

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	I
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	III
LEMBAR PENGESAHAN SIDANG SKRIPSI.....	III
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	IV
BIODATA PENULIS.....	V
KATA PENGANTAR.....	VI
ABSTRAK	VIII
ABSTRACT	IX
DAFTAR ISI.....	X
DAFTAR GAMBAR.....	XIV
DAFTAR TABEL	XVI
DAFTAR LAMPIRAN	XVIII
DAFTAR NOTASI DAN SIMBOL	XXI
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.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	6
2.1. Kajian Pustaka.....	6
2.2. Landasan Teori	8
2.2.1. Analisis Pushover (<i>Pushover Analysis</i>).....	8
2.2.2. Kurva Kapasitas ATC-40 (Kurva Pushover).....	9
2.2.3. Kapasitas Spektrum (<i>Capacity Spektrum</i>).....	11
2.2.4. Demand Spektum.....	12
2.2.5. Perfomance Point.....	14
2.2.6. Batas Kinerja (Perfomance Level).....	15
2.2.7. Target Displacement FEMA-356	16

2.2.8.	Target Displacement FEMA-440	20
2.3.	Proses Gempa Bumi	21
2.4.	Ketentuan Umum Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung Berdasarkan SNI 1726-2019	23
2.4.1.	Gempa Rencana	23
2.4.2.	Faktor Keutamaan Gempa dan Kategori Resiko Struktur Bangunan	23
2.4.3.	Spektrum Respon Desain.....	26
2.4.4.	Kategori Desain Seismik	30
2.4.5.	Gaya Lateral.....	32
2.5.	Analisa Gaya Gravitasi.....	32
2.5.1.	Beban Mati.....	32
2.5.2.	Beban Hidup	34
2.6.	Analisa Beban Gempa	39
2.6.1.	Analisis Statik Ekuivalen	39
2.6.2.	Analisis Respon Spektrum	41
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		43
3.1.	Lokasi Penelitian	43
3.2.	Pengumpulan Data.....	43
3.2.1.	Dara Primer.....	43
3.2.2.	Data Sekunder.....	44
3.3.	Tahapan Analisis	47
3.3.1.	Pemodelan 3D.....	48
3.3.2.	Perhitungan Pembebanan.....	48
3.3.3.	Perhitungan Beban Gempa	48
3.3.3.1.	Analisis Statis Ekuivalen.....	49
3.3.3.2.	Analisis Respon Spektrum	49
3.3.4.	Pushover Analisis	49
3.3.4.1.	Run 1 (Satu) Menentukan Proporsi Gaya Geser Dasar Pada Frame.....	49

3.3.4.2.	Run 2 (Dua) Menghitung Gaya Dalam Pada Elemen Struktur	49
3.3.4.3.	Run 3 (Tiga) Run Static Pushover Analisis..	50
3.3.5.	Evaluasi Kinerja Struktur dari Hasil Analisis Pushover	50
3.4.	Bagan Alir Penelitian	52
	BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	54
4.1.	Tinjauan Umum dan Data Struktur Gedung.....	54
4.1.1.	Data Struktur Bangunan Gedung.....	54
4.1.2.	Pemodelan Gedung Etabs v2017	57
4.1.2.1.	Mendefinisikan Material Struktur	57
4.1.2.2.	Mendefinisikan Dimensi Elemen Struktur ...	58
4.1.3.	Pemodelan Rigid Offset.....	58
4.1.4.	Respon Spektrum Fuction	59
4.1.5.	Menentukan Define Mass Source.....	59
4.1.6.	Mendefinisikan Static Load Case	59
4.1.7.	Mendefinisikan Load Combination	59
4.1.8.	Mendefinisikan Static Nonlinier Case	60
4.1.8.1.	Menentukan Titik Yang Ditinjau.....	60
4.1.8.2.	Menentukan <i>Gravity Nonlinier Case</i>	60
4.1.8.3.	Menentukan <i>Nonlinier Pushover Case</i> Arah x-x	60
4.1.8.4.	Menentukan <i>Nonlinier Pushover Case</i> Arah y-y	60
4.1.9.	Memodelkan Sendi Plastis.....	60
4.1.9.1.	Mendefinisikan Sendi Plastis Pada Balok	61
4.1.9.2.	Mendefinisikan Sendi Plastis Pada Kolom...	61
4.1.10.	Perhitungan Berat Sendiri Struktur Bangunan	61
4.1.11.	Perhitungan Beban Respon Spektrum	65
4.1.12.	Perhitungan Beban Statik Ekuivalen	67
4.2.	Output Hasil Analisis	68

4.2.1.	Output Run 1 (Satu) Proporsi Gaya Geser Dasar Pada Frame	68
4.2.2.	Output Run 2 (Satu) Gaya Dalam Elemen Struktur ...	68
4.2.2.1.	Output Gaya Pada Balok	68
4.2.2.2.	Output Gaya Pada Kolom.....	68
4.2.3.	Output Run 3 (Tiga) Static Pushover Analisis	69
4.2.3.1.	Kapasitas Nominal Elemen Struktural	69
4.3.	Evaluasi Kinerja Struktur	73
4.3.1.	Metode Spektrum Kapasitas ATC-40.....	73
4.3.2.	Metode Target Displacement FEMA 356.....	74
4.3.3.	Metode Target Displacement FEMA 440.....	78
4.3.4.	Resume	82
4.4.	Distribusi Sendi Plastis.....	84
4.5.	Mekanisme Sendi Plastis.....	84
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		86
5.1.	Kesimpulan.....	86
5.2.	Saran.....	87
DAFTAR PUSTAKA.....		88
LAMPIRAN.....		89

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peta Seismotektonik Aceh	2
Gambar 2.1 Kurva Kapasitas.....	9
Gambar 2.2 Modifikasi <i>Capacity Curve</i> Menjadi <i>Capacity Spektrum</i>	12
Gambar 2.3 <i>Reduksi Respon Spectrum Elastic</i> menjadi <i>Demand Spectrum</i>	13
Gambar 2.4 Kurva Kriteria Keruntuhan	15
Gambar 2.5 Tingkat Kinerja Struktur.....	19
Gambar 2.6 Skema Pergerakan Permukaan Tanah	22
Gambar 2.7 <i>SS</i> , Gempa Maksimum Yang Dipertimbangkan Risiko-Tertarget	26
Gambar 2.8 <i>SI</i> , Gempa Maksimum Yang Dipertimbangkan Risiko-Tertarget	26
Gambar 2.9 Spektrum respons desain	29
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian	43
Gambar 2.5 Respon spektrum awal lokasi penelitian.....	44
Gambar 3.3 Denah Lantai Dasar Rumah sakit Regional gedung C	45
Gambar 3.4 Denah lantai 1 Rumah Sakit Regional Gedung C	45
Gambar 3.5 Denah Lantai 2,3 dan Atap Rumah sakit Regional gedung C	46
Gambar 3.6 Potongan Rumah sakit Regional gedung C.....	46
Gambar 3.8 Bagan Alir Penelitian.....	52
Gambar 4.1 Denah Lantai Dasar Rumah sakit Regional gedung C	54
Gambar 4.2 Denah lantai 1 Rumah Sakit Regional Gedung C	55
Gambar 4.3 Denah Lantai 2,3 dan Atap Rumah sakit Regional gedung C	55
Gambar 4.4 Potongan Rumah sakit Regional gedung C	56
Gambar 4.5 Desain Respon Dpektrum Elastik Elastik (Redaman 5%) Wilayah Kota Langsa.	67
Gambar 4.6 Push x-x Step 8	69
Gambar 4.7 Kurva Kapasitas system rangka arah x-x.....	70
Gambar 4.8 Push arah y-y step 14.....	71
Gambar 4.9 Kurva kapasitas system rangka arah y-y	72
Gambar 4.10 Kurva <i>bilinear pushover</i> arah x-x.....	74
Gambar 4.11 Kurva <i>bilinear pushover</i> arah y-y.....	76

Gambar 4.12 Kurva <i>bilinear pushover</i> arah x-x.....	78
Gambar 4.13 Kurva <i>bilinear pushover</i> arah y-y.....	80
Gambar 4.14 Grafik level kinerja struktur arah x dan y.....	82
Gambar 4.15 Sendi plastis step 3 arah x dan 5 arah y (portal).....	84
Gambar 4.16 Sendi plastis step 8 arah x dan 14 arah y.....	84

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Rangkuman Penelitian Terdahulu	6
Tabel 2.2 Batasan Simpangan pada Tingkat Kinerja Struktur (<i>ATC-40,1996</i>).....	10
Tabel 2.3 <i>Value For Damping Modification Factor K</i>	14
Tabel 2.4 <i>Minimum Allowable SRA and SRV Value</i>	14
Tabel 2.5 Values Effective Mass Factor C_{m1}	18
Tabel 2.6 Values for Modification Factor C_0	18
Tabel 2.7 Values for Modification Factor C_2	18
Tabel 2.8 Kondisi Bangunan Pasca Gempa Dan Kategori Bangunan Pada Tingkat Kinerja Struktur (<i>FEMA 356</i>)	19
Tabel 2.9 Faktor Modifikasi C_1 dan C_2 (Berdasarkan <i>FEMA 440</i>).....	21
Tabel 2.10 Kategori risiko bangunan gedung dan non gedung untuk beban gempa.	24
Tabel 2.11 Faktor keutamaan gempa.....	25
Tabel 2.12 Koefisien Situs F_a	27
Tabel 2.13 Koefisien Situs F_v	27
Tabel 2.14 Klasifikasi Situs Tanah.....	30
Tabel 2.15 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan Pada Perioda Pendek (<i>SDS</i>)	31
Tabel 2.16 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan Pada Perioda Pendek (<i>SDI</i>)	31
Tabel 2.17 Berat sendiri bahan bangunan	32
Tabel 2.18 Berat komponen gedung.....	33
Tabel 2.19 Beban hidup terdistribusi merata minimum, L_0 dan beban hidup terpusat minimum	34
Tabel 4.1 Konfigurasi Gedung	56
Tabel 4.2 Tipe Balok	57
Tabel 4.3 Tipe Kolom	57
Tabel 4.4 Beban mati pada plat lantai	61
Tabel 4.5 Beban mati pada plat Atap	62
Tabel 4.6 Beban hidup pada Plat Lantai.....	62

Tabel 4.7 Beban hidup pada Plat Atap	62
Tabel 4.8 Respon Percepatan Desain	66
Tabel 4.9 Distribusi beban lateral tiap lantai arah x-x.....	67
Tabel 4.10 Distribusi beban lateral tiap lantai arah y-y.....	68
Tabel 4.11 Tabel Pushover Curve x-x.....	70
Tabel 4.12 Tabel Base force dan displacement x-x.....	71
Tabel 4.13 Tabel Pushover Curve y-y.....	72
Tabel 4.14 Tabel Base force dan displacement y-y.....	73
Tabel 4.15 Resume Level Kinerja.....	82

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Peta Lokasi Penelitian	89
Lampiran B. Definisi Dimensi Elemen Struktur.....	90
Lampiran C. Perhitungan Gempa Statik	96
Lampiran D. Base Reaction	100

DAFTAR NOTASI

- B = Panjang gedung pada arah gempa yang ditinjau (m)
Ca = Koefisien akselerasi
Cv = Faktor respons gempa vertikal
C1 = Faktor respons gempa dari spektrum respons
CP = Pervention
Dt = Displacement total
D1 = Displacement pertama
f'c = Kuat tekan beton
Fi = Beban gempa nominal statik ekuivalen (ton)
fy = Mutu baja
g = Percepatan gravitasi, satuan m/dt
H = Tinggi puncak bagian utama struktur (m)
Ht = Tinggi gedung
I = Faktor keutamaan
IO = Immediate Occupancy
k = Kekakuan struktur
LS = Life Safety
Lx = Lebar gedung
m = Massa gedung
M = Momen
Mn = Momen nominal
M3 = Momen pada sumbu 3
N = Jumlah tingkat
N = Nomor lantai tingkat paling atas
pd1 = Beban mati terpusat atap
pd2 = Beban mati terpusat lantai
PM2M3 = Hubungan gaya aksial dengan momen (diagram interaksi P-M)
P-Δ = Hubungan gaya aksial dengan simpangan
qd1 = Beban mati merata atap

q_{d2} = Beban mati merata lantai
 q_{eq} = Beban merata ekivalen
 q_l = Beban hidup merata
 q_{l1} = Beban hidup merata atap
 q_{l2} = Beban hidup merata lantai
 R = Faktor reduksi gempa representatif dari struktur gedung yang Bersangkutan
 R_x = Faktor reduksi gempa representatif dari struktur gedung yang bersangkutan searah sumbu x
 R_y = Faktor reduksi gempa representatif dari struktur gedung yang bersangkutan searah sumbu y
 T = Waktu getar gedung pada arah yang ditinjau (dt)
 T_{eff} = Waktu getar gedung efektif (dt)
 T_1 = Waktu getar alami fundamental (dt)
 V_b = Gaya geser dasar (ton)
 V_i = Gaya geser dasar nominal (ton)
 V_n = Gaya geser gempa rencana (ton)
 V_{ox} = Gaya geser dasar nominal searah sumbu x (ton)
 V_{oy} = Gaya geser dasar nominal searah sumbu y (ton)
 V_2 = Gaya geser pada sumbu 2 (ton)
 W_{atap} = Berat total atap
 W_D = Berat beban mati atap/lantai
 W_i = Berat lantai tingkat ke-i, termasuk beban hidup yang sesuai (ton)
 W_L = Berat beban hidup atap/lantai
 $W_{lantai 1}$ = Berat total lantai 1
 $W_{lantai 2}$ = Berat total lantai 2
 $W_{lantai 3}$ = Berat total lantai 3
 W_t = Berat total gedung, termasuk beban hidup yang sesuai (ton)
 Z_i = Ketinggian lantai tingkat ke-i diukur dari taraf penjepitan lateral(m)
 β_{eff} = Indeks kepercayaan efektif
 s_{dof} = Displacement SDOF

Δ_{roof} = Displacement atap

θ_{yield} = Tegangan leleh

ζ = Koefisien pengali dari jumlah tingkat struktur gedung yang membatasi waktu getar alami fundamental struktur gedung, bergantung pada wilayah gempa