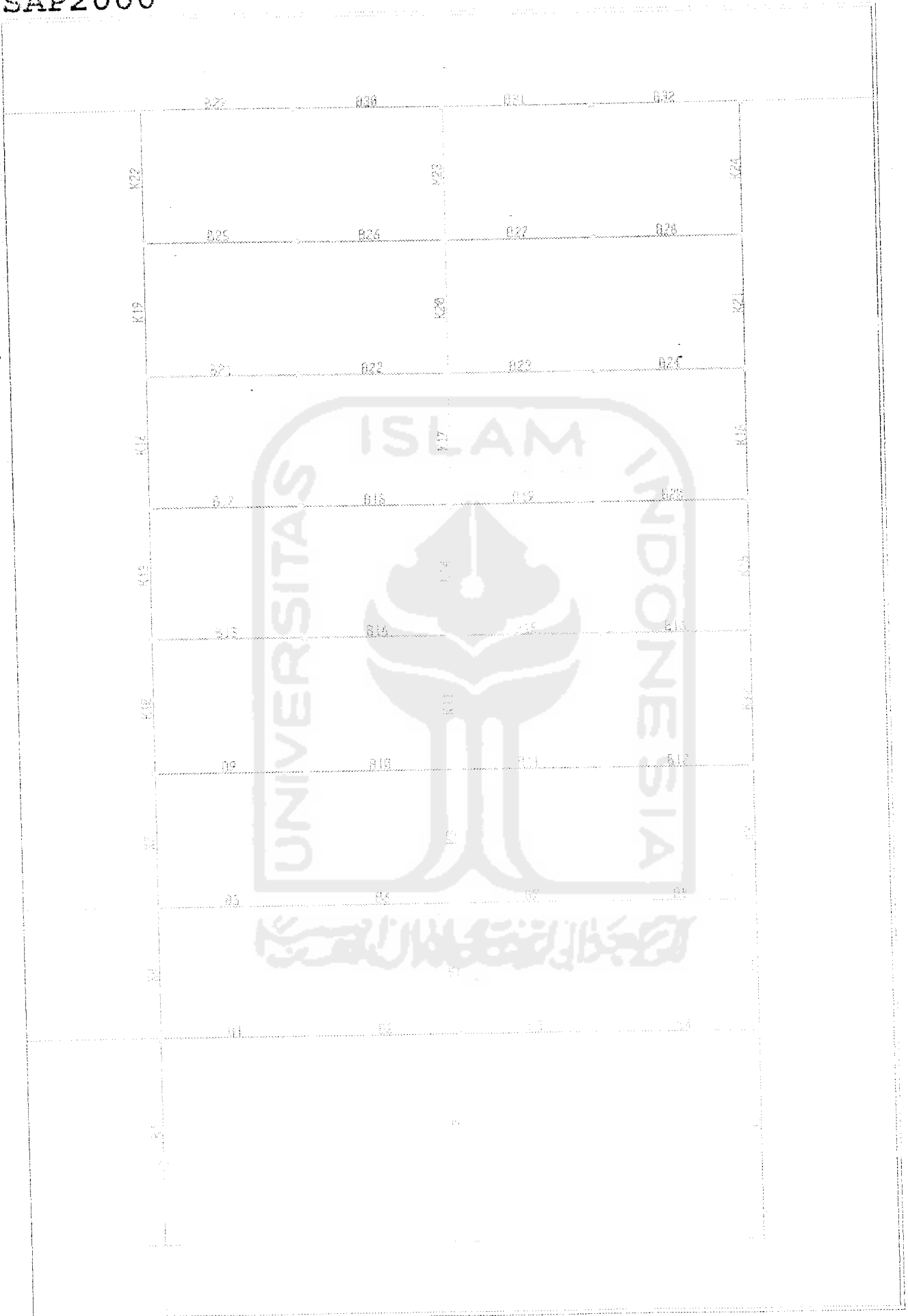
REAKSI BALOK AS- B dan AS-II VARIASI I

Balok	STA	MD	ML	ME	COMB I	COMB II	COMB III	VD	VL	VE
B1	0.4	-227.24	-66.39	1053.34	-378.92	825.57	743.48	-179.30	-49.07	246.77
B1	2.45	79.67	22.83	547.46	132.13	672.87	564.42	-112.06	-34.47	246.77
B1	4.5	199.12	60.57	41.57	335.85	290.88	216.62	3.60	1.15	246.77
B2	0	199.12	60.57	41.57	335.85	290.88	216.62	3.60	1.15	246.77
B2	2.05	64.92	18.10	-464.31	106.87	-407.95	-359.45	119.26	36.77	246.77
B2	4.1	-256.75	-75.84	-970.19	-429.44	-1336.07	-1104.25	186.50	51.38	246.77
B3	0.4	-256.75	-75.84	969.29	-429.44	700.39	641.29	-186.50	-51.38	246.41
B3	2.45	64.92	18.10	464.16	106.87	566.94	476.18	-119.26	-36.77	246.41
B3	4.5	199.12	60.57	-40.97	335.85	204.21	142.34	-3.60	-1.15	246.41
B4	0	199.12	60.57	-40.97	335.85	204.21	142.34	-3.60	-1.15	246.41
B4	2.05	79.67	22.83	-546.10	132.13	-475.36	-419.78	112.06	34.47	246.41
B4	4.1	-227.24	-66.39	-1051.23	-378.92	-1384.22	-1150.62	179.30	49.07	246.41
B5	0.4	-250.33	-72.73	1050.35	-416.77	794.20	720.02	-184.17	-50.40	248.98
B5	2.45	66.56	19.20	539.93	110.59	648.91	545.84	-116.92	-35.79	248.98
B5	4.5	195.98	59.65	29.52	330.61	274.35	202.94	-1.27	-0.17	248.98
B6	0	195.98	59.65	29.52	330.61	274.35	202.94	-1.27	-0.17	248.98
B6	2.05	71.75	19.91	-480.90	117.95	-417.06	-368.23	114.39	35.45	248.98
B6	4.1	-239.95	-71.32	-991.31	-402.05	-1337.76	-1108.14	181.64	50.05	248.98
B7	0.4	-239.95	-71.32	990.64	-402.05	743.29	675.62	-181.64	-50.05	248.69
B7	2.45	71.75	19.91	480.82	117.95	592.74	497.31	-114.39	-35.45	248.69
B7	4.5	195.98	59.65	-29.00	330.61	212.90	150.28	1.27	0.17	248.69
B8	0	195.98	59.65	-29.00	330.61	212.90	150.28	1.27	0.17	248.69
B8	2.05	66.56	19.20	-538.83	110.59	-483.78	-425.04	116.92	35.79	248.69
B8	4.1	-250.33	-72.73	-1048.65	-416.77	-1409.75	-1169.08	184.17	50.40	248.69
B9	0.4	-258.72	-74.89	973.59	-430.28	703.44	643.38	-186.31	-50.95	230.45
B9	2.45	62.55	18.17	501.17	104.13	603.36	507.35	-119.06	-36.34	230.45
B9	4.5	196.34	59.75	28.75	331.21	273.99	202.59	-3.40	-0.72	230.45
B10	0	196.34	59.75	28.75	331.21	273.99	202.59	-3.40	-0.72	230.45
B10	2.05	76.50	21.13	-443.67	125.60	-372.22	-330.45	112.26	34.90	230.45
B10	4.1	-230.82	-68.97	-916.09	-387.34	-1247.71	-1032.22	179.50	49.50	230.45
B11	0.4	-230.82	-68.97	915.46	-387.34	675.42	616.18	-179.50	-49.50	230.17
B11	2.45	76.50	21.13	443.62	125.60	559.43	468.10	-112.26	-34.90	230.17
B11	4.5	196.34	59.75	-28.23	331.21	214.16	151.30	3.40	0.72	230.17
B12	0	196.34	59.75	-28.23	331.21	214.16	151.30	3.40	0.72	230.17
B12	2.05	62.55	18.17	-500.08	104.13	-447.96	-393.78	119.06	36.34	230.17
B12	4.1	-258.72	-74.89	-971.93	-430.28	-1339.36	-1107.59	186.31	50.95	230.17
B13	0.4	-265.66	-76.65	853.98	-441.43	569.45	529.49	-188.07	-51.39	202.17
B13	2.45	59.22	17.33	439.52	98.78	534.59	448.86	-120.82	-36.79	202.17
B13	4.5	196.62	59.82	25.07	331.66	270.45	199.51	-5.16	-1.17	202.17
B14	0	196.62	59.82	25.07	331.66	270.45	199.51	-5.16	-1.17	202.17

B14	2.05	80.38	22.12	-389.39	131.84	-310.53	-278.11	110.50	34.45	202.17
B14	4.1	-223.34	-67.07	-803.85	-375.31	-1120.80	-924.47	177.74	49.06	202.17
B15	0.4	-223.34	-67.07	803.27	-375.31	566.68	521.94	-177.74	-49.06	201.91
B15	2.45	80.38	22.12	389.37	131.84	507.17	422.77	-110.50	-34.45	201.91
B15	4.5	196.62	59.82	-24.54	331.66	218.37	154.87	5.16	1.17	201.91
B16	0	196.62	59.82	-24.54	331.66	218.37	154.87	5.16	1.17	201.91
B16	2.05	59.22	17.33	-438.45	98.78	-387.27	-341.31	120.82	36.79	201.91
B16	4.1	-265.66	-76.65	-852.35	-441.43	-1222.20	-1006.21	188.07	51.39	201.91
B17	0.4	-271.20	-78.06	702.58	-450.34	403.77	388.24	-189.46	-51.75	166.31
B17	2.45	56.53	16.64	361.65	94.47	449.58	376.37	-122.22	-37.14	166.31
B17	4.5	196.80	59.86	20.72	331.93	266.11	195.77	-6.56	-1.52	166.31
B18	0	196.80	59.86	20.72	331.93	266.11	195.77	-6.56	-1.52	166.31
B18	2.05	83.42	22.88	-320.21	136.71	-234.21	-213.11	109.10	34.10	166.31
B18	4.1	-217.43	-65.58	-661.14	-365.85	-963.82	-790.72	176.35	48.70	166.31
B19	0.4	-217.43	-65.58	660.61	-365.85	424.02	398.86	-176.35	-48.70	166.05
B19	2.45	83.42	22.88	320.21	136.71	436.22	363.27	-109.10	-34.10	166.05
B19	4.5	196.80	59.86	-20.20	331.93	223.14	158.94	6.56	1.52	166.05
B20	0	196.80	59.86	-20.20	331.93	223.14	158.94	6.56	1.52	166.05
B20	2.05	56.53	16.64	-360.60	94.47	-308.79	-273.66	122.22	37.14	166.05
B20	4.1	-271.20	-78.06	-701.01	-450.34	-1070.00	-874.99	189.46	51.75	166.05
B21	0.4	-275.87	-79.19	529.82	-457.75	216.75	228.55	-190.59	-52.02	125.50
B21	2.45	54.18	16.07	272.56	90.73	353.17	294.04	-123.34	-37.41	125.50
B21	4.5	196.75	59.85	15.25	331.86	260.31	190.80	-7.68	-1.80	125.50
B22	0	196.75	59.85	15.25	331.86	260.31	190.80	-7.68	-1.80	125.50
B22	2.05	85.68	23.43	-242.03	140.31	-149.40	-140.71	107.97	33.82	125.50
B22	4.1	-212.86	-64.47	-499.31	-358.58	-788.39	-640.95	175.22	48.43	125.50
B23	0.4	-212.86	-64.47	498.98	-358.58	259.81	257.51	-175.22	-48.43	125.32
B23	2.45	85.68	23.43	242.08	140.31	358.91	294.99	-107.97	-33.82	125.32
B23	4.5	196.75	59.85	-14.82	331.86	228.73	163.76	7.68	1.80	125.32
B24	0	196.75	59.85	-14.82	331.86	228.73	163.76	7.68	1.80	125.32
B24	2.05	54.18	16.07	-271.73	90.73	-218.30	-195.79	123.34	37.41	125.32
B24	4.1	-275.87	-79.19	-523.63	-457.75	-894.61	-724.05	190.59	52.02	125.32
B25	0.4	-275.81	-77.72	376.46	-455.33	56.66	69.68	-190.77	-51.80	88.51
B25	2.45	54.60	17.09	184.00	92.87	271.81	223.75	-123.52	-37.20	88.51
B25	4.5	197.54	60.43	-11.29	333.74	233.64	167.63	-7.86	-1.58	88.51
B26	0	197.54	60.43	-11.29	333.74	233.64	167.63	-7.86	-1.58	88.51
B26	2.05	86.84	23.56	-166.90	141.91	-71.31	-73.85	107.80	34.04	88.51
B26	4.1	-211.34	-64.73	-350.35	-357.25	-630.55	-505.52	175.04	48.65	88.51
B27	0.4	-211.34	-64.78	348.66	-357.25	103.38	123.59	-175.04	-48.65	87.79
B27	2.45	86.84	23.56	166.69	141.91	283.15	229.97	-107.80	-34.04	87.79
B27	4.5	197.54	60.43	-11.29	333.74	233.64	167.63	7.86	1.58	87.79
B28	0	197.54	60.43	-11.29	333.74	233.64	167.63	7.86	1.58	87.79
B28	2.05	54.60	17.09	-191.26	92.87	-132.72	-122.99	123.52	37.20	87.79
B28	4.1	-275.81	-77.72	-371.24	-455.33	-728.37	-582.35	190.77	51.80	87.79

B29	0.4	-168.89	-31.26	87.36	-252.67	-105.29	-73.37	-117.99	-20.57	21.05
B29	2.45	41.45	6.36	44.21	59.92	93.96	77.10	-80.26	-14.73	21.05
B29	4.5	131.63	23.38	1.06	195.37	154.05	119.42	-0.76	-0.48	21.05
B30	0	131.63	23.38	1.06	195.37	154.05	119.42	-0.76	-0.48	21.05
B30	2.05	44.55	8.33	-42.09	66.78	7.82	2.21	78.75	13.77	21.05
B30	4.1	-162.69	-27.32	-85.25	-238.95	-277.55	-223.15	116.48	19.61	21.05
B31	0.4	-162.69	-27.32	84.40	-238.95	-99.42	-70.47	-116.48	-19.61	20.71
B31	2.45	44.55	8.33	41.95	66.78	96.07	77.85	-78.75	-13.77	20.71
B31	4.5	131.63	23.38	-0.50	195.37	152.42	118.02	0.76	0.48	20.71
B32	0	131.63	23.38	-0.50	195.37	152.42	118.02	0.76	0.48	20.71
B32	2.05	41.45	6.36	-42.95	59.92	2.44	-1.35	80.26	14.73	20.71
B32	4.1	-168.89	-31.26	-85.40	-252.67	-286.69	-228.86	117.99	20.57	20.71



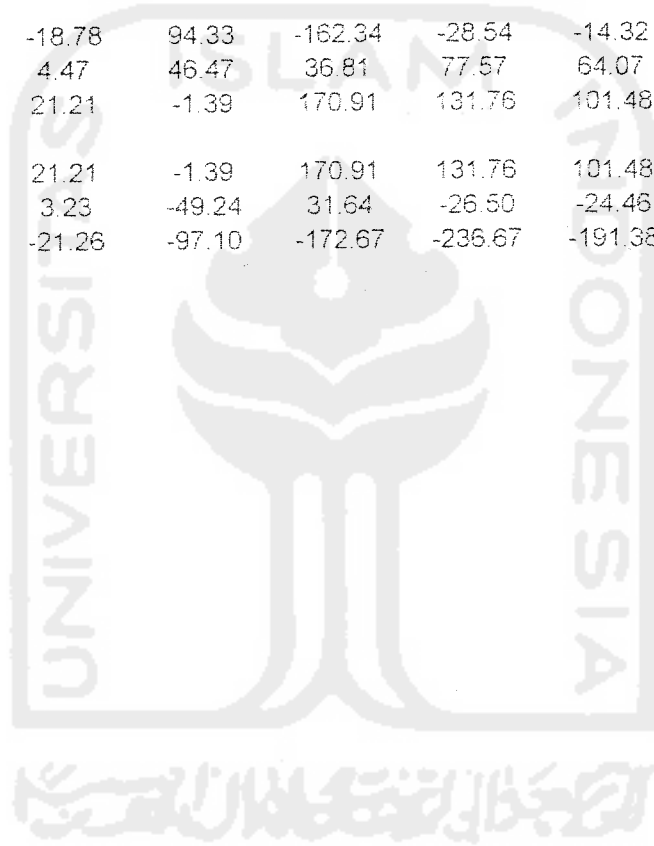


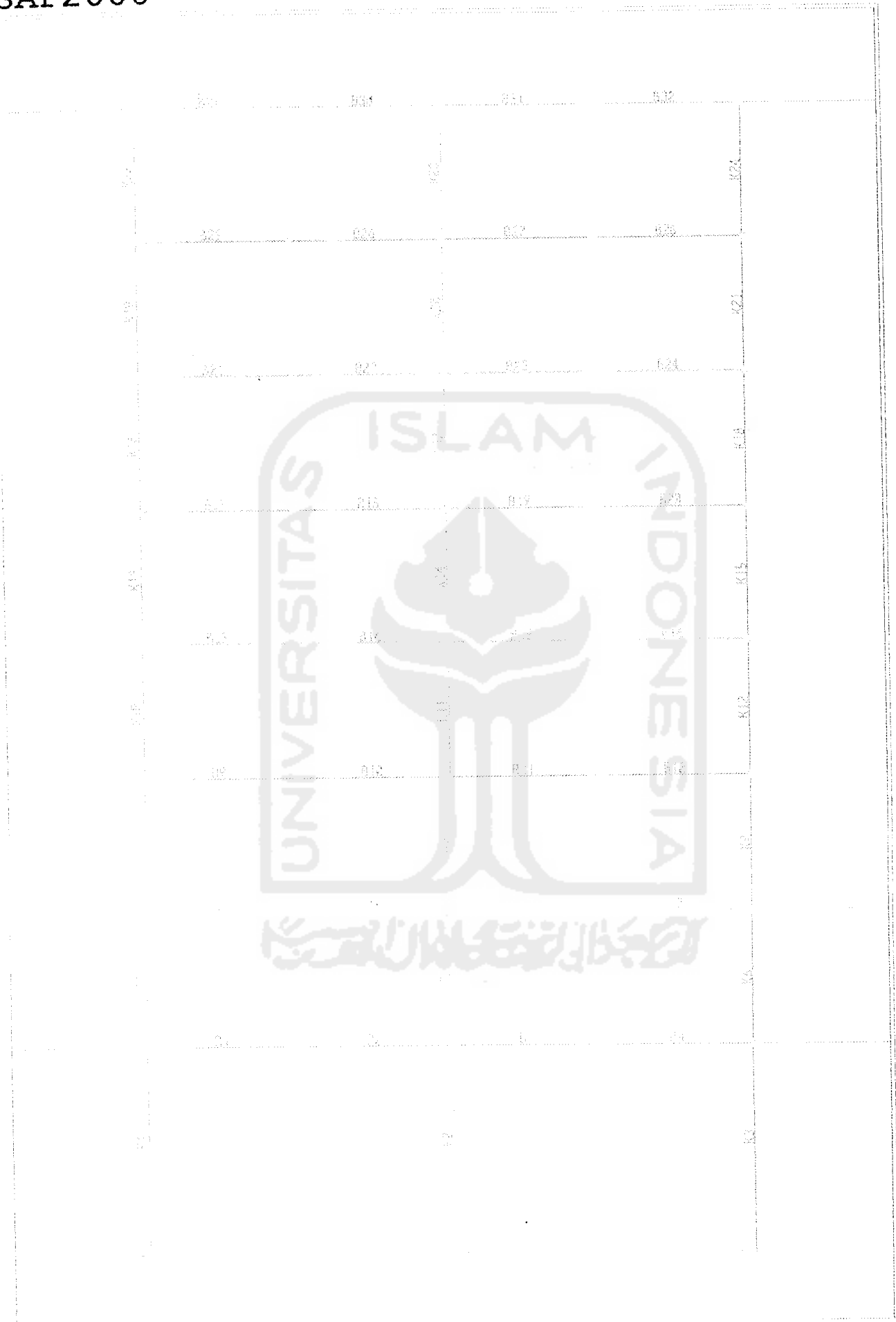
EAKSI BALOK AS- A VARIASI II

alok	STA	MD	ML	ME	Comb1	Comb2	Comb3	VD	VL	VE
B1	0.4	-178.81	-47.67	518.81	-290.84	326.98	306.01	-128.60	-31.07	124.31
B1	2.45	43.55	10.33	263.98	68.80	329.42	276.78	-85.00	-23.86	124.31
B1	4.5	173.51	52.08	9.14	291.53	224.59	164.38	-45.32	-18.61	124.31
B2	0	173.51	52.08	9.14	291.53	224.59	164.38	47.86	19.36	124.31
B2	2.05	38.36	8.80	-245.70	60.12	-212.16	-186.61	87.53	24.61	124.31
B2	4.1	-189.20	-50.73	-500.54	-308.20	-756.18	-620.76	131.13	31.81	124.31
B3	0.4	-189.20	-50.73	500.13	-308.20	294.52	279.84	-131.13	-31.81	124.15
B3	2.45	38.36	8.80	245.62	60.12	303.73	255.58	-87.53	-24.61	124.15
B3	4.5	173.51	52.08	-8.89	291.53	205.66	148.16	-47.86	-19.36	124.15
B4	0	173.51	52.08	-8.89	291.53	205.66	148.16	45.32	18.61	124.15
B4	2.05	43.55	10.33	-263.39	68.80	-224.32	-197.86	85.00	23.86	124.15
B4	4.1	-178.81	-47.67	-517.90	-290.84	-761.57	-627.04	128.60	31.07	124.15
B5	0.4	-186.62	-49.59	579.43	-303.29	381.21	353.53	-130.23	-31.46	139.52
B5	2.45	39.07	9.22	293.42	61.64	354.93	299.24	-86.62	-24.26	139.52
B5	4.5	172.36	51.77	7.40	289.67	221.37	161.79	-46.95	-19.01	139.52
B6	0	172.36	51.77	7.40	289.67	221.37	161.79	46.23	18.96	139.52
B6	2.05	40.54	9.31	-278.61	63.55	-244.10	-214.26	85.90	24.21	139.52
B6	4.1	-183.68	-49.41	-564.62	-299.47	-816.85	-673.48	129.51	31.42	139.52
B7	0.4	-183.68	-49.41	564.30	-299.47	368.52	342.56	-129.51	-31.42	139.39
B7	2.45	40.54	9.31	278.55	63.55	340.92	287.18	-85.90	-24.21	139.39
B7	4.5	172.36	51.77	-7.20	289.67	206.04	148.65	-46.23	-18.96	139.39
B8	0	172.36	51.77	-7.20	289.67	206.04	148.65	46.95	19.01	139.39
B8	2.05	39.07	9.22	-292.95	61.64	-260.76	-228.49	86.62	24.26	139.39
B8	4.1	-186.62	-49.59	-578.70	-303.29	-834.83	-688.79	130.23	31.46	139.39
B9	0.4	-189.61	-50.27	560.74	-307.97	358.01	334.02	-130.96	-31.63	134.97
B9	2.45	37.58	8.88	284.06	59.31	343.31	289.47	-87.35	-24.43	134.97
B9	4.5	172.37	51.78	7.37	289.68	221.34	161.76	-47.68	-19.17	134.97
B10	0	172.37	51.78	7.37	289.68	221.34	161.76	45.50	18.80	134.97
B10	2.05	42.05	9.65	-269.32	65.91	-232.55	-204.55	85.17	24.05	134.97
B10	4.1	-180.67	-48.73	-546.01	-294.77	-793.72	-654.02	128.78	31.25	134.97
B11	0.4	-180.67	-48.73	545.69	-294.77	352.57	328.52	-128.78	-31.25	134.84
B11	2.45	42.05	9.65	269.27	65.91	332.96	280.18	-85.17	-24.05	134.84
B11	4.5	172.37	51.78	-7.16	289.68	206.09	148.69	-45.50	-18.80	134.84
B12	0	172.37	51.78	-7.16	289.68	206.09	148.69	47.68	19.17	134.84
B12	2.05	37.58	8.88	-283.58	59.31	-252.71	-221.40	87.35	24.43	134.84
B12	4.1	-189.62	-50.27	-560.01	-307.98	-818.78	-674.66	130.96	31.63	134.84
B13	0.4	-191.85	-50.77	500.67	-311.45	292.27	277.93	-131.52	-31.75	120.52
B13	2.45	36.49	8.64	253.60	57.62	310.04	261.08	-87.91	-24.55	120.52

B13	4.5	172.43	51.79	6.54	289.78	220.54	161.07	-48.24	-19.30	120.52
B14	0	172.43	51.79	6.54	289.78	220.54	161.07	44.94	18.67	120.52
B14	2.05	43.26	9.93	-240.53	67.80	-200.88	-177.54	84.61	23.92	120.52
B14	4.1	-178.31	-48.20	-487.59	-291.09	-729.57	-599.32	128.22	31.13	120.52
B15	0.4	-178.31	-48.20	487.28	-291.09	294.05	278.07	-128.22	-31.13	120.39
B15	2.45	43.26	9.93	240.48	67.80	304.18	255.36	-84.61	-23.92	120.39
B15	4.5	172.43	51.79	-6.33	289.78	207.04	149.49	-44.94	-18.67	120.39
B16	0	172.43	51.79	-6.33	289.78	207.04	149.49	48.24	19.30	120.39
B16	2.05	36.49	8.64	-253.13	57.61	-222.03	-194.98	87.91	24.55	120.39
B16	4.1	-191.86	-50.77	-499.93	-311.46	-758.36	-622.61	131.52	31.75	120.39
B17	0.4	-193.69	-51.19	415.86	-314.33	201.03	199.96	-131.97	-31.86	100.10
B17	2.45	35.58	8.43	210.65	56.19	263.86	221.61	-88.37	-24.65	100.10
B17	4.5	172.45	51.79	5.44	289.81	219.41	160.10	-48.69	-19.40	100.10
B18	0	172.45	51.79	5.44	289.81	219.41	160.10	44.48	18.57	100.10
B18	2.05	44.21	10.14	-199.77	69.28	-156.95	-140.01	84.16	23.82	100.10
B18	4.1	-176.43	-47.78	-404.99	-288.16	-640.59	-523.28	127.76	31.02	100.10
B19	0.4	-176.41	-47.78	404.67	-288.14	209.57	205.43	-127.76	-31.02	99.98
B19	2.45	44.22	10.14	199.72	69.28	262.53	219.55	-84.15	-23.82	99.98
B19	4.5	172.45	51.79	-5.23	289.81	208.22	150.50	-44.48	-18.57	99.98
B20	0	172.45	51.79	-5.23	289.81	208.22	150.50	48.70	19.40	99.98
B20	2.05	35.58	8.43	-210.18	56.19	-178.02	-157.14	88.37	24.65	99.98
B20	4.1	-193.70	-51.19	-415.13	-314.35	-671.52	-547.95	131.98	31.86	99.98
B21	0.4	-195.24	-51.51	317.84	-316.70	96.28	110.34	-132.34	-31.93	76.51
B21	2.45	34.79	8.27	161.00	54.98	210.79	176.21	-88.74	-24.73	76.51
B21	4.5	172.42	51.79	4.15	289.76	218.02	158.91	-49.06	-19.48	76.51
B22	0	172.42	51.79	4.15	289.76	218.02	158.91	44.11	18.49	76.51
B22	2.05	44.94	10.29	-152.69	70.39	-106.66	-96.98	89.79	23.74	76.51
B22	4.1	-174.95	-47.47	-309.54	-285.89	-538.62	-436.04	127.39	30.95	76.51
B23	0.4	-174.96	-47.47	309.20	-285.90	111.05	120.81	-127.39	-30.95	76.37
B23	2.45	44.92	10.29	152.63	70.37	213.91	177.80	-83.78	-23.74	76.37
B23	4.5	172.39	51.79	-3.93	289.73	209.51	151.62	-44.11	-18.49	76.37
B24	0	172.39	51.79	-3.93	289.73	209.51	151.62	49.07	19.48	76.37
B24	2.05	34.76	8.27	-160.49	54.94	-126.81	-113.16	88.74	24.73	76.37
B24	4.1	-195.28	-51.51	-317.06	-316.75	-570.40	-461.10	132.35	31.93	76.37
B25	0.4	-195.11	-51.10	224.39	-315.89	-1.45	26.35	-132.35	-31.87	54.04
B25	2.45	34.93	8.55	113.60	55.61	161.35	133.68	-88.74	-24.67	54.04
B25	4.5	172.57	51.95	2.81	290.20	216.88	157.85	-49.07	-19.42	54.04
B26	0	172.57	51.95	2.81	290.20	216.88	157.85	44.11	18.55	54.04
B26	2.05	45.10	10.32	-107.98	70.64	-59.52	-56.59	83.78	23.81	54.04
B26	4.1	-174.78	-47.56	-216.77	-285.83	-443.18	-354.19	127.39	31.01	54.04

B27	0.4	-174.32	-47.56	218.65	-285.28	16.59	39.90	-127.33	-31.01	53.99
B27	2.45	45.43	10.32	107.97	71.03	167.56	138.05	-83.72	-23.81	53.99
B27	4.5	172.77	51.95	-2.72	290.44	211.27	153.04	-44.05	-18.55	53.99
B28	0	172.77	51.95	-2.72	290.44	211.27	153.04	49.13	19.42	53.99
B28	2.05	35.00	8.55	-113.41	55.69	-76.94	-70.57	88.80	24.67	53.99
B28	4.1	-195.17	-51.10	-224.10	-315.96	-472.42	-377.34	132.41	31.87	53.99
B29	0.4	-122.17	-21.26	96.97	-180.63	-39.86	-22.68	-79.99	-13.06	23.32
B29	2.45	23.21	3.23	49.16	33.02	78.03	65.14	-59.02	-10.17	23.32
B29	4.5	123.07	21.21	1.36	181.62	144.01	111.98	-41.38	-8.07	23.32
B30	0	123.07	21.21	1.36	181.62	144.01	111.98	39.95	7.47	23.32
B30	2.05	26.14	4.47	-46.45	38.52	-18.51	-18.28	57.60	9.57	23.32
B30	4.1	-116.32	-18.78	-94.26	-169.63	-232.94	-189.52	78.56	12.45	23.32
B31	0.4	-110.24	-18.78	94.33	-162.34	-28.54	-14.32	-74.91	-12.45	23.35
B31	2.45	24.72	4.47	46.47	36.81	77.57	64.07	-53.94	-9.57	23.35
B31	4.5	114.15	21.21	-1.39	170.91	131.76	101.48	-36.29	-7.47	23.35
B32	0	114.15	21.21	-1.39	170.91	131.76	101.48	37.59	8.07	23.35
B32	2.05	22.07	3.23	-49.24	31.64	-26.50	-24.46	55.23	10.17	23.35
B32	4.1	-115.54	-21.26	-97.10	-172.67	-236.67	-191.38	76.20	13.06	23.35



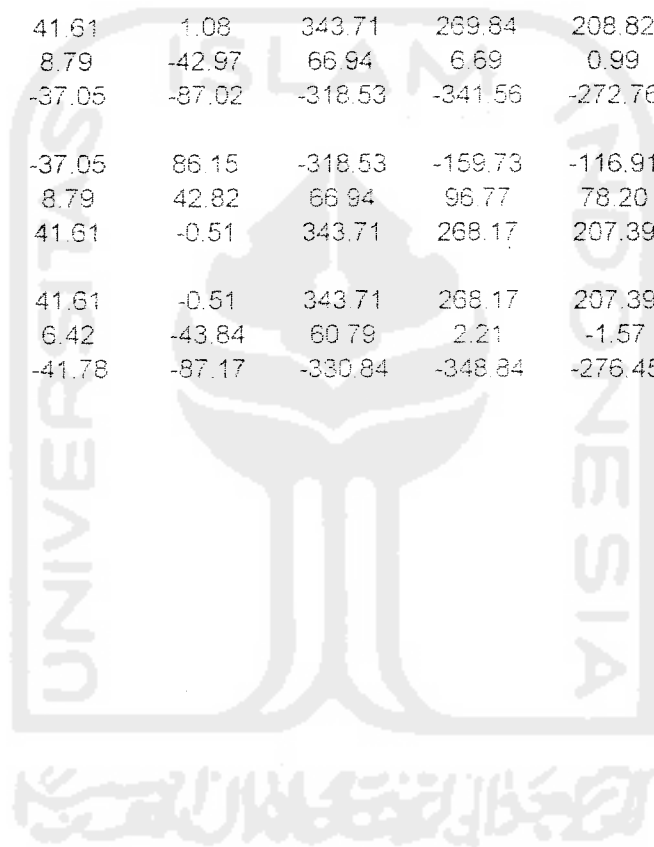


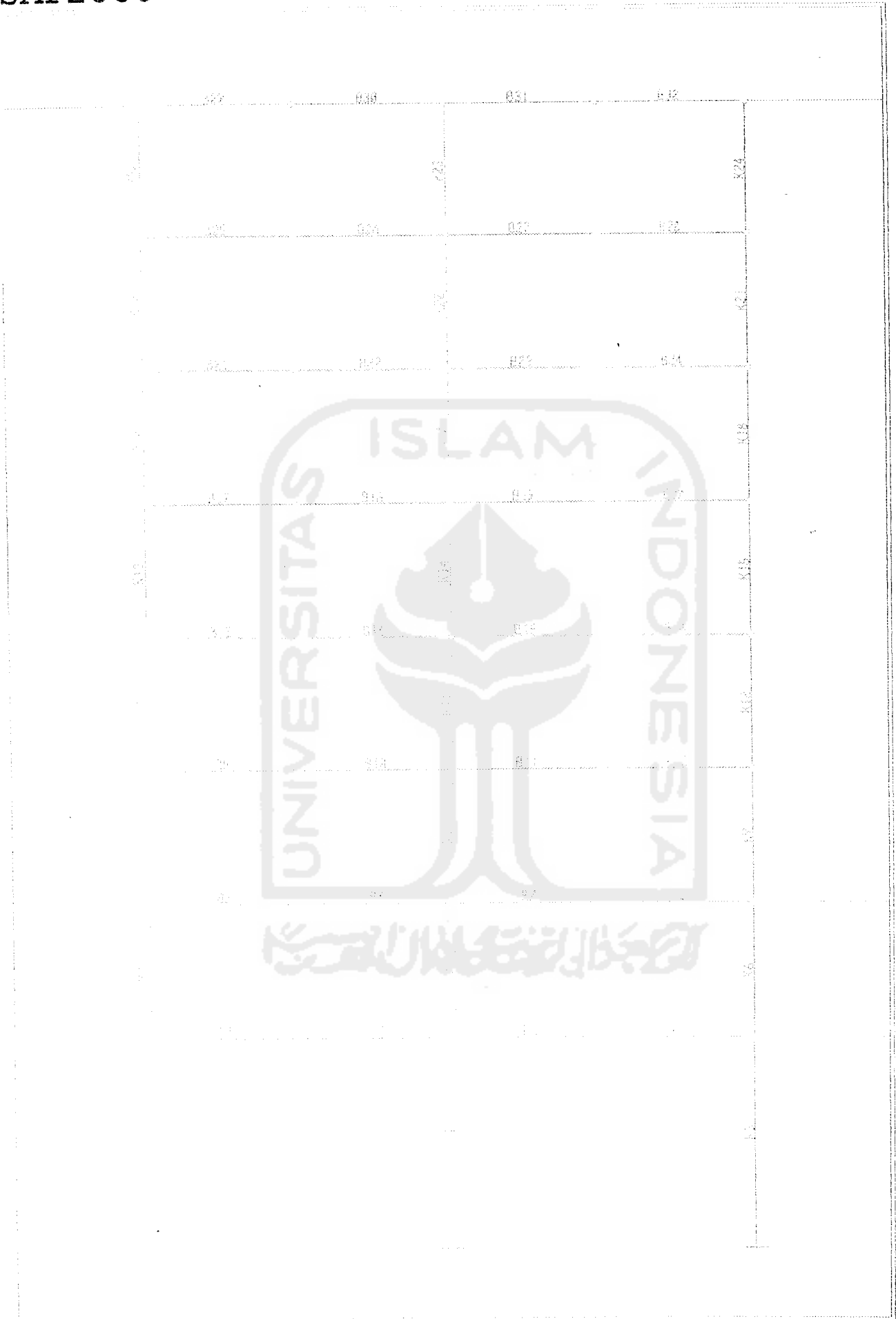
AKSI BALOK AS- B VARIASI II

lok	STA	MD	ML	ME	Comb1	Comb2	Comb3	VD	VL	VE
31	0.4	-261.42	-89.18	1073.57	-480.39	775.57	712.93	-205.93	-61.28	251.51
31	2.45	83.38	25.08	557.97	140.19	689.22	577.22	-143.29	-46.88	251.51
31	4.5	313.75	106.82	42.37	547.41	441.23	320.51	-88.52	-36.37	251.51
32	0	313.75	106.82	42.37	547.41	441.23	320.51	97.83	39.57	251.51
32	2.05	64.29	18.52	-473.22	106.79	-417.71	-368.04	152.60	50.07	251.51
32	4.1	-319.60	-102.30	-988.82	-547.19	-1438.28	-1177.57	215.24	64.48	251.51
33	0.4	-319.60	-102.30	987.91	-547.19	637.28	601.48	-215.24	-64.48	251.14
33	2.45	64.29	18.52	473.08	106.79	575.91	483.63	-152.60	-50.07	251.14
33	4.5	313.75	106.82	-41.76	547.41	352.89	244.80	-97.83	-39.57	251.14
34	0	313.75	106.82	-41.76	547.41	352.89	244.80	88.52	36.37	251.14
34	2.05	83.38	25.08	-556.59	140.19	-481.07	-425.89	143.29	46.88	251.14
34	4.1	-261.42	-89.18	-1071.42	-480.39	-1476.67	-1217.56	205.93	61.28	251.14
35	0.4	-308.89	-97.39	1070.23	-526.49	738.05	685.21	-211.69	-62.99	253.70
35	2.45	67.72	20.37	550.15	113.85	661.60	556.09	-149.05	-48.58	253.70
35	4.5	309.90	105.60	30.07	540.85	423.50	305.98	-94.28	-38.08	253.70
36	0	309.90	105.60	30.07	540.85	423.50	305.98	92.07	37.86	253.70
36	2.05	72.26	20.81	-490.01	120.00	-425.54	-375.98	146.84	48.37	253.70
36	4.1	-299.82	-96.51	-1010.09	-514.20	-1436.21	-1178.93	209.48	62.77	253.70
37	0.4	-299.82	-96.51	1009.43	-514.20	684.28	638.64	-209.48	-62.77	253.41
37	2.45	72.26	20.81	489.94	120.00	603.41	505.97	-146.84	-48.37	253.41
37	4.5	309.90	105.60	-29.55	540.85	360.90	252.32	-92.07	-37.86	253.41
38	0	309.90	105.60	-29.55	540.85	360.90	252.32	94.28	38.08	253.41
38	2.05	67.72	20.37	-549.04	113.85	-492.55	-433.19	149.05	48.58	253.41
38	4.1	-308.89	-97.39	-1068.53	-526.49	-1507.65	-1239.68	211.69	62.99	253.41
39	0.4	-318.58	-100.09	992.03	-542.44	644.07	606.11	-214.16	-63.68	234.81
39	2.45	63.10	19.08	510.67	106.24	614.47	516.38	-151.52	-49.27	234.81
39	4.5	310.33	105.73	29.30	541.56	423.22	305.67	-96.75	-38.76	234.81
310	0	310.33	105.73	29.30	541.56	423.22	305.67	89.60	37.17	234.81
310	2.05	77.75	22.34	-452.07	129.04	-378.96	-336.89	144.37	47.68	234.81
310	4.1	-269.27	-93.56	-933.44	-496.83	-1342.79	-1100.44	207.01	62.09	234.81
311	0.4	-269.27	-93.56	932.80	-496.83	616.76	579.17	-207.01	-62.09	234.53
311	2.45	77.75	22.34	452.02	129.04	570.33	476.79	-144.37	-47.68	234.53
311	4.5	310.33	105.73	-28.77	541.56	362.25	253.41	-89.60	-37.17	234.53
312	0	310.33	105.73	-28.77	541.56	362.25	253.41	96.75	38.76	234.53
312	2.05	63.10	19.08	-509.55	106.24	-456.76	-401.81	151.52	49.27	234.53
312	4.1	-318.58	-100.09	-990.33	-542.44	-1437.41	-1178.02	214.16	63.68	234.53

313	0.4	-328.60	-102.30	870.22	-555.60	506.35	489.26	-216.19	-64.24	206.02
313	2.45	59.24	18.02	447.88	99.92	543.83	456.41	-153.56	-49.83	206.02
313	4.5	310.65	105.82	25.54	542.09	419.67	302.58	-98.78	-39.33	206.02
314	0	310.65	105.82	25.54	542.09	419.67	302.58	87.57	36.61	206.02
314	2.05	82.24	23.58	-395.80	136.42	-315.43	-283.10	142.34	47.12	206.02
314	4.1	-280.61	-91.17	-819.14	-482.61	-1212.17	-989.77	204.97	61.52	206.02
315	0.4	-280.61	-91.17	818.55	-482.61	507.40	484.15	-204.97	-61.52	205.75
315	2.45	82.24	23.58	396.77	136.42	517.82	431.11	-142.34	-47.12	205.75
315	4.5	310.65	105.82	-25.01	542.09	366.60	257.08	-87.57	-36.61	205.75
316	0	310.65	105.82	-25.01	542.09	366.60	257.08	98.78	39.33	205.75
B16	2.05	59.24	18.02	-446.78	99.92	-395.57	-348.79	153.56	49.83	205.75
B16	4.1	-328.60	-102.30	-868.55	-555.60	-1319.37	-1075.65	216.19	64.24	205.75
B17	0.4	-333.01	-104.07	716.06	-566.14	336.53	344.74	-217.81	-64.68	169.50
B17	2.45	56.14	17.16	368.59	94.82	456.78	382.26	-155.17	-50.28	169.50
B17	4.5	310.87	105.87	21.12	542.43	415.28	298.79	-100.40	-39.77	169.50
B18	0	310.87	105.87	21.12	542.43	415.28	298.79	85.95	36.17	169.50
B18	2.05	85.76	24.54	-326.35	142.19	-237.16	-216.53	140.72	46.67	169.50
B18	4.1	-273.77	-89.30	-673.82	-471.41	-1051.23	-852.83	203.36	61.08	169.50
B19	0.4	-273.77	-89.30	673.29	-471.41	363.23	359.57	-203.36	-61.08	169.24
B19	2.45	85.76	24.54	326.35	142.19	448.18	370.90	-140.72	-46.67	169.24
B19	4.5	310.87	105.87	-20.58	542.43	371.49	261.26	-85.95	-36.17	169.24
B20	0	310.87	105.87	-20.58	542.43	371.49	261.26	100.40	39.77	169.24
B20	2.05	56.14	17.16	-367.52	94.82	-316.14	-280.24	155.17	50.28	169.24
B20	4.1	-333.01	-104.07	-714.46	-566.14	-1165.41	-942.72	217.81	64.68	169.24
B21	0.4	-338.50	-105.51	540.15	-575.01	145.27	181.49	-219.13	-65.03	127.95
B21	2.45	53.37	16.43	277.85	90.33	358.13	298.10	-156.49	-50.62	127.95
B21	4.5	310.80	105.85	15.55	542.32	409.35	293.71	-101.72	-40.12	127.95
B22	0	310.80	105.85	15.55	542.32	409.35	293.71	84.63	35.82	127.95
B22	2.05	88.41	25.24	-246.75	146.47	-150.37	-142.51	139.40	46.33	127.95
B22	4.1	-268.42	-87.90	-609.06	-462.75	-871.73	-699.73	202.04	60.73	127.95
B23	0.4	-268.42	-87.90	508.72	-462.75	196.94	218.27	-302.04	-60.73	127.77
B23	2.45	88.41	25.24	246.81	146.47	367.87	301.69	-139.40	-46.33	127.77
B23	4.5	310.80	105.85	-15.11	542.32	377.15	266.12	-84.63	-35.82	127.77
B24	0	310.80	105.85	-15.11	542.32	377.15	266.12	101.72	40.12	127.77
B24	2.05	53.37	16.43	-277.03	90.33	-224.50	-201.30	156.49	50.62	127.77
B24	4.1	-338.50	-105.51	-538.95	-575.01	-967.79	-789.70	219.13	65.03	127.77
B25	0.4	-339.26	-103.55	383.07	-572.79	-19.24	39.43	-219.49	-54.74	90.31
B25	2.45	53.34	17.79	197.94	92.46	275.05	226.15	-156.85	-50.33	90.31
B25	4.5	311.50	106.61	12.81	544.37	407.69	291.88	-102.08	-39.82	90.31

B26	0	311.50	106.61	12.81	544.37	407.69	291.88	84.27	36.11	90.31
B26	2.05	89.84	25.39	-172.31	148.43	-70.60	-74.23	139.05	46.62	90.31
B26	4.1	-266.26	-88.34	-357.44	-460.86	-710.54	-561.33	201.68	61.03	90.31
B27	0.4	-266.26	-88.34	355.71	-460.86	38.26	80.50	-201.68	-61.03	89.57
B27	2.45	89.84	25.39	172.09	148.43	291.03	235.74	-139.05	-46.62	89.57
B27	4.5	311.50	106.61	-11.52	544.37	382.15	269.99	-84.27	-36.11	89.57
B28	0	311.50	106.61	-11.52	544.37	382.15	269.99	102.08	39.82	89.57
B28	2.05	53.34	17.79	-195.13	92.46	-137.67	-127.61	156.85	50.33	89.57
B28	4.1	-339.26	-103.55	-378.74	-572.79	-819.14	-646.20	219.49	64.74	89.57
B29	0.4	-219.99	-41.78	89.19	-330.84	-163.66	-117.72	-141.64	-25.73	21.49
B29	2.45	42.09	6.42	45.14	60.79	95.64	78.51	-108.40	-19.97	21.49
B29	4.5	230.94	41.61	1.08	343.71	269.84	208.82	-81.81	-15.76	21.49
B30	0	230.94	41.61	1.08	343.71	269.84	208.82	80.84	14.61	21.49
B30	2.05	44.07	8.79	-42.97	66.94	6.69	0.99	107.44	18.81	21.49
B30	4.1	-216.05	-37.05	-87.02	-318.53	-341.56	-272.76	140.68	24.58	21.49
B31	0.4	-216.05	-37.05	86.15	-318.53	-159.73	-116.91	-140.68	-24.58	21.14
B31	2.45	44.07	8.79	42.82	66.94	96.77	78.20	-107.44	-18.81	21.14
B31	4.5	230.94	41.61	-0.51	343.71	268.17	207.39	-80.84	-14.61	21.14
B32	0	230.94	41.61	-0.51	343.71	268.17	207.39	81.81	15.76	21.14
B32	2.05	42.09	6.42	-43.84	60.79	2.21	-1.57	108.40	19.97	21.14
B32	4.1	-219.99	-41.78	-87.17	-330.84	-348.84	-276.45	141.64	25.73	21.14





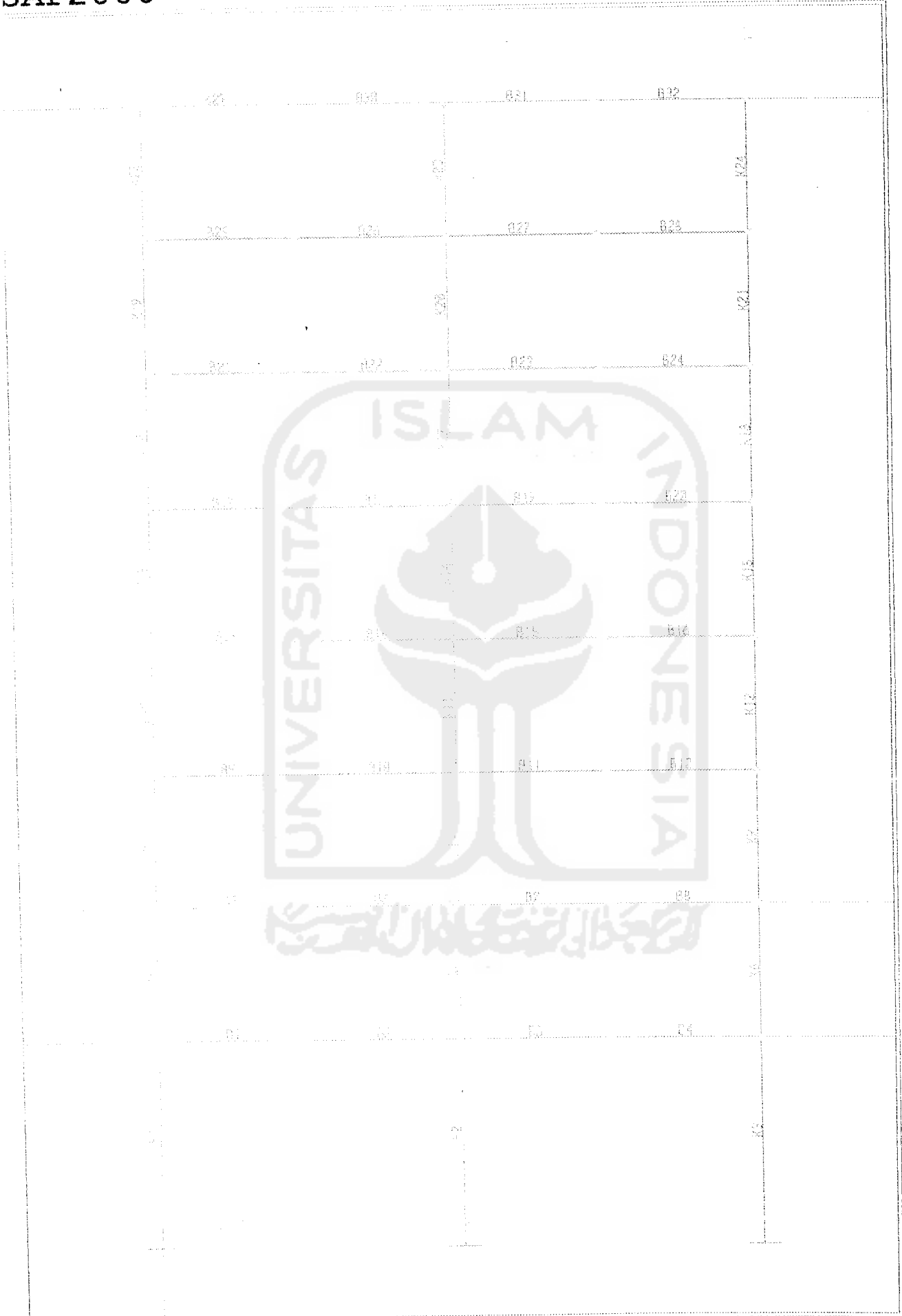
REAKSI BALOK AS- I VARIASI II

Balok	STA	MD	ML	ME	Comb1	Comb2	Comb3	VD	VL	VE
B1	0.4	-118.32	-24.93	518.81	-181.87	404.82	360.45	-95.26	-18.60	124.31
B1	2.45	35.68	7.52	263.98	54.84	319.38	269.69	-51.55	-11.35	124.31
B1	4.5	87.72	18.96	9.14	135.60	113.65	87.18	0.78	0.18	124.31
B2	0	87.72	18.96	9.14	135.60	113.65	87.18	0.78	0.18	124.31
B2	2.05	32.49	6.77	-245.70	49.81	-219.61	-191.89	53.11	11.71	124.31
B2	4.1	-124.71	-26.43	-500.54	-191.94	-673.16	-562.72	96.82	18.97	124.31
B3	0.4	-124.71	-26.43	500.13	-191.94	377.54	337.87	-96.82	-18.97	124.15
B3	2.45	32.49	6.77	245.62	49.81	296.27	250.30	-53.11	-11.71	124.15
B3	4.5	87.72	18.96	-8.89	135.60	94.72	70.95	-0.78	-0.18	124.15
B4	0	87.72	18.96	-8.89	135.60	94.72	70.95	-0.78	-0.18	124.15
B4	2.05	35.68	7.52	-263.39	54.84	-234.36	-204.94	51.55	11.35	124.15
B4	4.1	-118.32	-24.93	-517.90	-181.87	-683.74	-572.60	95.26	18.60	124.15
B5	0.4	-123.83	-26.01	579.43	-190.22	461.99	410.04	-96.41	-18.83	139.52
B5	2.45	32.54	6.89	293.42	50.07	346.60	293.36	-52.71	-11.57	139.52
B5	4.5	86.94	18.80	7.40	134.41	110.91	84.91	-0.38	-0.04	139.52
B6	0	86.94	18.80	7.40	134.41	110.91	84.91	-0.38	-0.04	139.52
B6	2.05	34.07	7.06	-278.61	52.19	-252.31	-220.08	51.96	11.49	139.52
B6	4.1	-120.75	-25.67	-564.62	-185.98	-735.82	-616.84	95.66	18.74	139.52
B7	0.4	-120.75	-25.67	564.30	-185.98	449.55	399.19	-95.66	-18.74	139.39
B7	2.45	34.07	7.06	278.55	52.19	332.71	281.36	-51.96	-11.49	139.39
B7	4.5	86.94	18.80	-7.20	134.41	95.58	71.77	0.38	0.04	139.39
B8	0	86.94	18.80	-7.20	134.41	95.58	71.77	0.38	0.04	139.39
B8	2.05	32.54	6.89	-292.95	50.07	-269.09	-234.37	52.71	11.57	139.39
B8	4.1	-123.83	-26.01	-578.70	-190.22	-754.04	-632.27	96.41	18.83	139.39
B9	0.4	-126.03	-26.42	560.74	-193.50	439.81	391.24	-96.95	-18.92	134.97
B9	2.45	31.44	6.69	284.05	48.44	335.49	283.94	-53.24	-11.67	134.97
B9	4.5	86.95	18.80	7.37	134.42	110.88	84.89	-0.91	-0.14	134.97
B10	0	86.95	18.80	7.37	134.42	110.88	84.89	-0.91	-0.14	134.97
B10	2.05	35.18	7.27	-269.32	53.85	-241.27	-210.72	51.42	11.39	134.97
B10	4.1	-118.54	-25.27	-546.01	-182.67	-713.70	-598.10	95.12	18.64	134.97
B11	0.4	-118.54	-25.27	545.69	-182.67	432.59	384.43	-95.12	-18.64	134.84
B11	2.45	35.18	7.27	269.27	53.85	324.25	274.01	-51.42	-11.39	134.84
B11	4.5	86.95	18.80	-7.16	134.42	95.63	71.81	0.91	0.14	134.84
B12	0	86.95	18.80	-7.16	134.42	95.63	71.81	0.91	0.14	134.84
B12	2.05	31.44	6.69	-283.58	48.44	-260.53	-226.93	53.24	11.67	134.84
B12	4.1	-126.03	-26.42	-560.01	-193.50	-736.98	-617.44	96.95	18.92	134.84
B13	0.4	-127.68	-26.71	500.67	-195.96	374.80	335.69	-97.36	-19.00	120.52
B13	2.45	30.64	6.55	253.60	47.24	302.67	255.81	-53.66	-11.75	120.52
B13	4.5	86.99	18.81	6.54	134.49	110.08	84.18	-1.33	-0.22	120.52
B14	0	86.99	18.81	6.54	134.49	110.08	84.18	-1.33	-0.22	120.52
B14	2.05	36.08	7.43	-240.53	55.18	-210.00	-184.01	51.00	11.32	120.52

B14	4.1	-116.80	-24.95	-487.59	-180.08	-650.34	-543.96	94.71	18.57	120.52
B15	0.4	-116.80	-24.95	487.28	-180.08	373.28	333.43	-94.71	-18.57	120.39
B15	2.45	36.08	7.43	240.48	55.18	295.06	248.90	-51.00	-11.32	120.39
B15	4.5	86.99	18.81	-6.33	134.49	96.55	72.60	1.33	0.22	120.39
B16	0	86.99	18.81	-6.33	134.49	96.55	72.60	1.33	0.22	120.39
B16	2.05	30.64	6.55	-253.13	47.24	-229.49	-200.25	53.66	11.75	120.39
B16	4.1	-127.68	-26.71	-499.93	-195.96	-675.83	-554.85	97.36	19.00	120.39
B17	0.4	-129.04	-26.96	415.86	-197.99	284.18	258.14	-97.70	-19.06	100.10
B17	2.45	29.96	6.42	210.65	46.23	256.69	216.55	-53.99	-11.81	100.10
B17	4.5	87.01	18.81	5.44	134.50	108.92	83.20	-1.66	-0.28	100.10
B18	0	87.01	18.81	5.44	134.50	108.92	83.20	-1.66	-0.28	100.10
B18	2.05	36.77	7.56	-199.77	56.22	-166.39	-146.70	50.67	11.26	100.10
B18	4.1	-115.42	-24.70	-404.99	-178.02	-561.99	-468.37	94.38	18.51	100.10
B19	0.4	-115.42	-24.70	404.67	-178.02	288.15	260.33	-94.38	-18.51	99.98
B19	2.45	36.77	7.56	199.72	56.22	253.08	212.85	-50.67	-11.26	99.98
B19	4.5	87.01	18.81	-5.23	134.50	97.72	73.60	1.66	0.28	99.98
B20	0	87.01	18.81	-5.23	134.50	97.72	73.60	1.66	0.28	99.98
B20	2.05	29.96	6.42	-210.18	46.23	-185.18	-192.19	53.99	11.81	99.98
B20	4.1	-129.04	-26.96	-415.13	-197.99	-588.36	-489.75	97.70	19.06	99.98
B21	0.4	-130.12	-27.15	317.84	-199.59	180.00	168.95	-97.96	-19.11	76.51
B21	2.45	29.41	6.33	161.00	45.42	203.92	171.37	-54.25	-11.85	76.51
B21	4.5	86.99	18.81	4.15	134.47	107.54	82.02	-1.92	-0.32	76.51
B22	0	86.99	18.81	4.15	134.47	107.54	82.02	-1.92	-0.32	76.51
B22	2.05	37.28	7.65	-152.69	56.97	-116.36	-103.87	50.41	11.21	76.51
B22	4.1	-114.38	-24.52	-309.54	-176.48	-460.56	-381.52	94.12	18.40	76.51
B23	0.4	-114.38	-24.52	309.20	-176.48	189.12	175.34	-94.12	-18.46	76.37
B23	2.45	37.28	7.65	152.63	56.97	204.23	170.93	-50.41	-11.21	76.37
B23	4.5	86.99	18.81	-3.93	134.47	99.06	74.75	1.92	0.32	76.37
B24	0	86.99	18.81	-3.93	134.47	99.06	74.75	1.92	0.32	76.37
B24	2.05	29.41	6.33	-160.49	45.42	-139.56	-117.97	54.25	11.85	76.37
B24	4.1	-130.12	-27.15	-317.06	-199.59	-486.54	-402.46	97.96	19.11	76.37
B25	0.4	-129.67	-26.93	224.39	-198.69	182.48	165.26	-97.92	-19.07	54.04
B25	2.45	29.79	6.43	113.60	46.11	154.64	129.05	-54.21	-11.82	54.04
B25	4.5	87.27	18.89	2.81	134.96	109.49	81.08	-1.88	-0.29	54.04
B26	0	87.27	18.89	2.81	134.96	109.49	81.08	-1.88	-0.29	54.04
B26	2.05	37.49	7.67	-107.98	57.25	-68.13	-63.44	50.45	11.24	54.04
B26	4.1	-114.26	-24.56	-218.77	-176.41	-365.15	-299.72	94.16	18.49	54.04
B27	0.4	-114.26	-24.56	218.66	-176.41	94.14	93.95	-94.16	-18.49	53.99
B27	2.45	37.49	7.67	107.97	57.25	157.53	130.91	-50.45	-11.24	53.99
B27	4.5	87.27	18.89	-2.72	134.96	100.68	76.09	1.88	0.29	53.99
B28	0	87.27	18.89	-2.72	134.96	100.68	76.09	1.88	0.29	53.99
B28	2.05	29.78	6.48	-113.41	46.11	-83.73	-75.27	54.21	11.82	53.99
B28	4.1	-129.67	-26.93	-224.10	-198.69	-388.43	-318.39	97.92	19.07	53.99

B29	0.4	-67.96	-11.09	96.97	-99.30	23.47	26.11	-50.24	-7.71	23.32
B29	2.45	16.43	2.44	49.16	23.62	70.41	59.03	-29.19	-4.81	23.32
B29	4.5	47.21	7.57	1.36	66.77	55.76	43.71	-0.84	-0.20	23.32
B30	0	47.21	7.57	1.36	68.77	55.76	43.71	-0.84	-0.20	23.32
B30	2.05	19.89	3.25	-46.45	29.06	-25.85	-23.91	27.50	4.41	23.32
B30	4.1	-61.05	-9.47	-94.26	-88.41	-169.04	-139.78	48.55	7.32	23.32
B31	0.4	-61.05	-9.47	94.33	-88.41	28.98	29.96	-48.55	-7.32	23.35
B31	2.45	19.89	3.25	46.47	29.06	71.72	59.72	-27.50	-4.41	23.35
B31	4.5	47.21	7.57	-1.39	66.77	52.88	41.24	0.84	0.20	23.35
B32	0	47.21	7.57	-1.39	68.77	52.88	41.24	0.84	0.20	23.35
B32	2.05	16.43	2.44	-49.24	23.62	-32.92	-29.53	29.19	4.81	23.35
B32	4.1	-67.96	-11.09	-97.10	-99.30	-180.30	-148.56	50.24	7.71	23.35



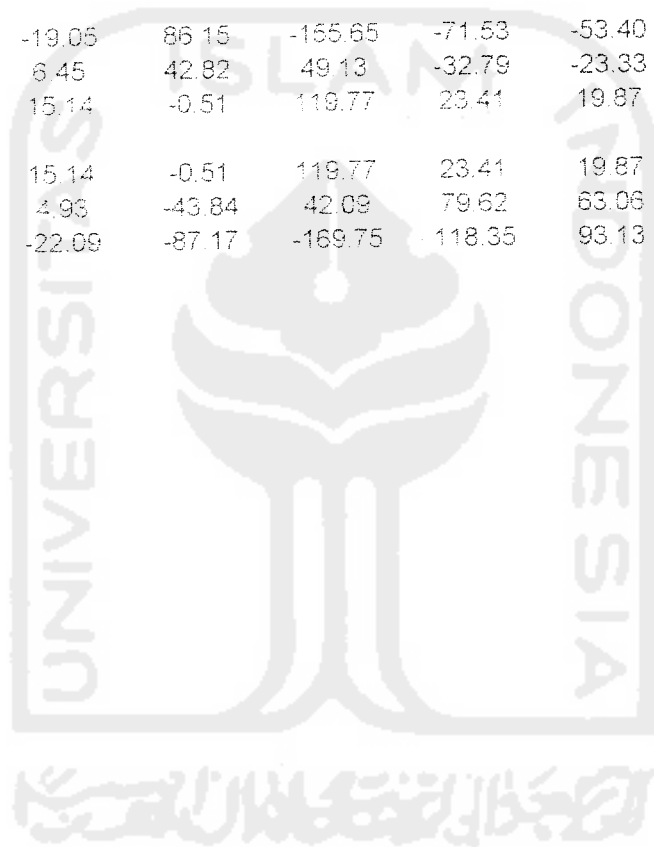


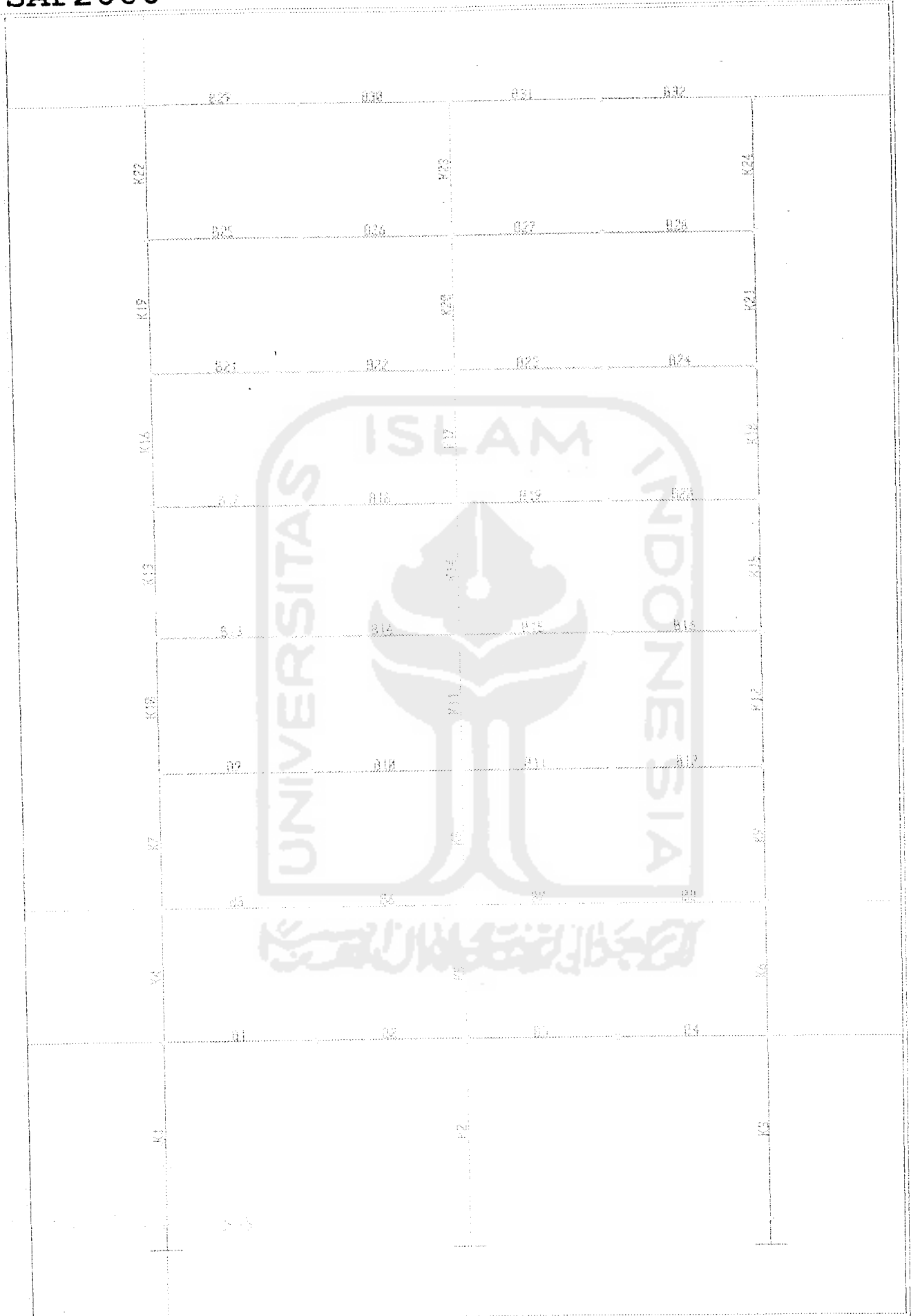
EAKSI BALOK AS- II VARIASI II

alok	STA	MD	ML	ME	Comb1	Comb2	Comb3	VD	VL	VE
B1	0.4	-168.24	-46.70	1073.17	-276.61	93.45	99.96	-140.35	-36.78	251.42
B1	2.45	62.11	17.33	557.76	102.26	168.57	156.52	-77.51	-22.28	251.42
B1	4.5	138.92	39.36	42.36	229.68	267.19	228.59	2.58	0.78	251.42
B2	0	138.92	39.36	42.36	229.68	267.19	228.59	2.58	0.78	251.42
B2	2.05	51.55	14.12	-473.05	84.44	365.81	300.67	82.66	23.85	251.42
B2	4.1	-189.36	-53.13	-988.45	-312.24	440.92	357.23	145.50	38.35	251.42
B3	0.4	-189.36	-53.13	987.54	-312.24	86.66	94.99	-145.50	-38.35	251.04
B3	2.45	51.55	14.12	472.90	84.44	161.78	151.54	-82.66	-23.85	251.04
B3	4.5	138.92	39.36	-41.74	229.68	260.40	223.62	-2.58	-0.78	251.04
B4	0	138.92	39.36	-41.74	229.68	260.40	223.62	-2.58	-0.78	251.04
B4	2.05	62.11	17.33	-558.38	102.26	359.02	295.70	77.51	22.28	251.04
B4	4.1	-168.24	-46.70	-1071.02	-276.61	434.14	352.25	140.35	36.78	251.04
B5	0.4	-185.85	-51.32	1070.15	-305.13	91.30	98.65	-144.07	-37.75	253.68
B5	2.45	52.13	14.70	550.11	86.07	166.42	155.20	-81.23	-23.25	253.68
B5	4.5	136.57	38.71	30.07	225.83	265.04	227.28	-1.15	-0.18	253.68
B6	0	136.57	38.71	30.07	225.83	265.04	227.28	-1.15	-0.18	253.68
B6	2.05	56.84	15.45	-489.97	92.92	363.66	299.35	78.94	22.88	253.68
B6	4.1	-176.44	-49.81	-1010.00	-291.43	438.78	355.91	141.78	37.39	253.68
B7	0.4	-176.44	-49.81	1009.32	-291.43	93.64	100.45	-141.78	-37.39	253.38
B7	2.45	56.84	15.45	489.89	92.92	168.75	157.00	-78.94	-22.88	253.38
B7	4.5	136.57	38.71	-29.55	225.83	267.37	229.08	1.15	0.18	253.38
B8	0	136.57	38.71	-29.55	225.83	267.37	229.08	1.15	0.18	253.38
B8	2.05	52.13	14.70	-548.99	86.07	365.99	301.16	81.23	23.25	253.38
B8	4.1	-185.85	-51.32	-1068.42	-305.13	441.11	357.71	144.07	37.75	253.38
B9	0.4	-192.38	-52.93	992.01	-315.54	69.49	80.17	-145.73	-38.16	234.81
B9	2.45	49.01	13.93	510.65	81.09	144.60	136.72	-82.90	-23.66	234.81
B9	4.5	136.85	38.79	29.30	226.28	243.22	208.80	-2.81	-0.59	234.81
B10	0	136.85	38.79	29.30	226.28	243.22	208.80	-2.81	-0.59	234.81
B10	2.05	60.52	16.36	-452.06	98.81	341.84	280.88	77.28	22.47	234.81
B10	4.1	-169.35	-48.06	-933.41	-280.11	416.96	327.43	140.11	36.98	234.81
B11	0.4	-169.35	-48.06	932.78	-280.11	75.83	84.97	-140.11	-36.98	234.52
B11	2.45	60.52	16.36	452.01	98.81	150.95	141.52	-77.28	-22.47	234.52
B11	4.5	136.85	38.79	-28.77	226.28	249.57	213.60	2.81	0.59	234.52
B12	0	136.85	38.79	-28.77	226.28	249.57	213.60	2.81	0.59	234.52
B12	2.05	49.01	13.93	-509.54	81.09	348.19	285.68	82.90	23.66	234.52
B12	4.1	-192.38	-52.93	-990.31	-315.54	423.31	342.23	145.73	38.16	234.52
B13	0.4	-197.76	-54.25	870.22	-324.10	37.62	53.03	-147.10	-38.50	206.02
B13	2.45	46.42	13.30	447.88	76.99	112.73	109.58	-84.26	-23.99	206.02

B13	4.5	137.07	38.84	25.54	226.62	211.35	181.66	-4.17	-0.93	206.02
B14	0	137.07	38.84	25.54	226.62	211.35	181.66	-4.17	-0.93	206.02
B14	2.05	63.53	17.10	-396.80	103.60	309.97	253.74	75.91	22.13	206.02
B14	4.1	-163.55	-46.64	-819.13	-270.88	385.09	310.29	138.75	36.64	206.02
B15	0.4	-163.55	-46.64	818.55	-270.88	47.26	60.28	-136.75	-36.64	205.74
B15	2.45	63.53	17.10	396.77	103.60	122.38	116.85	-75.91	-22.13	205.74
B15	4.5	137.07	38.84	-25.01	226.62	221.00	188.92	4.17	0.93	205.74
B16	0	137.07	38.84	-25.01	226.62	221.00	188.92	4.17	0.93	205.74
B16	2.05	46.42	13.30	-446.78	76.99	319.62	261.00	84.26	23.99	205.74
B16	4.1	-197.76	-54.25	-868.56	-324.10	394.73	317.56	147.10	38.50	205.74
B17	0.4	-202.05	-55.30	716.06	-330.93	-2.03	19.19	-148.17	-38.76	169.50
B17	2.45	44.35	12.79	368.59	73.67	73.09	75.74	-85.34	-24.25	169.50
B17	4.5	137.20	38.87	21.12	226.83	171.71	147.82	-5.25	-1.19	169.50
B18	0	137.20	38.87	21.12	226.83	171.71	147.82	-5.25	-1.19	169.50
B18	2.05	65.88	17.67	-326.35	107.33	270.33	219.90	74.84	21.87	169.50
B18	4.1	-158.99	-45.53	-673.82	-263.63	345.45	276.45	137.67	36.38	169.50
B19	0.4	-158.99	-45.53	673.29	-263.63	10.22	28.41	-137.67	-36.38	169.24
B19	2.45	65.88	17.67	326.35	107.33	85.34	84.96	-74.84	-21.87	169.24
B19	4.5	137.20	38.87	-20.58	226.83	183.96	157.04	5.25	1.19	169.24
B20	0	137.20	38.87	-20.58	226.83	183.96	157.04	5.25	1.19	169.24
B20	2.05	44.35	12.79	-367.52	73.67	282.58	228.12	85.34	24.25	169.24
B20	4.1	-202.05	-55.30	-714.46	-330.93	357.70	285.67	148.17	38.76	169.24
B21	0.4	-205.58	-56.14	540.15	-336.52	-46.68	-18.97	-149.03	-38.96	127.95
B21	2.45	42.57	12.36	277.85	70.86	28.44	37.58	-86.19	-24.46	127.95
B21	4.5	137.17	38.86	15.55	226.79	127.06	109.66	-6.11	-1.40	127.95
B22	0	137.17	38.86	15.55	226.79	127.06	109.66	-6.11	-1.40	127.95
B22	2.05	67.60	18.08	-246.75	110.06	225.68	181.74	73.86	21.67	127.95
B22	4.1	-155.51	-44.70	-509.06	-256.12	300.80	238.29	136.82	36.17	127.95
B23	0.4	-155.51	-44.70	508.72	-256.12	-32.39	-8.16	-136.82	-36.17	127.77
B23	2.45	67.60	18.08	246.81	110.06	42.82	48.41	-73.86	-21.67	127.77
B23	4.5	137.17	38.86	-15.11	226.79	141.44	120.48	6.11	1.40	127.77
B24	0	137.17	38.86	-15.11	226.79	141.44	120.48	6.11	1.40	127.77
B24	2.05	42.57	12.36	-277.03	70.86	240.06	182.56	86.19	24.46	127.77
B24	4.1	-205.58	-56.14	-538.95	-336.52	315.18	249.12	149.03	38.96	127.77
B25	0.4	-204.44	-55.10	393.07	-333.48	-86.05	-52.80	-146.97	-38.81	90.31
B25	2.45	43.58	13.09	197.94	76.25	-10.93	3.76	-86.19	-24.31	90.31
B25	4.5	138.07	39.28	12.81	228.52	87.69	75.83	-6.05	-1.24	90.31
B26	0	138.07	39.28	12.81	228.52	87.69	75.83	-6.05	-1.24	90.31
B26	2.05	68.37	18.19	-172.31	111.14	186.31	147.91	74.04	21.82	90.31
B26	4.1	-154.86	-44.91	-357.44	-257.69	261.43	204.46	136.68	36.33	90.31

B27	0.4	-154.86	-44.91	355.71	-257.69	-72.56	-42.58	-136.88	-36.33	89.57
B27	2.45	68.37	18.19	172.09	111.14	2.56	13.97	-74.04	-21.82	89.57
B27	4.5	138.07	39.28	-11.52	228.52	101.18	86.05	6.05	1.24	89.57
B28	0	138.07	39.28	-11.52	228.52	101.18	86.05	6.05	1.24	89.57
B28	2.05	43.58	13.09	-195.13	73.25	199.80	158.13	86.13	24.31	89.57
B28	4.1	-204.44	-55.10	-378.74	-333.48	274.91	214.68	148.97	38.81	89.57
B29	0.4	-112.00	-22.09	89.19	-169.75	-73.60	-54.77	-82.34	-15.40	21.49
B29	2.45	28.50	4.93	45.14	42.09	-34.86	-24.70	-48.93	-9.60	21.49
B29	4.5	79.62	15.14	1.08	119.77	21.35	18.50	-0.94	-0.37	21.49
B30	0	79.62	15.14	1.08	119.77	21.35	18.50	-0.94	-0.37	21.49
B30	2.05	32.35	6.45	-42.97	49.13	77.55	61.69	47.05	-8.85	21.49
B30	4.1	-104.31	-19.05	-87.02	-155.65	116.29	91.76	80.47	14.66	21.49
B31	0.4	-104.31	-19.05	86.15	-155.65	-71.53	-53.40	-80.47	-14.66	21.14
B31	2.45	32.35	6.45	42.82	49.13	-32.79	-23.33	-47.05	-8.85	21.14
B31	4.5	79.62	15.14	-0.51	119.77	23.41	19.87	0.94	0.37	21.14
B32	0	79.62	15.14	-0.51	119.77	23.41	19.87	0.94	0.37	21.14
B32	2.05	28.50	4.93	-43.84	42.09	79.62	63.06	48.93	9.60	21.14
B32	4.1	-112.00	-22.09	-87.17	-169.75	118.35	93.13	82.34	15.40	21.14





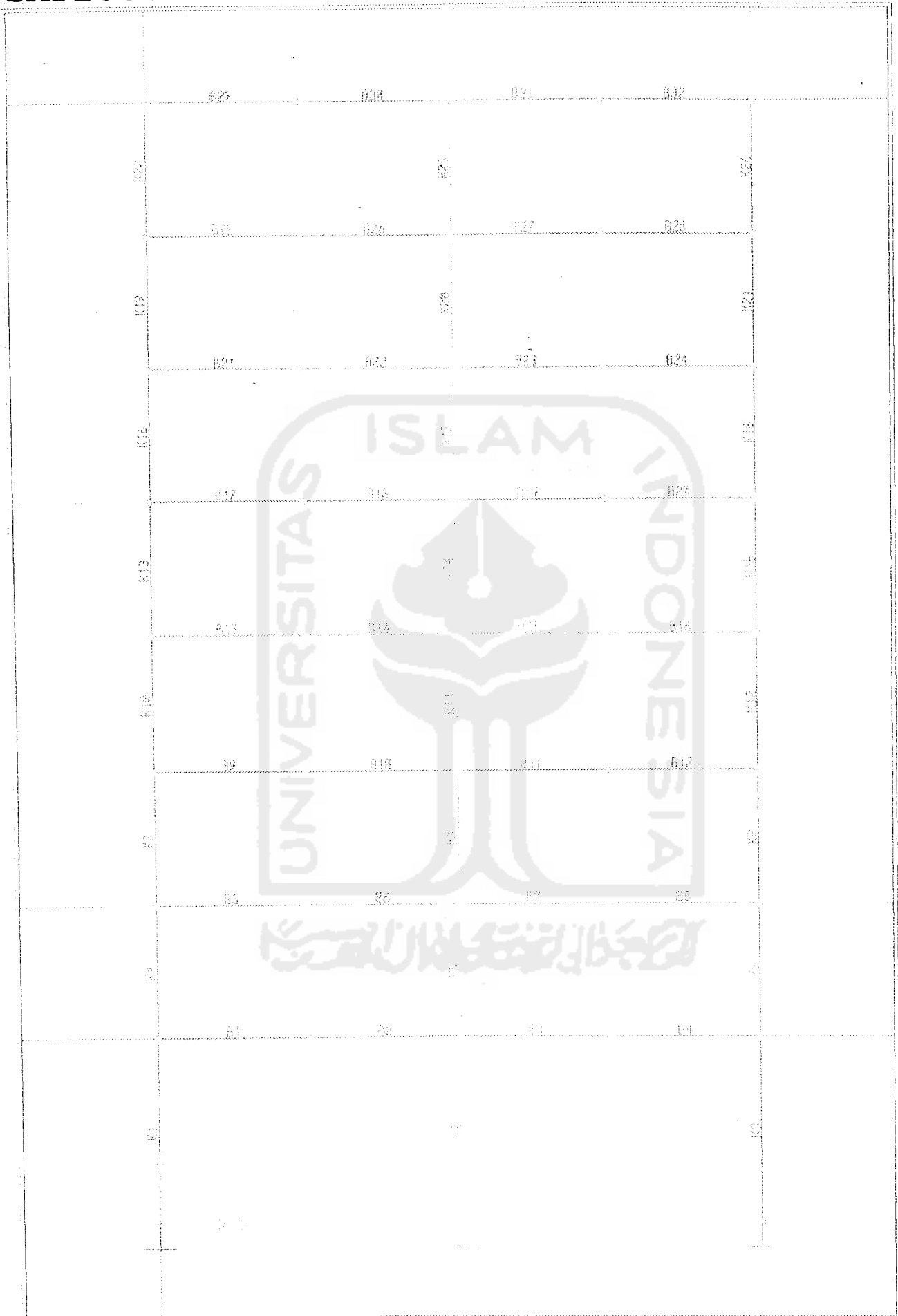
REAKSI BALOK AS- A dan AS-I VARIASI III

Balok	Sta	MD	ML	ME	COMB I	COMB II	COMB III	VD	VL	VE
B1	0.4	-134.2	-36.6	481.8	-219.5	341.9	385.1	-101.7	-24.8	115.4
B1	2.45	35.3	8.6	245.1	56.2	299.9	289.1	-60.9	-17.6	115.4
B1	4.5	120.7	37.6	8.5	205.0	159.4	117.6	-25.5	-12.4	115.4
B2	0	120.7	37.6	8.5	205.0	159.4	117.6	26.0	12.9	115.4
B2	2.05	31.7	7.5	-228.1	50.0	-201.5	-211.0	63.7	18.2	115.4
B2	4.1	-142.2	-38.9	-464.8	-232.9	-661.9	-616.0	102.6	25.4	115.4
B3	0.4	-141.8	-38.9	464.4	-232.4	314.2	360.0	-103.6	-25.4	115.3
B3	2.45	31.5	7.5	228.1	49.8	277.2	267.8	-62.8	-18.2	115.3
B3	4.5	120.7	37.6	-8.3	205.0	141.8	100.0	-27.4	-12.9	115.3
B4	0	120.7	37.6	-8.3	205.0	141.8	100.0	24.2	12.4	115.3
B4	2.05	35.5	8.6	-244.6	56.5	-214.0	-224.8	61.8	17.6	115.3
B4	4.1	-134.6	-36.6	-480.9	-220.0	-669.3	-626.1	100.7	24.8	115.3
B5	0.4	-140.2	-38.1	537.7	-229.1	393.5	438.5	-103.0	-25.1	129.5
B5	2.45	31.9	7.8	272.3	50.7	324.3	314.6	-62.2	-17.9	129.5
B5	4.5	119.9	37.4	6.9	203.6	156.6	115.1	-26.8	-12.7	129.5
B6	0	119.9	37.4	6.9	203.6	156.6	115.1	24.8	12.6	129.5
B6	2.05	33.4	7.9	-256.6	52.7	-231.5	-241.4	62.4	17.9	129.5
B6	4.1	-138.0	-37.8	-524.0	-226.2	-718.9	-674.4	101.3	25.1	129.5
B7	0.4	-137.5	-37.8	523.7	-225.6	381.6	426.1	-102.4	-25.1	129.4
B7	2.45	33.2	7.9	258.5	52.5	311.3	301.3	-61.5	-17.9	129.4
B7	4.5	119.9	37.4	-6.7	203.6	142.4	100.9	-26.1	-12.6	129.4
B8	0	119.9	37.4	-6.7	203.6	142.4	100.9	25.4	12.7	129.4
B8	2.05	32.1	7.8	-271.9	50.9	-246.9	-256.6	63.1	17.9	129.4
B8	4.1	-140.6	-38.1	-537.0	-229.7	-735.6	-690.5	101.9	25.1	129.4
B9	0.4	-142.5	-38.6	519.9	-232.8	372.0	417.7	-103.6	-25.3	125.1
B9	2.45	30.7	7.5	263.4	48.9	313.5	304.2	-62.7	-18.1	125.1
B9	4.5	119.9	37.4	6.8	203.6	156.6	115.1	-27.4	-12.8	125.1
B10	0	119.9	37.4	6.8	203.6	156.6	115.1	24.2	12.5	125.1
B10	2.05	34.6	8.2	-249.7	54.5	-220.8	-231.1	61.9	17.7	125.1
B10	4.1	-135.7	-37.3	-506.2	-222.5	-697.5	-653.7	100.7	25.0	125.1
B11	0.4	-135.2	-37.3	505.9	-221.9	365.8	409.6	-101.8	-25.0	125.0
B11	2.45	34.4	8.2	249.6	54.3	303.4	293.1	-61.0	-17.7	125.0
B11	4.5	119.9	37.4	-6.8	203.6	142.4	100.9	-25.6	-12.5	125.0
B12	0	119.9	37.4	-6.8	203.6	142.4	100.9	26.0	12.8	125.0
B12	2.05	30.9	7.5	-262.9	49.1	-236.9	-246.2	63.6	18.1	125.0
B12	4.1	-143.0	-38.6	-519.2	-233.4	-719.6	-673.8	102.5	25.3	125.0
B13	0.4	-144.2	-39.0	463.4	-235.5	310.6	356.8	-104.0	-25.4	111.6
B13	2.45	29.9	7.3	234.7	47.6	282.5	273.4	-63.2	-18.2	111.6
B13	4.5	119.9	37.4	6.1	203.7	155.8	114.3	-27.8	-12.9	111.6
B14	0	119.9	37.4	6.1	203.7	155.8	114.3	23.8	12.4	111.6
B14	2.05	35.5	8.4	-222.6	56.0	-191.2	-201.8	61.4	17.7	111.6
B14	4.1	-133.9	-36.9	-451.3	-219.6	-637.7	-594.4	100.3	24.9	111.6

B15	0.4	-133.35	-36.89	451.03	-219.04	310.32	353.57	-101.34	-24.85	111.44
B15	2.45	35.31	8.38	222.59	55.78	276.07	265.50	-60.53	-17.65	111.44
B15	4.5	119.92	37.38	-5.86	203.71	143.31	101.78	-25.14	-12.40	111.44
B16	0	119.92	37.38	-5.86	203.71	143.31	101.78	26.43	12.92	111.44
B16	2.05	30.07	7.31	-234.30	47.78	-209.84	-218.95	64.09	18.17	111.44
B16	4.1	-144.71	-39.02	-462.75	-236.08	-662.41	-616.12	102.96	25.37	111.44
B17	0.4	-145.64	-39.35	383.87	-237.72	225.36	271.99	-104.34	-25.45	92.40
B17	2.45	29.18	7.15	194.45	46.45	239.31	230.43	-63.53	-18.25	92.40
B17	4.5	119.93	37.38	5.02	203.73	154.75	113.21	-28.14	-13.00	92.40
B18	0	119.93	37.38	5.02	203.73	154.75	113.21	23.43	12.32	92.40
B18	2.05	36.23	8.54	-184.40	57.15	-150.20	-161.01	61.09	17.57	92.40
B18	4.1	-132.40	-36.55	-373.83	-217.37	-554.57	-511.68	99.96	24.77	92.40
B19	0.4	-131.89	-36.55	373.53	-216.75	230.69	273.50	-100.99	-24.77	92.28
B19	2.45	36.05	8.55	184.35	56.93	236.80	226.01	-60.17	-17.57	92.28
B19	4.5	119.93	37.38	-4.83	203.73	144.41	102.87	-24.79	-12.31	92.28
B20	0	119.93	37.38	-4.83	203.73	144.41	102.87	26.78	13.00	92.28
B20	2.05	29.36	7.15	-194.00	46.66	-168.37	-177.28	64.44	18.25	92.28
B20	4.1	-146.14	-39.35	-383.18	-238.33	-580.56	-533.87	103.31	25.45	92.28
B21	0.4	-146.78	-39.59	291.97	-239.48	127.51	174.46	-104.61	-25.51	70.28
B21	2.45	28.59	7.02	147.89	45.55	189.74	181.02	-63.80	-18.31	70.28
B21	4.5	119.91	37.38	3.82	203.69	153.46	111.93	-28.41	-13.06	70.28
B22	0	119.91	37.38	3.82	203.69	153.46	111.93	23.16	12.26	70.28
B22	2.05	36.77	8.66	-140.25	57.98	-103.20	-114.17	60.81	17.51	70.28
B22	4.1	-131.31	-36.32	-284.32	-215.66	-459.29	-416.72	99.68	24.71	70.28
B23	0.4	-130.80	-38.31	283.99	-215.04	137.98	180.48	-100.72	-24.71	70.15
B23	2.45	36.59	8.67	140.19	57.77	191.08	180.13	-59.90	-17.51	70.15
B23	4.5	119.91	37.38	-3.61	203.69	145.66	104.13	-24.51	-12.25	70.15
B24	0	119.91	37.38	-3.61	203.69	145.66	104.13	27.06	13.06	70.15
B24	2.05	28.77	7.02	-147.40	45.76	-120.14	-128.88	64.71	18.31	70.15
B24	4.1	-147.20	-39.60	-291.20	-240.11	-486.37	-438.33	103.56	25.51	70.15
B25	0.4	-146.17	-39.24	204.28	-238.19	36.30	82.94	-104.55	-25.46	49.21
B25	2.45	29.06	7.27	103.41	46.50	143.67	134.74	-63.73	-18.25	49.21
B25	4.5	120.24	37.51	2.53	204.30	152.54	110.87	-28.35	-13.00	49.21
B26	0	120.24	37.51	2.53	204.30	152.54	110.87	23.23	12.31	49.21
B26	2.05	36.96	8.68	-98.35	58.25	-58.53	-70.00	60.83	17.56	49.21
B26	4.1	-131.25	-36.41	-199.22	-215.75	-389.83	-327.30	99.75	24.77	49.21
B27	0.4	-130.72	-38.36	199.19	-215.07	46.97	91.50	-100.78	-24.76	49.19
B27	2.45	36.79	8.69	98.35	58.08	147.37	136.38	-59.96	-17.56	49.19
B27	4.5	120.24	37.51	-2.49	204.30	147.27	105.60	-24.56	-12.30	49.19
B28	0	120.24	37.51	-2.49	204.30	147.27	105.60	26.99	13.01	49.19
B28	2.05	29.24	7.25	-103.33	46.68	-73.23	-82.18	64.65	18.26	49.19
B28	4.1	-146.70	-39.27	-204.17	-238.87	-393.15	-346.40	103.52	25.46	49.19
B29	0.4	-75.67	-15.57	87.62	-115.71	2.74	23.90	-51.44	-9.92	21.08
B29	2.45	14.32	2.49	44.40	21.17	63.23	53.52	-34.47	-7.04	21.08
B29	4.5	69.25	14.55	1.19	106.39	83.15	63.57	-21.32	-5.50	21.08

B30	0	69.25	14.56	1.19	106.39	83.13	63.57	18.64	4.63	21.08
B30	2.05	18.00	3.63	-42.03	27.41	-22.95	-27.94	33.38	6.73	21.08
B30	4.1	-68.94	-13.49	-85.25	-104.31	-170.40	-151.56	48.98	9.13	21.08
B31	0.4	-68.61	-13.41	85.40	-103.80	9.18	27.92	-49.72	-9.39	21.14
B31	2.45	17.85	3.57	42.07	27.13	65.17	60.24	-32.74	-6.52	21.14
B31	4.5	69.25	14.56	-1.27	106.39	80.55	60.99	-19.60	-4.97	21.14
B32	0	69.25	14.56	-1.27	106.39	80.55	60.99	20.36	5.15	21.14
B32	2.05	14.47	2.56	-44.60	21.46	-30.02	-33.81	35.10	7.25	21.14
B32	4.1	-76.00	-15.64	-87.93	-116.23	-181.98	-160.73	50.70	9.65	21.14





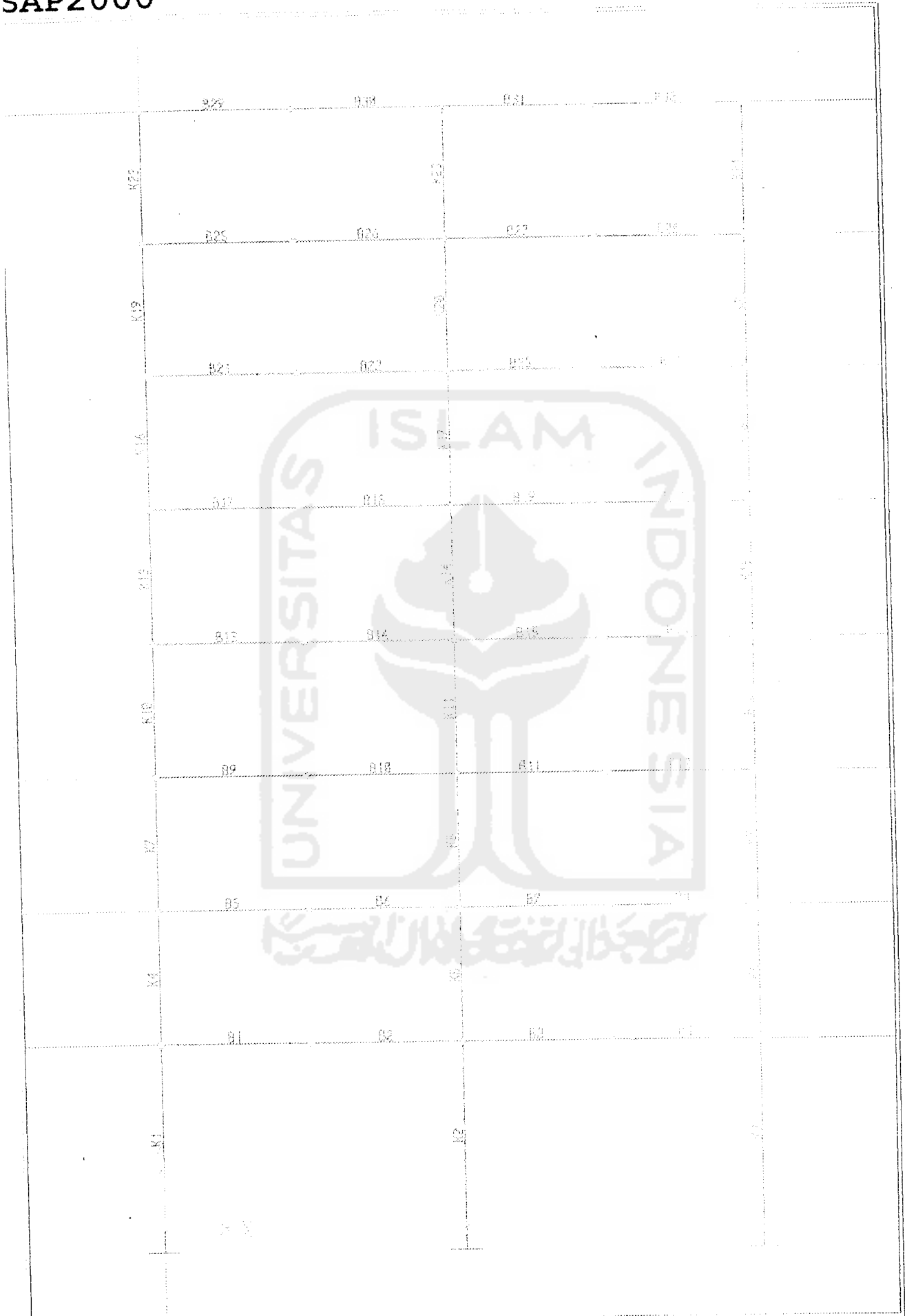
REAKSI BALOK AS- B dan AS-II VARIASI III

Balok	Sta	MD	ML	ME	COMB I	COMB II	COMB III	VD	VL	VE
B1	0.4	-161.69	-53.46	1220.34	-279.56	1077.91	952.79	-153.40	-46.65	270.07
B1	2.45	97.73	30.80	666.71	166.56	822.07	688.00	-93.68	-32.24	270.07
B1	4.5	229.32	82.53	113.08	407.23	411.51	308.15	-41.04	-21.74	270.07
B2	0	229.32	82.53	113.08	407.23	411.51	308.15	62.10	28.89	270.07
B2	2.05	54.56	16.13	-440.56	91.28	-395.14	-347.40	114.74	39.40	270.07
B2	4.1	-248.04	-82.79	-994.19	-430.12	-1356.50	-1118.01	174.46	53.80	270.07
B3	0.4	-248.04	-82.79	993.57	-430.12	730.64	670.97	-174.46	-53.80	269.80
B3	2.45	54.56	16.13	440.47	91.28	529.95	445.53	-114.74	-39.40	269.80
B3	4.5	229.32	82.53	-112.62	407.23	174.53	105.03	-62.10	-28.89	269.80
B4	0	229.32	82.53	-112.62	407.23	174.53	105.03	41.04	21.74	269.80
B4	2.05	97.73	30.80	-666.71	166.56	-576.97	-511.18	93.68	32.24	269.80
B4	4.1	-161.69	-53.46	-1218.81	-279.56	-1483.20	-1242.44	153.40	46.65	269.80
B5	0.4	-199.06	-65.16	1063.70	-343.14	866.81	778.17	-161.28	-49.09	241.89
B5	2.45	76.51	24.11	567.82	130.39	691.74	579.90	-101.56	-34.69	241.89
B5	4.5	224.25	80.86	71.94	398.47	361.94	266.57	-48.92	-24.18	241.89
B6	0	224.25	80.86	71.94	398.47	361.94	266.57	54.22	26.44	241.89
B6	2.05	65.64	19.47	-423.93	109.92	-363.94	-322.46	106.97	36.95	241.89
B6	4.1	-220.81	-74.44	-919.81	-384.07	-1244.54	-1026.55	166.58	51.36	241.89
B7	0.4	-220.81	-74.44	919.32	-384.07	686.55	628.67	-166.58	-51.36	241.67
B7	2.45	65.64	19.47	423.90	109.92	526.28	440.59	-106.87	-36.95	241.67
B7	4.5	224.25	80.86	-71.52	398.47	211.30	137.45	-54.22	-26.44	241.67
B8	0	224.25	80.86	-71.52	398.47	211.30	137.45	48.92	24.18	241.67
B8	2.05	76.51	24.11	-566.95	130.39	-499.77	-441.39	101.56	34.69	241.67
B8	4.1	-199.06	-65.16	-1062.37	-343.14	-1355.56	-1135.29	161.28	49.09	241.67
B9	0.4	-208.29	-67.83	965.81	-358.47	752.66	681.76	-163.96	-49.87	218.47
B9	2.45	72.77	23.05	517.94	124.20	634.77	531.64	-104.24	-35.47	218.47
B9	4.5	226.00	81.40	70.08	401.44	362.16	266.47	-51.60	-24.96	218.47
B10	0	226.00	81.40	70.08	401.44	362.16	266.47	51.60	25.66	218.47
B10	2.05	72.89	21.61	-377.79	122.04	-308.53	-274.41	104.19	36.17	218.47
B10	4.1	-208.06	-70.71	-825.65	-362.80	-1129.94	-930.34	163.90	50.58	218.47
B11	0.4	-208.06	-70.71	825.22	-362.60	603.48	555.45	-163.90	-50.58	218.26
B11	2.45	72.89	21.61	377.79	122.04	486.83	405.61	-104.19	-36.17	218.26
B11	4.5	226.00	81.40	-69.65	401.44	215.46	140.72	-51.60	-25.66	218.26
B12	0	226.00	81.40	-69.65	401.44	215.46	140.72	51.60	24.96	218.26
B12	2.05	72.77	23.05	-517.08	124.20	-452.00	-399.87	104.24	35.47	218.26
B12	4.1	-208.29	-67.83	-964.51	-358.47	-1274.18	-1055.53	163.96	49.87	218.26
B13	0.4	-217.77	-70.61	840.31	-374.31	609.18	550.29	-165.48	-50.62	190.21
B13	2.45	68.47	21.78	450.39	117.00	558.52	466.97	-106.76	-36.21	190.21
B13	4.5	226.86	81.65	60.46	402.87	353.13	258.59	-54.12	-25.70	190.21
B14	0	226.86	81.65	60.46	402.87	353.13	258.59	49.02	24.92	190.21
B14	2.05	78.92	23.38	-329.47	132.11	-248.34	-225.49	101.66	35.43	190.21
B14	4.1	-196.86	-67.42	-719.39	-344.09	-1004.54	-824.63	161.38	49.83	190.21

B15	0.4	-196.86	-67.42	719.01	-344.09	505.79	469.94	-161.38	-49.83	190.01
B15	2.45	78.92	23.38	329.49	132.11	443.57	367.58	-101.66	-35.43	190.01
B15	4.5	226.86	81.65	-60.03	402.87	226.62	150.15	-49.02	-24.92	190.01
B16	0	226.86	81.65	-60.03	402.87	226.62	150.15	54.12	25.70	190.01
B16	2.05	65.47	21.78	-449.55	117.00	-386.41	-342.97	106.76	36.21	190.01
B16	4.1	-217.77	-70.61	-639.07	-374.31	-1154.17	-951.15	166.48	50.62	190.01
B17	0.4	-224.90	-72.67	584.29	-386.16	436.53	413.45	-168.39	-51.17	154.84
B17	2.45	65.26	20.85	366.86	111.68	466.86	388.91	-108.68	-36.76	154.84
B17	4.5	227.58	81.86	49.43	404.07	342.43	249.31	-56.03	-26.26	154.84
B18	0	227.58	81.86	49.43	404.07	342.43	249.31	47.11	24.37	154.84
B18	2.05	83.56	24.72	-267.99	139.82	-178.08	-165.99	99.75	34.87	154.84
B18	4.1	-188.31	-64.93	-585.42	-329.66	-653.32	-696.35	159.47	49.28	154.84
B19	0.4	-188.31	-64.93	585.07	-329.66	375.70	357.09	-159.47	-49.28	154.65
B19	2.45	83.56	24.72	268.04	139.82	384.75	316.44	-99.75	-34.87	154.65
B19	4.5	227.58	81.86	-48.99	404.07	239.08	160.72	-47.11	-24.37	154.65
B20	0	227.58	81.86	-48.99	404.07	239.08	160.72	56.03	26.26	154.65
B20	2.05	65.26	20.85	-366.03	111.68	-302.67	-270.69	108.68	36.76	154.65
B20	4.1	-224.90	-72.67	-683.05	-386.16	-309.14	-817.16	168.39	51.17	154.65
B21	0.4	-230.26	-74.39	498.79	-395.24	235.09	241.68	-169.81	-51.61	112.91
B21	2.45	62.79	20.03	267.33	107.40	359.25	297.11	-110.09	-37.20	112.91
B21	4.5	228.01	81.93	35.88	404.70	328.68	237.48	-67.45	-26.69	112.91
B22	0	228.01	81.93	35.88	404.70	328.68	237.48	46.69	23.93	112.91
B22	2.05	65.88	25.69	-195.60	145.37	-97.97	-97.85	95.34	34.44	112.91
B22	4.1	-182.08	-63.07	-427.07	-319.41	-679.34	-548.23	158.05	45.64	112.91
B23	0.4	-182.08	-63.07	426.32	-319.41	217.24	220.27	-159.05	-48.84	112.75
B23	2.45	86.88	25.69	195.68	145.37	312.88	254.31	-98.34	-34.44	112.75
B23	4.5	228.01	81.93	-35.48	404.70	253.79	173.29	-46.69	-23.93	112.75
B24	0	228.01	81.93	-35.48	404.70	253.79	173.29	57.45	26.69	112.75
B24	2.05	62.79	20.03	-266.60	107.40	-701.36	-183.43	110.09	37.20	112.75
B24	4.1	-230.26	-74.39	-497.74	-395.24	-811.27	-655.21	169.81	51.61	112.75
B25	0.4	-231.67	-72.86	302.74	-394.82	34.81	69.18	-170.37	-51.41	69.82
B25	2.45	62.34	21.17	166.61	108.68	252.68	205.15	-110.68	-37.01	69.82
B25	4.5	228.72	82.67	22.47	406.73	315.83	228.07	-58.01	-26.50	69.82
B26	0	228.72	82.67	22.47	406.73	315.83	228.07	46.13	24.13	69.82
B26	2.05	85.75	26.03	-120.66	148.16	-17.10	-28.71	97.77	34.63	69.82
B26	4.1	-179.05	-63.13	-263.79	-315.66	-504.75	-388.55	157.49	49.04	69.82
B27	0.4	-179.05	-63.13	263.08	-315.66	48.44	75.61	-157.49	-49.04	69.47
B27	2.45	85.75	26.03	120.66	148.16	236.28	188.47	-97.77	-34.63	69.47
B27	4.5	228.72	82.67	-21.76	406.73	269.39	186.27	-46.13	-24.13	69.47
B28	0	228.72	82.67	-21.76	406.73	269.39	186.27	58.01	26.50	69.47
B28	2.05	62.34	21.17	-164.16	108.68	-93.58	-91.64	110.68	37.01	69.47
B28	4.1	-231.67	-72.86	-306.57	-394.82	-611.27	-484.60	170.37	51.41	69.47
B29	0.4	-125.62	-31.64	74.30	-201.38	-73.82	-46.19	-66.74	-20.67	17.58
B29	2.45	30.18	6.18	38.26	46.11	75.78	61.60	-61.45	-14.91	17.58
B29	4.5	130.70	31.00	2.21	206.44	189.09	119.62	-40.65	-10.73	17.58
B30	0	130.70	31.00	2.21	206.44	189.09	119.62	39.27	9.54	17.58

B30	2.05	33.02	8.56	-33.84	53.33	4.54	-0.74	60.06	-13.75	17.58
B30	4.1	-119.95	-26.88	-69.89	-186.95	-216.26	-170.65	85.35	19.51	17.58
B31	0.4	-119.95	-26.88	69.45	-186.95	-69.96	-45.45	-85.35	-19.51	17.40
B31	2.45	33.02	8.56	33.78	53.33	75.54	60.12	-60.06	-13.75	17.40
B31	4.5	130.70	31.00	-1.89	206.44	154.78	115.93	-39.27	-9.54	17.40
B32	0	130.70	31.00	-1.89	206.44	154.78	115.93	40.65	10.71	17.40
B32	2.05	30.18	6.18	-37.56	46.11	-3.85	-6.64	61.45	14.91	17.40
B32	4.1	-125.62	-31.64	-73.24	-201.38	-228.74	-178.97	66.74	20.67	17.40





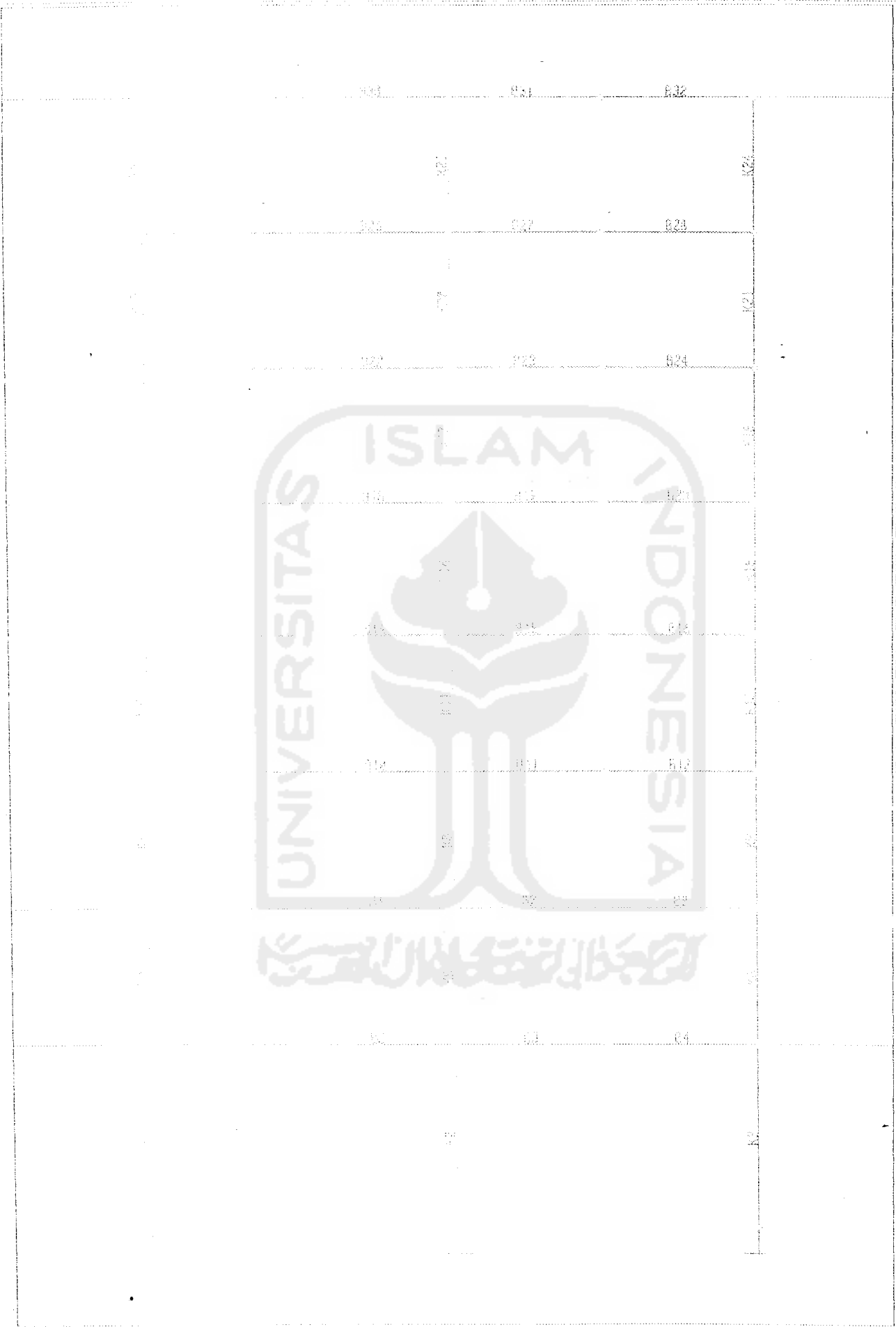
REAKSI BALOK AB-I VARIABILI Y

Balok	Sta	MD	ML	ME	COMB I	COMB II	COMB III	VD	VL	VE
B1	0	-121.87	-27.48	491.35	-190.21	370.65	332.54	-94.27	-19.28	117.73
B1	2.45	32.87	6.71	250.01	50.18	301.25	254.59	-55.11	-13.10	117.73
B1	4.5	105.47	27.10	8.66	169.93	136.91	102.71	-18.07	-8.23	117.73
B2	0	105.47	27.10	8.66	169.93	136.91	102.71	19.73	8.65	117.73
B2	2.05	29.46	5.86	-232.70	44.73	-209.70	-162.91	55.77	13.52	117.73
B2	4.1	-128.68	-29.13	-474.05	-201.11	-651.25	-542.45	95.93	19.70	117.73
B3	0.4	-128.68	-29.18	473.66	-201.11	343.64	310.46	-95.93	-19.70	117.58
B3	2.45	29.46	6.05	232.62	44.73	276.68	235.67	-56.77	-13.52	117.58
B3	4.5	105.47	27.10	-8.42	169.93	116.96	67.35	-19.73	-8.65	117.58
B4	0	105.47	27.10	-8.42	169.93	116.96	67.35	18.07	8.23	117.58
B4	2.05	32.87	6.71	-249.45	50.18	-223.16	-164.65	55.11	13.10	117.58
B4	4.1	-121.87	-27.48	-480.49	-190.21	-660.29	-551.12	94.27	19.28	117.58
B5	0.4	-127.41	-28.63	548.47	-198.70	424.00	378.60	-95.43	-19.52	132.00
B5	2.45	29.70	6.05	277.7	45.32	323.02	276.70	-56.27	-13.34	132.00
B5	4.5	104.67	26.93	7.01	168.69	134.23	100.51	10.23	8.47	132.00
B6	0	104.67	26.93	7.01	168.69	134.23	100.51	16.57	8.41	132.00
B6	2.05	31.04	6.17	-263.72	47.12	-240.40	-205.41	55.01	10.26	132.00
B6	4.1	-124.73	-28.63	-534.45	-195.09	-710.02	-593.27	94.77	19.46	132.00
B7	0.4	-124.73	-28.38	534.14	-195.09	412.00	366.47	-94.77	-19.46	131.84
B7	2.45	31.04	6.17	263.66	47.12	315.30	265.23	-55.01	-10.26	131.84
B7	4.5	104.67	26.93	-6.81	168.00	119.72	60.07	-10.57	-8.41	131.84
B8	0	104.67	26.93	-6.81	168.00	119.72	60.07	19.23	8.47	131.84
B8	2.05	29.70	6.05	-277.29	45.32	-250.10	-222.00	55.27	10.34	131.84
B8	4.1	-127.41	-28.63	-547.77	-198.70	-726.98	-607.68	95.43	19.52	131.84
B9	0.4	-129.58	-29.05	530.26	-201.00	402.44	350.00	-95.90	-19.62	127.64
B9	2.45	28.62	6.05	266.00	45.00	311.70	267.52	-56.60	-13.46	127.64
B9	4.5	104.68	26.93	6.97	168.70	134.10	100.43	10.70	8.57	127.64
B10	0	104.68	26.93	6.97	168.70	134.10	100.43	18.04	8.30	127.64
B10	2.05	32.15	6.68	-254.60	46.77	-228.00	-200.00	55.00	10.10	127.64
B10	4.1	-122.55	-27.30	-510.00	-191.00	-688.48	-575.01	94.24	19.35	127.64
B11	0.4	-122.55	-27.96	515.04	-191.80	390.00	354.14	-94.24	-19.35	127.51
B11	2.45	32.15	6.68	254.60	46.77	308.10	258.09	-55.08	-13.16	127.51
B11	4.5	104.68	26.93	-6.77	168.70	119.77	60.10	-10.04	-8.30	127.51
B12	0	104.68	26.93	-6.77	168.70	119.77	60.10	19.73	8.57	127.51
B12	2.05	28.62	5.84	-268.17	43.60	-247.00	-215.00	55.00	10.45	127.51
B12	4.1	-129.58	-29.07	-520.58	-201.98	-710.42	-593.24	95.96	19.62	127.51
B13	0.4	-131.20	-29.36	472.73	-204.42	340.11	307.37	-95.36	-19.70	113.79
B13	2.45	27.80	6.05	233.46	42.60	284.23	240.55	-57.20	-13.52	113.79
B13	4.5	104.72	26.94	6.17	168.76	133.41	60.50	-20.10	-8.00	113.79
B14	0	104.72	26.94	6.17	168.76	133.41	60.50	17.64	8.23	113.79
B14	2.05	33.01	6.55	-227.10	50.08	-177.07	-174.00	54.00	10.10	113.79

B14	2.1	-120.64	-27.63	-460.38	-189.22	-627.69	-523.10	93.84	19.28	113.79
B15	0.4	-120.64	-27.63	460.07	189.22	338.79	305.31	-93.84	-19.28	113.67
B15	2.45	33.01	6.55	227.05	50.09	277.19	234.05	-54.68	-13.10	113.67
B15	4.5	104.72	26.94	-5.97	168.76	120.65	88.87	-17.64	-8.23	113.67
B16	0	104.72	26.94	-5.97	168.76	120.65	88.87	20.16	8.65	113.67
B16	2.05	27.83	5.69	-239.00	42.50	-218.14	-190.05	57.20	13.52	113.67
B16	4.1	-131.20	-29.36	-472.02	-204.42	-651.88	-542.90	96.36	19.70	113.67
B17	0.4	-132.54	29.62	391.61	-206.43	253.37	233.17	-96.69	-19.76	94.27
B17	2.45	27.17	5.56	198.37	41.50	240.32	202.98	-57.53	-13.59	94.27
B17	4.5	104.73	26.94	5.12	168.78	132.32	98.87	-20.49	-8.71	94.27
B18	0	104.73	26.94	5.12	168.78	132.32	98.87	17.31	8.16	94.27
B18	2.05	33.69	6.68	-188.12	51.13	-157.94	-138.98	54.35	13.04	94.27
B18	4.1	-119.49	-27.37	-381.36	-187.17	-543.13	-450.76	93.51	19.21	94.27
B19	0.4	-119.49	-27.37	381.06	-187.17	257.41	235.41	-93.51	-19.21	94.14
B19	2.45	33.69	6.68	188.07	51.13	237.06	199.58	-54.35	-13.04	94.14
B19	4.5	104.73	26.94	-4.92	168.78	121.77	89.83	-17.31	-8.16	94.14
B20	0	104.73	26.94	-4.92	168.78	121.77	89.83	20.49	8.71	94.14
B20	2.05	27.17	5.56	-197.91	41.50	-175.78	-153.67	57.53	13.59	94.14
B20	4.1	-132.54	-29.62	-390.90	-206.43	-568.27	-471.09	96.69	19.76	94.14
B21	0.4	-133.59	-29.81	297.90	-208.01	153.75	147.89	-96.94	-19.81	71.71
B21	2.45	26.63	5.46	150.90	40.70	189.85	159.78	-57.78	-13.63	71.71
B21	4.5	104.71	26.94	3.90	168.75	131.01	97.75	-20.74	-8.76	71.71
B22	0	104.71	26.94	3.90	168.75	131.01	97.75	17.06	6.12	71.71
B22	2.05	34.19	6.78	-143.10	51.87	-110.09	-98.02	54.10	12.99	71.71
B22	4.1	-118.47	-27.18	-290.11	-185.65	-446.13	-387.72	93.26	19.17	71.71
B23	0.4	-118.47	-27.18	289.77	-185.65	162.74	154.17	-93.26	-19.17	71.57
B23	2.45	34.19	6.78	143.05	51.87	190.37	159.51	-54.10	12.99	71.57
B23	4.5	104.71	26.94	-3.63	168.75	123.05	90.93	-17.06	-8.12	71.57
B24	0	104.71	26.94	-3.63	168.75	123.05	90.93	20.74	6.76	71.57
B24	2.05	26.63	5.46	-150.40	40.70	-126.52	-111.39	57.78	13.63	71.57
B24	4.1	-133.59	-29.81	-297.13	-208.01	-471.04	-387.65	96.94	19.81	71.57
B25	0.4	-132.97	-29.81	208.51	-206.89	60.69	67.99	-96.87	-19.77	50.23
B25	2.45	27.10	5.63	108.55	41.53	142.83	119.39	-57.71	-13.60	50.23
B25	4.5	105.04	27.03	2.58	169.29	130.03	96.86	-20.67	-8.72	50.23
B26	0	105.04	27.03	2.58	169.29	130.03	96.86	17.13	8.15	50.23
B26	2.05	34.37	6.80	-100.38	52.12	-65.03	-69.41	54.17	13.03	50.23
B26	4.1	-116.44	-27.23	-203.34	-185.69	-355.02	-289.60	93.33	19.20	50.23
B27	0.4	-118.44	-27.23	203.30	-185.69	71.95	76.38	-93.33	-19.20	50.21
B27	2.45	34.37	6.80	100.38	52.12	145.77	121.28	-54.17	-13.03	50.21
B27	4.5	105.04	27.03	-2.54	169.29	124.65	92.25	-17.13	-8.15	50.21
B28	0	105.04	27.03	-2.54	169.29	124.65	92.25	20.67	6.72	50.21
B28	2.05	27.10	5.63	-105.46	41.53	-78.73	-70.52	57.71	13.60	50.21
B28	4.1	-132.97	-29.58	-208.38	-206.89	-377.06	-307.22	96.87	19.77	50.21

B29	0.4	-66.77	-12.16	89.46	-99.58	16.17	20.43	-46.11	-7.99	21.52
B29	2.45	12.70	2.09	45.34	18.58	62.25	52.23	-30.30	-5.52	21.52
B29	4.5	58.44	10.83	1.21	87.45	69.46	53.69	-15.99	-3.57	21.52
B30	0	58.44	10.83	1.21	87.45	69.46	53.69	14.25	3.18	21.52
B30	2.05	16.26	2.91	-42.91	24.17	-26.15	-23.99	28.56	5.13	21.52
B30	4.1	-59.64	-10.53	-87.04	-88.41	-160.64	-132.01	44.37	7.60	21.52
B31	0.4	-59.64	-10.53	87.19	-88.41	22.29	24.79	-44.37	-7.60	21.58
B31	2.45	16.26	2.91	42.95	24.17	64.00	53.29	-28.56	-5.13	21.58
B31	4.5	58.44	10.83	-1.29	87.45	66.83	51.43	-14.25	-3.18	21.58
B32	0	58.44	10.83	-1.29	87.45	66.83	51.43	15.99	3.57	21.58
B32	2.05	12.70	2.09	-45.53	18.58	-33.16	-29.55	30.30	5.52	21.58
B32	4.1	-66.77	-12.16	-89.77	-99.58	-172.03	-140.88	46.11	7.99	21.58





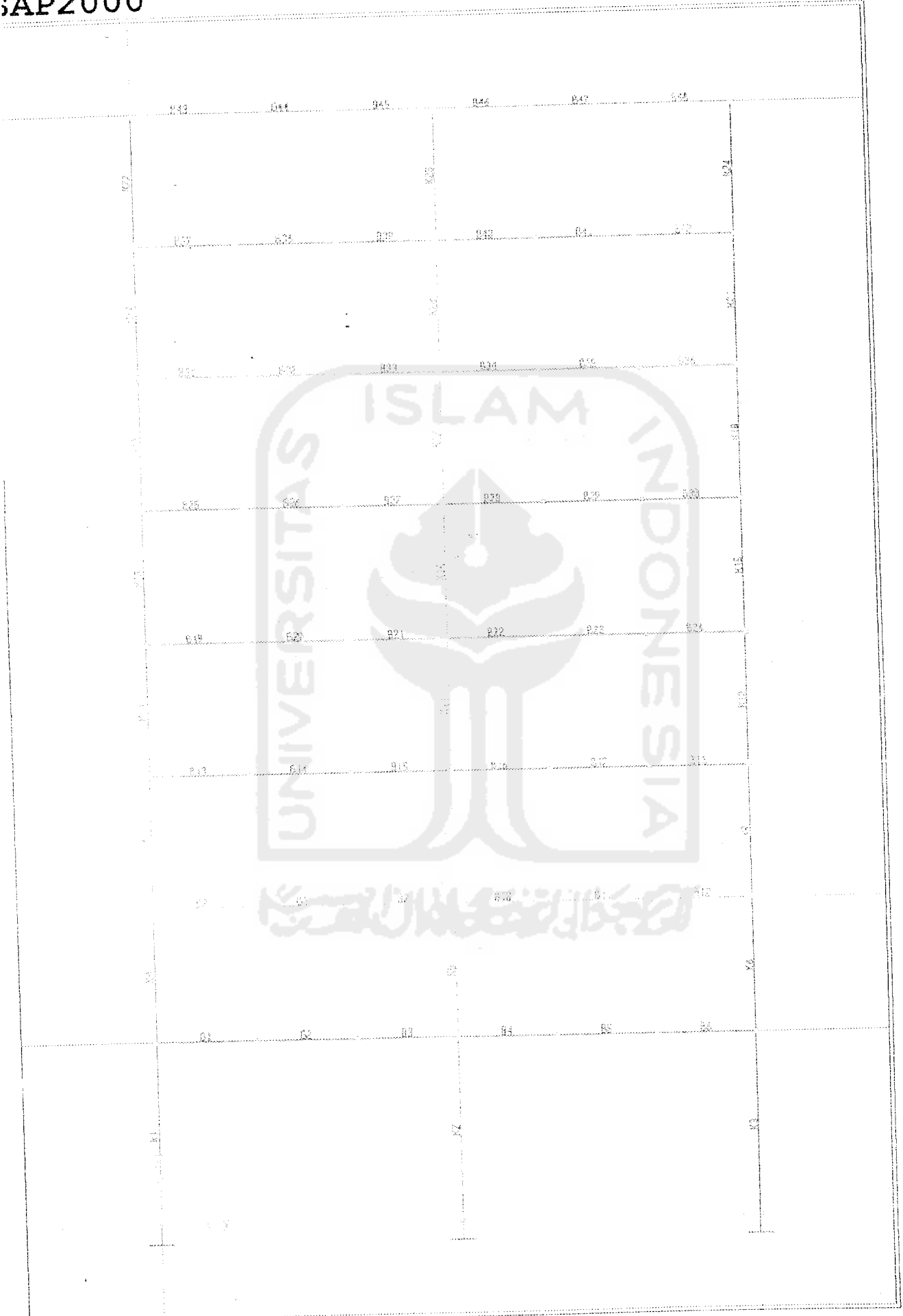
REAKSI BALOK AS-II VARIASI IV

Balok	Sta	MD	ML	ME	COMB I	COMB II	COMB III	VD	VL	VE
B1	0.4	-166.31	-51.44	1011.76	-281.88	855.32	760.91	-133.28	-38.08	237.03
B1	2.45	55.07	15.96	525.86	91.62	620.02	522.83	-79.53	-25.73	237.03
B1	4.5	162.53	55.77	39.95	284.27	247.74	182.23	-30.02	-15.98	237.03
B2	0	162.53	55.77	39.95	284.27	247.74	182.23	35.30	17.77	237.03
B2	2.05	44.25	12.31	-445.96	72.80	-414.04	-361.54	84.80	27.52	237.03
B2	4.1	-187.93	-58.75	-931.87	-319.52	-1212.80	-1007.82	138.55	39.87	237.03
B3	0.4	-187.93	-58.75	930.98	-319.52	743.18	668.74	-138.55	-39.87	236.67
B3	2.45	44.25	12.31	445.81	72.80	522.32	441.06	-84.80	-27.52	236.67
B3	4.5	162.53	55.77	-39.35	284.27	164.48	110.86	-35.30	-17.77	236.67
B4	0	162.53	55.77	-39.35	284.27	164.48	110.86	30.02	15.98	236.67
B4	2.05	55.07	15.96	-524.52	91.62	-482.87	-422.51	79.53	25.73	236.67
B4	4.1	-166.31	-51.44	-1009.68	-281.88	-1267.20	-1058.39	133.28	38.08	236.67
B5	0.4	-183.29	-56.37	1007.69	-310.14	830.11	741.96	-136.85	-39.11	238.87
B5	2.45	45.42	13.14	518.01	75.53	599.88	507.08	-83.11	-26.76	238.87
B5	4.5	160.22	55.06	28.33	280.37	232.67	169.70	-33.60	-17.01	238.87
B6	0	160.22	55.06	28.33	280.37	232.67	169.70	31.72	16.74	238.87
B6	2.05	49.28	13.71	-461.35	81.07	-424.04	-370.87	81.22	26.49	238.87
B6	4.1	-175.57	-55.24	-951.04	-299.07	-1217.74	-1013.95	134.97	38.84	238.87
B7	0.4	-175.57	-55.24	950.36	-299.07	778.73	697.31	-134.97	-38.84	238.58
B7	2.45	49.28	13.71	461.27	81.07	544.71	459.49	-81.22	-26.49	238.58
B7	4.5	160.22	55.06	-27.82	280.37	173.71	119.16	-31.72	-16.74	238.58
B8	0	160.22	55.06	-27.82	280.37	173.71	119.16	33.60	17.01	238.58
B8	2.05	45.42	13.14	-516.92	75.53	-486.79	-424.35	83.11	26.76	238.58
B8	4.1	-183.29	-56.37	-1006.01	-310.14	-1284.28	-1070.37	136.85	39.11	238.58
B9	0.4	-189.44	-58.04	932.07	-320.20	743.19	668.37	-138.42	-39.54	220.62
B9	2.45	42.48	12.35	479.80	70.73	556.17	470.05	-84.67	-27.19	220.62
B9	4.5	160.49	55.14	27.54	280.81	232.17	169.23	-35.17	-17.44	220.62
B10	0	160.49	55.14	27.54	280.81	232.17	169.23	30.15	16.31	220.62
B10	2.05	52.76	14.66	-424.73	86.76	-381.33	-334.77	79.66	26.06	220.62
B10	4.1	-168.88	-53.41	-876.99	-288.12	-1131.82	-941.29	133.41	38.41	220.62
B11	0.4	-168.88	-53.41	876.36	-288.12	709.20	636.73	-133.41	-38.41	220.34
B11	2.45	52.76	14.66	424.66	86.76	510.53	429.68	-79.66	-26.06	220.34
B11	4.5	160.49	55.14	-27.03	280.81	174.88	120.12	-30.15	-16.31	220.34
B12	0	160.49	55.14	-27.03	280.81	174.88	120.12	35.17	17.44	220.34
B12	2.05	42.48	12.35	-478.72	70.73	-450.28	-392.62	84.67	27.19	220.34
B12	4.1	-189.44	-58.04	-930.41	-320.20	-1212.41	-1007.87	138.42	39.54	220.34
B13	0.4	-194.49	-59.41	814.60	-328.45	613.69	558.10	-139.70	-39.89	192.85
B13	2.45	40.05	11.69	419.26	66.77	489.54	413.38	-85.95	-27.54	192.85
B13	4.5	160.69	55.19	23.92	281.14	228.62	166.15	-36.45	-17.79	192.85
B14	0	160.69	55.19	23.92	281.14	228.62	166.15	28.87	15.96	192.85
B14	2.05	55.58	15.43	-371.42	91.38	-321.91	-284.25	78.38	25.71	192.85

B14	4.1	-163.43	-51.93	-766.76	-279.21	-1009.42	-837.17	132.12	38.06	192.85
B15	0.4	-163.43	-51.93	766.16	-279.21	600.15	542.46	-132.12	-38.06	192.58
B15	2.45	55.58	15.43	371.38	91.38	458.03	384.23	-78.38	-25.71	192.58
B15	4.5	160.69	55.19	-23.41	281.14	178.92	123.55	-28.87	-15.96	192.58
B16	0	160.69	55.19	-23.41	281.14	178.92	123.55	36.45	17.79	192.58
B16	2.05	40.05	11.69	-418.19	66.77	-389.68	-340.32	85.95	27.54	192.58
B16	4.1	-194.49	-59.41	-812.97	-328.45	-1095.27	-906.72	139.70	39.89	192.58
B17	0.4	-198.52	-60.51	665.90	-335.04	452.63	420.65	-140.71	-40.16	157.62
B17	2.45	38.10	11.16	342.78	63.57	406.95	342.79	-86.96	-27.81	157.62
B17	4.5	160.81	55.22	19.65	281.34	224.28	162.42	-37.46	-18.06	157.62
B18	0	160.81	55.22	19.65	281.34	224.28	162.42	37.86	15.69	157.62
B18	2.05	57.78	16.02	-303.47	94.97	-247.89	-221.13	77.36	25.44	157.62
B18	4.1	-159.16	-50.78	-626.60	-272.23	-857.04	-707.18	131.11	37.79	157.62
B19	0.4	-159.16	-50.78	626.04	-272.23	458.23	420.19	-131.11	-37.79	157.36
B19	2.45	57.78	16.02	303.45	94.97	389.38	325.11	-77.36	-25.44	157.36
B19	4.5	160.81	55.22	-19.14	281.34	183.55	127.51	-27.86	-15.69	157.36
B20	0	160.81	55.22	-19.14	281.34	183.55	127.51	37.46	18.06	157.36
B20	2.05	38.10	11.16	-341.73	63.57	-311.78	-273.28	86.96	27.81	157.36
B20	4.1	-198.52	-60.51	-664.31	-335.04	-944.10	-776.55	140.71	40.16	157.36
B21	0.4	-201.80	-61.39	495.94	-340.38	270.17	264.73	-141.51	-40.37	117.46
B21	2.45	36.45	10.71	255.14	60.87	312.91	262.43	-87.76	-28.02	117.46
B21	4.5	160.79	55.22	14.34	281.29	218.67	157.61	-38.25	-18.27	117.46
B22	0	160.79	55.22	14.34	281.29	218.67	157.61	27.07	15.48	117.46
B22	2.05	59.38	16.45	-226.47	97.58	-165.08	-150.38	76.57	25.23	117.46
B22	4.1	-155.93	-49.91	-467.27	-266.97	-685.90	-560.88	130.32	37.58	117.46
B23	0.4	-155.93	-49.91	466.82	-266.97	294.99	279.60	-130.32	-37.58	117.24
B23	2.45	59.38	16.45	226.47	97.58	310.51	257.27	-76.57	-25.23	117.24
B23	4.5	160.79	55.22	-13.87	281.29	189.05	132.23	-27.07	-15.48	117.24
B24	0	160.79	55.22	-13.87	281.29	189.05	132.23	38.25	18.27	117.24
B24	2.05	36.45	10.71	-254.22	60.87	-221.91	-195.99	87.76	28.02	117.24
B24	4.1	-201.80	-61.39	-494.56	-340.38	-768.56	-626.73	141.51	40.37	117.24
B25	0.4	-199.75	-60.25	341.50	-336.10	110.89	127.68	-141.27	-40.21	80.56
B25	2.45	38.02	11.51	176.35	64.03	232.34	192.93	-87.52	-27.86	80.56
B25	4.5	161.88	55.66	11.20	283.32	218.80	155.77	-38.02	-18.11	80.56
B26	0	161.88	55.66	11.20	283.32	218.80	155.77	27.30	16.64	80.56
B26	2.05	59.99	16.55	-153.95	98.47	-88.23	-84.67	76.61	25.39	80.56
B26	4.1	-155.80	-50.15	-319.10	-267.21	-530.25	-427.42	130.55	37.74	80.56
B27	0.4	-155.80	-50.15	317.96	-267.21	138.66	145.94	-130.55	-37.74	80.06
B27	2.45	59.99	16.55	153.83	98.47	234.94	192.43	-76.61	-25.39	80.06
B27	4.5	161.88	55.66	-10.30	283.32	194.22	136.42	-27.30	-16.64	80.06
B28	0	161.88	55.66	-10.30	283.32	194.22	136.42	38.02	18.11	80.06
B28	2.05	38.02	11.51	-174.44	64.03	-135.99	-122.76	87.52	27.86	80.06
B28	4.1	-199.75	-60.25	-338.57	-336.10	-603.19	-484.48	141.27	40.21	80.06

B29	0.4	-100.11	-24.23	77.46	-158.90	-39.05	-20.39	-68.74	-15.96	18.69
B29	2.45	19.60	4.23	39.14	30.29	64.34	52.86	-45.82	-11.02	18.69
B29	4.5	89.69	21.65	0.82	142.28	108.68	81.46	-25.89	-7.12	18.69
B30	0	89.69	21.65	0.82	142.28	108.68	81.46	23.79	6.38	18.69
B30	2.05	23.90	5.77	-37.50	37.91	-10.64	-12.24	43.72	10.28	18.69
B30	4.1	-91.50	-21.16	-75.82	-143.66	-189.02	-150.59	66.64	15.22	18.69
B31	0.4	-91.50	-21.16	75.30	-143.66	-30.34	-14.58	-66.64	-15.22	18.48
B31	2.45	23.90	5.77	37.42	37.91	68.02	55.19	-43.72	-10.28	18.48
B31	4.5	89.69	21.65	-0.47	142.28	107.32	80.30	-23.79	-6.38	18.48
B32	0	89.69	21.65	-0.47	142.28	107.32	80.30	25.89	7.12	18.48
B32	2.05	19.60	4.23	-38.36	30.29	-17.03	-16.89	45.82	11.02	18.48
B32	4.1	-100.11	-24.23	-76.25	-158.90	-200.44	-158.72	68.74	15.96	18.48





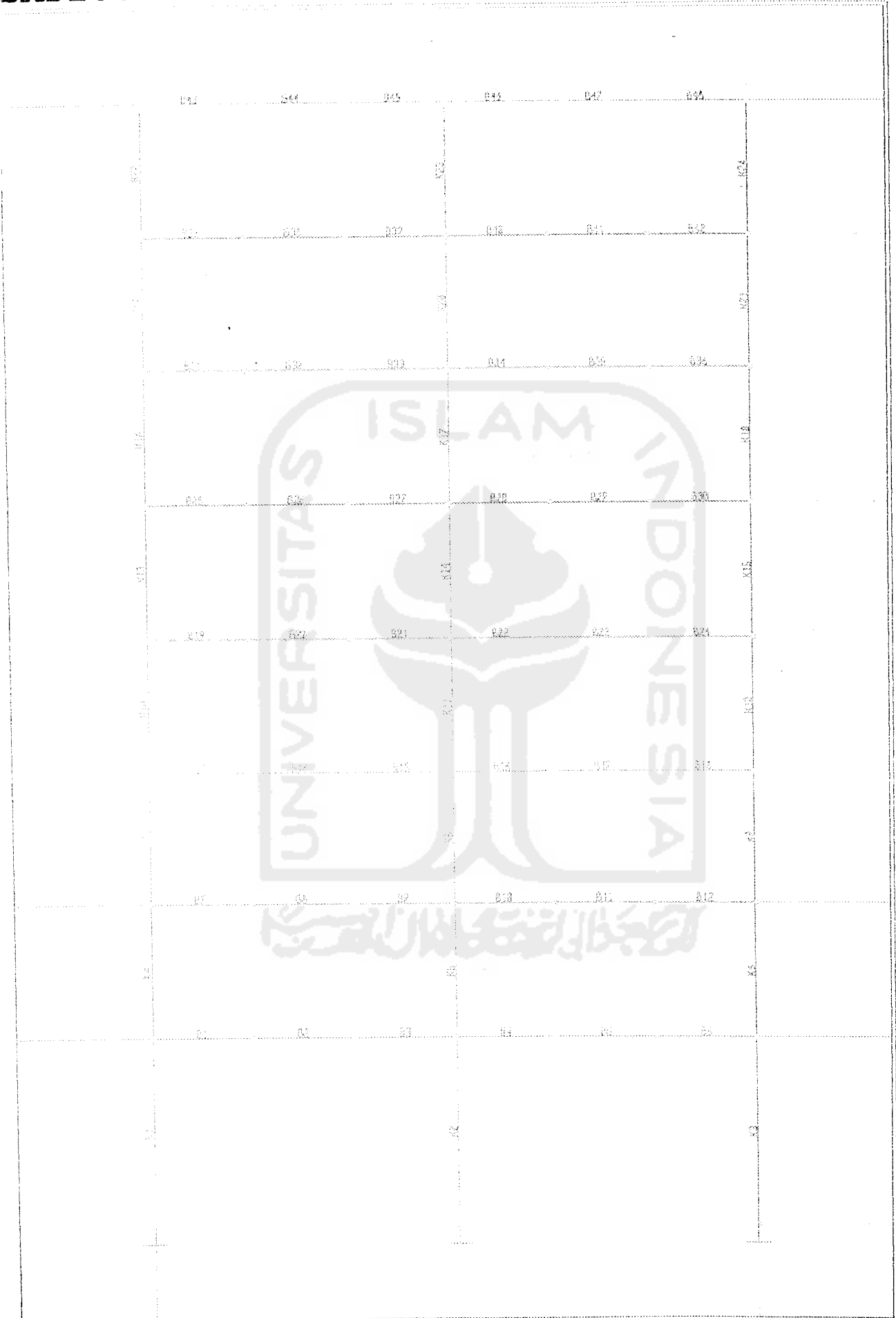
REAKSI BALOK AS- A VARIASI IV

Balok	Sta	MD	ML	ME	COMB I	COMB II	COMB III	VD	VL	VE
B1	0.4	-154.38	-26.29	491.36	-227.32	337.27	303.28	-117.53	-19.30	117.73
B1	1.7	-16.44	-2.95	338.31	-24.46	336.10	289.68	-93.68	-15.99	117.73
B1	3	90.36	16.00	185.26	134.03	299.48	248.06	-71.79	-13.87	117.73
B2	0	90.36	16.00	185.26	134.03	299.48	248.06	-24.81	-2.62	117.73
B2	1	107.40	18.20	67.52	156.00	195.13	157.43	-8.58	-1.37	117.73
B2	2	106.33	18.02	-50.21	156.42	70.28	50.51	10.71	1.75	117.73
B2	3	87.17	15.43	-167.94	129.30	-75.09	-72.69	26.93	3.00	117.73
B3	0	87.17	15.43	-167.94	129.30	-75.09	-72.69	73.91	14.25	117.73
B3	1.3	-22.40	-4.01	-320.99	-33.29	-363.09	-309.05	95.81	16.36	117.73
B3	2.6	-163.10	-27.83	-474.05	-240.26	-686.54	-573.43	119.65	19.68	117.73
B4	0.4	-163.10	-27.83	473.65	-240.26	308.55	279.50	-119.65	-19.68	117.58
B4	1.7	-22.40	-4.01	320.80	-33.29	310.80	268.56	-95.81	-16.36	117.58
B4	3	87.17	15.43	167.95	129.30	277.60	229.61	-73.91	-14.25	117.58
B5	0	87.17	15.43	167.95	129.30	277.60	229.61	-26.93	-3.00	117.58
B5	1	106.33	18.02	50.37	156.42	175.89	141.03	-10.71	-1.75	117.58
B5	2	107.40	18.20	-67.21	156.00	53.67	36.17	9.58	1.37	117.58
B5	3	90.36	16.00	-184.78	134.03	-89.06	-84.98	24.81	2.62	117.58
B6	0	90.36	16.00	-184.78	134.03	-89.06	-84.98	71.79	13.87	117.58
B6	1.3	-16.44	-2.95	-337.63	-24.46	-373.64	-318.67	93.68	15.99	117.58
B6	2.6	-154.38	-26.29	-490.49	-227.32	-693.67	-580.38	117.53	19.30	117.58
B7	0.4	-161.32	-27.44	548.47	-237.48	389.23	348.44	-118.98	-19.54	132.06
B7	1.7	-21.50	-3.79	376.79	-31.87	370.66	319.76	-95.13	-16.22	132.06
B7	3	87.18	15.47	205.11	129.38	316.65	263.06	-73.24	-14.11	132.06
B8	0	87.18	15.47	205.11	129.38	316.65	263.06	-26.26	-2.86	132.06
B8	1	105.67	17.92	73.04	155.47	198.93	160.84	-10.03	-1.61	132.06
B8	2	106.05	17.97	-59.02	156.01	60.70	42.33	9.26	1.51	132.06
B8	3	88.34	15.62	-191.09	131.00	-98.04	-92.47	25.49	2.76	132.06
B9	0	88.34	15.62	-191.09	131.00	-98.04	-92.47	72.47	14.01	132.06
B9	1.3	-19.35	-3.51	-362.77	-28.84	-403.44	-343.91	94.36	16.13	132.06
B9	2.6	-158.17	-27.03	-534.45	-233.04	-744.28	-623.36	118.21	19.44	132.06
B10	0.4	-158.17	-27.03	534.14	-233.04	377.75	338.38	-118.21	-19.44	131.94
B10	1.7	-19.35	-3.51	362.62	-28.84	358.22	308.94	-94.36	-16.13	131.94
B10	3	88.34	15.62	191.10	131.00	303.25	251.49	-72.47	-14.01	131.94
B11	0	88.34	15.62	191.10	131.00	303.25	251.49	-25.49	-2.76	131.94
B11	1	106.05	17.97	59.16	156.01	184.79	148.69	-9.26	-1.51	131.94
B11	2	105.67	17.92	-72.78	155.47	45.82	29.60	10.03	1.61	131.94
B11	3	87.18	15.47	-204.72	129.38	-113.67	-105.78	26.26	2.86	131.94

B12	0	87.18	15.47	-204.72	129.38	-113.67	-105.78	73.24	14.11	131.94
B12	1.3	-21.50	-3.79	-376.25	-31.87	-420.02	-357.97	95.13	16.22	131.94
B12	2.6	-161.32	-27.44	-547.77	-237.48	-761.83	-638.18	118.96	19.54	131.94
B13	0.4	-164.03	-27.87	530.28	-241.43	367.01	329.63	-119.64	-19.64	127.64
B13	1.7	-23.35	-4.09	364.36	-34.56	355.48	306.91	-95.79	-16.33	127.64
B13	3	86.20	15.31	198.43	127.94	308.50	256.16	-73.90	-14.22	127.64
B14	0	86.20	15.31	198.43	127.94	308.50	256.16	-26.92	-2.97	127.64
B14	1	105.34	17.86	70.79	154.99	196.19	158.52	-10.69	-1.72	127.64
B14	2	106.39	18.02	-56.85	156.50	63.37	44.59	8.60	1.41	127.64
B14	3	89.34	15.78	-184.49	132.46	-89.96	-85.63	24.82	2.66	127.64
B15	0	89.34	15.78	-184.49	132.46	-89.96	-85.63	71.80	13.91	127.64
B15	1.3	-17.49	-3.21	-350.42	-26.13	-388.33	-331.12	93.70	16.02	127.64
B15	2.6	-155.45	-26.59	-516.35	-229.08	-722.13	-604.62	117.54	19.33	127.64
B16	0.4	-155.45	-26.59	516.04	-229.08	361.87	324.53	-117.54	-19.33	127.51
B16	1.7	-17.49	-3.21	350.27	-26.13	347.40	299.50	-93.70	-16.02	127.51
B16	3	89.34	15.78	184.50	132.46	297.48	246.46	-71.80	-13.91	127.51
B17	0	89.34	15.78	184.50	132.46	297.48	246.46	-24.82	-2.66	127.51
B17	1	106.39	18.02	56.99	156.50	182.90	147.04	-8.60	-1.41	127.51
B17	2	105.34	17.86	-70.53	154.99	47.81	31.33	10.69	1.72	127.51
B17	3	86.20	15.31	-198.04	127.94	-107.79	-100.66	26.92	2.97	127.51
B18	0	86.20	15.31	-198.04	127.94	-107.79	-100.66	73.90	14.22	127.51
B18	1.3	-23.35	-4.09	-363.61	-34.56	-409.09	-348.44	95.79	16.33	127.51
B18	2.6	-164.03	-27.87	-529.58	-241.43	-745.85	-624.24	119.64	19.64	127.51
B19	0.4	-166.05	-28.20	472.73	-244.36	304.24	276.01	-120.14	-19.73	113.79
B19	1.7	-24.71	-4.31	324.80	-36.55	312.37	270.07	-96.30	-16.41	113.79
B19	3	85.49	15.20	176.86	126.91	285.05	236.12	-74.40	-14.30	113.79
B20	0	85.49	15.20	176.86	126.91	285.05	236.12	-27.42	-3.05	113.79
B20	1	105.15	17.83	63.07	154.71	187.86	151.39	-11.20	-1.80	113.79
B20	2	106.70	18.07	-50.72	156.95	70.16	50.38	8.09	1.32	113.79
B20	3	90.15	15.91	-164.52	133.65	-65.05	-66.93	24.32	2.57	113.79
B21	0	90.15	15.91	-164.52	133.65	-65.05	-66.93	71.30	13.82	113.79
B21	1.3	-16.01	-2.97	-312.45	-23.97	-345.76	-296.62	93.19	15.94	113.79
B21	2.6	-153.31	-26.24	-460.38	-225.96	-660.91	-552.32	117.04	19.25	113.79
B22	0.4	-153.31	-26.24	460.07	-225.96	305.57	276.09	-117.04	-19.25	113.67
B22	1.7	-16.01	-2.97	312.30	-23.97	309.23	266.66	-93.19	-15.94	113.67
B22	3	90.15	15.91	164.53	133.65	277.45	229.22	-71.30	-13.82	113.67
B23	0	90.15	15.91	164.53	133.65	277.45	229.22	-24.32	-2.57	113.67
B23	1	106.70	18.07	50.86	156.95	176.82	141.80	-8.09	-1.32	113.67
B23	2	105.15	17.83	-62.81	154.71	56.69	38.10	11.20	1.80	113.67
B23	3	85.49	15.20	-176.48	126.91	-85.96	-81.89	27.42	3.05	113.67
B24	0	85.49	15.20	-176.48	126.91	-85.96	-81.89	74.40	14.30	113.67
B24	1.3	-24.71	-4.31	-324.25	-36.55	-369.13	-314.07	96.30	16.41	113.67
B24	2.6	-166.05	-28.20	-472.02	-244.36	-687.74	-574.27	120.14	19.73	113.67
B25	0.4	-167.72	-28.47	391.61	-246.81	217.15	201.51	-120.56	-19.79	94.27

B25	1.7	-25.85	-4.49	269.07	-38.20	252.55	218.90	-96.71	-16.48	94.27
B25	3	84.90	15.10	146.52	126.04	252.50	208.28	-74.81	-14.37	94.27
B26	0	84.90	15.10	146.52	126.04	252.50	208.28	-27.83	-3.12	94.27
B26	1	104.96	17.80	52.26	154.43	176.29	141.49	-11.61	-1.87	94.27
B26	2	106.92	18.11	-42.01	157.28	79.57	58.42	7.68	1.26	94.27
B26	3	90.79	16.02	-136.27	134.57	-37.67	-40.94	23.91	2.51	94.27
B27	0	90.79	16.02	-136.27	134.57	-37.67	-40.94	70.89	13.76	94.27
B27	1.3	-14.85	-2.78	-258.82	-22.27	-289.10	-246.30	92.78	15.87	94.27
B27	2.6	-151.61	-25.97	-381.36	-223.48	-575.98	-479.68	116.63	19.18	94.27
B28	0.4	-151.61	-25.97	381.06	-223.48	224.56	206.50	-116.63	-19.18	94.14
B28	1.7	-14.85	-2.78	258.67	-22.27	254.26	219.44	-92.78	-15.87	94.14
B28	3	90.79	16.02	136.29	134.57	248.52	204.37	-70.89	-13.76	94.14
B29	0	90.79	16.02	136.29	134.57	248.52	204.37	-23.91	-2.51	94.14
B29	1	106.92	18.11	42.15	157.28	167.93	134.16	-7.68	-1.26	94.14
B29	2	104.96	17.80	-51.99	154.43	66.83	47.67	11.61	1.87	94.14
B29	3	84.90	15.10	-146.13	126.04	-54.79	-55.11	27.83	3.12	94.14
B30	0	84.90	15.10	-146.13	126.04	-54.79	-55.11	74.81	14.37	94.14
B30	1.3	-25.85	-4.49	-268.52	-38.20	-311.91	-264.93	96.71	16.48	94.14
B30	2.6	-167.72	-28.47	-390.90	-246.81	-604.48	-502.76	120.56	19.79	94.14
B31	0.4	-169.07	-28.70	297.90	-248.81	117.19	115.95	-120.88	-19.85	71.71
B31	1.7	-26.78	-4.65	204.68	-39.59	183.86	160.11	-97.03	-16.54	71.71
B31	3	84.38	15.01	111.46	125.27	215.09	176.26	-75.14	-14.42	71.71
B32	0	84.38	15.01	111.46	125.27	215.09	176.26	-28.16	-3.17	71.71
B32	1	104.76	17.77	39.75	154.14	162.93	130.06	-11.93	-1.92	71.71
B32	2	107.05	18.13	-31.96	157.46	90.27	67.58	7.36	1.20	71.71
B32	3	91.24	16.09	-103.66	135.23	-2.91	-11.18	23.58	2.45	71.71
B33	0	91.24	16.09	-103.66	135.23	-2.91	-11.18	70.56	13.70	71.71
B33	1.3	-13.98	-2.64	-196.89	-20.99	-223.07	-189.77	92.45	15.81	71.71
B33	2.6	-150.32	-25.75	-290.11	-221.58	-478.67	-396.38	116.30	19.13	71.71
B34	0.4	-150.32	-25.75	289.77	-221.58	130.20	125.51	-116.30	-19.13	71.57
B34	1.7	-13.98	-2.64	196.73	-20.99	190.23	164.48	-92.45	-15.81	71.57
B34	3	91.24	16.09	103.68	135.23	214.80	175.43	-70.56	-13.70	71.57
B35	0	91.24	16.09	103.68	135.23	214.80	175.43	-23.58	-2.45	71.57
B35	1	107.05	18.13	32.11	157.46	157.53	125.24	-7.36	-1.20	71.57
B35	2	104.76	17.77	-39.47	154.14	79.75	58.77	11.93	1.92	71.57
B35	3	84.38	15.01	-111.04	125.27	-18.54	-23.99	28.16	3.17	71.57
B36	0	84.38	15.01	-111.04	125.27	-18.54	-23.99	75.14	14.42	71.57
B36	1.3	-26.78	-4.65	-204.08	-39.59	-245.34	-207.78	97.03	16.54	71.57
B36	2.6	-169.07	-28.70	-297.13	-248.81	-507.60	-419.58	120.88	19.85	71.57
B37	0.4	-168.60	-28.71	208.51	-248.27	23.81	35.92	-120.84	-19.86	50.23
B37	1.7	-26.36	-4.65	143.22	-39.07	119.77	105.17	-96.99	-16.55	50.23
B37	3	84.76	15.03	77.92	125.76	180.28	146.41	-75.10	-14.43	50.23
B38	0	84.76	15.03	77.92	125.76	180.28	146.41	-28.12	-3.18	50.23
B38	1	105.11	17.79	27.70	154.60	150.66	119.53	-11.90	-1.93	50.23
B38	2	107.36	18.16	-22.53	157.90	100.52	76.35	7.39	1.19	50.23

B38	3	91.52	16.14	-72.75	135.65	29.67	16.89	23.62	2.44	50.23
B39	0	91.52	16.14	-72.75	135.65	29.67	16.89	70.60	13.69	50.23
B39	1.3	-13.74	-2.58	-138.05	-20.61	-161.00	-136.61	92.49	15.90	50.23
B39	2.6	-150.13	-25.67	-203.30	-221.23	-387.32	-318.12	116.34	19.12	50.23
B40	0.4	-150.13	-25.67	203.30	-221.23	39.66	47.86	-115.34	-19.12	50.21
B40	1.7	-13.74	-2.58	138.04	-20.61	128.89	111.67	-92.49	-15.80	50.21
B40	3	91.52	16.14	72.77	135.65	182.67	147.86	-70.60	-13.69	50.21
B41	0	91.52	16.14	72.77	135.65	182.67	147.86	-23.62	-2.44	50.21
B41	1	107.36	18.16	22.56	157.90	147.86	116.93	-7.39	-1.19	50.21
B41	2	105.11	17.79	-27.64	154.60	92.55	69.72	11.90	1.93	50.21
B41	3	84.76	15.03	-77.85	125.76	16.72	6.22	28.12	3.18	50.21
B42	0	84.76	15.03	-77.85	125.76	16.72	6.22	75.10	14.43	50.21
B42	1.3	-26.36	-4.65	-143.12	-39.07	-180.88	-152.53	96.99	16.55	50.21
B42	2.6	-168.60	-28.71	-208.33	-248.27	-413.93	-339.29	120.84	19.88	50.21
B43	0.4	-92.50	-18.15	69.46	-140.05	-14.63	-2.73	-64.28	-12.38	21.52
B43	1.7	-14.48	-2.77	61.48	-21.81	47.60	42.30	-55.04	-11.05	21.52
B43	3	51.42	10.87	33.50	79.09	96.91	76.43	-47.15	-10.21	21.52
B44	0	51.42	10.87	33.50	79.09	96.91	76.43	-10.43	-1.21	21.52
B44	1	59.26	11.91	11.97	90.16	82.29	64.11	-4.77	-0.71	21.52
B44	2	60.15	11.99	-9.55	91.36	80.68	45.54	2.99	0.54	21.52
B44	3	54.09	11.11	-31.07	82.69	91.17	20.72	6.64	1.04	21.52
B45	0	54.09	11.11	-31.07	82.69	91.17	20.72	45.36	10.04	21.52
B45	1.3	-9.49	-2.31	-59.06	-15.09	-73.43	-61.69	53.26	10.89	21.52
B45	2.0	-85.19	-17.49	-87.04	-130.21	-191.86	-155.01	62.51	12.21	21.52
B46	0.4	-85.19	-17.49	87.19	-130.21	-8.92	1.80	-62.51	-12.21	21.58
B46	1.7	-9.49	-2.31	59.13	-15.09	50.67	44.68	-53.26	-10.89	21.58
B46	3	54.09	11.11	31.08	82.69	96.43	76.66	-45.36	-10.04	21.58
B47	0	54.09	11.11	31.08	82.69	96.43	76.66	-6.64	-1.04	21.58
B47	1	60.15	11.99	9.50	91.36	80.68	62.68	-2.99	-0.54	21.58
B47	2	59.26	11.91	-12.08	90.16	87.03	42.40	4.77	0.71	21.58
B47	3	51.42	10.87	-33.68	79.09	25.48	15.98	10.43	1.21	21.58
B48	0	51.42	10.87	-33.68	79.09	25.48	15.98	47.15	10.21	21.58
B48	1.3	-14.48	-2.77	-61.72	-21.81	-81.75	-68.58	55.04	11.05	21.58
B48	2.6	-92.50	-18.15	-89.77	-140.05	-202.82	-164.04	64.28	12.38	21.58



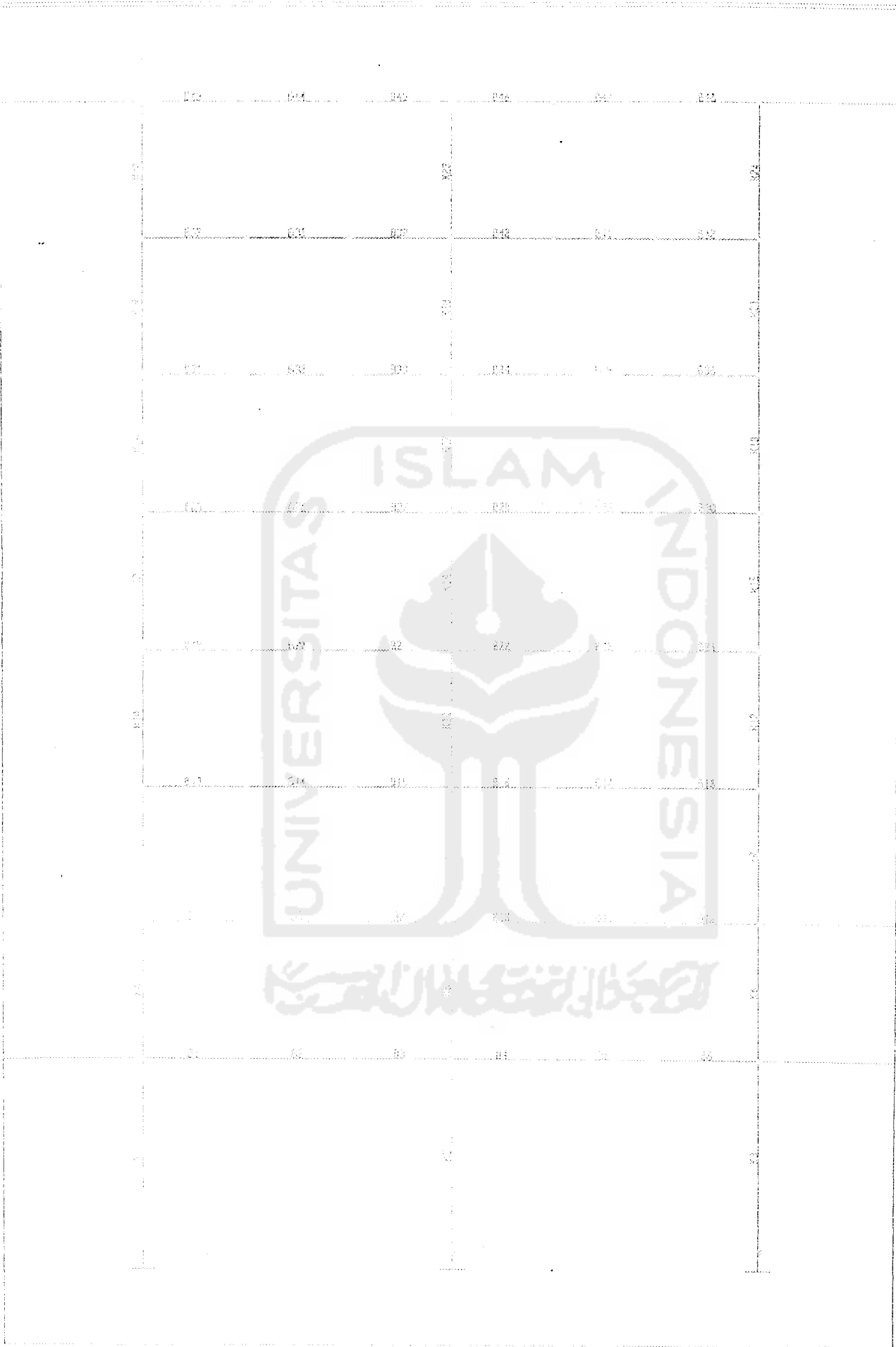
REAKSI BALOK AS- B VARIASI IV

Balok	Sta	MD	ML	ME	COMB I	COMB II	COMB III	VD	VL	VE
B1	0.4	-235.71	-81.13	1011.76	-412.66	763.74	698.45	-184.24	-60.07	237.03
B1	1.7	-15.77	-6.55	703.63	-29.41	718.12	619.07	-152.12	-53.44	237.03
B1	3	162.17	59.26	395.49	289.42	622.88	501.89	-123.93	-49.22	237.03
B2	0	162.17	59.26	395.49	289.42	622.88	501.89	-29.97	-4.22	237.03
B2	0.75	179.46	62.07	217.72	314.67	456.15	357.46	-15.38	-2.81	237.03
B2	1.5	184.10	62.77	39.95	321.35	274.79	201.64	3.79	1.41	237.03
B2	2.25	173.77	59.96	-137.82	304.47	75.52	32.36	22.97	5.63	237.03
B2	3	150.79	55.04	-315.59	269.01	-138.37	-148.32	37.55	7.03	237.03
B3	0	150.79	55.04	-315.59	269.01	-138.37	-148.32	131.51	52.03	237.03
B3	1.3	-37.01	-14.44	-623.73	-67.51	-702.87	-594.66	159.71	56.26	237.03
B3	2.6	-266.81	-92.68	-931.87	-468.46	-1317.00	-1078.81	191.83	62.88	237.03
B4	0.4	-266.81	-92.68	930.98	-468.46	638.99	597.75	-191.83	-62.88	236.67
B4	1.7	-37.01	-14.44	623.31	-67.51	606.52	527.67	-159.71	-56.26	236.67
B4	3	150.79	55.04	315.65	269.01	524.43	419.79	-131.51	-52.03	236.67
B5	0	150.79	55.04	315.65	269.01	524.43	419.79	-37.55	-7.03	236.67
B5	0.75	173.77	59.96	138.15	304.47	365.29	280.73	-22.97	-5.63	236.67
B5	1.5	184.10	62.77	-39.35	321.35	191.53	130.27	-3.79	-1.41	236.67
B5	2.25	179.46	62.07	-216.85	314.67	-0.15	-33.65	15.38	2.81	236.67
B5	3	162.17	59.26	-394.35	289.42	-206.46	-208.96	29.97	4.22	236.67
B6	0	162.17	59.26	-394.35	289.42	-206.46	-208.96	123.93	49.22	236.67
B6	1.3	-15.77	-6.55	-702.02	-29.41	-757.80	-646.01	152.12	53.44	236.67
B6	2.6	-235.71	-81.13	-1009.68	-412.66	-1358.77	-1120.85	184.24	60.07	236.67
B7	0.4	-259.43	-88.89	1007.69	-453.53	729.68	673.44	-189.23	-61.69	238.87
B7	1.7	-33.00	-12.20	697.16	-59.12	689.68	597.74	-157.12	-55.06	238.87
B7	3	151.43	55.72	386.63	270.86	600.06	484.25	-128.92	-50.84	238.87
B8	0	151.43	55.72	386.63	270.86	600.06	484.25	-34.96	-5.84	238.87
B8	0.75	172.46	59.74	207.48	302.54	436.58	341.95	-20.37	-4.43	238.87
B8	1.5	180.84	61.66	28.33	315.66	258.47	188.25	-1.20	-0.21	238.87
B8	2.25	174.26	60.06	-150.82	305.21	62.44	21.09	17.98	4.01	238.87
B8	3	155.02	56.35	-329.98	276.18	-148.20	-157.46	32.56	5.41	238.87
B9	0	155.02	56.35	-329.98	276.18	-148.20	-157.46	126.52	50.41	238.87
B9	1.3	-26.29	-11.02	-640.51	-49.18	-707.08	-600.12	154.72	54.64	238.87
B9	2.6	-249.61	-87.15	-951.04	-438.98	-1315.58	-1080.58	186.83	61.26	238.87
B10	0.4	-249.61	-87.15	950.36	-438.98	680.88	630.68	-186.83	-61.26	238.58
B10	1.7	-26.29	-11.02	640.20	-49.18	637.67	552.52	-154.72	-54.64	238.58
B10	3	155.02	56.35	330.05	276.18	544.82	436.56	-126.52	-50.41	238.58
B11	0	155.02	56.35	330.05	276.18	544.82	436.56	-32.56	-5.41	238.58
B11	0.75	174.26	60.06	151.11	305.21	379.48	292.84	-17.98	-4.01	238.58
B11	1.5	180.84	61.66	-27.82	315.66	199.51	137.71	1.20	0.21	238.58
B11	2.25	172.46	59.74	-206.76	302.54	1.63	-30.87	20.37	4.43	238.58
B11	3	151.43	55.72	-385.70	270.86	-210.88	-210.84	34.96	5.84	238.58
B12	0	151.43	55.72	-385.70	270.86	-210.88	-210.84	128.92	50.84	238.58
B12	1.3	-33.00	-12.20	-695.85	-59.12	-772.98	-655.97	157.12	55.06	238.58

B12	2.6	-259.43	-88.89	-1006.01	-453.53	-1384.70	-1138.89	189.23	61.69	238.58
B13	0.4	-267.95	-91.51	932.07	-467.97	639.67	597.70	-191.40	-62.36	220.62
B13	1.7	-39.70	-13.96	645.27	-68.78	628.10	545.91	-159.29	-55.73	220.62
B13	3	148.55	54.83	358.47	265.98	566.90	456.31	-131.09	-51.51	220.62
B14	0	148.55	54.83	358.47	265.98	566.90	456.31	-37.13	-6.51	220.62
B14	0.75	171.21	59.36	193.00	300.43	419.82	327.79	-22.54	-5.10	220.62
B14	1.5	181.21	61.78	27.54	316.30	258.11	187.88	-3.37	-0.88	220.62
B14	2.25	176.26	60.68	-137.92	308.60	78.48	34.51	15.81	3.34	220.62
B14	3	158.65	57.47	-303.39	282.34	-115.76	-130.26	30.39	4.74	220.62
B15	0	158.65	57.47	-303.39	282.34	-115.76	-130.26	124.35	49.74	220.62
B15	1.3	-19.84	-9.02	-590.19	-38.24	-646.21	-549.03	152.55	53.97	220.62
B15	2.6	-240.33	-84.29	-876.99	-423.26	-1226.29	-1005.59	184.66	60.59	220.62
B16	0.4	-240.33	-84.29	876.36	-423.26	614.72	572.42	-184.66	-60.59	220.34
B16	1.7	-19.84	-9.02	589.92	-38.24	592.90	513.07	-152.55	-53.97	220.34
B16	3	158.65	57.47	303.48	282.34	521.45	415.92	-124.35	-49.74	220.34
B17	0	158.65	57.47	303.48	282.34	521.45	415.92	-30.39	-4.74	220.34
B17	0.75	176.26	60.68	138.23	308.60	368.44	283.04	-15.81	-3.34	220.34
B17	1.5	181.21	61.78	-27.03	316.30	200.82	138.77	3.37	0.88	220.34
B17	2.25	171.21	59.36	-192.28	300.43	15.27	-13.96	22.54	5.10	220.34
B17	3	148.55	54.83	-357.53	265.98	-184.89	-188.09	37.13	6.51	220.34
B18	0	148.55	54.83	-357.53	265.98	-184.89	-188.09	131.09	51.51	220.34
B18	1.3	-39.70	-13.96	-643.97	-68.78	-725.60	-614.41	159.29	55.73	220.34
B18	2.6	-267.95	-91.51	-930.41	-467.97	-1315.94	-1078.53	191.40	62.36	220.34
B19	0.4	-274.99	-93.67	814.60	-479.85	507.59	485.65	-193.18	-62.90	192.85
B19	1.7	-43.42	-15.40	563.90	-76.74	536.80	468.43	-161.07	-56.28	192.85
B19	3	146.15	54.10	313.19	261.94	516.39	413.41	-132.87	-52.05	192.85
B20	0	146.15	54.10	313.19	261.94	516.39	413.41	-38.91	-7.05	192.85
B20	0.75	170.15	59.04	168.56	298.64	392.84	304.84	-24.33	-5.65	192.85
B20	1.5	181.49	61.87	23.92	316.78	254.68	184.37	-5.15	-1.43	192.85
B20	2.25	177.88	61.18	-120.71	311.34	98.57	51.45	14.02	2.79	192.85
B20	3	161.61	58.38	-265.35	287.34	-72.15	-93.37	28.61	4.20	192.85
B21	0	161.61	58.38	-265.35	287.34	-72.15	-93.37	122.57	49.20	192.85
B21	1.3	-14.57	-7.41	-516.05	-29.33	-561.82	-477.56	150.77	53.42	192.85
B21	2.6	-232.74	-81.96	-766.76	-410.43	-1101.11	-699.55	182.88	60.05	192.85
B22	0.4	-232.74	-81.96	766.16	-410.43	508.45	480.08	-182.88	-60.05	192.58
B22	1.7	-14.57	-7.41	515.81	-29.33	521.64	451.12	-150.77	-53.42	192.58
B22	3	161.61	58.38	265.46	287.34	485.20	384.36	-122.57	-49.20	192.58
B23	0	161.61	58.38	265.46	287.34	485.20	384.36	-28.61	-4.20	192.58
B23	0.75	177.88	61.18	121.03	311.34	352.39	289.01	-14.02	-2.79	192.58
B23	1.5	181.49	61.87	-23.41	316.78	204.97	142.28	5.15	1.43	192.58
B23	2.25	170.15	59.04	-167.84	298.64	39.62	2.08	24.33	5.65	192.58
B23	3	146.15	54.10	-312.27	261.94	-140.35	-149.51	38.91	7.05	192.58
B24	0	146.15	54.10	-312.27	261.94	-140.35	-149.51	132.87	52.05	192.58
B24	1.3	-43.42	-15.40	-562.62	-76.74	-646.04	-545.44	161.07	56.28	192.58
B24	2.6	-274.99	-93.67	-812.97	-479.85	-1201.37	-979.16	193.18	62.90	192.58

B25	0.4	-280.60	-95.39	665.90	-489.35	344.47	346.77	-194.60	-63.34	157.62
B25	1.7	-47.20	-16.56	460.99	-83.14	424.05	372.42	-162.48	-56.71	157.62
B25	3	144.21	53.50	256.09	258.65	454.01	360.26	-134.28	-52.49	157.62
B26	0	144.21	53.50	256.09	258.65	454.01	360.26	-40.32	-7.49	157.62
B26	0.75	169.27	58.76	137.87	297.14	359.51	276.42	-25.74	-6.08	157.62
B26	1.5	181.67	61.91	19.65	317.06	250.39	181.19	-6.56	-1.86	157.62
B26	2.25	179.12	61.55	-98.58	313.42	123.36	72.50	12.61	2.36	157.62
B26	3	163.90	59.08	-216.78	291.21	-18.30	-47.59	27.20	3.76	157.62
B27	0	163.90	59.08	-216.78	291.21	-18.30	-47.59	121.16	48.76	157.62
B27	1.3	-10.44	-6.15	-421.69	-22.36	-457.60	-388.91	149.35	52.99	157.62
B27	2.6	-226.77	-80.14	-626.60	-400.35	-946.53	-768.03	181.47	59.61	157.62
B28	0.4	-226.77	-80.14	626.04	-400.35	368.74	359.34	-181.47	-59.61	157.36
B28	1.7	-10.44	-6.15	421.47	-22.36	427.71	369.93	-149.35	-52.99	157.36
B28	3	163.90	59.08	216.90	291.21	437.06	342.72	-121.16	-48.76	157.36
B29	0	163.90	59.08	216.90	291.21	437.06	342.72	-27.20	-3.76	157.36
B29	0.75	179.12	61.55	98.88	313.42	330.67	250.20	-12.61	-2.36	157.36
B29	1.5	181.67	61.91	-19.14	317.06	209.66	146.28	6.56	1.86	157.36
B29	2.25	169.27	58.76	-137.16	297.14	70.74	26.90	25.74	6.08	157.36
B29	3	144.21	53.50	-255.18	258.65	-82.81	-99.87	40.32	7.49	157.36
B30	0	144.21	53.50	-255.18	258.65	-82.81	-99.87	134.28	52.49	157.36
B30	1.3	-47.20	-16.56	-459.75	-83.14	-542.72	-456.25	162.48	56.71	157.36
B30	2.6	-280.60	-95.39	-664.31	-489.35	-1052.26	-850.42	194.60	63.34	157.36
B31	0.4	-285.28	-96.78	495.94	-497.17	160.23	189.60	-195.73	-63.67	117.46
B31	1.7	-50.40	-17.51	343.24	-88.50	296.44	263.55	-163.61	-57.04	117.46
B31	3	142.47	52.98	190.53	255.74	383.03	299.70	-135.41	-52.82	117.46
B32	0	142.47	52.98	190.53	255.74	383.03	299.70	-41.45	-7.82	117.46
B32	0.75	168.38	58.50	102.43	295.65	321.21	243.73	-26.87	-6.41	117.46
B32	1.5	181.63	61.90	14.34	316.99	244.76	176.37	-7.69	-2.19	117.46
B32	2.25	179.92	61.79	-73.78	314.76	150.39	95.54	11.48	2.02	117.46
B32	3	165.55	59.57	-161.86	293.97	41.40	3.32	26.07	3.43	117.46
B33	0	165.55	59.57	-161.86	293.97	41.40	3.32	120.03	48.43	117.46
B33	1.3	-7.32	-5.22	-314.57	-17.14	-341.27	-269.69	148.22	52.66	117.46
B33	2.6	-222.19	-78.78	-467.27	-392.67	-773.56	-620.51	180.34	59.28	117.46
B34	0.4	-222.19	-78.78	466.82	-392.67	207.23	220.17	-180.34	-59.28	117.24
B34	1.7	-7.32	-5.22	314.41	-17.14	319.15	276.38	-148.22	-52.66	117.24
B34	3	165.55	59.57	161.99	293.97	381.45	294.79	-120.03	-48.43	117.24
B35	0	165.55	59.57	161.99	293.97	381.45	294.79	-26.07	-5.43	117.24
B35	0.75	179.92	61.79	74.06	314.76	305.60	228.58	-11.48	-2.02	117.24
B35	1.5	181.63	61.90	-13.87	316.99	215.14	150.98	7.69	2.19	117.24
B35	2.25	168.38	58.50	-101.80	295.65	106.76	59.92	26.87	6.41	117.24
B35	3	142.47	52.98	-169.73	255.74	-16.25	-42.54	41.45	7.82	117.24
B36	0	142.47	52.98	-169.73	255.74	-16.25	-42.54	135.41	52.82	117.24
B36	1.3	-50.40	-17.51	-342.15	-88.50	-423.21	-353.30	163.61	57.04	117.24
B36	2.6	-285.28	-96.78	-494.56	-497.17	-879.80	-701.85	195.73	63.67	117.24
B37	0.4	-284.02	-94.98	341.50	-492.79	0.52	51.74	-195.69	-63.40	80.56
B37	1.7	-49.19	-16.06	236.77	-84.73	186.84	168.82	-163.58	-56.78	80.56

B37	3	143.63	54.09	132.04	258.90	323.53	248.11	-135.38	-52.55	80.56
B38	0	143.63	54.09	132.04	258.90	323.53	248.11	-41.42	-7.55	80.56
B38	0.75	169.51	59.40	71.62	298.46	290.62	217.02	-26.83	-6.15	80.56
B38	1.5	182.73	62.61	11.20	319.45	243.07	174.54	-7.66	-1.93	80.56
B38	2.25	181.00	62.30	-49.22	316.87	177.61	118.60	11.52	2.29	80.56
B38	3	166.61	59.88	-109.64	295.73	97.53	51.27	26.10	3.70	80.56
B39	0	166.61	59.88	-109.64	295.73	97.53	51.27	120.06	48.70	80.56
B39	1.3	-6.31	-5.26	-214.37	-15.99	-235.03	-198.61	148.26	52.92	80.56
B39	2.6	-221.22	-79.16	-319.10	-392.13	-617.22	-486.29	180.37	59.55	80.56
B40	0.4	-221.22	-79.16	317.96	-392.13	51.70	87.06	-180.37	-59.55	80.06
B40	1.7	-6.31	-5.26	213.87	-15.99	214.63	186.81	-148.26	-52.92	80.06
B40	3	166.61	59.88	109.79	295.73	327.94	248.76	-120.06	-48.70	80.06
B41	0	166.61	59.88	109.79	295.73	327.94	248.76	-26.10	-3.70	80.06
B41	0.75	181.00	62.30	49.74	316.87	281.53	207.67	-11.52	-2.29	80.06
B41	1.5	182.73	62.61	-10.30	319.45	220.49	155.19	7.66	1.93	80.06
B41	2.25	169.51	59.40	-70.35	298.46	141.54	89.24	26.83	6.15	80.06
B41	3	143.63	54.09	-130.40	258.90	47.97	11.91	41.42	7.55	80.06
B42	0	143.63	54.09	-130.40	258.90	47.97	11.91	135.38	52.55	80.06
B42	1.3	-49.19	-16.06	-234.48	-84.73	-307.98	-255.31	163.58	56.78	80.06
B42	2.6	-284.02	-94.98	-338.57	-492.79	-713.56	-560.33	195.69	63.40	80.06
B43	0.4	-161.02	-38.20	77.46	-254.34	-111.81	-75.21	-110.43	-25.18	18.69
B43	1.7	-25.01	-6.87	53.16	-41.00	25.23	25.33	-97.44	-22.53	18.69
B43	3	93.95	20.95	28.86	146.26	142.15	110.53	-87.16	-20.84	18.69
B44	0	93.95	20.95	28.86	146.26	142.15	110.53	-13.72	-2.84	18.69
B44	0.75	102.65	22.94	14.84	159.88	137.81	105.74	-8.95	-2.27	18.69
B44	1.5	106.59	24.08	0.82	166.43	127.95	96.67	-1.02	-0.59	18.69
B44	2.25	104.17	23.81	-13.20	163.11	110.53	81.68	6.92	1.10	18.69
B44	3	97.00	22.71	-27.22	152.73	87.57	62.60	11.69	1.66	18.69
B45	0	97.00	22.71	-27.22	152.73	87.57	62.60	85.13	19.66	18.69
B45	1.3	-19.32	-3.59	-51.52	-28.93	-76.64	-63.76	95.41	21.35	18.69
B45	2.6	-152.70	-33.39	-75.82	-236.66	-260.98	-205.66	108.40	24.00	18.69
B46	0.4	-152.70	-33.39	75.30	-236.66	-102.30	-69.65	-108.40	-24.00	18.48
B46	1.7	-19.32	-3.59	51.28	-28.93	31.29	28.76	-95.41	-21.35	18.48
B46	3	97.00	22.71	27.25	152.73	144.76	111.82	-85.13	-19.66	18.48
B47	0	97.00	22.71	27.25	152.73	144.76	111.82	-11.69	-1.66	18.48
B47	0.75	104.17	23.81	13.39	163.11	138.45	105.81	-6.92	-1.10	18.48
B47	1.5	106.59	24.08	-0.47	166.43	126.59	95.51	1.02	0.59	18.48
B47	2.25	102.65	22.94	-14.33	159.88	107.18	79.49	8.95	2.27	18.48
B47	3	93.95	20.95	-28.20	146.26	82.24	59.18	13.72	2.84	18.48
B48	0	93.95	20.95	-28.20	146.26	82.24	59.18	87.16	20.84	18.48
B48	1.3	-25.01	-6.87	-52.22	-41.00	-85.42	-69.51	97.44	22.53	18.48
B48	2.6	-161.02	-38.20	-76.25	-254.34	-273.20	-213.54	110.43	25.18	18.48



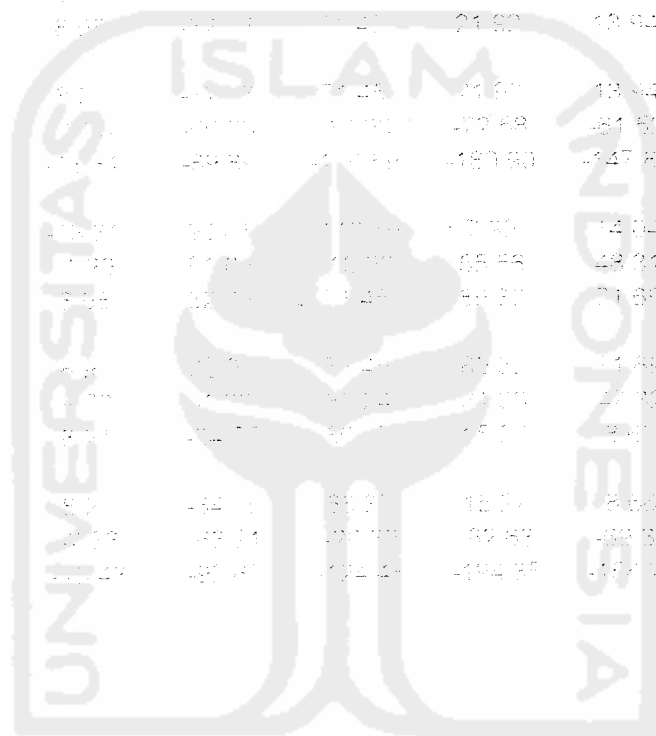
EAKSI BALOK AS- A VARIASI V

Iok	Sta	MD	ML	ME	COMB I	COMB II	COMB III	VD	VL	VE
B1	0.4	-154.35	-34.80	502.18	-240.90	343.30	313.05	-117.52	-24.85	120.33
B1	1.7	-16.42	-4.25	345.76	-26.50	343.13	296.41	-93.67	-21.54	120.33
B1	3	90.37	21.92	189.34	143.52	307.50	251.74	-71.78	-19.43	120.33
B2	0	90.37	21.92	189.34	143.52	307.50	251.74	-24.80	-2.55	120.33
B2	1.5	109.32	24.34	8.85	170.12	139.41	106.35	1.07	0.26	120.33
B2	3	87.16	21.14	-171.64	138.41	-75.39	-76.04	26.94	3.07	120.33
B3	0	87.16	21.14	-171.64	138.41	-75.39	-76.04	73.92	19.95	120.33
B3	1.3	-22.42	-5.71	-328.07	-36.05	-371.61	-315.44	95.81	22.06	120.33
B3	2.6	-163.14	-36.94	-484.49	-254.87	-703.28	-582.86	119.66	25.37	120.33
B4	0.4	-163.14	-36.94	484.09	-254.87	313.73	288.86	-119.66	-25.37	120.17
B4	1.7	-22.42	-5.71	327.87	-36.05	317.12	274.90	-95.81	-22.06	120.17
B4	3	87.16	21.14	171.65	138.41	285.07	232.93	-73.92	-19.95	120.17
B5	0	87.16	21.14	171.65	138.41	285.07	232.93	-26.94	-3.07	120.17
B5	1.5	109.32	24.34	-8.60	170.12	121.09	90.64	-1.07	-0.26	120.17
B5	3	90.37	21.92	-188.85	143.52	-89.60	-88.63	24.80	2.55	120.17
B6	0	90.37	21.92	-188.85	143.52	-89.60	-88.63	71.78	19.43	120.17
B6	1.3	-16.42	-4.25	-345.07	-26.50	-382.25	-325.35	93.67	21.54	120.17
B6	2.6	-154.35	-34.80	-501.29	-240.90	-710.35	-590.08	117.52	24.85	120.17
B7	0.4	-161.26	-36.27	560.68	-251.55	396.53	359.47	-118.96	-25.16	135.00
B7	1.7	-21.46	-5.32	385.18	-34.28	378.54	327.34	-95.11	-21.84	135.00
B7	3	87.21	21.24	209.67	138.63	325.10	267.19	-73.22	-19.73	135.00
B8	0	87.21	21.24	209.67	138.63	325.10	267.19	-26.24	-2.86	135.00
B8	1.5	108.31	24.12	7.17	168.56	136.45	103.93	-0.37	-0.04	135.00
B8	3	88.32	21.37	-195.34	140.17	-98.91	-96.32	25.50	2.77	135.00
B9	0	88.32	21.37	-195.34	140.17	-98.91	-96.32	72.48	19.64	135.00
B9	1.3	-19.39	-5.08	-370.84	-31.40	-412.95	-351.21	94.37	21.76	135.00
B9	2.6	-158.23	-35.92	-546.35	-247.34	-762.43	-634.12	118.22	25.07	135.00
B10	0.4	-158.23	-35.92	546.03	-247.34	384.57	349.02	-118.22	-25.07	134.88
B10	1.7	-19.39	-5.08	370.69	-31.40	365.66	316.17	-94.37	-21.76	134.88
B10	3	88.32	21.37	195.35	140.17	311.31	255.30	-72.48	-19.64	134.88
B11	0	88.32	21.37	195.35	140.17	311.31	255.30	-25.50	-2.77	134.88
B11	1.5	108.31	24.12	-6.96	168.56	121.61	91.21	0.37	0.04	134.88
B11	3	87.21	21.24	-209.28	138.63	-114.80	-109.87	26.24	2.86	134.88
B12	0	87.21	21.24	-209.28	138.63	-114.80	-109.87	73.22	19.73	134.88
B12	1.3	-21.46	-5.32	-384.62	-34.28	-429.74	-365.48	95.11	21.84	134.88
B12	2.6	-161.26	-36.27	-559.96	-251.55	-780.14	-649.10	118.96	25.16	134.88
B13	0.4	-163.94	-36.81	542.30	-255.63	374.08	340.52	-119.62	-25.29	130.53
B13	1.7	-23.29	-5.69	372.61	-37.06	363.19	314.38	-95.77	-21.98	130.53

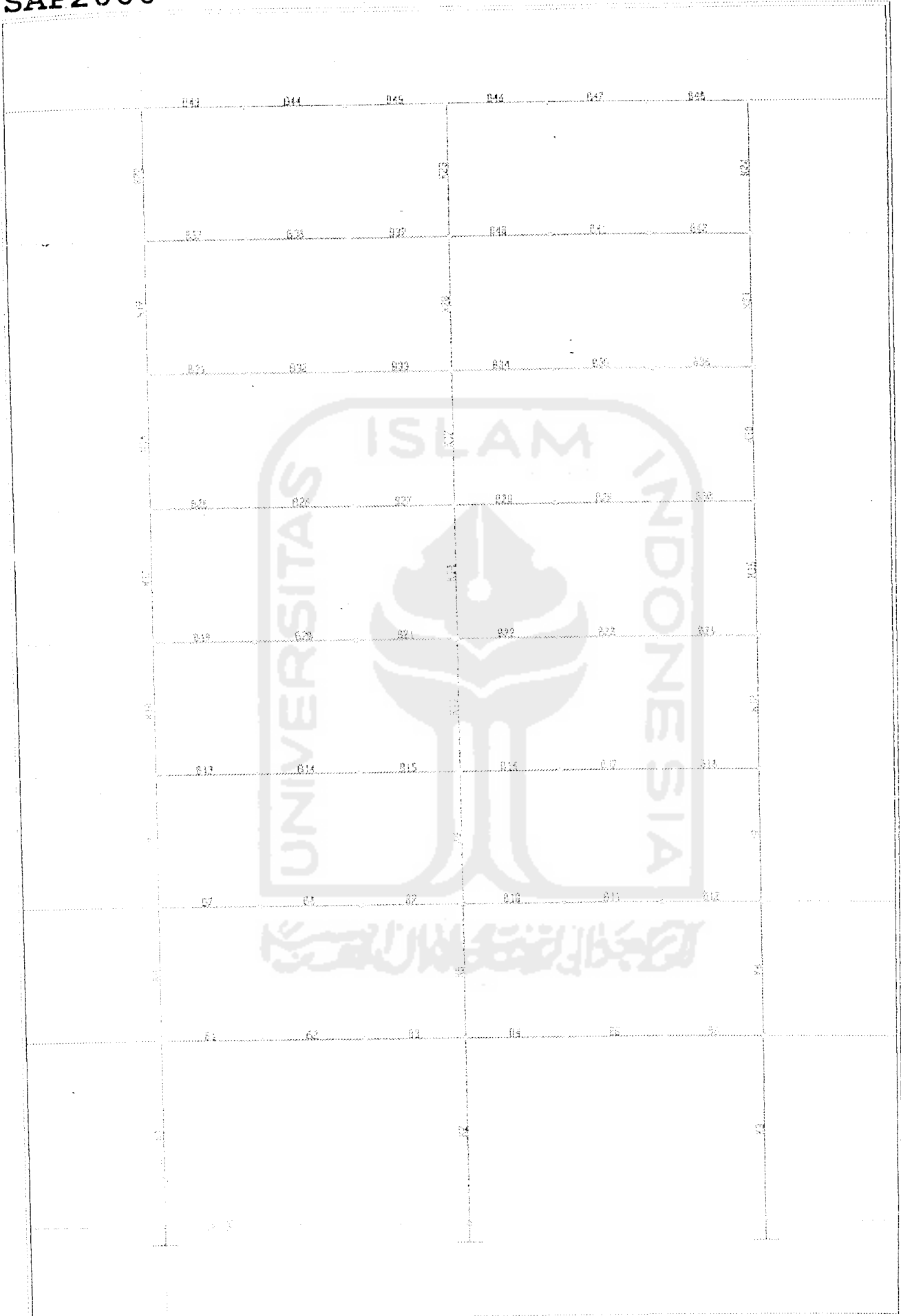
313	3	86.23	21.04	202.92	137.14	316.86	260.23	-73.88	-19.86	130.53
314	0	86.23	21.04	202.92	137.14	316.86	260.23	-26.90	-2.99	130.53
314	1.5	108.32	24.12	7.13	168.57	136.41	103.90	-1.03	-0.18	130.53
314	3	89.31	21.57	-188.67	141.68	-90.74	-89.43	24.85	2.64	130.53
B15	0	89.31	21.57	-188.67	141.68	-90.74	-89.43	71.83	19.51	130.53
B15	1.3	-17.55	-4.71	-358.36	-28.60	-397.67	-338.31	93.72	21.62	130.53
B15	2.6	-155.53	-35.38	-528.05	-243.24	-740.04	-615.22	117.57	24.94	130.53
B16	0.4	-155.53	-35.38	527.73	-243.24	368.52	334.98	-117.57	-24.94	130.40
B16	1.7	-17.55	-4.71	358.21	-28.60	354.72	306.59	-93.72	-21.62	130.40
B16	3	89.31	21.57	188.68	141.68	305.48	250.19	-71.83	-19.51	130.40
B17	0	89.31	21.57	188.68	141.68	305.48	250.19	-24.85	-2.64	130.40
B17	1.5	108.32	24.12	-6.92	168.57	121.66	91.26	1.03	0.18	130.40
B17	3	86.23	21.04	-202.53	137.14	-108.86	-104.67	26.90	2.99	130.40
B18	0	86.23	21.04	-202.53	137.14	-108.86	-104.67	73.88	19.86	130.40
B18	1.3	-23.29	-5.69	-372.05	-37.06	-418.70	-355.81	95.77	21.98	130.40
B18	2.6	-163.94	-36.81	-541.58	-255.63	-763.99	-634.97	119.62	25.29	130.40
B19	0.4	-165.94	-37.21	483.75	-258.67	310.25	286.03	-120.12	-25.39	116.45
B19	1.7	-24.64	-5.96	332.37	-39.11	319.36	276.96	-96.27	-22.08	116.45
B19	3	85.53	20.90	180.99	136.09	293.02	239.87	-74.38	-19.96	116.45
B20	0	85.53	20.90	180.99	136.09	293.02	239.87	-27.40	-3.09	116.45
B20	1.5	108.37	24.13	6.32	168.66	135.63	103.22	-1.53	-0.28	116.45
B20	3	90.11	21.73	-168.35	142.90	-68.46	-70.42	24.34	2.64	116.45
B21	0	90.11	21.73	-168.35	142.90	-68.46	-70.42	71.32	19.41	116.45
B21	1.3	-16.09	-4.42	-319.73	-26.38	-355.40	-302.24	93.22	21.52	116.45
B21	2.6	-153.43	-34.96	-471.11	-240.04	-677.79	-562.09	117.06	24.84	116.45
B22	0.4	-153.43	-34.96	470.80	-240.04	311.23	285.64	-117.06	-24.84	116.32
B22	1.7	-16.09	-4.42	319.59	-26.38	315.88	273.15	-93.22	-21.52	116.32
B22	3	90.11	21.73	168.37	142.90	285.10	232.63	-71.32	-19.41	116.32
B23	0	90.11	21.73	168.37	142.90	285.10	232.63	-24.34	-2.64	116.32
B23	1.5	108.37	24.13	-6.11	168.66	122.58	92.03	1.53	0.28	116.32
B23	3	85.53	20.90	-180.60	136.09	-86.65	-85.56	27.40	3.09	116.32
B24	0	85.53	20.90	-180.60	136.09	-86.65	-85.56	74.38	19.96	116.32
B24	1.3	-24.64	-5.96	-331.81	-39.11	-378.03	-320.81	96.27	22.08	116.32
B24	2.6	-165.94	-37.21	-483.03	-258.67	-704.87	-584.08	120.12	25.39	116.32
B25	0.4	-167.59	-37.55	401.18	-261.18	221.61	210.23	-120.52	-25.47	96.57
B25	1.7	-25.76	-6.19	275.64	-40.82	258.47	224.89	-96.67	-22.16	96.57
B25	3	84.94	20.78	150.10	135.18	259.89	211.54	-74.78	-20.04	96.57
B26	0	84.94	20.78	150.10	135.18	259.89	211.54	-27.80	-3.17	96.57
B26	1.5	108.39	24.13	5.25	168.68	134.52	102.27	-1.93	-0.36	96.57
B26	3	90.74	21.85	-139.60	143.85	-37.54	-43.98	23.94	2.46	96.57
B27	0	90.74	21.85	-139.60	143.85	-37.54	-43.98	70.92	19.33	96.57

B27	1.3	-14.94	-4.19	-265.14	-24.63	-296.73	-252.08	92.81	21.44	96.57
B27	2.6	-151.75	-34.62	-390.68	-237.49	-591.36	-488.19	116.68	24.78	96.57
B28	0.4	-151.75	-34.62	390.37	-237.49	222.75	214.76	-116.68	21.74	96.44
B28	1.7	-14.94	-4.19	265.00	-24.63	259.92	225.05	-92.81	21.44	96.44
B28	3	90.74	21.85	139.62	143.85	255.64	207.32	-70.80	-19.33	96.44
B29	0	90.74	21.85	139.62	143.85	255.64	207.32	-23.94	-2.48	96.44
B29	1.5	108.39	24.13	-5.04	168.68	123.72	93.01	1.93	0.36	96.44
B29	3	84.94	20.78	-149.71	135.18	-54.91	-58.29	27.65	3.17	96.44
B30	0	84.94	20.78	-149.71	135.18	-54.91	-58.29	24.78	20.04	96.44
B30	1.3	-25.76	-6.19	-275.08	-40.82	-319.79	-270.76	96.57	22.16	96.44
B30	2.6	-167.59	-37.55	-400.46	-261.18	-620.11	-511.25	120.52	25.47	96.44
B31	0.4	-168.69	-37.79	305.77	-263.14	119.91	123.19	-120.83	-25.53	73.60
B31	1.7	-26.66	-6.36	210.09	-42.17	183.60	165.09	-96.09	-22.22	73.60
B31	3	84.45	20.69	114.40	134.44	221.63	173.97	-73.09	-20.13	73.60
B32	0	84.45	20.69	114.40	134.44	221.63	173.97	-26.11	-3.23	73.60
B32	1.5	103.36	24.13	-4.00	168.64	133.18	101.12	-2.24	-2.42	73.60
B32	3	91.18	21.94	-106.41	144.52	-2.17	-13.71	23.63	1.40	73.60
B33	0	91.18	21.94	-106.41	144.52	-2.17	-13.71	20.61	18.27	73.60
B33	1.3	-14.09	-4.03	-202.99	-23.35	-229.53	-194.57	92.50	21.35	73.60
B33	2.6	-150.50	-34.38	-297.77	-235.60	-492.34	-403.44	116.26	24.70	73.60
B34	0.4	-150.50	-34.38	297.44	-235.60	132.63	132.21	-116.26	-24.70	73.47
B34	1.7	-14.09	-4.03	201.93	-23.35	194.69	169.05	-92.50	-21.38	73.47
B34	3	91.18	21.94	103.42	144.52	221.30	171.64	-70.81	-19.27	73.47
B35	0	91.18	21.94	103.42	144.52	221.30	171.64	-23.63	-2.40	73.47
B35	1.5	103.36	24.13	-3.78	168.64	125.02	94.13	2.24	0.42	73.47
B35	3	84.45	20.69	-113.98	134.44	-17.97	-25.54	23.11	3.13	73.47
B36	0	84.45	20.69	-113.98	134.44	-17.97	-25.54	21.00	20.10	73.47
B36	1.3	-26.66	-6.36	209.49	-42.17	-261.96	-212.83	66.48	22.22	73.47
B36	2.6	-168.17	-37.79	-304.91	-263.14	-521.39	-426.52	121.82	25.53	73.47
B37	0.4	-168.69	-37.41	314.75	-261.68	26.41	27.21	-120.14	-25.48	51.73
B37	1.7	-26.67	-6.10	211.63	-40.94	123.78	109.40	-96.89	-22.11	51.73
B37	3	84.45	20.99	11.27	135.41	186.20	145.13	-73.22	-20.01	51.73
B38	0	84.45	20.99	11.27	135.41	186.20	145.13	-23.63	-2.44	51.73
B38	1.5	103.72	24.25	-1.87	168.33	132.30	101.31	2.14	-2.37	51.73
B38	3	91.18	21.99	-74.33	144.93	21.21	-12.97	21.72	1.41	51.73
B39	0	91.18	21.94	-74.93	144.93	31.24	14.87	21.11	18.20	51.73
B39	1.3	-13.95	-4.03	-142.19	-23.19	-166.47	-140.51	92.59	21.40	51.73
B39	2.6	-150.48	-34.44	-209.43	-235.67	-399.60	-323.92	116.44	24.74	51.73
B40	0.4	-150.48	-34.44	209.26	-235.67	40.14	53.00	-116.44	-24.74	51.70
B40	1.7	-13.95	-4.03	142.15	-23.19	132.07	115.38	-92.59	-21.43	51.70
B40	3	91.45	21.99	74.94	144.93	188.56	149.75	-70.70	-19.32	51.70

B41	0	91.45	21.95	74.94	144.93	188.56	149.75	-23.72	-2.44	51.70
B41	1.5	108.72	24.25	-4.61	169.33	126.75	95.55	2.15	0.37	51.70
B41	3	85.94	21.55	-83.11	107.2	15.14	4.39	25.22	5.12	51.70
B42	0	85.01	20.85	-80.17	135.41	18.14	4.35	75.00	20.05	51.70
B42	1.3	-25.07	-5.12	-147.38	-10.65	-135.87	-156.01	96.89	22.17	51.70
B42	2.6	-168.05	-37.40	-214.50	-281.88	-425.42	-344.40	120.74	25.48	51.70
B43	0.4	-83.17	-15.43	50.43	-124.45	0.00	8.35	-57.98	-10.30	22.23
B43	1.7	-13.35	-2.73	63.52	-20.39	60.95	45.16	-48.74	-8.98	22.23
B43	3	44.36	8.21	34.50	68.37	88.10	71.05	-40.84	-8.13	22.23
B44	0	44.36	8.21	34.50	68.37	88.10	71.05	-10.60	-1.35	22.23
B44	1.5	53.91	9.07	1.27	92.24	64.06	49.66	-1.07	-0.26	22.23
B44	3	17.11	5.07	-52.11	11.21	21.52	13.94	6.27	0.67	22.23
B45	1	27.67	9.1	1.27	75.23	41.97	13.94	38.71	7.92	22.23
B45	1.3	11.07	1.1	-20.22	-11.20	-27.49	-51.52	43.60	8.45	22.23
B45	2.3	-74.21	-11.41	-89.95	-11.13	-189.80	-147.87	55.25	5.78	22.23
B46	0.4	-74.21	-11.41	-89.95	-11.13	-189.80	-147.87	-55.88	-10.79	22.23
B46	1.7	-17.32	-3.23	-22.74	-10.22	55.55	48.31	-46.60	-8.45	22.23
B46	3	41.37	7.15	32.74	11.24	59.37	71.69	-58.71	-7.62	22.23
B47	1	27.67	9.1	1.27	75.23	41.97	13.94	-18.27	-10.87	22.23
B47	1.3	10.97	1.1	-20.22	-11.20	-27.49	-51.52	43.60	8.45	22.23
B47	2	44.36	8.21	34.50	68.37	88.10	71.05	-10.60	-1.35	22.23
B48	0	44.36	8.21	34.50	68.37	88.10	71.05	-10.60	-1.35	22.23
B48	1.3	-14.05	-2.32	-43.14	-22.77	32.63	-62.35	48.74	8.98	22.23
B48	2.6	-168.1	-37.4	-214.5	-281.9	-425.4	-344.4	120.7	25.5	22.23



UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA



REAKSI BALOK AS- B dan AS-II VARIASI V

Balok	Sta	MD	ML	ME	COMB I	COMB II	COMB III	VD	VL	VE
B1	0.4	-203.58	-65.16	1037.81	-355.76	323.59	745.41	-186.33	-49.10	243.13
B1	1.7	-12.92	-4.84	721.74	-23.25	741.21	637.94	-134.22	-42.49	243.10
B1	3	141.74	46.73	405.67	244.84	604.22	492.67	-106.02	-38.25	243.13
B2	0	141.74	46.73	405.67	244.84	604.22	492.67	-30.42	-4.50	243.13
B2	0.75	159.37	49.75	223.32	270.86	433.17	344.42	-15.83	-3.10	243.13
B2	1.5	164.34	50.67	40.97	279.28	247.50	184.78	3.84	1.12	243.13
B2	2.25	154.36	48.07	-141.37	262.14	43.92	11.68	22.52	5.34	243.13
B2	3	131.71	43.36	-323.72	227.44	-174.29	-172.81	37.10	6.75	243.13
B3	0	131.71	43.36	-323.72	227.44	-174.29	-172.81	112.70	40.50	243.13
B3	1.3	-31.63	-11.11	-639.79	-55.73	-712.00	-604.28	140.90	44.72	243.13
B3	2.6	-236.98	-74.35	-955.87	-403.34	-1299.33	-1073.56	173.01	51.35	243.13
B4	0.4	-236.98	-74.35	954.58	-403.34	707.04	646.18	-173.01	51.35	242.76
B4	1.7	-31.63	-11.11	639.37	-55.73	581.12	546.96	-140.90	-44.72	242.76
B4	3	131.71	43.36	323.78	227.44	605.59	409.94	-112.70	-40.50	242.76
B5	0	131.71	43.36	323.78	227.44	605.59	409.94	-37.10	-6.75	242.76
B5	0.75	154.36	48.07	141.71	262.14	341.15	266.46	-22.52	-5.34	242.76
B5	1.5	164.34	50.67	-40.97	279.28	262.10	111.36	-3.34	-1.12	242.76
B5	2.25	159.37	49.75	-222.44	270.86	-34.65	-58.76	15.83	3.10	242.76
B5	3	141.74	46.73	-404.81	244.84	-246.47	-236.40	30.42	4.50	242.76
B6	0	141.74	46.73	-404.81	244.84	-246.47	-236.40	106.02	38.25	242.76
B6	1.3	-12.92	-4.84	-720.10	23.25	-772.72	-659.72	134.22	42.49	242.76
B6	2.6	-209.58	-65.16	-1035.89	355.76	-1346.59	-1120.75	186.33	49.10	242.76
B7	0.4	-230.86	-71.45	1033.66	-391.35	798.14	722.71	-170.81	-50.42	245.07
B7	1.7	-28.37	-9.41	715.27	-49.11	715.31	618.21	-138.70	-43.79	245.07
B7	3	132.11	43.86	396.67	238.70	582.66	475.90	-110.50	-39.57	245.07
B8	0	132.11	43.86	396.67	238.70	582.66	475.90	-34.90	-5.92	245.07
B8	0.75	153.10	47.27	212.07	259.31	414.43	329.37	-20.31	-4.41	245.07
B8	1.5	161.44	49.77	39.03	273.79	281.33	171.45	-1.14	-0.19	245.07
B8	2.25	154.81	48.10	-194.74	262.83	30.41	0.00	18.04	4.62	245.07
B8	3	135.53	44.44	-368.54	238.70	-185.11	-187.73	34.90	5.45	245.07
B9	0	135.53	44.44	368.54	238.70	185.11	-187.73	106.22	38.16	245.07
B9	1.3	-21.99	-6.31	-657.14	27.73	-736.04	-611.22	138.42	41.41	245.07
B9	2.6	-221.51	-67.98	-971.74	-377.09	-1301.13	-1077.33	168.53	50.03	245.07
B10	0.4	-321.31	-98.80	973.07	-377.09	747.11	678.19	-168.53	-50.03	244.70
B10	1.7	-21.99	-6.31	657.14	-27.73	691.34	571.38	-138.42	-41.41	244.70
B10	3	135.53	44.44	368.52	238.70	523.25	426.14	-106.22	-38.16	244.70
B11	0	135.53	44.44	368.52	238.70	523.25	426.14	-32.62	-5.45	244.70
B11	0.75	154.81	46.10	130.07	282.30	385.07	270.67	-18.04	-4.92	244.70
B11	1.5	161.44	49.77	-39.03	273.39	170.69	119.60	-1.14	-0.19	244.70
B11	2.25	153.10	47.27	-212.10	259.31	-31.33	-83.12	20.31	-4.41	244.70
B11	3	132.11	43.86	-396.72	238.70	-249.16	-237.24	34.90	5.92	244.70
B12	0	132.11	43.86	-396.72	238.70	-249.16	-237.24	110.50	39.57	244.70
B12	1.3	-28.37	-9.41	-713.92	-49.11	-785.35	-668.07	138.70	43.79	244.70

B12	2.6	-230.86	-71.45	-1032.15	-391.35	-1371.17	-1136.70	170.81	50.42	244.78
B13	0.4	-236.55	-73.60	956.65	-404.02	707.64	646.29	-172.77	-50.97	226.44
B13	1.7	-32.52	-10.85	662.28	-57.58	653.97	565.89	-140.66	-44.34	226.44
B13	3	129.51	43.13	367.92	224.42	549.47	447.69	-112.46	-40.12	226.44
B14	0	129.51	43.13	367.92	224.42	549.47	447.69	-36.86	-6.37	226.44
B14	0.75	161.97	47.55	198.09	258.45	397.52	315.06	-22.27	-4.96	226.44
B14	1.5	161.77	49.87	28.26	273.92	230.96	171.03	-3.10	-0.74	226.44
B14	2.25	156.62	48.67	-141.56	265.81	46.47	13.55	16.08	3.48	226.44
B14	3	136.80	45.36	-311.39	239.14	-152.64	-155.33	30.66	4.88	226.44
B15	0	136.80	45.36	-311.39	239.14	-152.64	-155.33	106.26	36.63	226.44
B15	1.3	-16.17	-6.70	-605.76	-30.12	-667.24	-559.74	134.46	42.86	226.44
B15	2.6	-213.15	-67.52	-900.12	-363.81	-1211.47	-1001.94	166.57	49.43	226.44
B16	0.4	-213.15	-67.52	899.48	-363.81	678.11	617.70	-166.57	-49.46	226.15
B16	1.7	-16.17	-6.70	605.48	-30.12	614.56	630.38	134.46	-42.86	226.15
B16	3	136.80	45.36	311.49	239.14	501.38	405.26	-106.26	-36.63	226.15
B17	0	136.80	45.36	311.49	239.14	501.38	405.26	-30.66	-4.88	226.15
B17	0.75	156.62	48.67	141.87	265.81	344.03	269.64	-16.08	-3.48	226.15
B17	1.5	161.77	49.87	-27.74	273.92	172.18	120.63	3.10	0.74	226.15
B17	2.25	151.97	47.55	-197.35	258.45	-17.59	140.64	22.27	4.96	226.15
B17	3	129.51	43.13	-366.97	224.42	-222.15	-213.71	36.86	6.37	226.15
B18	0	129.51	43.13	-366.97	224.42	-222.15	-213.71	112.46	40.12	226.15
B18	1.3	-32.52	-10.85	-660.98	-57.58	-738.04	-625.03	140.66	44.34	226.15
B18	2.6	-236.55	-73.60	-954.96	-404.02	-1299.55	-1074.16	172.77	50.97	226.15
B19	0.4	-244.88	-75.36	836.63	-414.44	573.86	532.58	-174.38	-51.41	198.07
B19	1.7	-37.76	-12.03	579.15	-64.57	560.88	487.25	-142.26	-44.79	198.07
B19	3	127.35	42.53	321.66	220.88	498.26	404.12	-114.06	-40.56	198.07
B20	0	127.35	42.53	321.66	220.88	498.26	404.12	-38.46	-8.81	198.07
B20	0.75	161.02	47.29	173.12	256.89	370.13	291.72	-23.86	-5.41	198.07
B20	1.5	162.02	49.94	24.57	274.33	227.38	167.93	-4.70	-1.19	198.07
B20	2.25	158.03	48.07	-123.96	268.21	66.71	59.63	14.47	3.03	198.07
B20	3	141.47	46.10	-272.51	243.52	-106.53	-117.96	26.06	4.44	198.07
B21	0	141.47	46.10	-272.51	243.52	-106.53	-117.96	104.66	38.19	198.07
B21	1.3	-11.42	-3.38	-630.02	-22.91	-571.93	-487.29	132.85	42.41	198.07
B21	2.6	-206.31	-66.92	-781.50	-352.56	-1084.64	-894.43	164.97	49.04	198.07
B22	0.4	-206.31	-66.92	786.90	-352.56	566.23	522.53	-164.97	-49.04	197.79
B22	1.7	-11.42	-3.38	529.77	-22.91	540.36	486.51	-132.85	-42.41	197.79
B22	3	141.47	46.10	272.64	243.52	463.86	372.70	-104.66	-38.19	197.79
B23	0	141.47	46.10	272.64	243.52	463.86	372.70	-26.06	-4.44	197.79
B23	0.75	159.08	46.07	124.30	269.21	327.41	334.14	14.47	-3.03	197.79
B23	1.5	162.02	49.94	-24.04	274.33	176.36	124.19	4.70	1.19	197.79
B23	2.25	151.02	47.29	-172.35	256.89	7.56	-19.23	23.86	5.41	197.79
B23	3	127.35	42.53	-320.72	220.88	-176.24	-174.03	38.46	8.81	197.79
B24	0	127.35	42.53	-320.72	220.88	-176.24	-174.03	114.06	40.56	197.79
B24	1.3	-37.76	-12.03	-577.86	-64.57	-660.97	-554.05	142.26	44.79	197.79
B24	2.6	-244.88	-75.36	-834.93	-414.44	-1181.33	-971.87	174.38	51.41	197.79

B25	0.4	-249.94	-76.77	684.71	-422.76	408.15	391.30	-175.65	-51.77	162.08
B25	1.7	-41.17	-12.98	474.02	-70.17	446.31	389.56	-143.53	-45.14	162.08
B25	3	125.60	42.04	263.32	217.99	434.85	350.03	-115.34	-40.92	162.08
B26	0	125.60	42.04	263.32	217.99	434.85	350.03	-39.74	-7.17	162.08
B26	0.75	150.22	47.07	141.76	255.57	336.23	262.79	-25.15	-5.76	162.08
B26	1.5	162.18	49.98	20.20	274.59	222.99	164.15	-5.98	-1.54	162.08
B26	2.25	159.19	49.38	-101.35	270.03	91.83	52.05	13.20	2.68	162.08
B26	3	143.53	46.67	-222.91	246.90	-53.95	-71.44	27.78	4.08	162.08
B27	0	143.53	46.67	-222.91	246.90	-53.95	-71.44	103.38	37.83	162.08
B27	1.3	-7.70	-4.35	-433.61	-16.20	-466.11	-397.18	131.58	42.06	162.08
B27	2.6	-200.94	-64.13	-844.30	-343.73	-927.90	-760.72	163.70	48.68	162.08
B28	0.4	-200.94	-64.13	643.74	-343.73	424.54	396.52	-163.70	-48.68	161.81
B28	1.7	-7.70	-4.35	433.39	-16.20	444.23	383.12	-131.58	-42.06	161.81
B28	3	143.53	46.67	223.03	246.90	414.29	329.91	-103.38	-37.83	161.81
B29	0	143.53	46.67	223.03	246.90	414.29	329.91	-27.78	-4.08	161.81
B29	0.75	159.19	49.38	101.68	270.03	305.02	234.78	-13.20	-2.68	161.81
B29	1.5	162.18	49.98	-19.68	274.59	181.11	128.25	5.98	1.54	161.81
B29	2.25	150.22	47.07	-141.04	255.57	39.30	8.27	25.15	5.76	161.81
B29	3	125.60	42.04	-262.39	217.99	-117.14	-123.11	39.74	7.17	161.81
B30	0	125.60	42.04	-262.39	217.99	-117.14	-123.11	115.34	40.92	161.81
B30	1.3	-41.17	-12.98	-472.75	-70.17	-547.79	-462.52	143.53	45.14	161.81
B30	2.6	-249.94	-76.77	-683.10	-422.76	-1028.05	-839.73	175.65	51.77	161.81
B31	0.4	-254.13	-77.90	511.12	-429.59	220.77	231.29	-176.66	-52.04	121.06
B31	1.7	-44.04	-13.75	353.74	-74.85	316.52	279.73	-144.55	-45.41	121.06
B31	3	124.05	41.62	196.36	215.45	362.65	288.36	-116.35	-41.19	121.06
B32	0	124.05	41.62	196.36	215.45	362.65	288.36	-40.75	-7.44	121.06
B32	0.75	149.43	46.85	106.55	254.27	297.25	229.49	-26.16	-6.03	121.06
B32	1.5	162.14	49.97	14.76	274.59	217.23	159.22	-8.99	-1.81	121.06
B32	2.25	159.91	49.57	-76.03	271.21	119.30	75.49	12.19	2.40	121.06
B32	3	145.01	47.07	-166.83	249.02	6.74	-19.64	26.77	3.81	121.06
B33	0	145.01	47.07	-166.83	249.02	6.74	-19.64	162.37	37.55	121.06
B33	1.3	-4.91	-3.59	-324.31	-13.64	-347.64	-296.21	130.57	41.79	121.06
B33	2.6	-196.83	-62.02	-481.59	-337.02	-752.04	-610.57	162.69	48.41	121.06
B34	0.4	-196.83	-62.02	481.15	-337.02	268.84	255.69	-182.66	-48.41	120.84
B34	1.7	-4.91	-3.59	324.06	-13.64	332.85	287.24	-130.57	-41.79	120.84
B34	3	145.01	47.07	166.97	249.02	357.23	289.78	-102.37	-37.56	120.84
B35	0	145.01	47.07	166.97	249.02	357.23	289.78	-26.77	-3.81	120.84
B35	0.75	159.91	49.57	76.33	271.21	279.29	212.02	-12.19	-2.40	120.84
B35	1.5	162.14	49.97	-14.30	274.59	186.72	133.06	6.99	1.81	120.84
B35	2.25	149.43	46.85	-104.93	254.27	76.24	40.08	28.16	6.03	120.84
B35	3	124.05	41.62	-195.56	215.45	-48.86	-64.36	40.75	7.44	120.84
B36	0	124.05	41.62	-195.56	215.45	-48.86	-64.36	116.35	41.19	120.84
B36	1.3	-44.04	-13.75	-352.65	-74.85	-425.19	-357.02	144.55	45.41	120.84
B36	2.6	-254.13	-77.90	-509.75	-429.59	-851.14	-687.49	176.66	52.04	120.84
B37	0.4	-252.65	-76.45	353.85	-425.51	58.09	91.08	-176.57	-51.83	83.46
B37	1.7	-42.69	-12.59	245.34	-71.36	204.86	162.39	-144.45	-45.20	83.46

B37	3	125.28	42.51	136.84	218.35	302.01	235.91	-116.25	-40.98	83.46
B38	0	125.28	42.51	136.84	218.35	302.01	235.91	-40.65	-7.23	83.46
B38	0.75	150.58	47.58	74.25	256.83	266.05	202.35	-26.07	-5.82	83.46
B38	1.5	163.23	50.54	11.65	276.74	215.46	137.39	-6.89	-1.60	83.46
B38	2.25	160.92	49.98	-50.95	273.08	146.96	98.98	12.28	2.52	83.46
B38	3	145.96	47.32	-113.55	250.86	63.84	29.17	26.87	4.02	83.46
B39	0	145.96	47.32	-113.55	250.86	63.84	29.17	102.47	37.77	83.46
B39	1.3	-4.09	-3.62	-222.05	-10.69	-239.72	-203.52	130.66	42.00	83.46
B39	2.6	-196.13	-63.32	-330.55	-336.67	-592.90	-474.01	162.78	48.62	83.46
B40	0.4	-196.13	-63.32	329.29	-336.67	99.92	119.84	-162.78	-48.62	82.92
B40	1.7	-4.09	-3.62	221.50	-10.69	226.00	195.67	-130.66	-42.00	82.92
B40	3	145.96	47.32	113.70	250.86	302.45	233.69	-102.47	-37.77	82.92
B41	0	145.96	47.32	113.70	250.86	302.45	233.69	-26.87	-4.02	82.92
B41	0.75	160.92	49.98	51.52	273.08	254.55	191.20	-12.28	-2.62	82.92
B41	1.5	163.23	50.54	-10.67	276.74	192.03	137.30	6.89	1.60	82.92
B41	2.25	150.58	47.58	-72.86	256.83	111.59	89.95	26.07	5.82	82.92
B41	3	125.28	42.51	-135.04	218.35	16.53	-8.79	40.65	7.23	82.92
B42	0	125.28	42.51	-135.04	218.35	16.53	-8.79	116.25	40.98	82.92
B42	1.3	-42.69	-12.59	-242.64	-71.36	-307.73	-256.97	144.45	45.20	82.92
B42	2.6	-252.65	-76.45	-350.63	-425.51	-681.61	-542.95	176.57	51.83	82.92
B43	0.4	-139.03	-30.72	80.65	-215.99	-80.66	-52.55	-86.32	-20.57	19.46
B43	1.7	-21.36	-5.38	55.36	-34.23	32.31	30.50	-83.33	-17.92	19.46
B43	3	79.26	16.46	30.06	121.45	125.16	98.39	-73.05	-16.23	19.46
B44	0	79.26	16.46	30.06	121.45	125.16	98.39	-13.73	-2.73	19.46
B44	0.75	87.97	18.37	15.47	134.96	120.19	93.10	-8.97	-2.17	19.46
B44	1.5	91.92	19.44	0.88	141.40	109.68	83.52	-1.03	-0.48	19.46
B44	2.25	89.52	19.10	-13.71	137.97	91.82	68.22	6.91	1.20	19.46
B44	3	62.35	17.91	-29.31	127.48	66.03	48.64	11.66	1.77	19.46
B45	0	62.35	17.91	-29.31	127.48	66.03	48.64	71.00	15.27	19.46
B45	1.3	-15.60	-2.67	-53.60	-22.98	-74.34	-62.28	81.25	16.96	19.46
B45	2.6	-130.60	-26.75	-78.89	-199.52	-236.82	-188.54	94.26	19.61	19.46
B46	0.4	-130.60	-26.75	78.31	-199.52	-71.76	-47.06	-94.26	-19.61	19.22
B46	1.7	-15.60	-2.67	53.33	-22.98	37.94	38.96	-81.28	-16.96	19.22
B46	3	62.35	17.91	26.34	127.48	127.51	99.62	-71.00	-15.27	19.22
B47	0	62.35	17.91	26.34	127.48	127.51	99.62	-11.66	-1.77	19.22
B47	0.75	89.52	19.10	13.93	137.97	120.55	93.10	-6.91	-1.20	19.22
B47	1.5	91.92	19.44	-0.49	141.40	100.35	83.29	1.03	0.48	19.22
B47	2.25	87.97	18.37	-14.90	134.96	88.60	65.77	8.97	2.17	19.22
B47	3	79.26	16.46	-29.31	121.45	62.81	44.95	13.73	2.73	19.22
B48	0	79.26	16.46	-29.31	121.45	62.81	44.95	73.05	16.23	19.22
B48	1.3	-21.36	-5.38	-54.30	-34.23	-82.83	-68.09	83.33	17.92	19.22
B48	2.6	-139.03	-30.72	-79.28	-215.99	-248.59	-196.49	96.32	20.57	19.22