

Daftar gambar

Gambar 1.1Tampak Depan	4
Gambar 1.2 Tampak Samping Kiri	4
Gambar 1.3 Tampak Samping Kanan	5
Gambar 1.4 Tampak Belakang	5
Gambar 1.5 Denah Lantai 1	6
Gambar 1.6 Denah Lantai 2	6
Gambar 1.7 Denah Lantai 3	7
Gambar 1.8 Denah lantai 4	7
Gambar 1.9 Denah Lantai 5	8
Gambar 1.10 Denah Lantai 6	8
Gambar 1.11 Denah Lantai 7	9
Gambar 2.1 Jarak patahan untuk berbagai lokasi situs proyek	30
Gambar 2.2 Spektrum respons desain.....	33
Gambar 2.3 Parameter gerak tanah, S_s , gempa maksimum yang dipertimbangkan risiko-tertarget (MCE_R) wilayah Indonesia untuk spektrum respons 0,2 detik (redaman kritis 5%).....	34
Gambar 2.4 Parameter gerak tanah, S_I , gempa maksimum yang dipertimbangkan risiko-tertarget (MCE_R) wilayah Indonesia untuk spektrum respons 0,2 detik (redaman kritis 5%).....	35
Gambar 2.5 PGA Gempa maksimum yang dipertimbangkan rata-rata geometrik (MCE_G) wilayah Indonesia	36
Gambar 2.6 C_{RS} Koefisien risiko terpetakan, periode spektrum respons 0,2 detik.....	37
Gambar 2.7 C_{RI} Koefisien risiko terpetakan, periode respons spektral 1 detik....	38
Gambar 2.8 Peta transisi periode panjang, T_L , wilayah Indonesia.....	39
Gambar 2.9 Ketidakberaturan horizontal.....	95
Gambar 2.10 Ketidakberaturan vertikal.....	97
Gambar 2.11 Faktor pembesaran torsi (A_x).....	103
Gambar 2.12 Penentuan simpangan antar tingkat.....	104
Gambar 2.13 Potongan Penampang Balok Yang Dicor Monolit Dengan Pelat .	109
Gambar 2.14 Faktor panjang efektif (k).....	122
Gambar 4.1 Denah lantai 2 yang ditinjau	130

Gambar 4.2 Denah pelat lantai 2.....	131
Gambar 4.3 Pelat lantai yang ditinjau.....	132
Gambar 4.4 Nilai α_f pada pelat lantai yang ditinjau.....	137
Gambar 4.5 Denah kolom lantai 2.....	138
Gambar 6.6 Kolom yang ditinjau.....	138
Gambar 5.1 Tampak samping tangga tipe 1.....	144
Gambar 5.2 Tampak atas tangga tipe 1.....	144
Gambar 5.3 Tampak samping tangga tipe 2.....	146
Gambar 5.4 Tampak atas tangga tipe 2.....	146
Gambar 5.5 Penampang struktur lift.....	151
Gambar 6.1 Pemodelan Struktur 7 Lantai Kantor Direktorat Jendral Kekayaan Negara Wilayah Kalimantan Barat.....	152
Gambar 6.2 <i>Define material</i> (beton).....	153
Gambar 6.3 <i>Define material</i> (tulangan ulir).....	154
Gambar 6.4 <i>Define material</i> (tulangan polos).....	154
Gambar 6.5 <i>Define frame section</i> (balok).....	155
Gambar 6.6 (lanjutan) - <i>Define frame section</i> (balok).....	156
Gambar 6.7 (lanjutan) - <i>Define frame section</i> (balok).....	156
Gambar 6.8 Pemodelan Balok Lantai 2.....	157
Gambar 6.9 <i>Define frame section</i> (kolom).....	158
Gambar 6.10 Pemodelan Kolom Lantai 2.....	159
Gambar 6.11 <i>Define slab</i> (pelat lantai).....	160
Gambar 6.12 Pemodelan pelat lantai 2.....	160
Gambar 6.13 <i>Define slab</i> (pelat tangga dan bordes).....	161
Gambar 6.14 Pembebanan pada balok pengatrol mesin.....	161
Gambar 6.15 Pembebanan pada balok perletakan mesin di sisi depan.....	162
Gambar 6.16 Pembebanan pada balok perletakan mesin di sisi belakang.....	162
Gambar 6.17 Denah Atap.....	163
Gambar 6.18 Momen dan Lendutan arah 2.....	165
Gambar 6.19 Momen dan Lendutan arah 3.....	165
Gambar 6.20 Geser dan Momen.....	167
Gambar 6.21 Reaksi pada Tumpuan Portal Atap.....	173

Gambar 6.22 <i>Define load patterns</i>	174
Gambar 6.23 <i>Define load cases</i>	174
Gambar 6.24 <i>Define load case $D = Dead + SIDL$</i>	175
Gambar 6.25 Beban Mati Pada Sebagian Balok (Tampak 3D)	176
Gambar 6.26 Beban mati tambahan pada pelat lantai (Lantai 1).....	177
Gambar 6.27 Beban mati tambahan pada pelat lantai (Lantai 2 sampai 7)	178
Gambar 6.28 Beban hidup lantai 4.....	180
Gambar 6.29 Beban hidup lantai atap.....	181
Gambar 6.30 Kasus beban angin desain (Kasus 1).....	182
Gambar 6.31 Beban angin arah X.....	189
Gambar 6.32 Beban angin arah Y	190
Gambar 6.33 Spektrum respons desain Kota Pontianak	194
Gambar 6.34 <i>Define response spectrum function</i>	194
Gambar 6.35 <i>Define load case E_x dan E_y (beban gempa)</i>	196
Gambar 6.36 <i>Define load combinations</i>	198
Gambar 6.37 <i>Define modal case</i>	199
Gambar 6.38 <i>Define mass source</i>	199
Gambar 6.39 Asumsi perencanaan pada fondasi (jepit)	200
Gambar 6.40 Nilai <i>rigid zone factor</i>	200
Gambar 6.41 Tingkat kekakuan balok-kolom (<i>rigid zone offset</i>)	201
Gambar 6.42 <i>Define diaphragm</i>	201
Gambar 6.43 Diafragma lantai 5 (D5)	202
Gambar 6.44 <i>Frame auto mesh</i>	202
Gambar 6.45 <i>Floor auto mesh</i>	203
Gambar 6.46 <i>Analysis options - active degrees of freedom</i>	203
Gambar 6.47 <i>Set load cases to run</i>	204
Gambar 7.1 Ilustrasi perhitungan simpangan antar tingkat	210
Gambar 7.VII.2 Pemeriksaan Simpangan Antar Tingkat	211
Gambar 7.3 Pengaruh P-delta Pada Geser Tingkat dan Momen	212
Gambar 7.4 Pengaruh P-Delta	214
Gambar 7.5 Eksentrisitas Pada Lantai 2	215
Gambar 7.6 Ilustrasi Ketidakberaturan Tipe 1a dan 1b	218

Gambar 7.7 Ilustrasi Ketidakberaturan Sudut Dalam	220
Gambar 7.8 Pemeriksaan Ketidakberaturan Horizontal Tipe 2 Lantai Dasar.....	220
Gambar 7.9 Ketidakberaturan Diskontinuitas Diafragma	221
Gambar 7.10 Ketidakberaturan Akibat Pergeseran Tegak Lurus Terhadap Bidang	222
Gambar 7.11 Ketidakberaturan Sistem Nonparalel	222
Gambar 7.12 Ketidakberaturan Tingkat Lunak	223
Gambar 7.13 Ketidakberaturan Berat (Massa)	225
Gambar 7.14 Ketidakberaturan Geometri Vertikal.....	226
Gambar 7.15 Ketidakberaturan Akibat Diskontinuitas Bidang pada Elemen Vertikal Pemikul Gaya Lateral	226
Gambar 7.16 Ketidakberaturan Tingkat Lemah Akibat Diskontinuitas pada Kekuatan Lateral Tingkat	227
Gambar 8.1 Tinggi efektif (d_x, d_y) pada pelat lantai	232
Gambar 8.2 Tinggi efektif (d) pada pelat tangga dan bordes.....	240
Gambar 8.3 Daerah tumpuan dan lapangan pada balok SRPMM	246
Gambar 8.4 Tinggi efektif (d) pada balok.....	248
Gambar 8.5 <i>Output</i> program analisis momen lentur tumpuan tulangan atas balok label B193	250
Gambar 8.6 <i>Output</i> program analisis momen lentur tumpuan tulangan bawah balok label B146	252
Gambar 8.7 Diagram regangan balok tumpuan	254
Gambar 8.8 <i>Output</i> program analisis momen lentur lapangan tulangan atas balok label B193	255
Gambar 8.9 <i>Output</i> program analisis balok label B193 lapangan bawah	258
Gambar 8.10 Diagram regangan balok lapangan.....	260
Gambar 8.11 <i>Output</i> program analisis gaya geser tumpuan balok B193.....	263
Gambar 8.12 <i>Output</i> program analisis gaya geser lapangan balok B193	264
Gambar 8.13 <i>Output</i> program analisis gaya torsi balok label B42	272
Gambar 8.14 Definisi A_{oh} dan P_h	274
Gambar 8.15 Letak kolom yang ditinjau pada denah lantai 2 dan sumbu 6D....	288
Gambar 8.16 Letak kolom yang ditinjau pada portal 6	289

Gambar 8.17 Letak kolom yang ditinjau pada portal D.....	289
Gambar 8.18 K1 yang ditinjau pada arah X.....	290
Gambar 8.19 Penentuan faktor panjang efektif (k) untuk K1 arah X.....	291
Gambar 8.20 K1 yang ditinjau pada arah Y.....	292
Gambar 8.21 Penentuan faktor panjang efektif (k) untuk K1 arah Y.....	293
Gambar 8.22 Diagram regangan dan tegangan pada kolom persegi	301
Gambar 8.23 Diagram interaksi kolom persegi 600x600 mm (K1)	309
Gambar 9.1 Denah fondasi yang ditinjau	317
Gambar 9.2 Data <i>Standard Penetration Test</i> (SPT) yang digunakan	320
Gambar 9.3 Rencana konfigurasi tiang pancang	322
Gambar 9.4 Jarak tiang pancang terhadap titik berat fondasi	324
Gambar 9.5 Pemeriksaan geser satu arah pada <i>pile cap</i>	326
Gambar 9.6 Pemeriksaan geser dua arah pada <i>pile cap</i>	327
Gambar 9.7 Daerah momen lentur pada <i>pile cap</i>	330

Daftar Tabel

Tabel 2.1 Berat Jenis Bahan Bangunan	20
Tabel 2.2 Berat Jenis Komponen Gedung	20
Tabel 2.3 Beban Hidup Terdistribusi Merata Minimum, L_0 dan Beban Hidup Terpusat Minimum.....	22
Tabel 2.4 (Lanjutan) - Beban Hidup Terdistribusi Merata Minimum, L_0 dan Beban Hidup Terpusat Minimum.....	23
Tabel 2.5 (Lanjutan) - Beban Hidup Terdistribusi Merata Minimum, L_0 dan Beban Hidup Terpusat Minimum.....	24
Tabel 2.6 (Lanjutan) - Beban Hidup Terdistribusi Merata Minimum, L_0 dan Beban Hidup Terpusat Minimum.....	25
Tabel 2.7 Kategori Risiko Bangunan Gedung dan Nongedung untuk Beban Gempa	27
Tabel 2.8 (Lanjutan) - Kategori Risiko Bangunan Gedung dan Nongedung untuk Beban Gempa.....	28
Tabel 2.9 Faktor Keutamaan Gempa	28
Tabel 2.10 Klasifikasi Situs	29
Tabel 2.11 Koefisien Situs (F_a)	31
Tabel 2.12 Koefisien Situs (F_v).....	31
Tabel 2.13 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan pada Periode Pendek	88
Tabel 2.14 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan pada Periode 1 Detik.....	88
Tabel 2.15 Faktor R , Ω_0 , dan C_d untuk Sistem Pemikul Gaya Seismik Berupa Sistem Rangka Beton Bertulang Pemikul Momen	89
Tabel 2.16 Ketidakberaturan Horizontal pada Struktur	94
Tabel 2.17 Ketidakberaturan Vertikal pada Struktur.....	96
Tabel 2.18 Prosedur Analisis yang Diizinkan.....	99
Tabel 2.19 Koefisien untuk Batas Atas pada Periode yang Dihitung.....	101
Tabel 2.20 Nilai Parameter Periode Pendekatan C_t dan x	101
Tabel 2.21 Simpangan antar Tingkat Izin (Δ_a).....	105
Tabel 2.22 Ketebalan Minimum Pelat Solid Satu Arah Nonprategang	108

Tabel 2.23 Ketebalan Minimum Pelat Dua Arah Nonprategang Tanpa Balok Interior (mm) ^[1]	110
Tabel 2.24 Ketebalan Minimum Pelat Dua Arah Nonprategang Dengan Balok Di Antara Tumpuan Pada Semua Sisinya.....	111
Tabel 2.25 Tinggi Minimum Balok Nonprategang.....	113
Tabel 2.26 Faktor Reduksi Kekuatan (ϕ).....	114
Tabel 2.27 Nilai β_1 untuk Distribusi Tegangan Beton Persegi Ekuivalen.....	116
Tabel 2.28 Kekuatan Aksial Maksimum	121
Tabel 4.1 Penentuan Dimensi Balok.....	131
Tabel 4.2 Hasil Perhitungan Beban Ultimit (P_u) Setiap Lantai	141
Tabel 5.1 Data dimensi lift.....	150
Tabel 6.1 Dimensi Balok	155
Tabel 6.2 Beban Hidup Setiap Lantai	179
Tabel 6.3 Faktor Arah Angin (K_d)	183
Tabel 6.4 Koefisien Tekanan Internal (GC_{pi})	184
Tabel 6.5 Konstanta Eksposur Dataran (Dalam Metrik)	185
Tabel 6.6 Perhitungan Nilai Koefisien Eksposur Tekanan Velositas (K_z).....	185
Tabel 6.7 Perhitungan Nilai Tekanan Velositas (q_z).....	186
Tabel 6.8 Koefisien Tekanan Eksternal (C_p)	186
Tabel 6.9 Perhitungan Nilai Tekanan Angin (p).....	187
Tabel 6.10 Beban Angin yang Digunakan.....	188
Tabel 6.11 Perhitungan Tahanan Penetrasi Standar Lapangan Rata-Rata (N) ...	191
Tabel 6.12 Perhitungan Nilai S_a	193
Tabel 6.13 KDS berdasarkan nilai SDS.....	195
Tabel 6.14 KDS berdasarkan nilai SD1	195
Tabel 7.1 Rasio Partisipasi Modal Massa	205
Tabel 7.2 Berat Seismik Struktur (W).....	208
Tabel 7.3 Nilai V_t	209
Tabel 7.4 Nilai V_t dengan Faktor Skala Gempa yang Baru	209
Tabel 7.5 Analisis Simpangan Antar Tingkat Arah X.....	211
Tabel 7.6 Analisis Simpangan Antar Tingkat Arah Y.....	211
Tabel 7.7 Pemeriksaan P-Delta Arah X.....	213

Tabel 7.8 Pemeriksaan P-Delta Arah Y	213
Tabel 7.9 Eksentrisitas Akibat Torsi Bawaan	215
Tabel 7.10 Eksentrisitas Akibat Torsi Tak Terduga	216
Tabel 7.11 Faktor Pembesaran Momen Torsi Tak Terduga Arah X (A_x)	216
Tabel 7.12 Faktor Pembesaran Momen Torsi Tak Terduga Arah Y (A_y)	217
Tabel 7.13 Eksentrisitas Desain Arah X	217
Tabel 7.14 Eksentrisitas Desain Arah Y	217
Tabel 7.15 Pemeriksaan Ketidakberaturan Horizontal Tipe 1a dan 1b Arah X .	219
Tabel 7.16 Pemeriksaan Ketidakberaturan Horizontal Tipe 1a dan 1b Arah Y .	219
Tabel 7.17 Pemeriksaan Ketidakberaturan Diskontinuitas Diafragma	221
Tabel 7.18 Rekapitulasi Pemeriksaan Ketidakberaturan Horizontal	222
Tabel 7.19 Pemeriksaan Ketidakberaturan Tingkat Lunak 1a Arah X	224
Tabel 7.20 Pemeriksaan Ketidakberaturan Tingkat Lunak 1a Arah Y	224
Tabel 7.21 Pemeriksaan Ketidakberaturan Tingkat Lunak 1b Arah X	224
Tabel 7.22 Pemeriksaan Ketidakberaturan Tingkat Lunak 1b Arah Y	224
Tabel 7.23 Pemeriksaan Ketidakberaturan Berat (Massa)	225
Tabel 7.24 Pemeriksaan Ketidakberaturan Vertikal Tipe 5a	228
Tabel 7.25 Pemeriksaan Ketidakberaturan Vertikal Tipe 5b	228
Tabel 7.26 Rekapitulasi Pemeriksaan Ketidakberaturan Vertikal	228
Tabel 8.1 Hasil pengolahan gaya dalam pelat lantai	231
Tabel 8.2 Rekapitulasi Perencanaan Tulangan Pelat Lantai	238
Tabel 8.3 Hasil Pengolahan Gaya Dalam untuk Tulangan Lentur Pada Pelat Tangga dan Bordes	239
Tabel 8.4 Rasio luas tulangan ulir susut dan suhu minimum terhadap luas penampang beton	243
Tabel 8.5 Rekapitulasi Perencanaan Tulangan Lentur pada Pelat Tangga dan Bordes	244
Tabel 8.6 Rekapitulasi Perencanaan Tulangan Susut dan Suhu pada Pelat Tangga dan Bordes.	245
Tabel 8.7 Rekapitulasi gaya dalam M3 untuk penulangan lentur pada balok	247
Tabel 8.8 Rekapitulasi perencanaan tulangan lentur pada balok	261
Tabel 8.9 Rekapitulasi gaya dalam V_2 untuk penulangan geser pada balok	262

Tabel 8.10 Jarak maksimum antar tulangan geser	266
Tabel 8.11 Jarak maksimum antar tulangan geser	268
Tabel 8.12 Rekapitulasi perencanaan tulangan geser pada balok	270
Tabel 8.13 Rekapitulasi gaya dalam T untuk penulangan torsi pada balok.....	271
Tabel 8.14 Rekapitulasi perencanaan tulangan torsi pada balok	282
Tabel 8.15 Rekapitulasi pemeriksaan tulangan geser pada balok terhadap pengaruh torsi	282
Tabel 8.16 Rekapitulasi pemeriksaan tulangan longitudinal pada balok terhadap pengaruh torsi.....	283
Tabel 8.17 Rekapitulasi perencanaan tulangan balok	284
Tabel 8.18 Gaya dalam pada kolom persegi 600 x 600 yang ditinjau	294
Tabel 8.19 (Lanjutan) - Gaya dalam pada kolom persegi 600 x 600 yang ditinjau	295
Tabel 8.20 (Lanjutan) - Gaya dalam pada kolom persegi 600 x 600 yang ditinjau	296
Tabel 8.21 (Lanjutan) - Gaya dalam pada kolom persegi 600 x 600 yang ditinjau	297
Tabel 8.22(Lanjutan) - Gaya dalam pada kolom persegi 600 x 600 yang ditinjau	298
Tabel 8.23 Perhitungan ΣP_u dan ΣP_c pada kolom persegi 600x600 mm (K1) ...	299
Tabel 8.24 Perhitungan Pembesaran momen rangka bergoyang untuk kolom eksteiror yang ditinjau.....	300
Tabel 8.25 Hasil perhitungan diagram interaksi kolom K1	308
Tabel 8.26 Nilai gaya dalam P_u dan M_u	308
Tabel 8.27 Geometri kait standar untuk penyaluran batang ulir pada kondisi tarik.	315
Tabel 9.1 Nilai Beban Layan untuk Perencanaan Fondasi	318
Tabel 9.2 Nilai Beban Ultimit untuk Perencanaan Fondasi.....	319
Tabel 9.3 Pemeriksaan Daya Dukung Kelompok Tiang.....	323
Tabel 9.4 Pemeriksaan Daya Dukung Individu Tiang.....	325