

LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR

PERENCANAAN STUKTUR GEDUNG LIMA LANTAI
HEMODIALISA (HD) & HIGH CARE UNIT (HCU)
RSUD PROF. DR. MARGONO SOEKARJO
PURWOKERTO

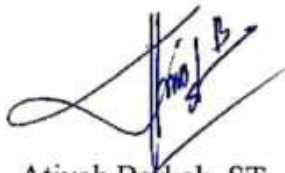
Oleh :

NAMA : RIANTO

NPM : 1741013067

Telah disetujui dan disyahkan
Purwokerto, 28 JUL 2023

Pembimbing Utama



Atiyah Barkah, ST., MT.

NIDN. 0613036901

Pembimbing Pendamping



Dwi Sri Wiyanti, ST., MT.

NIDN. 0618117502

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik


Iwan Rustendi, ST. MT
NIDN. 0610017201

Ketua Program Studi


Citra Pradipta Hudoyo, ST., MT.
NIDN. 0606099002

PERNYATAAN

Dengan ini, kami menyatakan bahwa dalam laporan Tugas Akhir yang berjudul **“PERENCANAAN STUKTUR GEDUNG LIMA LANTAI *HEMODIALISA (HD) & HIGH CARE UNIT (HCU) RSUD PROF. DR. MARGONO SOEKARJO PURWOKERTO*”** tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan kami , juga tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan oleh orang lain , kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Purwokerto, *28 JULI* 2023

Mahasiswa



Rianto

NPM. 1741013067

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan Kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **“PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG LIMA LANTAI HEMODIALISA (HD) & HIGH CARE UNIT (HCU) RSUD PROF. DR. MARGONO SOEKARJO PURWOKERTO”**

Tugas Akhir ini penulis susun sebagai bagian dari proses dalam meraih gelar Sarjana Teknik pada Fakultas Teknik Universitas Wijayakusuma Purwokerto. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan, sehingga penulis sangat mengharapkan adanya saran seta tanggapan yang bermanfaat. Selain itu Tugas Akhir ini juga bertujuan untuk menambah dan membuka wawasan calon sarjana Teknik di bidang teknik sipil.

Laporan Tugas Akhir ini tersusun tidak lepas dari bantuan dan dorongan dari berbagai pihak, untuk itu penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Rektor Universitas Wijayakusuma Purwokerto
2. Bapak Iwan Rustendi, ST,MT., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Wijayakusuma Purwokerto.
3. Bapak Citra Pradipta Hudoyo, ST., MT selaku Ketua Progran Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Wijayakusuma Purwokerto.
4. Ibu Atiyah Barkah, ST., MT. Selaku dosen Pembimbing Utama Tugas Akhir.
5. Ibu Dwi Sri Wiyanti, ST., MT. selaku dosen Pembimbing Pendamping.
6. Bapak dan Ibu Dosen di lingkungan Fakultas Teknik Universitas Wijayakusuma Purwokerto.
7. Staff dan karyawan dilingkungan Fakultas Teknik Universitas Wijayakusuma Purwokerto.
8. Bapak, Ibu, dan keluarga besar yang tidak henti - hentinya membantu dan memberikan dorongan dan semangat baik secara moril maupun materiil.

9. Semua rekan-rekan maupun teman-teman yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.
10. Semua pihak yang tidak mungkin penulis sebutkan satu – persatu , yang telah banyak membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

Akhir kata, penulis berharap kepada Tuhan Yang Maha Esa membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga laporan Tugas Akhir ini bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Purwokerto, 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
PRAKATA	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR NOTASI	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xix
INTISARI/ABSTRACT	xx
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Perencanaan	3
1.4. Manfaat Perencanaan	3
1.5. Batasan Perencanaan	4
1.6. Lokasi Perencanaan	4
BAB II. STUDI PUSTAKA	7
2.1. Tinjauan Pustaka	7
2.2. Landasan Teori	10
2.2.1. Pedoman Perencanaan	10
2.2.2. Mutu Bahan	10
2.2.3. Pembebanan	11
2.2.4. Faktor Beban	14
2.2.5. Faktor Reduksi Kekuatan Struktur	16
2.2.6. Struktur Beton Bertulang	17
2.2.7. Struktur Baja	18
2.2.8. Sistem Struktur	25
2.3. Perencanaan Terhadap Gempa	27

2.4.	Perencanaan Struktur Atas	34
2.4.1.	Perencanaan Atap (<i>Roof</i>)	34
	A. Perencanaan Gording.....	35
	B. Perencanaan Kuda – Kuda	38
	C. Perencanaan <i>Base plate</i> dan Angkur	45
	D. Perencanaan Ikatan Angin (<i>Tie Rod Bracing</i>)	49
	E. Perencanaan Baut Sambungan	50
	F. Perencanaan Sambungan Badan Kuda-kuda.....	52
2.4.2.	Perencanaan Plat Lantai (<i>Floor Plate</i>)	55
2.4.3.	Perencanaan Balok	61
2.4.4.	Perencanaan Kolom	66
2.4.5.	Perencanaan Tangga (<i>Stairs</i>)	71
2.5.	Perencanaan Struktur Bawah (<i>Sub Structure</i>)	74
2.6.	Rencanan Anggaran Biaya	80
2.7.	Time Schedule	80
	BAB III. METODE PERENCANAAN.....	82
3.1.	Langkah-langkah Penyusunan Perencanaan.....	82
3.2.	Standar Perencanaan.....	83
3.3.	Kriteria Perencanaan.....	84
3.4.	Kombinasi Pembebanan	85
	BAB IV. PERHITUNGAN STRUKTUR.....	86
4.1.	Perhitungan Atap	86
4.1.1.	Data Perencanaan	87
4.1.2.	Pembebanan.....	87
4.1.3.	Perencanaan Gording	88
4.1.4.	Perencanaan Kuda – Kuda	99
4.1.5.	Perhitungan Sambungan.....	113
4.1.6.	Perhitungan <i>Base plate</i> dan Angkur	125
4.1.7.	Perhitungan Ikatan Angin (<i>Tie Rod Bracing</i>)	132
4.2.	Konstruksi Plat Beton	135
4.2.1.	Plat Beton Selasar	135
4.2.2.	Perencanaan Konstruksi Plat Lantai	149

4.3.	Perhitungan Struktur Balok	218
4.3.1.	Balok Anak Plat Teras Panjang Bentang 4,00 meter	218
4.3.2.	Balok Anak Plat Lantai Panjang Bentang 6,00 meter	227
4.3.3.	Balok Anak Plat Lantai Panjang Bentang 4,00 meter	237
4.3.4.	Ring Balok	247
4.3.5.	Balok Sloof	253
4.4.	Struktur Portal.....	259
4.4.1.	Portal AS 2 (Portal Memanjang)	259
4.4.2.	Portal AS D (Portal Melintang)	274
4.5.	Perencanaan Kolom	287
4.5.1.	Perencanaan Kolom Lantai 1 dan 2.....	287
4.5.2.	Perencanaan Kolom Lantai 3 dan 4.....	299
4.5.3.	Perencanaan Kolom Lantai 5.....	313
4.6.	Perencanaan Tangga.....	319
4.7.	Perencanaan Pondasi	327
4.8.	Rekapitulasi Hasil Perencanaan.....	335
BAB V.	RENCANA ANGGARAN BIAYA.....	348
5.1.	Rekapitulasi RAB	348
5.2.	Rencana Anggaran Biaya (RAB)	349
5.3.	Daftar Harga Satuan Bahan dan Upah	360
5.4.	Daftar Analisa Harga Satuan Pekerjaan	362
5.5.	Penjadwalan (<i>Time Schedule</i>).....	374
BAB VI.	PENUTUP	375
6.1.	Kesimpulan	375
6.2.	Saran	379

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Besar Beban Mati Untuk Material Bangunan	12
Tabel 2.2	Besar Beban Mati Untuk Komponen Bangunan	12
Tabel 2.3	Beban Hidup Untuk Struktur Bangunan	12
Tabel 2.4	Harga Tegangan Dasar	20
Tabel 2.5	Hubungan Wilayah Gempa Dan Resiko Gempa.....	27
Tabel 2.6	Perencanaan Dan Syarat Pendetailan	27
Tabel 2.7	Nilai Parameter Periode Pendekatan C_t dan X	28
Tabel 2.8	Koefisien ζ yang membatasi waktu getar alami fundamental struktur gedung.....	29
Tabel 2.9	Spektrum respons gempa rencana	29
Tabel 2.10	Faktor Keutamaan I untuk berbagai kategori gedung dan bangunan	31
Tabel 2.11	Parameter daktilitas struktur gedung.....	31
Tabel 2.12	Faktor daktilitas maksimum, faktor reduksi gempa maksimum, faktor tahanan lebih struktur dan faktor tahanan lebih total beberapa jenis sistem dan subsistem struktur.....	32
Tabel 2.13	Tabel minimum balok dan plat satu arah	57
Tabel 4.1	<i>Light Lip Chanel Section Properties</i>	88
Tabel 4.2	Kombinasi Gaya Dalam Pada Gording	92
Tabel 4.3	Pembebanan pada Kuda - Kuda	102
Tabel 4.4	Nilai C_a	117
Tabel 4.5	Tahanan Sambungan	134
Tabel 4.6	Penulangan Pelat Teras	148
Tabel 4.7	Penulangan Pelat Lantai Tipe A.....	164
Tabel 4.8	Penulangan Pelat Lantai Tipe B	178
Tabel 4.9	Penulangan Pelat Lantai Tipe C	191
Tabel 4.10	Penulangan Pelat Lantai Tipe D.....	205
Tabel 4.11	Penulangan Pelat Lantai Tipe E	217
Tabel 4.12	Perhitungan Distribusi Gaya Geser Dasar Horisontal untuk Portal AS B Akibat Gempa ketiap Lantai	267

Tabel 4.13	Perhitungan Distribusi Gaya Geser Dasar Horizontal untuk Portal AS 2 Akibat Gempa ketiap Lantai	282
Tabel 4.14	Rekapitulasi Hasil Perencanaan	335

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Peta Situasi Lokasi Proyek	5
Gambar 1.2	Denah Lokasi Proyek	5
Gambar 2.1	Kurva Tegangan Regangan	19
Gambar 2.2	Sistem Struktur Beton Bertulang Penahan Gempa.....	26
Gambar 2.3	Wilayah Gempa Indonesia dengan percepatan puncak bantuan dasar dengan perioda ulang 500 tahun	28
Gambar 2.4	Respon Spektra Desain.....	30
Gambar 2.5	Pondasi Telapak.....	76
Gambar 2.6	Analisis Geser Fondasi Telapak Untuk Arah Kerja Dua arah.....	77
Gambar 2.7	Analisis Geser Pondasi Telapak Untuk Arah Kerja Satu Arah	78
Gambar 3.1	Diagram alir Perencanaan.....	82
Gambar 4.1.	Denah Rencana Atap	86
Gambar 4.2.	Detail Kuda-Kuda.....	86
Gambar 4.3.	Profil <i>Light Lip Channel</i>	88
Gambar 4.4.	Sambungan Titik A Kuda-Kuda.....	113
Gambar 4.5.	Sambungan Titik B Kuda-Kuda	119
Gambar 4.6.	Perhitungan <i>Base Plate</i> Dan Angkur.....	125
Gambar 4.7.	Perhitungan Ikatan angin (<i>Tie Rod Bracing</i>).....	132
Gambar 4.8.	Rencana Atap Selasar Pelat Beton	135
Gambar 4.9.	Sketsa Balok Pelat Atap Selasar.....	136
Gambar 4.10.	Pelat Dengan Satu Sisi Menerus.....	138
Gambar 4.11.	Pelat dengan Dua Sisi Menerus	139
Gambar 4.12.	Denah Pelat Lantai 2, 3, 4, dan 5.....	149
Gambar 4.13.	Sketsa Balok Pelat Lantai Tipe A.....	151
Gambar 4.14.	Penampang Balok L B1 Pelat Lantai Tipe A	151
Gambar 4.15.	Penampang Balok L B2 Pelat Lantai Tipe A	152
Gambar 4.16.	Penampang Balok T B3 Pelat Lantai Tipe A	153
Gambar 4.17.	Penampang Balok T B4 Pelat Lantai Tipe A	154

Gambar 4.18. Pelat dengan Dua Sisi Menerus Pelat Lantai Tipe A	157
Gambar 4.19. Sketsa Balok Pelat Lantai Tipe B	165
Gambar 4.20. Penampang Balok T B1 Pelat Tipe B.....	165
Gambar 4.21. Penampang Balok L B2 Pelat Tipe B.....	166
Gambar 4.22. Penampang Balok T B3 Pelat Tipe B.....	167
Gambar 4.23. Penampang Balok T B4 Pelat Tipe B.....	168
Gambar 4.24. Pelat dengan Dua Sisi Menerus Pelat Tipe B.....	171
Gambar 4.25. Sketsa Balok Pelat Lantai Tipe C.....	179
Gambar 4.26. Penampang Balok T B2 Pelat Tipe C.....	179
Gambar 4.27. Penampang Balok L B1 Pelat Tipe C.....	180
Gambar 4.28. Penampang Balok T B1 Pelat Tipe C.....	181
Gambar 4.29. Penampang Balok T B3 Pelat Tipe C.....	182
Gambar 4.30. Pelat dengan Dua Sisi Menerus Plat Type C.....	185
Gambar 4.31. Sketsa Balok Pelat Lantai Tipe D.....	192
Gambar 4.32. Penampang Balok T B2 Pelat Tipe D.....	192
Gambar 4.33. Penampang Balok L B2 Pelat Tipe D.....	193
Gambar 4.34. Penampang Balok T B2 Pelat Tipe D.....	194
Gambar 4.35. Penampang Balok T B2 Pelat Tipe D.....	195
Gambar 4.36. Pelat dengan Dua Sisi Menerus Pelat Tipe D.....	198
Gambar 4.37. Sketsa Balok Pelat Lantai Tipe E	206
Gambar 4.38. Penampang Balok L B2 Pelat Tipe E.....	206
Gambar 4.39. Penampang Balok L B2 Pelat Tipe E.....	207
Gambar 4.40. Penampang Balok T B2 Pelat Tipe E.....	208
Gambar 4.41. Penampang Balok T B4 Pelat Tipe E.....	209
Gambar 4.42. Pelat dengan Dua Sisi Menerus Pelat Tipe E	212
Gambar 4.43. Sketsa Pembalokan Pelat Selasar Bentang 3,00 Meter.....	218
Gambar 4.44. Beban Pelat Bentuk Segitiga	218
Gambar 4.45. Momen Maksimum Akibat Beban q Bentuk Segitiga.....	218
Gambar 4.46. Beban Pelat Bentuk Trapesium	219
Gambar 4.47. Momen maksimum Akibat Beban q trapesium	220
Gambar 4.48. Pelimpahan Beban Akibat Beban Bentuk Segitiga	222
Gambar 4.49. Sketsa Pemasangan Tulangan Balok B5 Pelat Selasar.....	225

Gambar 4.50. Sketsa Pembebanan Balok Anak B3 Bentang 6 meter	227
Gambar 4.51. Pelimpahan Beban Akibat Beban Bentuk Segitiga	228
Gambar 4.52. Pelimpahan Beban Akibat Beban Bentuk Trapesium	229
Gambar 4.53. Sket balok Persegi B3.....	231
Gambar 4.54. Sketsa Pemasangan Tulangan Tumpuan Balok B3	232
Gambar 4.55. Sket balok T B3	232
Gambar 4.56. Sketsa Pemasangan Tulangan Lapangan Balok B3.....	234
Gambar 4.57. Sket Gaya Lintang pada balok B3	235
Gambar 4.58. Sket Pembebanan Balok Anak B4 Bentang 4,00 meter	237
Gambar 4.59. Sketsa Balok Persegi B4 Bentang 4,00 meter	240
Gambar 4.60. Sketsa Pemasangan Tulangan Rangkap Tumpuan Balok B4.....	242
Gambar 4.61. Sketsa Balok T B4 Bentang 4,00 meter.....	242
Gambar 4.62. Sketsa Pemasangan Tulangan Lapangan Balok B4	244
Gambar 4.63. Sketsa gaya Lintang pada Balok B4.....	245
Gambar 4.64. Sketsa Pembebanan Ring Balok.....	247
Gambar 4.65. Sketsa Balok Persegi	249
Gambar 4.66. Sketsa Pemasangan Tulangan Tumpuan Ring Balok.....	250
Gambar 4.67. Sketsa Balok Persegi	250
Gambar 4.68. Sketsa Pemasangan Tulangan Lapangan Ring Balok	251
Gambar 4.69. Sketsa Pembebanan Sloof.....	253
Gambar 4.70. Sketsa Pemasangan Tulangan Tumpuan Sloof.....	255
Gambar 4.71. Sketsa Pemasangan Tulangan Lapangan Sloof.....	256
Gambar 4.72. Sketsa Gaya Lintang pada Sloof	257
Gambar 4.73. Rencana Pembebanan Beban Mati Pada Portal AS B.....	259
Gambar 4.74. Rencana Pembebanan Beban Hidup Pada Portal AS B.....	259
Gambar 4.75. Pemasangan Tulangan Tumpuan Balok	270
Gambar 4.76. Pemasangan Tulangan Lapangan Balok.....	271
Gambar 4.77. Sketsa Gaya Lintang pada Balok.....	272
Gambar 4.78. Rencana Pembebanan Beban Mati Pada Portal AS 2.....	274
Gambar 4.79. Rencana Pembebanan Beban Hidup Pada Portal AS 2	274
Gambar 4.80. Pemasangan Tulangan Tumpuan Balok	284
Gambar 4.81. Pemasangan Tulangan Lapangan Balok.....	285

Gambar 4.82. Sketsa Gaya Lintang pada Balok	286
Gambar 4.83. Denah Typical Tangga Lantai 1 s/d 4.....	319
Gambar 4.84. Ukuran anak tangga.....	320
Gambar 4.85. Tebal Plat Equivalen pada Tangga	321
Gambar 4.86. Pembebanan Pada Pondasi Telapak	328
Gambar 4.87. Analisa Geser Pondasi Telapak Arah Untuk Arah Kerja Dua Arah.....	329
Gambar 4.88. Analisa Geser Pondasi Telapak Arah Untuk Arah Kerja Satu Arah	330
Gambar 4.89. Diagram Kontak Pondasi.....	331

DAFTAR NOTASI

- A = luas efektif beton tarik disekitar ruangan lentur tarik, bertitik pusat sama dengan tulangan tersebut, dibagi dengan jumlah batang tulangan atau kawat, mm^2 .
- A_b = luas penampang satu batang tulangan, mm^2 .
- A_c = luas inti komponen struktur tekan bertulangan spiral diukur dengan diameter serat terluar spiral, atau luas penampang beton yang menahan penyaluran geser, atau luas beton pada penampang yang ditinjau pada struktur prategangan, mm^2 .
- A_g = luas bruto penampang, mm^2 .
- A_h = luas tulangan geser yang paralel dengan tulangan lentur tarik, mm^2 .
- A_S = luas tulangan tarik non - prategangan, mm^2
- A_S' = luas tulangan tekan, mm^2
- A_v = luas tulangan geser pada daerah sejarak s atau luas tulangan geser yang tegak lurus terhadap tulangan lentur tarik dalam suatu daerah sejarak s pada komponen struktur lentur tinggi, mm^2 .
- b = lebar daerah tekan komponen struktur, mm.
- b_w = lebar badan balok, atau diameter penampang bulat, mm.
- c_m = faktor yang menghubungkan diagram momen aktual dengan suatu diagram momen merata ekuivalen.
- d = jarak dari serat tekan terluar pusat tulangan tarik, mm.
- d' = jarak dari serat tekan terluar pusat tulangan tekan, mm.
- D = beban mati, atau momen dan gaya dalam yang berhubungan dengan beban mati.
- E = pengaruh beban gempa, atau momen dan gaya dalam yang berhubungan dengan gempa.
- E_c = modulus elastisitas beton, MPa.
- E_{cb} = modulus elastisitas balok beton.
- E_{oc} = modulus elastisitas kolom beton.
- E_{cs} = modulus elastisitas plat beton.

- E_s = modulus elastisitas baja tulangan, MPa.
 E_l = kekuatan lentur komponen struktur.
 F_c = kuat tekan beton, MPa.
 $\sqrt{f_c'}$ = akar dari kuat tekan beton, MPa.
 f_y = tegangan luluh baja tulangan yang disaratkan, MPa.
 h = tebal atau tinggi total komponen struktur, mm.
 I = momen inersia penampang yang menahan beban luar terfaktor.
 I_b = momen inersia terhadap sumbu titik pusat penampang bruto balok.
 I_c = momen inersia penampang bruto kolom.
 I_{cr} = momen inersia penampang retak yang ditransformasikan menjadi beton.
 I_g = momen inersia penampang bruto beton terhadap garis sumbunya, dengan mengabaikan tulangan.
 I_s = momen inersia terhadap sumbu pusat bruto plat.
 k = faktor panjang efektif komponen struktur tekan.
 K_b = kekuatan lentur balok, momen per unit rotasi.
 K_C = kekuatan lentur kolom, momen per unit rotasi.
 l = panjang bentang balok atau plat searah dengan penulangan yang ditinjau, proyeksi bersih struktur kantilever, mm.
 l_n = panjang penjangkaran tambahan pada daerah tumpuan atau pada titik balik lengkung (*inflection point*), mm.
 l_c = jarak vertical antara dua tumpuan (dinding), mm.
 l_d = panjang penyaluran, mm.
 l_{db} = panjang penyaluran dasar, mm.
 M_{maks} = momen terfaktor maksimum pada penampang akibat beban luar.
 M_n = $A_s f_y (d - 1/2 a)$ = kuat momen nominal suatu penampang, Nm.
 M_u = momen terfaktor pada penampang.
 M_{1b} = nilai yang lebih kecil dari momen ujung terfaktor pada komponen struktur tekan akibat beban yang tidak menimbulkan goyangan ke samping yang berarti, dihitung dengan analisis rangka elastis konvensional, positif bila komponen struktur melentur dalam kelengkungan tunggal, negatif bila melentur dalam kelengkungan ganda.

- M_{2b} = nilai yang lebih besar dari momen ujung terfaktor pada komponen struktur tekan akibat beban yang tidak menimbulkan goyangan kesamping yang berarti, dihitung dengan analisis rangka elastis konvensional.
- N_c = gaya tarik dalam beton akibat beban mati dan hidup tidak terfaktor (**D + L**).
- N_u = beban aksial terfaktor, normal terhadap penampang, dan yang terjadi bersamaan dengan V_u diambil positif untuk tekan, negatif untuk tarik, dan memperhitungkan pengaruh tarik akibat rangkai atau susut.
- P_n = kuat beban aksial nominal pada eksentrisitas yang diberikan.
- P_u = beban aksial terfaktor pada eksentrisitas yang diberikan, $\leq \phi P_n$
- r = radius girasi penampang komponen struktur tekan.
- s = spasi tulangan geser atau torsi ke arah paralel dengan tulangan longitudinal, mm.
- T = pengaruh kombinasi dari suhu, rangkai, susut, dan perbedaan penurunan.
- V_c = kuat geser nominal yang disumbangkan beton.
- V_n = kuat geser nominal.
- V_s = kuat geser nominal yang disumbangkan oleh tulangan geser.
- w_u = beban terfaktor per unit panjang bentang balok atau per unit luas plat.
- W = beban angin, atau momen dan gaya dalam yang berhubungan dengannya.
- α = rasio kekakuan lentur penampang balok terhadap kekuatan plat, dengan lebar yang dibatasi secara lateral oleh garis sumbu panel yang bersebelahan (bila ada) pada setiap sisi balok, atau sudut antara sengkang miring dan sumbu longitudinal komponen struktur, atau perubahan sudut total dari profil tendon peregangan dalam radian, dari ujung angkur ke seberang titik x .
- α_c = rasio kekakuan lentur kolom di atas dan di bawah plat terhadap gabungan kekakuan plat dan balok pada suatu titik buhul, dalam arah bentang di mana momen dihitung.
- α_m = nilai rata-rata α untuk semua balok pada tepi suatu panel.
- β = rasio bentang bersih arah memanjang terhadap arah melebar plat dua arah, atau rasio antara sisi panjang terhadap sisi pendek fondasi.

- β_b = rasio luas tulangan yang terputus terhadap luas total tulangan tarik pada suatu penampang.
- δ_b = faktor pembesar momen untuk rangka yang ditahan terhadap goyangan ke samping, untuk menggambarkan pengaruh kelengkungan komponen struktur di antara ujung-ujung komponen struktur tekan.
- δ_s = faktor pembesar momen untuk rangka yang tidak ditahan terhadap goyangan ke samping, untuk menggambarkan penyimpangan lateral akibat beban lateral dan gravitasi.
- μ = koefisien friksi bahan.
- ρ = A_s/bd = rasio penulangan tarik non-prategangan.
- ρ' = A_s'/bd = rasio penulangan tekan non-prategangan.
- ρ_b = rasio penulangan pada keadaan seimbang regangan.
- ρ_h = rasio luas tulangan geser horizontal terhadap luas bruto penampang beton vertikal.
- ρ_n = rasio luas tulangan geser vertikal, terhadap luas bruto penampang beton horisontal.
- ρ_s = rasio volume tulangan spiral terhadap volume inti total (diukur dari sisi luar ke sisi spiral) dari sebuah komponen struktur tekan dengan tulangan spiral.
- ρ_w = A_s/b_wd
- ϕ = faktor reduksi kekuatan.

DAFTAR LAMPIRAN

Tabel 2.14	Surat Keputusan Penunjukan
Tabel 2.15	Data Laboratorium
Tabel 2.16	Back UP Volume
Tabel 2.17	Lembar Asistensi Tugas Akhir
Tabel 2.18	Analisis Struktur Menggunakan Program SAP 2000 V.14
Tabel 2.19	<i>Time Schedule</i>
Tabel 2.20	Gambar DED
Tabel 2.21	Tabel Baja