

**ANALISA PERBANDINGAN KINERJA GEDUNG  
STRUKTUR BETON BERTULANG 9 LANTAI DENGAN  
SNI 03-1726-2012 DAN SNI 03-1726-2019 MENGGUNAKAN  
METODE *PUSHOVER***

**(Studi Kasus : Gedung Kuliah Bersama Universitas Muhammadiyah Malang,  
Jawa Timur)**



**AHMAD AINUR ROHMAN**

**1431600083**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

**2021**

**ANALISA PERBANDINGAN KINERJA GEDUNG  
STRUKTUR BETON BERTULANG 9 LANTAI DENGAN  
SNI 03-1726-2012 DAN SNI 03-1726-2019 MENGGUNAKAN  
METODE *PUSHOVER***

**(Studi Kasus : Gedung Kuliah Bersama Universitas Muhammadiyah Malang,  
Jawa Timur)**

**Proposal Tugas Akhir ini disusun untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik  
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya**



**AHMAD AINUR ROHMAN**

**1431600083**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

**2021**

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ahmad Ainur Rohman

NBI : 1431600083

Alamat : Jl. Wilis No. 46

Telp/Hp : 085707645203

Menyatakan bahwa "TUGAS AKHIR" yang saya buat untuk memenuhi persyaratan kelulusan Strata (S1) Teknik Sipil – Program Sarjana – Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya dengan Judul Tugas Akhir :

**"ANALISA PERBANDINGAN KINERJA GEDUNG STRUKTUR  
BETON BERTULANG 9 LANTAI DENGAN SNI 03-1726-2012 DAN  
03-1726-2019 MENGGUNAKAN METODE *PUSHOVER*"**

Adalah hasil karya saya sendiri dan bukan duplikasi dari hasil karya orang lain.

Selanjutnya apabila dikemudian hari klaim dari pihak lain bukan tanggung jawab pembimbing dana atau pengelola program tetapi menjadi tanggung jawab saya sendiri.

Atas hal tersebut saya bersedia menerima sanksi, sesuai dengan hukum atau aturan yang berlaku di Indonesia.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa paksaan dari siapapun.

Surabaya 08 Juni 2020



**AHMAD AINUR ROHMAN**

**1431600083**

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

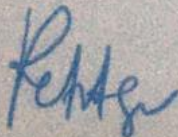
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nama : AHMAD AINUR ROHMAN  
NBI : 1431600083  
Program Studi : Teknik Sipil  
Fakultas : Teknik  
Judul : ANALISA PERBANDINGAN KINERJA GEDUNG STRUKTUR BETON BERTULANG 9 LANTAI DENGAN SNI 03-1726-2012 DAN SNI 03-1726-2019 MENGGUNAKAN METODE PUSHOVER

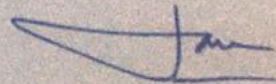
Disetujui Oleh ,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



Retno Trimurtiningrum, ST, MT  
NPP.20430.14.0626



Ir. Gede Sarva, MT  
NPP.20430.17.0762

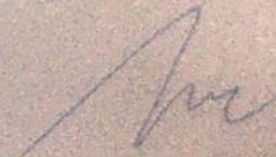
Mengetahui :

Dekan Fakultas  
Universitas 17 Agustus 1945  
Surabaya

Ketua Program Studi Teknik Sipil  
Universitas 17 Agustus 1945  
Surabaya



Dr. Ir. Sajiyo, M. Kes  
NPP. 20410.90.0197



Ir. Hety Widhiarto, M.Sc  
NPP. 20430.87.0113



UNIVERSITAS  
**17 AGUSTUS 1945**  
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN  
JL. SEMOLOWARU 45 SURABAYA  
TLP. 031 593 1800 (EX 311)  
EMAIL: [PERPUS@UNTAG-SBY.AC.ID](mailto:PERPUS@UNTAG-SBY.AC.ID)

### LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK

Sebagai sivitas akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ahmad Ainur Rohman  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Sipil  
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya meyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)**, atas karya saya yang berjudul:

**"ANALISA PERBANDINGAN KINERJA GEDUNG STRUKTUR BETON BERTULANG 9 LANTAI DENGAN SNI 03-1726-2012 DAN SNI 03-1726-2019 MENGGUNAKAN METODE PUSHOVER"**

Dengan **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)**, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum.

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya  
Pada Tanggal : 25 Januari 2021

Yang Menyatakan,



(Ahmad Ainur Rohman)

# **ANALISA PERBANDINGAN KINERJA GEDUNG STRUKTUR BETON BERTULANG 9 LANTAI DENGAN SNI 03-1726-2012 DAN SNI 03-1726-2019 MENGGUNAKAN METODE *PUSHOVER***

Nama : Ahmad Ainur Rohman  
NBI : 1431600083  
Pembimbing I : Retno Trimurtiningrum,.ST.,MT  
Pembimbing II : Ir. Gede Sarya, MT

## **ABSTRAK**

Indonesia merupakan negara yang berada pada wilayah gempa yang sangat sering mengalami bencana gempa. Bencana gempa pasti akan selalu merenggut banyak korban jiwa, seperti misalnya saat gempa melanda Aceh tahun 2004, yang tercatat ada ribuan korban jiwa akibat gempa bumi, dan banyak kerugian dari segi materi. Sejak diterbitkannya SNI 03-1726-2002, SNI gempa telah mengalami banyak perubahan dari waktu ke waktu. Indonesia juga telah mengalami beberapa kejadian gempa yang amat besar, yang melebihi besaran dari sebelumnya, namun standar tersebut telah di revisi dan mengalami banyak perubahan yang mendasar pada SNI gempa 2012. Pada perencanaan gedung lahir sebuah konsep baru untuk perencanaan yang tahan terhadap gempa, yaitu *Performanced Based Design* atau perencanaan berbasis kinerja yang terfokus pada keamanan, deformasi, dan memenuhi syarat tingkat kinerjanya.

Dari hasil Analisa beban dorong didapatkan hasil level kinerja struktur Gedung termasuk kategori *IO (Immediate Occupancy)* dengan nilai drift maksimum sebesar 0,0000365 m untuk arah x SNI 03-1726-2019 dan 0,00002939 m untuk arah y, dan 0,0000613 m untuk arah x SNI 03-1726-2012 dan 0,0000677 m untuk arah y yang termasuk dalam kategori *Immediate Occupancy*.

Kata Kunci: Gempa Bumi, *Performanced Based Design*, Kinerja Struktur

# **COMPARATIVE ANALYSIS OF 9-FLOOR REINFORCED CONCRETE BUILDING PERFORMANCE WITH SNI 03-1726-2012 AND SNI 03-1726-2019 USING THE PUSHOVER METHOD**

Name : Ahmad Ainur Rohman  
NBI : 1431600083  
Mentor I : Retno Trimurtiningrum, .ST., MT  
Mentor II : Ir. Gede Sarya, MT

## **ABSTRACT**

Indonesia is a country that is in an earthquake area that has experienced an earthquake. Earthquake disasters will always claim many lives, such as when the earthquake hit Aceh in 2004, which recorded casualties due to earthquakes, and many material losses. Since the issuance of SNI 03-1726-2002, earthquake SNI has undergone many changes from time to time. Indonesia has also experienced several very large earthquakes, which exceed the magnitude of the previous one, but these standards have been revised and have undergone many fundamental changes in the 2012 earthquake SNI. In building planning, a new concept was born for earthquake resistant planning, Performanced Design based on planning. performance-based focused on safety, deformation, and meeting performance level requirements.

From the results of the analysis of the thrust load, the results of the building structure performance level are included in the IO (Immediate Occupancy) category with a maximum drift value of 0,0000365 m for the x direction SNI 03-1726-2019 and 0,00002939 m for the y direction, and 0,0000613 m for the x direction SNI 03-1726-2012 and 0,0000677 m for directions included in the category of Immediate Occupancy.

Keywords: Earthquake, Performanced Based Design, Struktire Performance Level

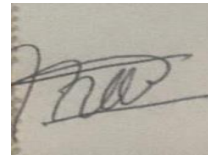
## KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penayang, Kami panjatkan puja dan puji syukur atas kehadiran-Nya, yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan inayah-Nya kepada kami, sehingga kami dapat menyelesaikan Proposal Tugas Akhir Penelitian tentang **ANALISA PERBANDINGAN KINERJA GEDUNG STRUKTUR BETON BERTULANG 9 LANTAI DENGAN SNI 03-1726-2012 DAN SNI 03-1726- 2019 MENGGUNAKAN METODE PUSHOVER.**

Proposal Tugas Akhir ini telah kami susun dengan maksimal dan mendapatkan bantuan dari berbagai pihak referensi buku, jurnal, artikel dan sumber lainnya, sehingga dapat memperlancar pembuatan Proposal Tugas Akhir ini. Untuk itu kami menyampaikan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam pembuatan makalah ini.

Terlepas dari semua itu, Kami menyadari sepenuhnya bahwa masih ada kekurangan baik dari segi susunan kalimat maupun tata bahasanya. Oleh karena itu dengan tangan terbuka, kami menerima segala saran dan kritik dari pembaca agar kami dapat memperbaiki makalah ini.

Surabaya, 24 Juni 2020



Ahmad Ainur Rohman



## HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini telah penulis susun dengan maksimal dan mendapatkan bantuan dari berbagai pihak refrensi buku, jurnal, artikel dan sumber lainnya, sehingga dapat memperlancar pembuatan Tugas Akhir ini. Untuk itu kami menyampaikan banyak terimakasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam pembuatan Tugas Akhir ini.

Untuk itu kami mengucapkan banyak terimakasih kepada beberapa orang yang sangat berperan dalam penyelesaian laporan ini diantara :

1. Orang tua tercinta (Alm. Bapak Slamet Riyadi dan Alm. Ibu Hatiyaningsih) serta keluarga tercinta dari penulis yang senantiasa memberikan dukungan, doa serta support dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Retno Trimurtinigrum ST., MT. Selaku Dosen Pembimbing yang telah bersedia memberikan bimbingan, arahan serta nasehat sehingga Tugas Akhir ini terselesaikan.
3. Bapak Ir. Gede Sarya.,MT. Selaku Dosen Pembimbing yang telah bersedia memberikan bimbingan, arahan serta nasehat sehingga Tugas Akhir ini terselesaikan.
4. Bapak Herry Widhiarto, M.Sc. selaku ketua Program Studi S1 Teknik Sipil Univeristas 17 Agustus 1945 Surabaya.
5. Bapak Dr. Mulyanto Nugroho, MM. CMA., CPA. Selaku rektor Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
6. Bapak dan Ibu Dosen Teknik Sipil yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan dalam proses belajar penulis.
7. Febrie Akbar Rotieb, ST selaku teman dekat yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk memberi arahan dan nasehat sehingga Tugas Akhir ini terselesaikan.
8. Teman-teman Teknik Sipil Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya yang memberi dukungan serta bantuan untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
9. Terima kasih penulis ucapkan bagi semua pihak yang tidak dapat ditulis satu persatu.

Dengan bantuan beliau kami mendapatkan pengarahan maupun bimbingan dalam proses penyelesaian laporan ini. Akhir kata kami berharap semoga Tugas Ahir ini dapat memberikan manfaat maupun inspirasi terhadap pembaca.

## DAFTAR ISI

JUDUL TUGAS AKHIR .....	ii
PENGESAHAN TUGAS AKHIR .....	iii
PERNYATAAN PLAGIASI.....	iv
ABSTRAK .....	v
ABSTRACT .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	viii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Tujuan.....	2
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Manfaat .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1. Penelitian Terdahulu .....	4
2.2. Gempa Bumi .....	6
2.3. Pemutakhiran Peta Gempa 2017 .....	6
2.4. Perencanaan Pembebanan .....	8
2.4.2. Beban Hidup .....	9
2.4.3. Beban Angin .....	9
2.4.4. Beban Gempa, 03-1726-2019.....	9
2.5. Analisa Struktur 03-1726-2019.....	16
2.5.1. Partisipasi Massa .....	16
2.5.2. Periode Fundamental .....	16
2.5.3. Geser Dasar .....	17
2.5.4. Kontrol Simpangan Antar Lantai .....	18
2.5.5. Pengaruh P-delta .....	19
2.6. Beban Gempa, 03-1726-2012 .....	20

2.6.1.	Gempa rencana.....	20
2.6.2.	Kombinasi beban untuk metoda ultimit .....	27
2.6.3.	Geser dasar seismic.....	27
2.6.4.	Perhitungan koefisien respons seismic.....	27
2.6.5.	Perioda fundamental pendekatan. ....	28
2.6.6.	Penentuan simpangan antar lantai .....	29
2.6.7.	Pengaruh P-delta .....	30
2.7.	Konsep Bangunan Tahan Gempa .....	30
2.8.	Struktur Tahan Gempa, Pasal 18.....	31
2.9.	Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) .....	31
2.10.	Pushover Analisis .....	32
2.11.	Level Kinerja Struktur Menggunakan Metode <i>ATC-40</i> .....	32
2.12.	Level Kinerja Struktur Menggunakan Metode FEMA 356 .....	33
BAB III METODE PENELITIAN .....		35
3.1.	Metodologi Penelitian.....	35
3.1.1	Study Literatur.....	37
3.1.2.	Pengumpulan Data : .....	38
3.2.	Analisa Pembebanan : .....	39
3.3.	Permodelan Struktur 3D ETABS V.16.....	40
BAB IV PEMBAHASAN .....		43
4.1.	Data Bangunan .....	43
4.2.	Pembebanan .....	43
4.2.1.	Beban Mati.....	43
4.2.2.	Beban Hidup .....	44
4.2.3.	Beban angin .....	44
4.2.4.	Beban Gempa (SNI 03-1726:2019).....	48
4.3.	Analisa Sistem Struktur (SNI 03-1726-2019).....	55
4.3.1.	Kontrol Partisipasi Massa .....	56
4.3.2.	Kontrol Periode Fundamental .....	56

4.3.3.	Kontrol Geser Dasar ( <i>Base Shear</i> ) .....	58
4.3.4.	Kontrol Sistem Ganda (Dual System) .....	64
4.3.5.	Kontrol Simpangan Antar Lantai .....	72
4.3.6.	Pengaruh P-delta.....	75
4.3.7.	Analisa Elemen Struktur Primer.....	78
4.3.8.	Cek Geser Balok.....	81
4.3.9.	Cek Syarat Kolom Sebagai Struktur Penahan Gempa .....	84
4.3.10.	Kontrol Rasio Penulangan .....	84
4.3.11.	Cek Struktire Column Weak beams (SCWB) .....	87
4.3.12.	Evaluasi Kinerja Struktur.....	90
4.3.13.	<i>PushOver</i> arah (X-X).....	90
4.3.14.	<i>PushOver</i> arah (Y-Y).....	91
4.4.	Beban Gempa (SNI 1726:2012).....	94
4.4.1.	Kontrol Partisipasi Massa .....	99
4.4.2.	Kontrol Periode Fundamental .....	99
4.4.3.	Kontrol Geser Dasar ( <i>Base Shear</i> ) .....	101
4.4.4.	Kontrol Sistem Ganda (Dual System) .....	106
4.4.5.	Kontrol Simpangan Antar Lantai .....	109
4.4.6.	Cek Syarat Balok Sebagai Batang Lentur.....	114
4.4.7.	Cek Struktire Column Weak beams (SCWB) .....	121
4.4.8.	Cek Syarat Kolom Sebagai Struktur Penahan Gempa .....	123
4.4.9.	Kontrol Rasio Penulangan .....	124
4.4.10.	Evaluasi Kinerja Struktur.....	125
4.4.11.	<i>PushOver</i> arah (X-X).....	125
4.4.12.	<i>PushOver</i> arah (Y-Y).....	126
4.5.	Perbandingan Hasil Analisa SNI 03-1726-2012 DAN 2019.....	129
4.5.1.	Perbandingan Gaya Dalam pada Balok dan Kolom .....	129
4.5.2.	Perbandingan Simpangan SNI Gempa SNI:2019 dan SNI:2012 .....	134

4.5.3. Perbandingan <i>Base Shear</i> dan <i>Displacement</i> SNI Gempa .....	136
4.5.4. Perbandingan Level kinerja Struktur .....	139
BAB V PENUTUP .....	141
5.1. Kesimpulan .....	141
5.2. Saran .....	141
DAFTAR PUSTAKA.....	142
LAMPIRAN	

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Perbedaan peta Gempa 2010 dan peta 2017.....	7
Tabel 2.2. Perencanaan Beban mati menurut ASCE 7-16 tabel C 3-1b.....	8
Tabel 2.3. Perencanaan Beban Hidup menurut SNI:1727-2013 tabel 4.3-1.....	9
Tabel 2.4. Kategori risiko bangunan SNI 1726 2019 tabel 3 .....	9
Tabel 2.5. Faktor Keutamaan Gempa.....	12
Tabel 2.6. Klasifikasi Kelas Situs .....	12
Tabel 2.7. Koefisien situs, $F_a$ .....	13
Tabel 2.8. Koefisien situs, $F_v$ .....	14
Tabel 2.9. Koefisien untuk batas atas pada periode yang dihitung Tabel 17.....	16
Tabel 2.10. Nilai parameter periode pendekatan $C_t$ dan Tabel 18.....	17
Tabel 2.11. Simpangan ijin antar lantai ( $\Delta_{ijin}$ ).....	19
Tabel 2.12. Kategori risiko bangunan gedung dan non gedung untuk beban gempa 21	
Tabel 2.13. Faktor Keutamaan Gempa.....	23
Tabel 2.14. Klasifikasi situs – Tabel 3 .....	23
Tabel 2.15. Koefisien situs, $F_a$ .....	24
Tabel 2.16. Koevisien Situs, $F_v$ .....	25
Tabel 2.17. Koefisien untuk batas atas pada perioda yang dihitung. Tabe; 14.....	28
Tabel 2.18. Nilai parameter perioda pende.....	44
Tabel 4.1. Perencanaan Beban mati menurut ASCE 7-16 tabel C 3-1b .....	43
Tabel 4. 2. Perencanaan Beban Hidup menurut SNI:1727-2013 tabel 4.3-1.....	44
Tabel 4.3. Faktor Arah Angin, $K_d$ - Tabel 26.6-1 .....	44
Tabel 4.4. Koefisien tekanan dinding, $C_p$ .....	46
Tabel 4.5. Koefisien Tekanan Internal .....	46
Tabel 4.6. Rekapitulasi perhitungan beban angin .....	47
Tabel 4.7. Perhitungan Klasifikasi Kelas Situs.....	50
Tabel 4.8. Hasil Output Response Spektrum.....	53
Tabel 4.9. Hasil Output Response Spektrum.....	54
Tabel 4.10. Output Partisipasi massa ETABS V.16 .....	56
Tabel 4.11. Koefisien untuk batas atas pada periode yang dihitung Tabel 17.....	57
Tabel 4.12. Nilai parameter perioda pendekatan $C_t$ dan $x$ , Tabel15 .....	57
Tabel 4.13. Hasil output berat struktur ETABS V.16 .....	60
Tabel 4.14. Hasil base shear faktor skala baru .....	63
Tabel 4.15. <i>joint reaction</i> SRPM.....	65
Tabel 4.16. <i>joint reaction Shear Wall</i> .....	67

Tabel 4. 18	<i>joint reaction SRPM</i> .....	70
Tabel 4. 19	<i>joint reaction Shear Wall</i> .....	71
Tabel 4. 20	<i>joint reaction Shear Wall</i> .....	72
Tabel 4. 21	Simpangan ijin antar lantai ( $\Delta$ ijin).....	73
Tabel 4. 22	Perhitungan kontrol simpangan gempa arah x .....	74
Tabel 4. 23	Perhitungan kontrol simpangan gempa arah y .....	74
Tabel 4. 24	Perhitungan Pengaruh P-Delta menggunakan Program Bantu Excel	76
Tabel 4. 25	Perhitungan Pengaruh P-Delta menggunakan Program Bantu Excel ...	76
Tabel 4. 26	Output Mnc dari Pca Col, joint D2 kolom .....	89
Tabel 4. 27	Rekapitulasi Perhitungan Mnb pada joint kolom K1 .....	89
Tabel 4. 28	Perhitungan SCWB Joint HBK .....	90
Tabel 4. 29	Performance Level, <i>ATC-40</i> .....	91
Tabel 4. 30	Output Response Spektrum Peta Gempa 2010.....	97
Tabel 4. 31	Output Response Spektrum Peta Gempa 2010.....	98
Tabel 4. 32	Kontrol Partisipasi Massa .....	99
Tabel 4. 33	Koefisien untuk batas atas pada periode yang dihitung Tabel 17.....	99
Tabel 4. 34	Nilai parameter perioda pendekatan Ct dan x,Tabel15 .....	100
Tabel 4. 35	Hasil output berat struktur ETABS V.16 .....	103
Tabel 4. 36	Hasil base shear faktor skala baru .....	106
Tabel 4. 37	<i>joint reaction SRPM</i> .....	107
Tabel 4. 38	<i>joint reaction Shear Wall</i> .....	109
Tabel 4. 39	Simpangan ijin antar lantai ( $\Delta$ ijin).....	109
Tabel 4. 40	Perhitungan kontrol simpangan gempa arah x .....	110
Tabel 4. 41	Perhitungan kontrol simpangan gempa arah y .....	111
Tabel 4. 42	Perhitungan Pengaruh P-Delta menggunakan Program Bantu Excel .	113
Tabel 4. 43	Perhitungan Pengaruh P-Delta menggunakan Program Bantu Excel .	113
Tabel 4. 44	Output Mnc dari Pca Col, joint D2 kolom .....	123
Tabel 4. 45	Rekapitulasi Perhitungan Mnb pada joint kolom K1 .....	123
Tabel 4. 46	Perhitungan SCWB Joint HBK .....	123
Tabel 4. 49	Performance Level, <i>ATC-40</i> .....	126
Tabel 4. 50	Hasil perbandingan dan prosentase gaya dalam balok B61 antara SNI 1726:2019 dan 1726:2012 .....	130
Tabel 4. 51	Hasil perbandingan dan prosentase gaya dalam kolom C10 antara SNI 1726:2019 dan 1726:2012 .....	133
Tabel 4. 52	Hasil perbandingan dan prosentase simpangan arah x antara SNI 1726:2019 dan 1726:2012. ....	134
Tabel 4. 53	Hasil perbandingan dan prosentase simpangan arah y antara SNI 1726:2019 dan 1726:2012. ....	135

Tabel 4. 54 Hasil perbandingan <i>Base Shear dan Target Displacement</i> SNI:1726 2019 dan SNI:1726 2019 .....	139
Tabel 4. 55 Hasil perbandingan Base Shear dan Target Displacement SNI:1726 2019 dan SNI:1726 2019 (Lanjutan) .....	139
Tabel 4. 56 Perbandingan Level Kinerja Struktur .....	139



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Spektrum respons desain Gambar .....	15
Gambar 2.2.	Tipikal Kurva Kapasitas Pada Berbagai Tingkat Kinerja Struktur ...	31
Gambar 2.3.	Ilustrasi level kinerja struktur berbasis kinerja .....	34
Gambar 3.1.	Diagram alir .....	36
Gambar 3.2.	Denah Gedung Lt.1 Gedung Kuliah Bersama Universitas Muhammadiyah Malang .....	39
Gambar 3.3.	Tampak Depan Gedung Gedung Kuliah Bersama Universitas Muhammadiyah Malang .....	54
Gambar 4.1.	Input beban angin .....	48
Gambar 4.2.	Kategori resiko bangunan gedung dan non gedung untuk beban Gempa .....	49
Gambar 4.3.	Faktor keutamaan gempa ( <i>I<sub>e</sub></i> ) .....	49
Gambar 4.4.	Output Response Spektrum Pete Gempa 2017 .....	51
Gambar 4.5.	Permodelan Struktur 9 lantai, ETABS V.16 .....	55
Gambar 4.6.	Input Skala Baru Arah X pada ETABS V.16 .....	61
Gambar 4.7.	Input Skala Baru Arah Y pada ETABS V.16 .....	63
Gambar 4.8.	Grafik simpangan x dan y .....	75
Gambar 4.9.	Kurva Pengaruh P-Delta .....	77
Gambar 4.10.	Balok yang di tinjau pada kotak warna hitam .....	78
Gambar 4.11.	Output Momen (-) tumpuan kiri hasil running ETABS V.16 .....	78
Gambar 4.12.	Output Momen (+) tumpuan kanan hasil running ETABS V.16 .....	79
Gambar 4.13.	Area beban trapesium .....	81
Gambar 4.14.	P Kolom yang ditinjau .....	85
Gambar 4.15.	P max kolom .....	85
Gambar 4.16.	Diagram interaksi Kolom Arah X-X .....	86
Gambar 4.17.	Diagram interaksi Kolom Arah Y-Y .....	86
Gambar 4.18.	Penampang Balok B2 .....	87
Gambar 4.19.	Mnc Arah X-X .....	89
Gambar 4.20.	Mnc Arah X-X .....	89
Gambar 4.21.	Kurva kapasitas Arah x-x .....	90
Gambar 4.22.	Kurva kapasitas Arah y-y .....	91
Gambar 4.23.	Kategori resiko bangunan gedung dan non gedung untuk beban Gempa .....	95
Gambar 4.24.	Faktor keutamaan gempa ( <i>I<sub>e</sub></i> ) .....	95
Gambar 4.25.	Input Skala Baru Arah X pada ETABS V.16 .....	104
Gambar 4.26.	Input Skala Baru Arah Y pada ETABS V.16 .....	105

Gambar 4.27. Grafik simpangan x dan y.....	111
Gambar 4.28. Grafik simpangan x dan y.....	114
Gambar 4.29. Output Momen (-) tumpuan kiri hasil running ETABS V.16.....	115
Gambar 4.30. Output Momen (+) tumpuan kanan hasil running ETABS V.16 ....	116
Gambar 4.31. Area beban trapesium.....	118
Gambar 4.32. Output Mnc arah X <i>Pcacholl</i> .....	122
Gambar 4.33. Output Mnc arah Y <i>Pcacholl</i> .....	123
Gambar 4.34. Diagram interaksi Kolom Arah X-X.....	124
Gambar 4.35. Diagram interaksi Kolom Arah Y-Y.....	125
Gambar 4.36. Kurva kapasitas Arah x-x.....	125
Gambar 4.37. Kurva kapasitas Arah y-y.....	126
Gambar 4.38. Balok yang di tinjau.....	129
Gambar 4.39. Momen Balok B61, 2012.....	129
Gambar 4.40. Momen Balok B61, 2019.....	130
Gambar 4.41. Grafik perbandingan Momen Balok B61 SNI:1726 2019 dan SNI:1726 2012.....	131
Gambar 4.42. Kolom yang di tinjau pada grid B.....	132
Gambar 4.43. Aksial Kolom yang di tinjau pada grid B, 2012.....	132
Gambar 4.44. Aksial Kolom yang di tinjau pada grid B, 2019.....	132
Gambar 4.45. Grafik perbandingan Aksial Kolom yang di tinjau pada grid B SNI:2019 dan SNI:2012.....	133
Gambar 4.46. Grafik perbandingan simpangan arah x SNI:2019 dan SNI:2012..	135
Gambar 4.47. Grafik perbandingan simpangan arah y SNI:2019 dan SNI:2012..	136