

ANALISA PERILAKU KEKAKUAN STRUKTUR POLEH
BANGUNAN BERTINGKAT DENGAN PENAMPAHAN
PENGAKU BAJA (BRACING) TIPE X



LAPORAN TUGAS AKHIR

Untuk untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret

Oleh :

DAVID ANICO SEMBIRING

05061001039

UNIVERSITAS SEBELAS MARET

FAKULTAS TEKNIK

JURUSAN TEKNIK SIPIL

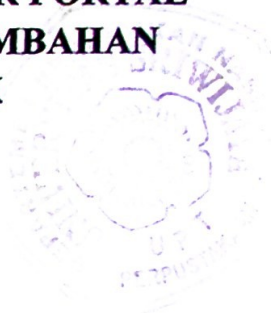
5
600.1707

DAW

a

2011

**ANALISA PERILAKU KEKAKUAN STRUKTUR PORTAL
BANGUNAN BERTINGKAT DENGAN PENAMBAHAN
PENGAKU BAJA (*BRACING*) TIPE X**



LAPORAN TUGAS AKHIR

Dibuat untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh :

DAVID ARICO SEMBIRING

03061001059

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

2011

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

N A M A : DAVID ARICO SEMBIRING
N I M : 03061001059
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : ANALISA PERILAKU KEKAKUAN STRUKTUR
PORTAL BANGUNAN BERTINGKAT DENGAN
PENAMBAHAN PENGAKU BAJA (BRACING) TIPE-X

Palembang, Juli 2011

Ketua Jurusan,



Ir. H. Yakni Idris, M.Sc, MSCE

NIP. 19581211 198703 1 002

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

N A M A : DAVID ARICO SEMBIRING
N I M : 03061001059
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : ANALISA PERILAKU KEKAKUAN STRUKTUR
PORTAL BANGUNAN BERTINGKAT DENGAN
PENAMBAHAN PENGAKU BAJA (BRACING) TIPE-X

Palembang, Juli 2011

Dosen Pembimbing ,



Ir. H. Yakni Idris, M.Sc, MSCE

NIP. 19760711 200501 2 002

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

TANDA PENGAJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

N A M A : DAVID ARICO SEMBIRING
N I M : 03061001059
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : ANALISA PERILAKU KEKAKUAN STRUKTUR
PORTAL BANGUNAN BERTINGKAT DENGAN
PENAMBAHAN PENGAKU BAJA (BRACING) TIPE-X

Palembang, Juli 2011
Pemohon,

David Arico Sembiring
NIM. 03061001059

HALAMAN PERSEMBAHAN

“Tuhan adalah gembalaku, takkan kekurangan aku. Ia membaringkan aku di padang yang berumput hijau, Ia membimbing aku ke air yang tenang; Ia menyegarkan jiwaku. Ia menuntun aku di jalan yang benar oleh karena nama-Nya. Sekalipun aku berjalan dalam lembah kekelaman, aku tidak takut bahaya, sebab Engkau besertaku; gada-Mu dan tongkat-Mu, itulah yang menghibur aku” (Mazmur 23 : 1-4)

Skripsi ini kupersembahkan kepada :

- ♥ Kedua orangtuaku tercinta
- ♥ Kedua saudaraku (abang dan adikku)
- ♥ Seluruh orang yang kucintai dan kusayangi

ANALISA PERILAKU KEKAKUAN STRUKTUR PORTAL BANGUNAN BERTINGKAT DENGAN PENAMBAHAN PENGAKU BAJA (*BRACING*) TIPE X

Abstrak

Indonesia merupakan negara yang memiliki jumlah penduduk yang sangat besar. Laju pertumbuhan penduduk yang sangat pesat ini mendorong adanya kebutuhan tempat tinggal dan tempat usaha yang lebih banyak sedangkan luasnya lahan tetap dan terbatas. Maka dari itu, untuk mengatasi permasalahan tersebut dibangunlah bangunan bertingkat ataupun gedung-gedung pencakar langit. Pada penelitian ini mencoba menganalisa pembebanan maksimum dengan program MASTAN2 yang meninjau sisi terluar portal yang berbeda dengan penambahan pengaku baja (*bracing*) tipe X. Dengan menjalankan analisa pada MASTAN2 khususnya pada kondisi inelastis, maka dapat dilihat tingkat kekakuan struktur portal dari awal hingga mencapai keruntuhannya dan juga dapat digunakan sebagai acuan untuk mendesain struktur bangunan yang lebih aman dan efisien. Pada portal tinjauan arah Y-Z, analisis *1st-Order Inelastic* memperlihatkan jumlah sendi plastis yang terbentuk adalah sebanyak 42 buah dengan faktor beban sebesar 2,5432 yang dimana sendi plastis yang pertama sekali muncul terletak pada ujung kolom 19 pada lantai 6. Ini menunjukkan bahwa portal masih tergolong kurang aman dikarenakan keruntuhan pertama sekali muncul pada kolom portal yang bisa memicu keruntuhan lebih awal pada portal.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur sebesar-besarnya penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat, karunia, dan kasih-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “ANALISA PERILAKU KEKAUAN STRUKTUR PORTAL BANGUNAN BERTINGKAT DENGAN PENAMBAHAN PENGAKU BAJA (*BRACING*) TIPE X”. Laporan ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana pada Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.

Dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini penulis banyak mendapat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Ir.H.Yakni Idris,M.Sc.,MSCE, selaku ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya sekaligus dosen pembimbing dalam penulisan laporan ini
2. Seluruh staf dan karyawan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya (Yuk Tini, Kak Aang, Kak Jun) yang telah banyak membantu dalam urusan administrasi Jurusan.
3. Keluargaku tercinta, terima kasih untuk dorongan semangat dan doa-nya sehingga penulis bisa termotivasi untuk menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
4. Teman-teman seperjuangan (Frank dan Candra) atas kerja sama, dukungan dan bantuannya selama menyusun laporan ini.
5. Teman-teman satu kost yang telah membantu dan memberikan semangat selama pengerjaan laporan ini.
6. Teman-teman satu angkatan 2006 di Muhajirin (Christian “kuda”, Jhon “satiaman”, Hendrianto “lae bob”, Rony “bro”).
7. Teman-temanku tercinta (Edison “junkist”, Parlin, Richard, dan Dora) juga paribanku yang cerewet (Santy Siahaan) yang telah memberikan semangat dan doanya.

8. Teman-teman seperjuangan Teknik Sipil 2006 lainnya yang tidak bisa disebutkan satu per satu.
9. Teman-teman yang jauh lainnya, yang telah memberikan semangat untuk menyelesaikan Laporan ini.
10. Semua pihak yang telah banyak membantu yang tidak bisa disebutkan satu per satu.

Terima kasih atas ilmu, bimbingan, nasihat, dukungan, kesabaran, doa, dan segala bentuk bantuan yang telah diberikan sehingga laporan ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan ini masih banyak kekurangan, untuk itu kiranya dapat dimaklumi. Saran dan kritik yang membangun sangat penulis harapkan demi perbaikan di masa yang akan datang. Semoga laporan ini dapat memberikan banyak manfaat bagi kita semua.

Sekian dan terima kasih.

Palembang, Juli 2011

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGAJUAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penulisan	2
1.4 Ruang Lingkup Pembahasan	2
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Struktur Portal	4
2.2 Pengetahuan Baja	5
2.3 Sifat Mekanik Baja Struktur	5
2.4 Konsep Plastisitas	7
2.5 Sendi Plastis	7
2.6 Mekanisme Keruntuhan Sendi Plastis	8
2.7 Beban pada Struktur Bangunan	9
2.7.1 Beban Mati (<i>Dead Load</i>)	10
2.7.2 Beban Hidup (<i>Live Load</i>)	12
2.7.3 Beban Angin (<i>Wind Load</i>)	13
2.7.4 Beban Gempa (<i>Earthquake Load</i>)	13
2.8 Analisa MASTAN2	15
BAB III METODOLOGI	18
3.1 Diagram Alir	18
3.2 Analisa Perkuatan Struktur	20
3.3 Perhitungan Pembebanan Struktur	21
3.3.1 Pembebanan Pelat Lantai	21
3.3.2 Pembebanan Grid Terhadap Beban Hidup dan Mati	23
3.3.3 Pembebanan Angin	24
3.3.4 Beban Gempa	25
3.4 Perhitungan dan Analisa dengan Program MASTAN2	26
3.5 Hasil Analisis pada Program MASTAN2	30



BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN	33
4.1 Dimensi Struktur Portal	33
4.2 Perhitungan Pembebanan Struktur	35
4.2.1 Pembebanan Pelat Lantai	35
4.2.2 Pembebanan Pelat Atap	36
4.2.3 Dimensi Profil Balok Kolom dan <i>Bracing</i>	36
4.2.4 Pembebanan Grid Terhadap Beban Hidup dan Mati.....	38
4.2.5 Beban Gempa	48
4.3 Pembahasan	63
4.3.1 <i>1st-Order Elastic</i> dan <i>2nd-Order Elastic</i>	63
4.3.2 <i>1st-Order Inelastic</i> dan <i>2nd-Order Inelastic</i>	76
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	 103
5.1 Kesimpulan	103
5.2 Saran	103
 DAFTAR PUSTAKA	 105

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

TABEL	HALAMAN
2.1 Sifat Mekanisme Baja Struktural	7
2.2 Berat Beban Mati Menurut PPIUG 1983.....	10
2.3 Berat Beban Hidup Menurut PPIUG 1983	12
3.1 Daftar Profil Baja Terpakai pada Portal dengan Pengaku Baja Tipe X	22
3.2 Daftar Profil Pengaku Baja Terpakai pada Portal Arah Y-Z	22
4.1 Daftar Profil Baja Terpakai pada Portal dengan Pengaku Baja Tipe X	37
4.2 Daftar Profil Pengaku Baja Terpakai pada Portal Arah Y-Z	37
4.3 Pembebanan Grid Pelat Lantai	39
4.4 Pembebanan Grid Pelat Atap	41
4.5 Pembebanan Grid Pelat Lantai	43
4.6 Pembebanan Grid Pelat Lantai	44
4.7 Pembebanan Grid Pelat Atap	46
4.8 Pembebanan Grid Pelat Atap	47
4.9 Perhitungan Beban Gempa yang Terjadi pada Portal Arah X-Z.....	55
4.10 Perhitungan Beban Gempa yang Terjadi pada Portal Arah Y-Z	63
4.11 Hubungan antara Penurunan Arah X dengan Tinggi Portal	64
4.12 Hubungan antara Penurunan Arah Y dengan Tinggi Portal	65
4.13 Hubungan antara Momen dengan Tinggi Portal	66
4.14 Hubungan antara Penurunan Arah X dengan Tinggi Portal	67
4.15 Hubungan antara Penurunan Arah Y dengan Tinggi Portal	68
4.16 Hubungan antara Momen dengan Tinggi Portal	69
4.17 Hubungan antara Penurunan Arah X dengan Tinggi Portal	70
4.18 Hubungan antara Penurunan Arah Y dengan Tinggi Portal	71

4.19 Hubungan antara Momen dengan Tinggi Portal	72
4.20 Hubungan antara Penurunan Arah X dengan Tinggi Portal	73
4.21 Hubungan antara Penurunan Arah Y dengan Tinggi Portal	74
4.22 Hubungan antara Momen dengan Tinggi Portal	75
4.23 Hubungan antara Urutan Sendi Plastis dengan Perbandingan Beban	76
4.24 Gaya Normal dan Momen Plastis pada Kolom Lantai 1	79
4.25 Gaya Normal dan Momen Plastis pada Kolom Lantai 2	80
4.26 Gaya Normal dan Momen Plastis pada Kolom Lantai 3	80
4.27 Gaya Normal dan Momen Plastis pada Kolom Lantai 4	80
4.28 Gaya Normal dan Momen Plastis pada Kolom Lantai 5	81
4.29 Gaya Normal dan Momen Plastis pada Kolom Lantai 6	81
4.30 Hubungan antara Urutan Sendi Plastis dengan Faktor Beban	81
4.31 Gaya Normal dan Momen Plastis pada Kolom Lantai 1	84
4.32 Gaya Normal dan Momen Plastis pada Kolom Lantai 2	84
4.33 Gaya Normal dan Momen Plastis pada Kolom Lantai 3	84
4.34 Gaya Normal dan Momen Plastis pada Kolom Lantai 4	85
4.35 Gaya Normal dan Momen Plastis pada Kolom Lantai 5	85
4.36 Gaya Normal dan Momen Plastis pada Kolom Lantai 6	85
4.37 Rekapitulasi Nilai N/N_p dan M/M_p	87
4.38 Hubungan antara Urutan Sendi Plastis dengan Faktor Beban	88
4.39 Gaya Normal dan Momen Plastis pada Kolom Lantai 1	91
4.40 Gaya Normal dan Momen Plastis pada Kolom Lantai 2	92
4.41 Gaya Normal dan Momen Plastis pada Kolom Lantai 3	92
4.42 Gaya Normal dan Momen Plastis pada Kolom Lantai 4	92
4.43 Gaya Normal dan Momen Plastis pada Kolom Lantai 5	93

4.44	Gaya Normal dan Momen Plastis pada Kolom Lantai 6	93
4.45	Hubungan antara Urutan Sendi Plastis dengan Faktor Beban	94
4.46	Gaya Normal dan Momen Plastis pada Kolom Lantai 1	97
4.47	Gaya Normal dan Momen Plastis pada Kolom Lantai 2	97
4.48	Gaya Normal dan Momen Plastis pada Kolom Lantai 3	97
4.49	Gaya Normal dan Momen Plastis pada Kolom Lantai 4	98
4.50	Gaya Normal dan Momen Plastis pada Kolom Lantai 5	98
4.51	Gaya Normal dan Momen Plastis pada Kolom Lantai 6	98
4.52	Rekapitulasi Nilai N/N_p dan M/M_p	100

DAFTAR GAMBAR

GAMBAR	HALAMAN
2.1 Bentuk Pengaku Diagonal pada Struktur Inti	4
2.2 Bentuk Profil Baja Berdasarkan Cara Pembuatannya	5
2.3 Diagram Hubungan Tegangan-Regangan	6
2.4 Mekanisme Keruntuhan yang Khas Terjadi pada Portal	9
2.5 Tingkat Analisis yang Terjadi dalam MASTAN2	16
3.1 Diagram Alir Tahap Pengerjaan Laporan Tugas Akhir	18
3.2 Diagram Alir Analisa Struktur dengan MASTAN	19
3.3 Portal dengan Penambahan Pengaku Diagonal Baja (<i>Bracing</i>) Tipe X	20
3.4 Denah Portal	20
3.5 Perhitungan Ekvivalen Beban Merata pada Segiiga	23
3.6 Perhitungan Ekvivalen Beban Merata pada Trapesium	23
3.7 Aplikasi Program MASTAN2	27
3.8 Merencanakan Geometri Struktur	27
3.9 Menentukan Penampang Batang	28
3.10 Menentukan Material	28
3.11 Menentukan Perletakan	29
3.12 Menentukan Pembebanan	29
3.13 Menganalisis Data	30
3.14 Kurva <i>1st-Order Elastic</i>	30
3.15 Kurva <i>2nd-Order Elastic</i>	31
3.16 Kurva <i>1st-Order Inelastic</i>	31
3.17 Kurva <i>2nd-Order Inelastic</i>	32
4.1 Denah Bangunan Tipikal tanpa <i>Bracing</i>	33

4.2 Denah Bangunan Tipikal Menggunakan <i>Bracing</i>	34
4.3 Portal Arah X-Z	34
4.4 Portal Arah Y-Z	35
4.5 Denah Pembebanan Grid Pelat Lantai	38
4.6 Denah Pembebanan Grid Pelat Atap	40
4.7 Denah Pembebanan Grid Pelat Lantai	42
4.8 Denah Pembebanan Grid Pelat Atap	45
4.9 Skema Arah Pembebanan Gempa pada Portal	48
4.10 Skema Pembebanan Gempa pada Portal Arah Y-Z	56
4.11 Grafik Hubungan antara Tinggi Portal dengan Penurunan Arah X	64
4.12 Grafik Hubungan antara Tinggi Portal dengan Penurunan Arah Y	65
4.13 Grafik Hubungan antara Tinggi Portal dengan Momen	66
4.14 Grafik Hubungan antara Tinggi Portal dengan Penurunan Arah X	67
4.15 Grafik Hubungan antara Tinggi Portal dengan Penurunan Arah Y	68
4.16 Grafik Hubungan antara Tinggi Portal dengan Momen	69
4.17 Grafik Hubungan antara Tinggi Portal dengan Penurunan Arah X	70
4.18 Grafik Hubungan antara Tinggi Portal dengan Penurunan Arah Y	71
4.19 Grafik Hubungan antara Tinggi Portal dengan Momen	72
4.20 Grafik Hubungan antara Tinggi Portal dengan Penurunan Arah X	73
4.21 Grafik Hubungan antara Tinggi Portal dengan Penurunan Arah Y	74
4.22 Grafik Hubungan antara Tinggi Portal dengan Momen	75
4.23 Grafik Hubungan Urutan Sendi Plastis dengan Faktor Beban	78
4.24 Grafik Hubungan Urutan Sendi Plastis dengan Faktor Beban	83
4.25 Nilai Persentasi Selisih pada Portal	86
4.26 Grafik Hubungan Urutan Sendi Plastis dengan Faktor Beban	90

4.27 Grafik Hubungan Urutan Sendi Plastis dengan Faktor Beban	96
4.28 Nilai Persentasi Selisih pada Portal	99
4.29 Grafik Perbandingan <i>Displacement</i> dengan <i>Load Factor</i>	101
4.30 Grafik Perbandingan <i>Displacement</i> dengan <i>Load Factor</i>	102

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A

1. Lembar Asistensi Tugas Akhir
2. Lembar Revisi Laporan Tugas Akhir
3. Lembar Keterangan Selesai Revisi Laporan Tugas Akhir

LAMPIRAN B

1. HASIL ANALISA PORTAL BAJA ARAH X-Z
2. HASIL ANALISA PORTAL BAJA ARAH Y-Z

LAMPIRAN C

PENAMAAN DIMENSI STUKTUR PORTAL

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang memiliki jumlah penduduk yang sangat besar. Pertumbuhan penduduk yang sangat pesat ini menempatkan Indonesia pada posisi ke-4 sebagai negara yang padat penduduk. Laju pertumbuhan penduduk yang sangat pesat ini juga mendorong adanya kebutuhan tempat tinggal dan tempat usaha yang lebih banyak sedangkan luasnya lahan tetap dan terbatas. Maka dari itu, diperlukan adanya alternatif yang bisa mengatasi permasalahan ini, baik untuk pemukiman, perkantoran maupun fasilitas-fasilitas umum lainnya. Seiring dengan kebutuhan tersebut maka dibuat bangunan yang dapat memaksimalkan penggunaan lahan yang terbatas dengan membuat bangunan bertingkat ataupun gedung-gedung pencakar langit, terutama di daerah perkotaan yang padat penduduknya.

Bangunan bertingkat dibangun berdasarkan keterbatasan tanah yang mahal di perkotaan dan tingginya tingkat permintaan ruang untuk berbagai macam kegiatan. Semakin banyak jumlah lantai yang dibangun akan meningkatkan efisiensi lahan perkotaan sehingga daya tampung suatu kota dapat ditingkatkan, namun di lain sisi juga diperlukan tingkat perencanaan dan perancangan yang harus melibatkan berbagai disiplin bidang tertentu. Bangunan bertingkat didesain dengan pembebanan rencana yang sesuai dengan keadaan lingkungan sekitar, seperti perencanaan pembebanan akibat gempa yang disesuaikan dengan zona gempa dan faktor-faktor lingkungan lainnya. Dan untuk mengantisipasi beban-beban dari faktor lingkungan tersebut maka dibuat tambahan pengaku pada struktur gedung, baik dengan menggunakan wall bracing, shear wall atau beberapa jenis tipe bracing yang mengikat struktur utama (kolom dan balok) dan lain sebagainya. Dewasa ini pemilihan penggunaan material bangunan bertingkat banyak menggunakan baja, dikarenakan baja merupakan salah satu bahan konstruksi yang penting, mempunyai kekuatan yang tinggi dibanding bahan lain dan sifat keliatannya (*ductility*) yang mampu untuk berdeformasi secara baik dalam tegangan maupun dalam kompresi sebelum terjadi kegagalan. Pertimbangan-pertimbangan penting lainnya dalam penggunaan baja termasuk mudah untuk menyediakannya secara luas dan daya tahannya (*durability*), terutama kemampuan proteksinya terhadap cuaca sekitarnya.

Pada perencanaan struktur bangunan bertingkat, faktor pembebanan rencana sangat berpengaruh terhadap kekuatan sebuah bangunan, dan adanya tambahan sebuah pengaku (*bracing*) turut memperkuat struktur secara keseluruhan. Pada penelitian ini, mencoba menganalisa pembebanan maksimum struktur portal bangunan bertingkat dengan penambahan pengaku baja (*bracing*) tipe X dengan bantuan program MASTAN. Dengan pemberian variasi beban luar rencana yaitu beban kombinasi maka dapat diketahui kekuatan maksimum dari gedung.

1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan yang akan dibahas adalah menganalisis perilaku kekakuan struktur portal bertingkat yang menggunakan pengaku baja (*bracing*) tipe X yang akan dipasang di diagonal dinding dengan dimensi yang beragam. Dengan perencanaan pemberian beban kombinasi pada struktur portal bertingkat dengan menggunakan pengaku baja (*bracing*), maka dapat diketahui tingkat kekakuan struktur portal, sehingga dapat dijadikan referensi dalam mendesain suatu bangunan.

1.3 Tujuan Penulisan

Adapun maksud dan tujuan dari penulisan laporan ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk menganalisis tingkat perilaku kekuatan struktur portal terhadap beban dari awal sampai keruntuhannya.
2. Untuk mengetahui alternatif desain yang lebih efisien, sehingga dapat dijadikan alternatif pilihan didalam merencanakan suatu bangunan.

1.4 Ruang Lingkup Pembahasan

Adapun ruang lingkup dalam penelitian ini adalah menganalisis tingkat perilaku kekuatan struktur portal terhadap beban dari awal sampai keruntuhannya, sehingga mekanisme keruntuhan yang direncanakan menjamin tidak terjadi keruntuhan total (*collapse*). Selain itu, pada analisis portalnya yang dibahas adalah besarnya rasio tegangan optimum, momen maksimum, gaya geser maksimum, dan besarnya drift rasio.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika didalam penulisan laporan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisikan latar belakang, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, metodologi penulisan dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini dibahas tentang pengkajian teori yang mendukung dari pembahasan masalah.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini memaparkan tentang prosedur perencanaan penelitian yang dilakukan dengan metode literatur sebuah gedung bertingkat.

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisikan perhitungan perkuatan berbentuk pengaku (*bracing*) tipe X yang dipasang di diagonal dinding gedung.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisikan kesimpulan dari semua uraian dan perhitungan yang ada pada bab-bab sebelumnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Astira Imron Fikri, dkk, 2007, "Pedoman Pelaksanaan dan Laporan Tugas Akhir", Jurusan Teknik Sipil, Inderalaya.
- Badan Standarisasi Nasional, *Tata Cara Perencanaan Struktur Baja Untuk Bangunan Gedung*. SNI 03 - 1729 - 2002. Departemen Pekerjaan Umum, 2002.
- Dewobroto, Wiryanto, *Evaluasi Kinerja Struktur Baja Tahan Gempa dengan Analisa Pushover*. Jurnal Teknik Sipil, Universitas Pelita Harapan, 2006.
- Dinata, Sastra, *Analisis Perkuatan Portal Baja Bertingkat dengan Menggunakan Bracing Tipe-X*. Laporan Tugas Akhir, Universitas Sriwijaya, 2010.
- Mangkoesebroto, Sindur P., *Diktat Kuliah Struktur Baja*, Institut Teknologi Bandung
- Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Pemukiman, *Standar Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung*. SNI - 1726 - 2002. Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah, Bandung, April 2002.
- Yayasan Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan, *Peraturan Pembebanan Indonesia untuk Gedung 1983*. Departemen Pekerjaan Umum, Bandung, 1983.
- Ziemian, Ronald D., McGuire, William, MASTAN2, *Educational Analysis Software for the 21st Century*. Dept. of Civil Engineering, Bucknell University Lewisburg, 2008.