

**REDESAIN BALOK DAN KOLOM BAJA GEDUNG K
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PURWOKERTO**



SKRIPSI

**EVAN KEMAL FAUZZAN
1603010068**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PURWOKERTO
AGUSTUS 2020**

**REDESAIN BALOK DAN KOLOM BAJA GEDUNG K
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PURWOKERTO**



SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Akademis Dalam Menyelesaikan
Pendidikan Strata 1 Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Muhammadiyah Purwokerto

**EVAN KEMAL FAUZZAN
1603010068**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PURWOKERTO
AGUSTUS 2020**

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi yang diajukan oleh :

Nama : Evan Kemal Fauzzan

NIM : 1603010068

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik dan Sains

Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto

Judul : Redesain Balok Dan Kolom Baja Gedung K

Universitas Muhammadiyah Purwokerto

Telah diterima dan disetujui dalam ujian skripsi

Purwokerto, 4 Agustus 2020

Pembimbing 1



M. Agus Salim Al Fathoni, S.T.M.T.

NIP.2160119

Pembimbing 2



Amris Azizi, S.T., M.Si.

NIP.2160144



HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi yang diajukan oleh:

Nama : Evan Kemal Fauzzan

NIM : 1603010068

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik dan Sains

Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto

Judul : Redesain Balok Dan Kolom Baja Gedung K
Universitas Muhammadiyah Purwokerto

Telah berhasil dipertahankan dihadapan dewan penguji dan diterima sebagai bagian
persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T) pada
Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Muhammadiyah
Purwokerto.

Dewan Penguji

Penguji 1 : M. Agus Salim Al Fathoni, S.T,M.T.

Penguji 2 : Amris Azizi, S.T.,M.Si.

Penguji 3 : Ir. Teguh Marhendi, S.T., M.T., ASEAN.Eng., IPM.

Ditetapkan di : Purwokerto

Tanggal : 4 Agustus 2020

Mengetahui :

Dekan Fakultas Teknik dan Sains

Ir. Teguh Marhendi, S.T., M.T., ASEAN.Eng., IPM.

NIK 2160172

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Evan Kemal Fauzzan
NIM. : 1603010069
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik dan Sains
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar serta bukan hasil penjiplakan dari karya orang lain.

Demikian pernyataan ini saya buat dan apabila kelak di kemudian hari terbukti ada unsur penjiplakan, saya bersedia mempertanggungjawabkan sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Purwokerto, 4 Agustus 2020

Yang membuat pernyataan



Evan Kemal Fauzzan

MOTTO

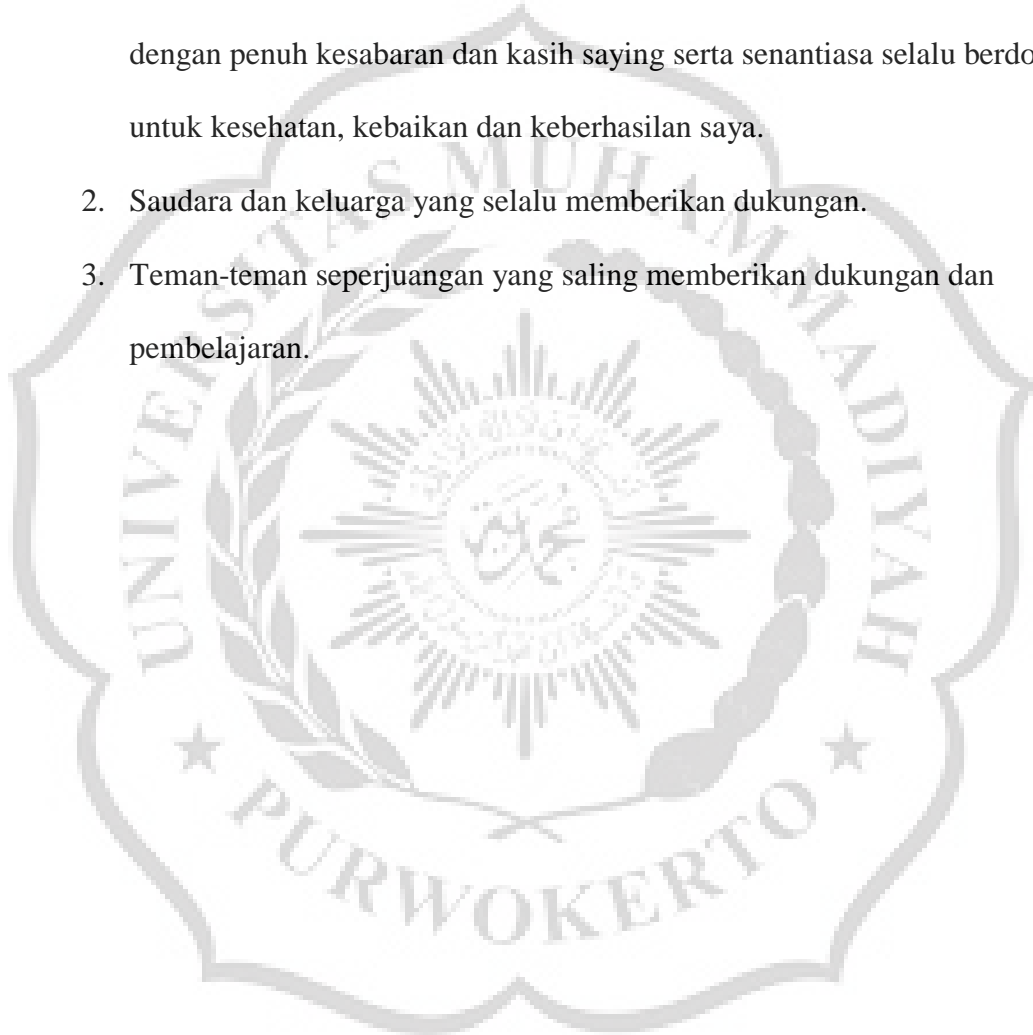
“Don’t say, just do.
Don’t talk, just act.
Don’t promise, just prove.”



HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan syukur kepada Allah SWT, Tugas Akhir ini saya persembahkan kepada :

1. Kedua orang tua tercinta saya yang telah membesarkan dan mendidik dengan penuh kesabaran dan kasih sayang serta senantiasa selalu berdoa untuk kesehatan, kebaikan dan keberhasilan saya.
2. Saudara dan keluarga yang selalu memberikan dukungan.
3. Teman-teman seperjuangan yang saling memberikan dukungan dan pembelajaran.



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul Redesain Balok dan Kolom Baja Gedung K Universitas Muhammadiyah Purwokerto .Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik dan Sains Universitas Muhammadiyah Purwokerto.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini,sangatlah sulit untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Allah SWT atas segala Rahmat-Nya yang selalu memberikan Kesehatan dan jalan sehingga skripsi ini tersusun.
2. Dr. Anjar Nugroho, M.S.I.,M.H.I., selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Purwokerto
3. Ir. Teguh Marhendi, S.T.,M.T.,ASEAN.Eng.,IPM., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains dan selaku penguji
4. M. Agus Salim Al Fathoni, S.T.,M.T., selaku dosen pembimbing I yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan dalam penyusunan skripsi ini;
5. Amris Azizi, S.T.,M.Si., selaku dosen pembimbing II
6. Dr. Iskahar, S.T.,M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil

Purwokerto, 4 Agustus 2020

Penulis

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKIRPSI UNTUK KEPENTINGAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Purwokerto dan demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Evan Kemal Fauzzan
NIM. : 1603010068
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik dan Sains
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto
Jenis Karya : Skripsi

Menyetujui untuk memberikan Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right) kepada Universitas Muhammadiyah Purwokerto atas karya ilmiah yang berjudul :

Redesain Balok dan Kolom Baja Gedung K
Universitas Muhammadiyah Purwokerto

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non eksklusif ini Universitas Muhammadiyah Purwokerto berhak menyimpan, mengalihmedia/mengalihformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan memublikasikan skripsi saya dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Purwokerto

Pada tanggal : 4 Agustus 2020

Yang membuat pernyataan



METERAI
TEMPEL
28197AHF593066835
6000
ENAM RIBU RUPIAH

Evan Kemal Fauzzan

REDESAIN BALOK DAN KOLOM BAJA GEDUNG K UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PURWOKERTO

Evan Kemal Fauzzan¹, M. Agus Salim², Amris Azizi³

ABSTRAK

Gedung K merupakan salah satu bangunan gedung perkuliahan dikampus 1 Universitas Muhammadiyah Purwokerto. Struktur balok dan kolom yang digunakan yaitu struktur beton bertulang. Gedung tersebut masih tahap pembangunan yang dimulai pada tahun 2019. Dengan hal ini dilakukan redesain menggunakan baja profil WF. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui berapa dimensi dan kebutuhan baja profil WF balok dan kolom yang dibutuhkan dalam menahan beban yang bekerja pada 10 lantai. Metode analisis redesain ini menggunakan aplikasi SAP2000 v22 dengan memasukkan beban yang bekerja kemudian memberikan nilai momen dan axial untuk perhitungan dalam menentukan dimensi baja WF dengan acuan Perencanaan Struktur Baja dengan Metode LRFD. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa, kebutuhan Balok WF yang didapatkan sebesar 217110,7144 kg dan Kolom WF sebesar 169078,4 kg dengan total keseluruhan Balok dan Kolom WF sebesar 386189,1144 kg.

Kata kunci : Redesain, Balok, Kolom, Baja, Gedung K Universitas Muhammadiyah Purwokerto.

**REDESIGN OF STEEL BEAMS AND COLUMNS K BUILDING
MUHAMMADIYAH PURWOKERTO UNIVERSITY**

Evan Kemal Fauzzan¹, M. Agus Salim², Amris Azizi³

ABSTRACT

Building K is one of the lecture buildings on campus 1 of the Muhammadiyah Purwokerto University. Beam and column structures used are reinforced concrete structures. The building is still under construction, which began in 2019. With this, a redesign of WF profile steel was carried out. The purpose of this research is to find out how many dimensions and needs of WF steel profile beams and columns are needed in holding loads working on 10 floors. This redesign analysis method uses the SAP2000 v22 application by entering the work load and then provides moment and axial values for calculations in determining the dimensions of the WF steel with reference to the Steel Structure Planning with the LRFD Method. From the results of the study showed that, WF Beam requirements obtained were 217110,7144 kg and WF Columns were 169078,4 kg with a total of Beams and WF Columns of 386189,1144 kg.

Keywords: Redesign, Beam, Column, Steel, K Building Muhammadiyah Purwokerto University.

DAFTAR ISI

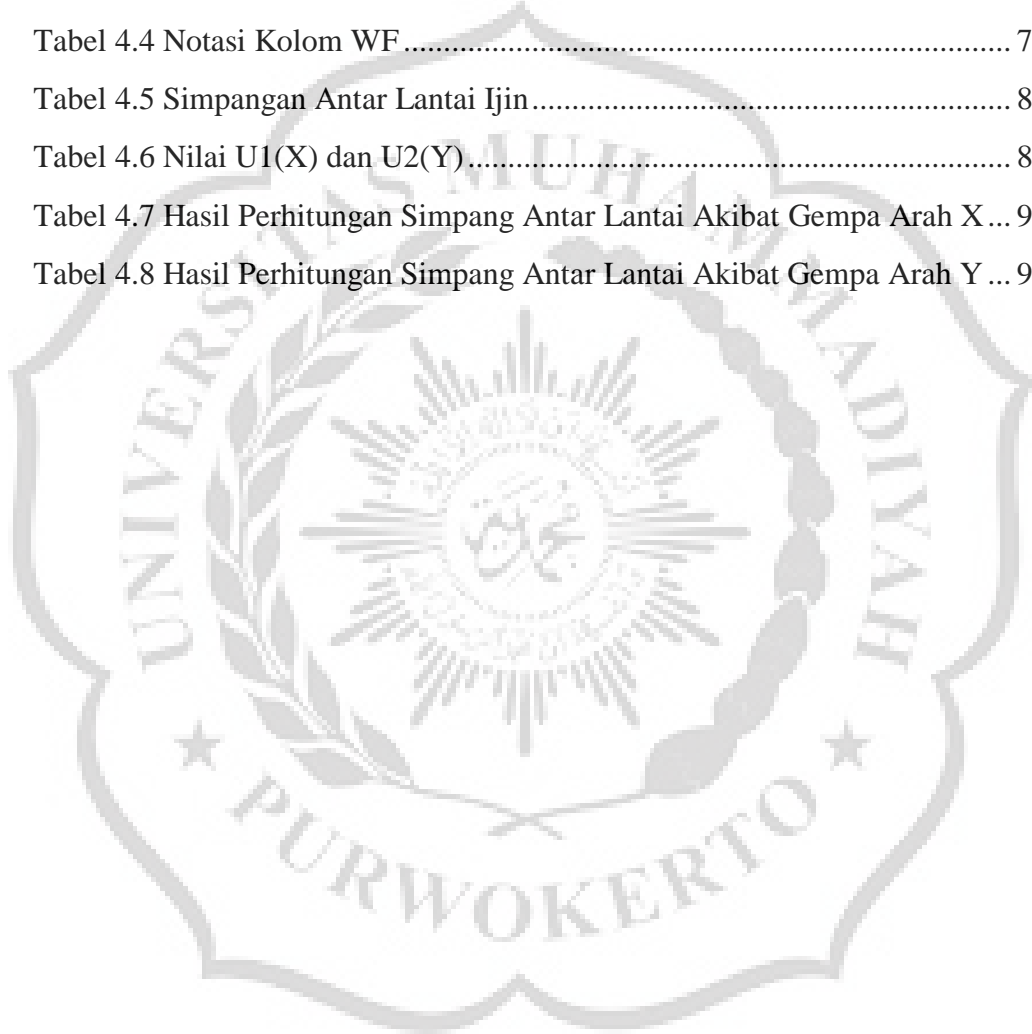
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	viii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian	2
D. Manfaat Penelitian	3
E. Batasan Masalah.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. Tinjauan Umum	5
B. Landasan Teori.....	6
1. Sifat Baja.....	6
2. Profil <i>Wide-Flange</i>	7
3. Definisi Balok dan Kolom Baja	8
4. Panjang Tekuk dan Kelangsingan Penampang	10
5. Tahanan Tekan Nominal	11
6. Komponen Struktur Tekan Tersusun	12

7. Desain Balok Terkekannng Lateral.....	12
8. Analisa Pembebanan	14
9. Program SAP2000.....	18
10. Perhitungan Kebutuhan Material	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	20
A. Objek Penelitian.....	20
B. Lokasi Penelitian.....	20
C. Studi Literatur	21
D. Alat dan Bahan.....	21
1. Alat Penelitian.....	21
2. Bahan Penelitian.....	21
E. Tahapan Penelitian	22
1. Pengumpulan Data	22
2. Analisis Data	28
F. Diagram Alir Penelitian	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	31
A. Perhitungan Beban	31
1. Beban Mati	31
2. Beban Dinding dan Partisi	32
3. Beban Hidup	32
4. Beban Gempa (Respon Spektrum).....	32
B. Input Material dan Komponen yang digunakan.....	34
C. Permodelan Struktur.....	45
D. Pembebanan	46
E. Analisis.....	51
F. Perhitungan Dimensi Profil Baja WF	52
G. Kebutuhan Material Baja	78
H. Analisis Simpang Antar Lantai	86
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	91
A. Kesimpulan	91
B. Saran.....	92



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sifat-Sifat Mekanis Baja	7
Tabel 4.1 Data Spektral Percepatan	33
Tabel 4.2 Penggunaan Profil Baja WF.....	52
Tabel 4.3 Notasi Balok WF.....	78
Tabel 4.4 Notasi Kolom WF.....	78
Tabel 4.5 Simpangan Antar Lantai Ijin.....	87
Tabel 4.6 Nilai $U_1(X)$ dan $U_2(Y)$	89
Tabel 4.7 Hasil Perhitungan Simpang Antar Lantai Akibat Gempa Arah X... 90	
Tabel 4.8 Hasil Perhitungan Simpang Antar Lantai Akibat Gempa Arah Y ... 90	



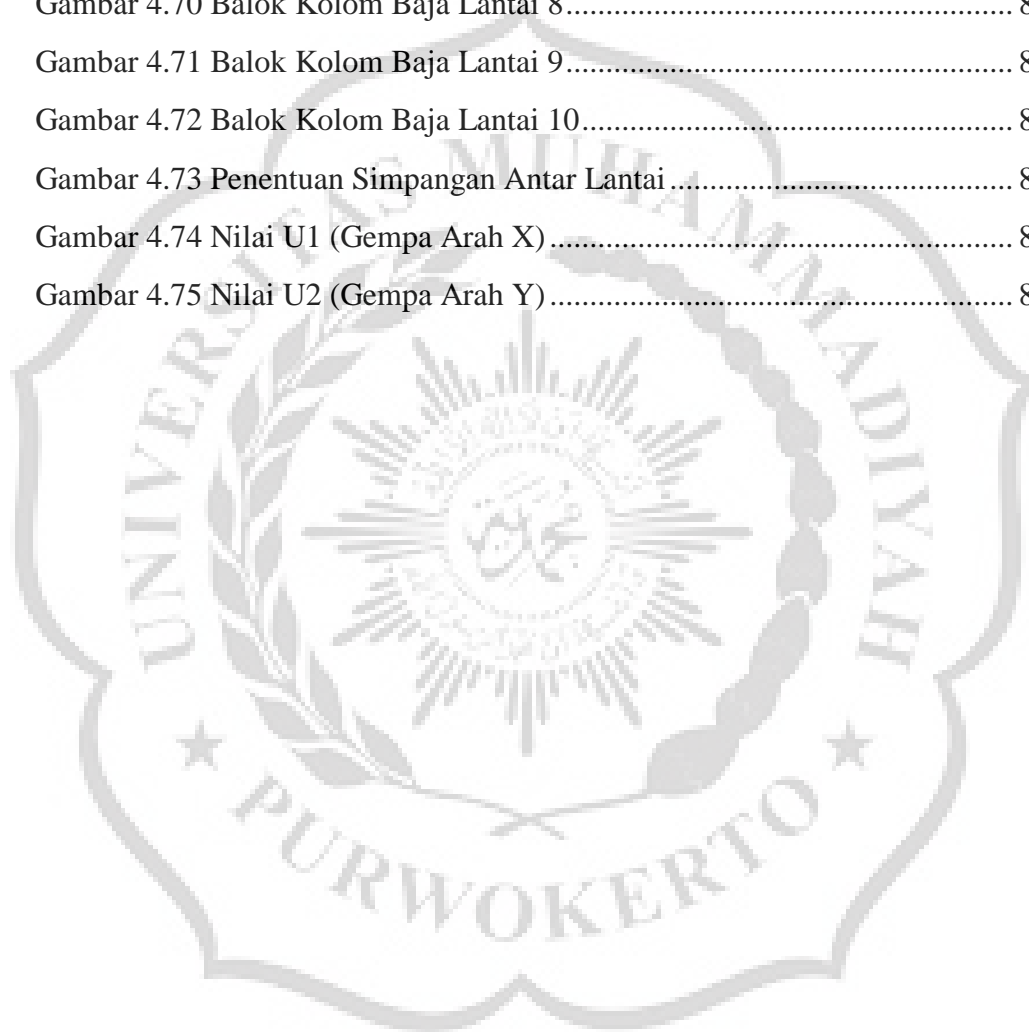
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Jenis-jenis Pengaku (<i>Bracing</i>).....	6
Gambar 2.2 Profil Baja <i>Wide-Flange</i>	7
Gambar 2.3 Tabel Profil Baja <i>Wide-Flange</i>	8
Gambar 2.4 Struktur Portal Statis Tak Tentu.....	9
Gambar 2.5 Nilai Faktor Panjang Tekuk	10
Gambar 2.6 Kelangsingan Penampang WF.....	11
Gambar 2.7 Spektrum Respon Desain	16
Gambar 2.8 Spektrum Respon Desain Wilayah Penelitian.....	17
Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian	20
Gambar 3.2 Denah Tie Beam, Kolom dan Pile Cap	23
Gambar 3.3 Denah Balok Kolom Lantai 1.....	23
Gambar 3.4 Denah Balok Kolom Lantai 2.....	24
Gambar 3.5 Denah Balok Kolom Lantai 3	24
Gambar 3.6 Denah Balok Kolom Lantai 4	25
Gambar 3.7 Denah Balok Kolom Lantai 5.....	25
Gambar 3.8 Denah Balok Kolom Lantai 6.....	26
Gambar 3.9 Denah Balok Kolom Lantai 7.....	26
Gambar 3.10 Denah Balok Kolom Lantai 8.....	27
Gambar 3.11 Denah Balok Kolom Lantai 9.....	27
Gambar 3.12 Denah Balok Kolom Lantai Atap.....	28
Gambar 3.13 Diagram Alir Penelitian	30
Gambar 4.1 Klasifikasi Situs Tanah.....	32
Gambar 4.2 Grafik Spektral Percepatan.....	34
Gambar 4.3 Pendefinisian Mutu beton K350.....	35
Gambar 4.4 Pendefinisian Mutu Tulangan BJ55	36
Gambar 4.5 Pendefinisian Plat 12 cm.....	37
Gambar 4.6 Pendefinisian Tie Beam 1 (0,85 x 0,6 m).....	37

Gambar 4.7 Pendefinisian Tie Beam 2 (0,85 x 0,5 m).....	38
Gambar 4.8 Pendefinisian Tie Beam 3 (0,85 x 0,5 m).....	38
Gambar 4.9 Pendefinisian Tie Beam 4 (0,85 x 0,6 m).....	39
Gambar 4.10 Pendefinisian Tie Beam 5 (0,7 x 0,5 m).....	39
Gambar 4.11 Pendefinisian Tie Beam 6 (0,7 x 0,4 m).....	40
Gambar 4.12 Pendefinisian Tie Beam 7 (0,45 x 0,25 m).....	40
Gambar 4.13 Pendefinisian Tie Beam 8 (0,6 x 0,25 m).....	41
Gambar 4.14 Pendefinisian Tie Beam 9 (0,6 x 0,35 m).....	41
Gambar 4.15 Pendefinisian Bore Pile dan Pile Cap 1 (0,5 x 0,5 x 0,5 m).....	42
Gambar 4.16 Pendefinisian Bore Pile dan Pile Cap 4 (2,7 x 2,7 x 1,5 m).....	42
Gambar 4.17 Pendefinisian Bore Pile dan Pile Cap 5 (3,4 x 3,4 x 1,5 m).....	43
Gambar 4.18 Pendefinisian Bore Pile dan Pile Cap 6 (4,2 x 2,7 x 1,5 m).....	43
Gambar 4.19 Pendefinisian Bore Pile dan Pile Cap 15 (4,2 x 7,2 x 1,5 m).....	44
Gambar 4.20 Pendefinisian Bore Pile dan Pile Cap 30 (8,7 x 7,2 x 1,2 m).....	44
Gambar 4.21 Pendefinisian Bore Pile dan Pile Cap 35 (7,2 x 10,2 x 1,2 m).....	45
Gambar 4.22 Koordinat Permodelan Struktur	45
Gambar 4.23 Permodelan Struktur Redesain Balok dan Kolom Baja dengan <i>Bracing</i>	46
Gambar 4.24 Input Beban Plat Lantai.....	47
Gambar 4.25 Input Beban Dinding/Partisi.....	47
Gambar 4.26 Pendefinisian Beban Gempa (Respon Spektrum)	48
Gambar 4.27 <i>Load Cases</i> Beban Gempa Arah X (RS-X).....	49
Gambar 4.28 <i>Load Cases</i> Beban Gempa Arah Y (RS-Y).....	50
Gambar 4.29 Pendefinisian Kombinasi Pembebanan	51
Gambar 4.30 <i>Run Analysis</i>	51
Gambar 4.31 <i>Show Forces/Stresses</i>	52
Gambar 4.32 WF 150.150.7.10	53
Gambar 4.33 Nilai Axial Untuk WF 150.150.7.10	54
Gambar 4.34 WF 200.200.8.12.....	55
Gambar 4.35 Nilai Axial Untuk WF 200.200.8.12	56

Gambar 4.36 WF 250.250.9.14.....	57
Gambar 4.37 Nilai Axial Untuk WF 250.250.9.14.....	58
Gambar 4.38 WF 300.300.10.15.....	59
Gambar 4.39 Nilai Axial Untuk WF 300.300.10.15.....	60
Gambar 4.40 WF 350.350.12.19.....	61
Gambar 4.41 Nilai Axial Untuk WF 350.350.12.19.....	62
Gambar 4.42 WF 400.400.13.21.....	64
Gambar 4.43 Nilai Axial Untuk WF 400.400.13.21.....	64
Gambar 4.44 WF 150.75.5.7.....	66
Gambar 4.45 Nilai Momen Untuk WF 150.75.5.7.....	66
Gambar 4.46 WF 150.100.6.9.....	67
Gambar 4.47 Nilai momen Untuk WF 150.100.6.9.....	67
Gambar 4.48 WF 200.100.5,5.8.....	68
Gambar 4.49 Nilai Momen Untuk WF 200.100.5,5.8.....	69
Gambar 4.50 WF 200.150.6.9.....	70
Gambar 4.51 Nilai Momen Untuk WF 200.150.6.9.....	70
Gambar 4.52 WF 250.125.6.9.....	71
Gambar 4.53 Nilai Momen Untuk WF 250.125.6.9.....	71
Gambar 4.54 WF 300.150.9.13.....	72
Gambar 4.55 Nilai Momen Untuk WF 300.150.9.13.....	73
Gambar 4.56 WF 350.175.7.11.....	74
Gambar 4.57 Nilai Momen Untuk WF 350.175.7.11.....	74
Gambar 4.58 WF 400.200.8.13.....	75
Gambar 4.59 Nilai Momen Untuk WF 400.200.8.11.....	75
Gambar 4.60 WF 500.200.10.16.....	76
Gambar 4.61 Nilai Momen Untuk WF 500.200.10.16.....	77
Gambar 4.62 Tie Beam dan Kolom Baja.....	79
Gambar 4.63 Balok Kolom Baja Lantai 1.....	79
Gambar 4.64 Balok Kolom Baja Lantai 2.....	80

Gambar 4.65 Balok Kolom Baja Lantai 3.....	80
Gambar 4.66 Balok Kolom Baja Lantai 4.....	81
Gambar 4.67 Balok Kolom Baja Lantai 5.....	81
Gambar 4.68 Balok Kolom Baja Lantai 6.....	82
Gambar 4.69 Balok Kolom Baja Lantai 7.....	82
Gambar 4.70 Balok Kolom Baja Lantai 8.....	83
Gambar 4.71 Balok Kolom Baja Lantai 9.....	83
Gambar 4.72 Balok Kolom Baja Lantai 10.....	84
Gambar 4.73 Penentuan Simpangan Antar Lantai.....	86
Gambar 4.74 Nilai U1 (Gempa Arah X).....	88
Gambar 4.75 Nilai U2 (Gempa Arah Y).....	89



DAFTAR LAMPIRAN

Output SAP2000 (aman/eror)

Denah Redesain Balok dan Kolom Baja Gedung K Universitas Muhammadiyah
Purwokerto

