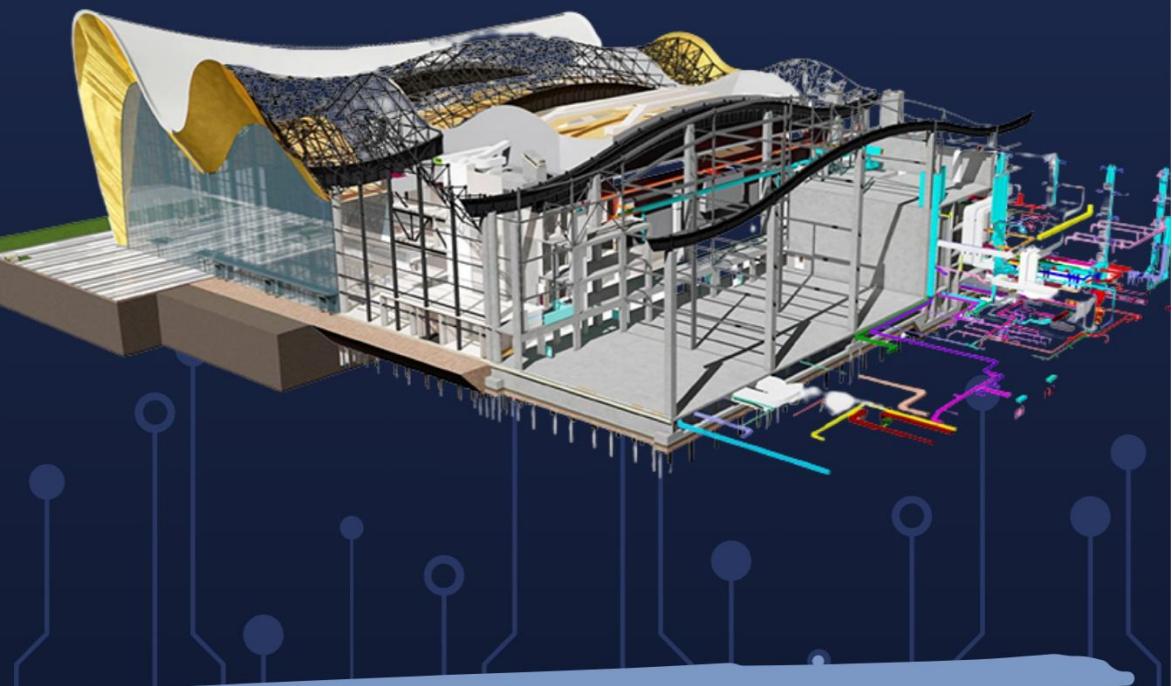


DESAIN BANGUNAN GEDUNG BERTINGKAT DENGAN ETABS

Berdasarkan SNI 1726:2019, SNI
2847:2019, dan SNI 1727:2020



**Prof. Dr. Ir Eng Fauzan, S. T., M.Sc
Jeri Marlian**

**DESAIN BANGUNAN GEDUNG BERTINGKAT
DENGAN ETABS**

EDISI PERTAMA



Prof. Dr. Eng. Fauzan, S.T.,M.Sc.(Eng)

DESAIN BANGUNAN GEDUNG BERTINGKAT DENGAN ETABS

EDISI PERTAMA

Hak cipta © pada penulis dan dilindungi Undang-Undang

All Rights Reserved

Penulis : Prof. Dr. Eng. Ir Fauzan, M.Sc(Eng.)

Editor :

Cover :

Tata Letak :

ISBN :

Ukuran Buku :

Jumlah Halaman :

Tahun Terbit :

Cetakan :

Anggota :

Dicetak dan diterbitkan oleh:

Andalas University Press

Jl. Situjuh, No. 1, Jati Baru, Kec. Padang Timur, Padang – 25129

Telp/HP : 0751 27066 or 0822-8835-2595

Instagram : [@unandpress](#)

cebitunand@gmail.com

Kata Pengantar

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa sehingga penulis berkesempatan menyelesaikan buku “Desain Bangunan Gedung Bertingkat dengan Etabs” ini dengan sebaik-baiknya.

Buku ini disusun secara khusus oleh penulis sebagai sarana untuk menyebarkan ilmu mengenai proses desain bangunan gedung bertingkat menggunakan software Etabs. Diharapkan dapat mempermudah para pembaca untuk memahami tahapan dalam desain bangunan gedung bertingkat.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan buku tidak luput dari kesalahan dan kekurangan. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun dari semua pihak. Akhir kata, semoga buku ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Padang, September 2025

Penulis

Prof. Dr. Eng. Ir Fauzan, S.T., M.Sc(Eng)

Daftar Isi

Kata Pengantar	i
Daftar Isi	ii
Daftar Gambar.....	v
Daftar Tabel	viii
BAB 1 Material Beton	1
BAB 2 Informasi Umum Struktur.....	8
2.1 Informasi	8
2.2 Data Bangunan	8
2.3 Data Material Struktur	9
2.3.1 Mutu Beton	9
2.3.2 Mutu Besi.....	10
2.4 Metode Analisis dan Desain Struktur	10
2.5 Menentukan Dimensi Awal Elemen Struktur	12
2.5.1 Dimensi Balok.....	12
2.5.2 Dimensi Kolom	15
2.5.3 Dimensi Pelat	17
2.5.4 Dimensi Dinding Geser.....	18
BAB 3 Pembebanan Struktur	21
3.1 Beban Mati	21
3.1.1 Beban mati/berat sendiri elemen struktur (DL)	21
3.1.2 Beban mati tambahan (SIDL)	22
3.1.3 Beban Dinding	23
3.2 Beban Hidup	24
3.3 Beban Gempa.....	25
3.3.1 Kategori risiko.....	25
3.3.2 Faktor keutamaan	25

3.3.3 Klasifikasi situs	26
3.3.4 Kategori Desain Seismik (KDS)	29
3.3.5 Sistem struktur	36
3.3.6 Prosedur analisis	38
3.3.7 Kurva Spektrum Respons Ragam	39
3.4 Kombinasi Beban.....	39
BAB 4 Pemodelan Struktur.....	41
4.1 Memulai Pemodelan	41
4.2 Section Properties	47
4.2.1 Pemodelan Balok	47
4.2.2 Pemodelan Kolom.....	48
4.2.3 Pemodelan Pelat dan Dinding Geser.....	48
4.3 Eksport Model dari Revit ke RSAP	51
4.4 Beban	56
4.4.1 Beban Dinamis	56
4.4.2 Beban Statis.....	57
4.4.3 Kombinasi Beban.....	58
4.4.4 Mass Source	59
4.4.5 Jumlah Ragam.....	60
4.4.6 Derajat Kebebasan	61
BAB 5 Analisis Model 3D	63
5.1 Menjalankan Analisis.....	63
5.2 Pemeriksaan Hasil Analisis.....	63
5.2.1 Bentuk Deformasi	63
5.2.2 Partisipasi Massa.....	64
5.2.3 Parameter Respons Terkombinasi.....	65

5.2.4 Penentuan Periode	66
5.2.5 Koefisien Respons Seismik.....	67
5.2.6 Geser Dasar	70
5.2.7 Skala Nilai Desain Respons Terkombinasi	71
5.2.8 Gaya-Gaya Dalam.....	72
BAB 6 Desain Balok SRPMK	74
6.1 Setelan RSAP	74
6.2 Desain Balok	75
6.2.1 Tulangan Utama/Tulangan Lentur	80
6.2.2 Tulangan Geser	84
BAB 7 Desain Kolom	93
7.1 Tulangan Utama atau Tulangan Longitudinal	93
7.2 Tulangan Transversal	97
7.3 Tulangan Geser	98
7.4 Kolom Kuat Balok Lemah	107
BAB 8 Desain Pelat	109
BAB 9 Desain Dinding Geser	111
Daftar Pustaka	117
Biografi Penulis.....	118

Daftar Gambar

Gambar 1. 1 Agregat Kasar dan Agregat Halus	2
Gambar 1. 2 Beton Bertulang.....	7
Gambar 2. 1 Persyaratan Kekuatan Tekan Beton	9
Gambar 2. 2 Modulus Elastisitas Beton	10
Gambar 2. 3 Denah Lantai 1-13	11
Gambar 2. 4 Denah Rooftop.....	11
Gambar 2. 5 Tinggi Balok Minimum	12
Gambar 2. 6 Batasan Dimensi Balok	14
Gambar 2. 7 Batasan Dimensi Kolom.....	16
Gambar 2. 8 Ketebalan Minimum <i>Shearwall</i>	19
Gambar 2. 9 Panjang Penyaluran Shearwall	19
Gambar 3. 1 Grafik Respons Spektrum.....	33
Gambar 3. 2 Peta Transisi Periode Panjang, TL, Wilayah Indonesia	33
Gambar 3. 3 Faktor Reduksi SRPMK	38
Gambar 3. 4 Prosedur Analisis yang Diizinkan.....	38
Gambar 3. 5 Kurva Respon Spektrum Kota Padang	39
Gambar 4. 1 Model Initialization ETABS	41
Gambar 4. 2 Project Unit Setting	42
Gambar 4. 3 <i>Revit User Interface</i>	43
Gambar 4. 4 <i>Revit Structure Features & tools</i>	44
Gambar 4. 5 Grid.....	46
Gambar 4. 6 Level	46
Gambar 4. 7 Frame Property Shape Type.....	47

Gambar 4. 8 Data Properti Kolom.....	48
Gambar 4. 9 Slab Property Data.....	49
Gambar 4. 10 Shearwall Property Data.....	49
Gambar 4. 11 Denah Lantai 1	50
Gambar 4. 12 3D Structure.....	50
Gambar 4. 13 Analytical Model Extraction.....	52
Gambar 4. 14 Analytical Model (RSAP).....	52
Gambar 4. 15 <i>Unit & Format Setting</i>	53
Gambar 4. 16 <i>Define Concrete Material</i>	53
Gambar 4. 17 <i>Balok & Kolom (RSAP)</i>	54
Gambar 4. 18 <i>Plat Lantai (RSAP)</i>	54
Gambar 4. 19 <i>Assign Supports</i>	56
Gambar 4. 20 Respons Spectrum Parameter	57
Gambar 4. 21 Load Pattern.....	57
Gambar 4. 22 Load Combination Input.....	58
Gambar 4. 23 ULS Combination Table	58
Gambar 4. 24 Mass Source.....	60
Gambar 4. 25 Modal Setting	61
Gambar 4. 26 Degrees of Freedom.....	62
Gambar 5. 1 Deformed Shape	63
Gambar 5. 2 Show Table of Modal Participating Mass Ratio	64
Gambar 5. 3 Parameter of Ct and x	66
Gambar 5. 4 Parameter of Cu	67
Gambar 5. 5 Penentuan Periode Struktur	67
Gambar 5. 6 Base Reactions.....	71
Gambar 5. 7 Gaya-gaya Dalam	73

Gambar 6. 1 Required Reinforcement Layout	75
Gambar 6. 2 Code Parameters of Beam Seting	76
Gambar 6. 3 Calculation Parameter of Beam Setting.....	76
Gambar 6. 4 Apply Parameter to Beam.....	77
Gambar 6. 5 Calculation of RC Beam.....	77
Gambar 6. 6 Result Required Reinforcement of Beam	78
Gambar 6. 7 Result Provided Reinforcement of Beam	79
Gambar 6. 8 Gaya Dalam Maksimum B1 (RSAP).....	80
Gambar 6. 9 Persyaratan As Minimum	80
Gambar 6. 10 Tulangan Longitudinal Balok	82
Gambar 6. 11 Persyaratan Kekuatan.....	82
Gambar 6. 12 Kekuatan Geser Balok	85
Gambar 6. 13 Momen Nominal Ujung Balok (Mpr).....	85
Gambar 6. 14 Persyaratan Nilai Vc	87
Gambar 6. 15 Syarat Spasi Sengkang.....	89
Gambar 7. 1 Grafik Aksial-Lentur Kolom (K1).....	96
Gambar 7. 2 Mpr Kolom	99
Gambar 7. 3 Persyaratan Nilai Vc	100
Gambar 7. 4 Required Reinforcement Layout	102
Gambar 7. 5 Code Parameters of Column Seting.....	102
Gambar 7. 6 Calculation Parameter of Column Setting	103
Gambar 7. 7 Apply Parameter to Column	104
Gambar 7. 8 Calculation of RC Column	104
Gambar 7. 9 Result Required Reinforcement of Column	105
Gambar 7. 10 Result Provided Reinforcement of Column.....	106

Daftar Tabel

Tabel 2. 1 Data Umum Struktur	8
Tabel 2. 2 Perhitungan Dimensi Balok.....	13
Tabel 2. 3 Dimensi Balok yang Digunakan.....	13
Tabel 2. 4 Batasan Dimensi Balok	14
Tabel 2. 5 Preliminary Design Kolom (K1)	15
Tabel 2. 6 Dimensi Kolom yang Digunakan	17
Tabel 2. 7 Tebal Pelat Lantai	18
Tabel 2. 8 Tebal <i>Shearwall</i>	20
Tabel 3. 1 Berat Sendiri Komponen Struktur Gedung	22
Tabel 3. 2 SIDL Balok Induk.....	23
Tabel 3. 3 SIDL Pelat Lantai	23
Tabel 3. 4 Beban Hidup	24
Tabel 3. 5 Faktor Keutamaan Gempa	26
Tabel 3. 6 Klasifikasi Situs	26
Tabel 3. 7 Koefisien Situs, Fa.....	28
Tabel 3. 8 Koefisien Situs, Fv	28
Tabel 3. 9 KDS berdasarkan nilai SDS	34
Tabel 3. 10 KDS berdasarkan nilai SD1.....	34
Tabel 3. 11 Parameter Gempa.....	35
Tabel 4. 1 Momen Inersia Penampang yang Diperbolehkan	55
Tabel 5. 1 Perhitungan Nilai Cs.....	69
Tabel 5. 2 Base Shear Control	72
Tabel 6. 1 Desain Tulangan Utama B1 6 M	91
Tabel 6. 2 Desain Tulangan Geser B1 6 M.....	91

Tabel 6. 3 Desain Balok B1 6 m.....	92
Tabel 7. 1 Rasio Tulangan K1	94
Tabel 7. 2 Parameter Aksial-Lentur Kolom (K1)	94
Tabel 7. 3 Gaya-gaya Dalam Kondisi Ekstrem (K1).....	96
Tabel 7. 4 Zona PLastis Kolom (K1).....	97
Tabel 7. 5 Tulangan Transversal Zona Sendi Plastis	98
Tabel 7. 6 Cek Spasi Tulangan Transversal.....	98
Tabel 7. 7 Mpr Kolom	99
Tabel 7. 8 Gaya Geser Desain Kolom	100
Tabel 7. 9 Nilai Vc Desain Kolom	100
Tabel 7. 10 Tulangan Transversal Kolom Luar Zona Plastis	101
Tabel 7. 11 Kontrol Kapasitas Nominal dan Ultimate.....	101
Tabel 7. 12 Desain Kolom K1 (Luar Shearwall).....	106
Tabel 7. 13 SCWB Arah X lantai 1	108
Tabel 7. 14 SCWB Arah Y Lantai 1	108
Tabel 8. 1 Desain Pelat Lantai 6 m x 5 m.....	109
Tabel 8. 2 Desain Pelat Lantai	110
Tabel 9. 1 Kebutuhan Tulangan Shearwall.....	112
Tabel 9. 2 Cek Kapasitas Geser Shearwall	113
Tabel 9. 3 Cek Kapasitas Lentur Shearwall.....	114
Tabel 9. 4 Elemen Batas Khusus Shearwall	114
Tabel 9. 5 Desain Shearwall Lift	115
Tabel 9. 6 Desain Shearwall 6 m	115
Tabel 9. 7 Desain Shearwall 5 m	116

Daftar Pustaka

- Pamungkas, Anugrah. (2023). Desain Struktur Gedung Beton Bertulang dengan ETABS versi 18.1.1. Malang: UB Press
- Dapas, S. O., & Pandaleke, R. (2018). *Perencanaan struktur gedung beton bertulang dengan sistem rangka pemikul momen khusus*. 6(6), 361–372.
- Setiawan, D., Saffarah, A. B., Gunadi, R., & Kasyanto, H. (2023). *Perancangan struktur atas gedung menggunakan bim yang terintegrasi dengan pelaksanaan*. August, 1–8.
- Moehle, J. P., & Hooper, J. D. (2016). Seismic Design of Reinforced Concrete Special Moment Frames: A Guide for Practicing Engineers, Second Edition. NEHRP Seismic Design Technical Brief No. 1, 2, 27.
- Eastman, C. (2011). BIM handbook : a guide to building information modeling for owners, managers, designers, engineers and contractors (2nd ed.). John Wiley & Sons.
- SNI 03-1726-2019. (2019). Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Nongedung. Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 2847-2019. (2019). Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung dan Nongedung. Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 03-1727-2020. (2020). Beban Desain Minimum dan Kriteria untuk Perencanaan Bangunan Gedung dan Struktur Lain. Badan Standarisasi Nasional.

Biografi Penulis



Prof. Dr. Eng. Fauzan mengawali pendidikannya pada tahun 1993-1997 di universitas andalas dengan kelompok keahlian bidang struktur. Kemudian, penulis melanjutkan studinya pada tahun 1999 di *University of Sheffield* dengan bidang ilmu *concrete engineering*. Penulis berhasil menyelesaikan studi Magister nya pada tahun 2001 dengan thesis *Workability of Fresh Concrete Incorporating Cement Replacement Materials*. Riwayat pendidikan penulis dilanjutkan di *Toyohashi University of Technology* pada tahun 2004-2007. Penulis mendapatkan gelar doktor nya melalui disertasi berjudul *Seismic Behaviour of Composite Ewecs Columns and Beam-Column Joints in New Hybrid Structural System*.

Ketertarikan riset penulis dalam bidang struktur bangunan tahan gempa telah menghasilkan banyak publikasi artikel ilmiah dalam jurnal internasional seperti *International Journal of GEOMATE*, *International Journal of Civil Engineering and Technology*, *IJASEIT*, *International Journal of Applied Mechanics and Materials*, dan *International Journal of Insist*. Penulis juga aktif mengikuti berbagai kegiatan pengabdian masyarakat yang berfokus pada evaluasi dan pengujian kelayakan bangunan dan jembatan. Penulis pernah melakukan pelatihan peningkatan sumber daya manusia dalam penerapan konstruksi bangunan tahan gempa, melakukan survei kepuasan masyarakat terhadap Dinas PUPR, penyusunan rencana penanggulangan bencana, dan lain sebagainya.

Penulis juga pernah menjadi pemakalah seminar ilmiah dalam berbagai konferensi internasional. Beberapa konferensi yang pernah diikuti antara lain ICEEDM (2016, 2018, 2019), CITES (2018), SCESCM (2018), ICRMCE (2018), EACEF (2017), dan GEOMATE (2015) yang diadakan Padang, Yogyakarta, Solo, hingga Seoul dan Osaka. Semua konferensi yang diikuti berfokus pada perencanaan dan perbaikan struktur bangunan tahan gempa. Berkat keaktifan menjadi pembicara dan pemakalah di berbagai seminar, pada tahun 2017 penulis mendapatkan penghargaan sebagai pembicara dan makalah terbaik yang diberikan oleh Universitas Sriwijaya dan *Cafet Innova Technical Society*.