

SKRIPSI

KAJIAN EKSENTRISITAS PORTAL TERHADAP KAPASITAS PENAMPANG PADA PELAKSANAAN PEMBANGUNAN GEDUNG PENDIDIKAN TERPADU AGRIBISNIS POLITEKNIK NEGERI JEMBER

*Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik dalam
program studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember*



Disusun Oleh :

QISTI YULI WARDANI

NIM : 2110611004

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**

2025

SKRIPSI

KAJIAN EKSENTRISITAS PORTAL TERHADAP KAPASITAS PENAMPANG PADA PELAKSANAAN PEMBANGUNAN GEDUNG PENDIDIKAN TERPADU AGRIBISNIS POLITEKNIK NEGERI JEMBER

*Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik dalam
program studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember*



Disusun Oleh :

QISTI YULI WARDANI

NIM : 2110611004

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**

2025

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

**KAJIAN EKSENTRISITAS PORTAL TERHADAP KAPASITAS
PENAMPANG PADA PELAKSANAAN PEMBANGUNAN GEDUNG
PENDIDIKAN TERPADU AGRIBISNIS POLITEKNIK NEGERI JEMBER**

*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada
Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember*

Yang diajukan oleh :

QISTI YULI WARDANI

2110611004

Telah Diperiksa dan Disetujui oleh :

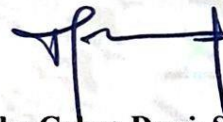
Dosen Pembimbing I



Ir. Totok Dwi Kuryanto, MT.

NIDN. 0013086602

Dosen Pembimbing II



Ilanka Cahya Dewi, ST., MT.

NIDN. 0721058604

Dosen Penguji I



Ir. Pujo Priyono, MT.

NIDN. 0022126402

Dosen Penguji II



Hilmi Harisan Ahmad, ST., MT.

NIDN. 0712069006

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

KAJIAN EKSENTRISITAS PORTAL TERHADAP KAPASITAS PENAMPANG PADA PELAKSANAAN PEMBANGUNAN GEDUNG PENDIDIKAN TERPADU AGRIBISNIS POLITEKNIK NEGERI JEMBER

Telah mempertanggung jawabkan Laporan Skripsi, pada sidang Skripsi pada tanggal
05 Juli 2025 sebagai salah satu syarat kelulusan dan mendapatkan Gelar Sarjana pada
Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember

Yang diajukan oleh :

QISTI YULI WARDANI

2110611004

Telah Diperiksa dan Disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I



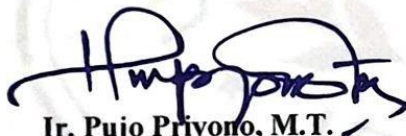
Ir. Totok Dwi Kuryanto, M.T.
NIDN. 0013086602

Dosen Pembimbing II



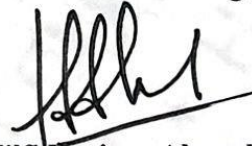
Ilanka Cahya Dewi, S.T., M.T.
NIDN. 0721058604

Dosen Penguji I



Ir. Pujo Priyono, M.T.
NIDN. 0022126402

Dosen Penguji II



Hilfi Harisan Ahmad, S.T., M.T.
NIDN. 0712069006

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Teknik



Dr. E. Muhtar, S.T., M.T., IPM
NIDN. 0010067301

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Irawati, S.T., M.T.
NIDN. 0702057001

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Qisti Yuli Wardani

NIM : 2110611004

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Skripsi saya yang berjudul “Kajian Eksentrisitas Portal Terhadap Kapasitas Penampang pada Pelaksanaan Pembangunan Gedung Pendidikan Terpadu Agribisnis Politeknik Negeri Jember” merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilan tulisan atau karya orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan karya saya.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan tugas akhir ini hasil jiplak, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Jember, 25 Juli 2025

Yang membuat pernyataan,



Qisti Yuli Wardani

NIM. 2110611004

PERSEMBAHAN

Segala puji bagi Allah SWT, tuhan semesta alam yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Semoga sholawat serta salam selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, nabi yang mulia, yang telah membawa teladan hidup yang penuh hikmah.

Skripsi ini saya persembahkan kepada:

1. Ibu Horriyati, Ayah Santoso, dan Bapak Hasanuddin yang telah memberikan cinta tanpa batas, doa yang tak pernah putus, pengorbanan yang tulus, dan dukungan moril maupun materiil sepanjang perjalanan hidup ini. Tidak lupa juga adik saya, Mutiara Putri Dwi Wardani yang membuat penulis semangat menyelesaikan agar menjadi tauladan yang baik.
2. Keluarga besar saya terutama kakek dan nenek saya di rumah, yang senantiasa memberikan dukungan kepada penulis serta menunggu dengan sabar kepulangan cucunya dengan gelar sarjana.
3. Bapak Ir. Totok Dwi Kuryanto, MT. dan Ibu Ilanka Cahya Dewi, ST., MT. selaku dosen pembimbing yang telah membimbing dengan sabar, berbagi ilmu dengan ikhlas, dan mengarahkan setiap langkah akademik dengan penuh dedikasi. Selain itu bapak Ir. Pujo Priyono, MT. dan Bapak Hilfi Harisan Ahmad, ST., MT. selaku dosen penguji, terima kasih atas kritik dan saran yang membangun untuk menyempurnakan skripsi ini.
4. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Sipil yang telah memberikan ilmu yang sangat bermanfaat selama perkuliahan serta seluruh staff pengajaran fakultas teknik Universitas Muhammadiyah Jember yang telah membantu proses skripsi ini hingga selesai.
5. PT. Arihta Teknik Persada KSO Elemen Tiga Tiga, sebagai tempat pelaksanaan Praktik Kerja Lapangan yang telah memberikan kesempatan berharga untuk belajar, pengalaman kerja yang tak ternilai, serta akses data dan informasi yang menjadi landasan penelitian ini.
6. Satria Ardi Pamungkas, manusia paling menyebalkan yang selalu berusaha menyenangkan penulis. Terima kasih atas ketersediaannya setiap saat dan

seluruh perjalanan yang penuh cobaan namun tetap bertahan. Semoga segalanya dilancarkan.

7. “BOCI”, Vania Yanuarita Putri Prayoga dan Devina Amelia Putri yang selalu menemani penulis sejak pertemuan di kelompok Praktikum Mekanika Tanah 1 sampai saat ini dan siap meluangkan waktu untuk menghilangkan stres perkuliahan. Terimakasih atas segala bantuan juga kebersamaan dalam perolehan gelar S.T. ini.
8. "Manusia Beruntung (MANTUNG)", Savana Dwi Mahardika, Azzah Iftina Riftah, dan Rizky Ariany yang telah menjadi tempat berbagi segala informasi selama perkuliahan (baik maupun buruk) serta selalu merayakan setiap pencapaian penulis. Terima kasih sudah mau mendekat di saat yang lain menjauh.
9. Seluruh teman-teman seperjuangan angkatan 2021, terimakasih atas suka duka perkuliahan yang telah dilalui bersama.
10. Terakhir, Untuk diri yang telah berjuang keras menyelesaikan perjalanan akademik ini. Terima kasih telah bertahan dalam setiap tantangan, tidak menyerah ketika menghadapi kebuntuan, dan terus berusaha meski berkali-kali merasa lelah. Untuk setiap malam begadang, air mata yang tertumpah, dan keraguan yang berhasil dilawan. Kamu telah membuktikan bahwa tekad dan kerja keras dapat mengantarkan pada pencapaian yang membanggakan. Skripsi ini adalah bukti perjuangan selama ini. Semoga ini menjadi awal dari pencapaian-pencapaian yang lebih besar di masa depan.

MOTTO

‘Dalam setiap titik tersimpan keraguan yang berhasil ditaklukkan.’

(Qisti Yuli Wardani)

“Pada akhirnya, ini semua hanyalah permulaan...”

(Nadin Amizah)

-Jika bukan karena Allah yang mampukan, aku mungkin sudah lama menyerah.

(Q.S Al-Insyirah: 05-06)



Kajian Eksentrisitas Portal Terhadap Kapasitas Penampang pada Pembangunan Gedung Pendidikan Terpadu Agribisnis Politeknik Negeri Jember

Qisti Yuli Wardani

Dosen Pembimbing:

Ir. Totok Dwi Kuryanto, M.T.⁽¹⁾; Ilanka Cahya Dewi, S.T., M.T.⁽²⁾

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Jember

Jl. Karimata 49, Jember 68121, Indonesia

E-mail: qistyyuliwardani@gmail.com

ABSTRAK

Pembangunan infrastruktur pendidikan memerlukan sistem struktur yang aman dan handal. Gedung Pendidikan Terpadu Agribisnis Politeknik Negeri Jember mengalami eksentrisitas portal terencana sebesar 18 cm dari sumbu kolom. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh eksentrisitas portal terhadap kapasitas penampang struktur dan mengevaluasi keamanan struktural. Metode penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan analisis struktur menggunakan SAP2000. Subjek penelitian adalah tiga jenis kolom (K1, K2, K3) pada gedung tersebut. Instrumen penelitian meliputi data desain struktur, hasil analisis gaya dalam, dan perhitungan diagram interaksi. Teknik analisis data mencakup perhitungan eksentrisitas balanced, evaluasi diagram interaksi, dan perbandingan tulangan rencana dengan aktual. Hasil penelitian menunjukkan kolom K1 terkendali tekan dengan eksentrisitas 14,47 cm lebih kecil dari eksentrisitas balanced 32,85 cm, sedangkan kolom K2 dan K3 terkendali tarik dengan eksentrisitas masing-masing $27,54 > 19,57$ cm dan $26,61 > 16,54$ cm. Analisis diagram interaksi membuktikan semua kolom dalam kondisi aman dengan kapasitas K1 (7595,58 kN dan 1085,57 kNm); (6593,03 kN dan 543,39 kNm); K3 (4066,29 kN dan 311,83 kNm). Eksentrisitas portal tidak membahayakan struktur namun memerlukan pemantauan intensif terutama pada kolom K2 yang memiliki eksentrisitas terbesar.

Kata kunci: Eksentrisitas Portal, Kapasitas Penampang, Diagram Interaksi, Analisis Struktur, Keamanan Struktural

STUDY OF PORTAL ECCENTRICITY ON CROSS-SECTION CAPACITY IN THE CONSTRUCTION OF THE INTEGRATED AGRIBUSINESS EDUCATION BUILDING AT JEMBER STATE POLYTECHNIC

Qisti Yuli Wardani

Supervisor:

Ir. Totok Dwi Kuryanto, M.T.⁽¹⁾; Ilanka Cahya Dewi, S.T., M.T.⁽²⁾

Civil Engineering Study Program, Faculty of Engineering

Muhammadiyah University of Jember

Karimata Street 49, Jember 68121, Indonesia

E-mail: gistyyuliwardani@gmail.com

ABSTRACT

The development of educational infrastructure requires a safe and reliable structural system. The Integrated Agribusiness Education Building at Politeknik Negeri Jember experiences a planned portal eccentricity of 18 cm from the column axis. This study aims to analyze the impact of portal eccentricity on column section capacity and evaluate structural safety. A quantitative method was used, with structural analysis conducted using SAP2000. The study focused on three column types (K1, K2, K3), utilizing structural design data, internal force results, and interaction diagram calculations. Data analysis involved determining balanced eccentricity, evaluating interaction diagrams, and comparing planned versus actual reinforcement. Results show column K1 is compression-controlled ($14.47 \text{ cm} < 32.85 \text{ cm}$ balanced eccentricity), while K2 and K3 are tension-controlled ($27.54 > 19.57 \text{ cm}$ and $26.61 > 16.54 \text{ cm}$). Interaction diagrams confirm that all columns remain within safe limits, with capacities of K1 (7595.58 kN; 1085.57 kNm), K2 (6593.03 kN; 543.39 kNm), and K3 (4066.29 kN; 311.83 kNm). Although the portal eccentricity does not compromise structural integrity, close monitoring is advised, particularly for column K2, which shows the highest eccentricity.

Keywords: Cross-Sectional Capacity, Interaction Diagram, Portal Eccentricity, Structural Analysis, Structural Safety

KATA PENGANTAR

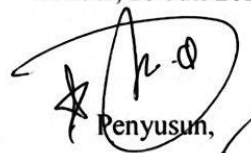
Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan judul **“Kajian Eksentrisitas Portal Terhadap Kapasitas Penampang pada Pelaksanaan Pembangunan Gedung Pendidikan Terpadu Agribisnis Politeknik Negeri Jember”**, sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1) Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.

Dalam kesempatan yang baik ini, penulis menyampaikan banyak terima kasih kepada pihak -pihak yang terkait yaitu :

1. Bapak Dr. Ir. Muhtar, S.T., M.T., IPM selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
2. Ibu Irawati, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember.
3. Bapak Ir. Totok Dwi Kuryanto, S.T.,M.T. dan Ibu Ilanka Cahya Dewi, S.T.,M.T. selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, wawasan, nasehat serta ilmu pengetahuan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Seluruh dosen pengajar, yang telah memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis selama mengikuti studi.
5. Orang tua dan keluarga penulis yang telah mencurahkan kasih sayang tak terhingga serta dukungan baik berupa moral dan materi.

Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan Skripsi ini jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu saran dan kritik sangat diharapkan guna penulis. Sehingga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan.

Jember, 25 Juli 2025


Penyusun,

DAFTAR ISI

COVER	i
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI	iv
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	v
PERSEMBAHAN	vi
MOTTO.....	viii
ABSTRAK.....	ix
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Masalah.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Konsep Dasar Struktur Bangunan Tahan Gempa	6
2.1.1 Karakteristik Struktural Bangunan.....	6
2.1.2 Komponen Utama Struktur Bangunan.....	7
2.1.3 Sistem Struktural Portal.....	8
2.1.4 Prinsip-Prinsip Perancangan Struktur Tahan Gempa.....	10
2.2 Eksentrisitas dalam Konstruksi	13
2.2.1 Pengertian Ketidaksentrisan	13

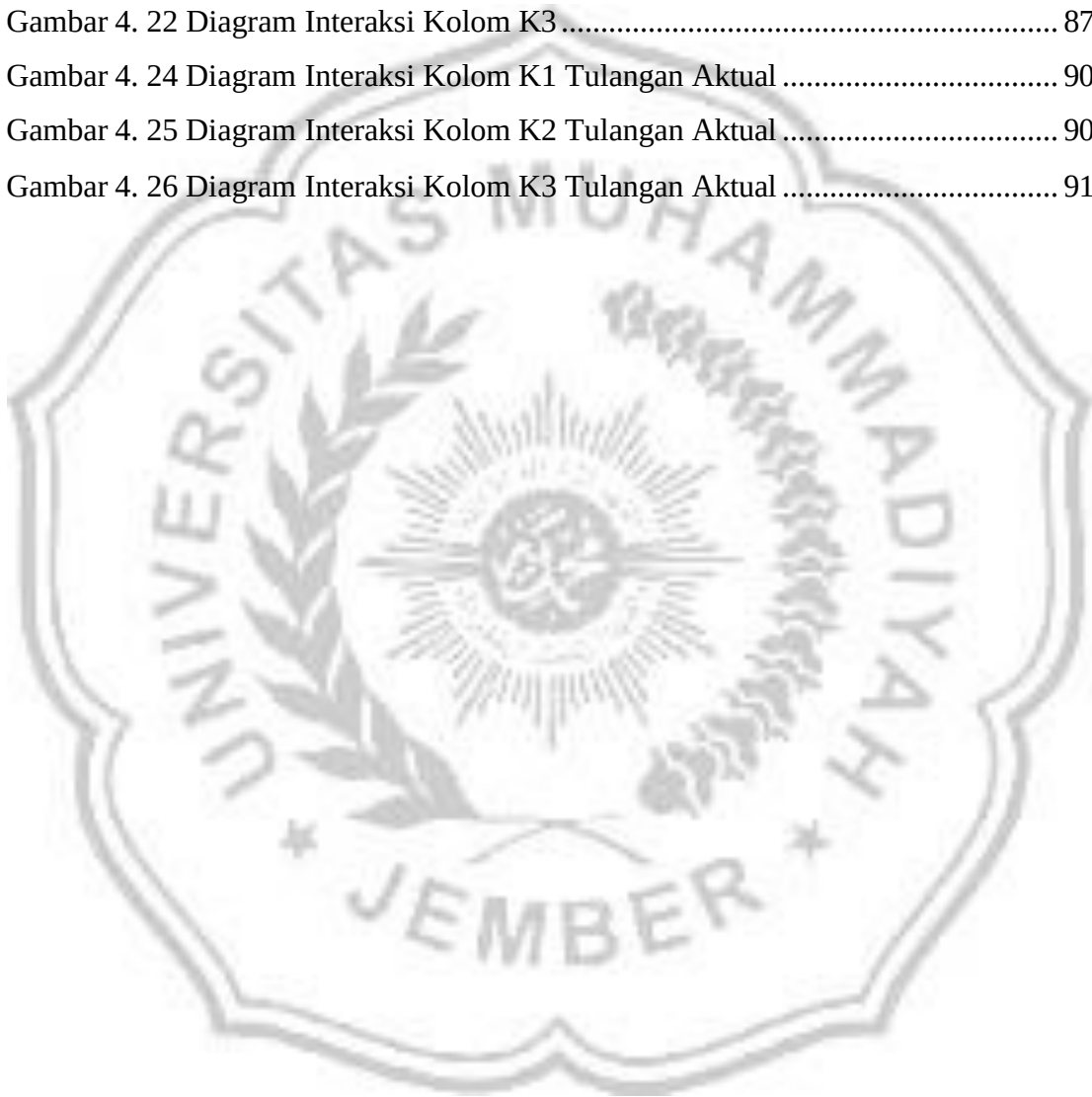
2.2.2	Mekanisme Eksentrisitas pada Portal	14
2.3	Dampak Ketidaksentrisan terhadap Struktur Bangunan	16
2.4	Kapasitas Penampang Struktural	17
2.4.1	Konsep Kapasitas Penampang	17
2.4.2	Analisis Kekuatan Struktur	18
2.5	Kompabilitas Regangan dan Diagram Interaksi	19
2.6	Pengukuran dalam Pembangunan	22
2.6.1.	Polygon Terbuka dan Tertutup	22
2.6.2.	Leveling Terhadap BM (Bench Mark)	23
2.7	Standar dan Regulasi Konstruksi Bangunan.....	24
BAB III METODE PENELITIAN		25
3.1	Jenis Penelitian.....	25
3.2	Lokasi dan Waktu Penelitian.....	25
3.3	Objek Penelitian.....	26
3.4	Variabel Penelitian	26
3.5	Teknik Pengumpulan Data	27
3.5.1	Observasi Lapangan.....	27
3.5.2	Dokumentasi	28
3.6	Teknik Analisis Data	28
3.7	Diagram Alur Penelitian	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		32
4.1	Data Perencanaan	32
4.1.1	Deskripsi Proyek.....	32
4.1.2	Spesifikasi Teknis Struktur Portal	33
4.2	Analisis Eksentrisitas.....	48

4.2.1	Pemodelan Struktur	48
4.2.2	Kontrol Analisis Struktur	51
4.2.3	Hasil Analisis Eksentrisitas dari Gaya Dalam (P-M).....	57
4.2.4	Kontrol Kelangsingan Kolom.....	66
4.2.5	Validasi Posisi Tulangan Aktual	76
4.3	Analisis Kapasitas Penampang.....	79
4.3.1	Kapasitas Penampang Kolom K1	79
4.3.2	Kapasitas Penampang Kolom K2	83
4.3.3	Kapasitas Penampang Kolom K3	86
4.3.4	Kapasitas Penampang Rencana vs Aktual.....	89
4.4	Rekomendasi Upaya Minimalisasi Eksentrisitas	91
BAB V KESIMPULAN		93
5.1	KESIMPULAN	93
5.2	SARAN	94
DAFTAR PUSTAKA		95
LAMPIRAN.....		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Komponen Elmen Struktural Gedung Bertingkat	8
Gambar 2. 2 Contoh Struktur Portal 2D.....	9
Gambar 2. 3 Contoh Struktur Portal 3D.....	9
Gambar 2. 4 Mekanisme Daktilitas pada Struktur Gedung.....	12
Gambar 2. 5 Gedung dengan Regularitas Geometris dan Struktural.....	12
Gambar 2. 6 Eksentrisitas pada Elemen Struktural	14
Gambar 2. 7 Momen Lentur yang Kemungkinan Terjadi	15
Gambar 2. 8 Kolom dengan beban eksentris.....	19
Gambar 2. 9 Distribusi tegangan pada kolom	19
Gambar 2. 10 Interaksi kolom dengan beban aksial (P) dan momen lentur(M)	21
Gambar 3. 1 Lokasi Pembangunan Gedung Pendidikan Terpadu Agribisnis Politeknik Negeri Jember.....	25
Gambar 3. 6 Flowchart Penelitian.....	29
Gambar 4. 1 Lingkungan Sekitar Proyek Pembangunan Gedung.....	33
Gambar 4. 2 Spektrum Respon Desain di Politeknik Negeri Jember.....	42
Gambar 4. 3 Pemodelan Struktur menggunakan SAP2000.....	48
Gambar 4. 4 Portal As-A.....	49
Gambar 4. 5 Pemodelan Portal AS-A	49
Gambar 4. 6 Portal As-11.....	49
Gambar 4. 7 Pemodelan Portal As-11	50
Gambar 4. 8 Grid B8 Posisi K1.....	50
Gambar 4. 9 Grid H8 Posisi K2	51
Gambar 4. 10 Grid B1' Posisi K3	51
Gambar 4. 11 Diagram Simpangan Antar Lantai (Story Drift).....	56
Gambar 4. 12 Proses Pengecekan Posisi Tulangan dengan Rebar Detector	76
Gambar 4. 13 Hasil Rebar Test Kolom K1 (Lantai 2)	77
Gambar 4. 14 Hasil Rebar Test Kolom K2 (Lantai 1)	77
Gambar 4. 15 Hasil Rebar Test Kolom K3 (Lantai 5)	78

Gambar 4. 16 Detail Tulangan Kolom K1	79
Gambar 4. 17 Diagram Interaksi Kolom K1	81
Gambar 4. 19 Detail Tulangan Kolom K2	83
Gambar 4. 20 Diagram Interaksi Kolom K2	85
Gambar 4. 21 Detail Tulangan Kolom K3	86
Gambar 4. 22 Diagram Interaksi Kolom K3	87
Gambar 4. 24 Diagram Interaksi Kolom K1 Tulangan Aktual	90
Gambar 4. 25 Diagram Interaksi Kolom K2 Tulangan Aktual	90
Gambar 4. 26 Diagram Interaksi Kolom K3 Tulangan Aktual	91



DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Hasil Uji Kuat Tarik Besi	34
Tabel 4. 2 Dimensi dan Tulangan Kolom	34
Tabel 4. 3 Dimensi dan Tulangan Balok	35
Tabel 4. 4 Kategori Resiko Bangunan Gedung dan Non-Gedung untuk Beban Gempa	39
Tabel 4. 5 Faktor Keutamaan Gempa.....	40
Tabel 4. 6 Hasil N-SPT Standar	40
Tabel 4. 7 Klasifikasi Situs.....	41
Tabel 4. 8 Data Spektra Jember.....	42
Tabel 4. 9 Koefisien Situs, F_a	43
Tabel 4. 10 Koefisienn Situs, F_v	43
Tabel 4. 11 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan pada Periode Pendek	44
Tabel 4. 12 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parametr Respons Percepatan pada Perioda detik.....	44
Tabel 4. 13 Faktor R , C_d , dan Ω_0 untuk Sistem Pemikul Gaya Seismik	44
Tabel 4. 14 Hasil Analisis Eksentrisitas dari Gaya Dalam pada SAP2000	57
Tabel 4. 15 Rekapitulasi Perbesaran Momen Kolom K3.....	75
Tabel 4. 16 Hasil Rekap Rebar Test K1, K2, K3	78
Tabel 4. 17 Perbandingan Kapasitas Penampang Rencana vs Aktual.....	89