DAFTAR ISI

COVER	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
ABSTRAK	xviii
ABSTRACT	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	2
1.3 TUJUAN PENELITIAN	2
1.4 BATASAN PENELITIAN	2
1.5 MANFAAT PENELITIAN	3
1.6 KEASLIAN PENELITIAN	4
1.7 SISTEMATIKA PENULISAN	4
BAB II STUDI PUSTAKA	5
2.1 UMUM	5
2.2 PELAT LANTAI *STEEL DECK*	5
2.3 PELAT LANTAI KONVENSIONAL	6
2.4 PERBANDINGAN BIAYA PEKERJAAN	7
2.5 PERBEDAAN PENELITIAN SEBELUMNYA	8
BAB III LANDASAN TEORI	10
3.1 PENGERTIAN PELAT	10
3.2 PERENCANAAN PELAT LANTAI	12
3.2.1 Pelat Satu Arah	15
3.2.2 Pelat Dua Arah	16
3.3 PELAT *STEEL DECK*	17
3.3.1 Perencanaan Pelat *Steel Deck*	18

3.3.2 Pelaksanaan Pelat *Steel Deck* 20
3.4 BALOK 23
3.5 PEMBEBANAN 24
3.6 BIAYA 36
3.6.1 Rencana Anggaran Biaya 37
3.6.2 Analisis Harga Satuan 38
3.6.3 Volume Pekerjaan 38
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN 40
4.1 SUBJEK DAN OBJEK PENELITIAN 40
4.2 JENIS DATA 41
4.3 TAHAPAN PENELITIAN 41
4.4 LANGKAH ANALISIS 42
4.4.1 Analisis Teknis 42
4.4.2 Analisis Biaya 44
4.5 BAGAN ALIR PENELITIAN 45
BAB V ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN 48
5.1 STUDI KASUS I (LUAS BANGUNAN 8x12m, 8x9m, dan 8x6m) 48
5.1.1 Analisis Biaya Pekerjaan Balok dan Pelat Lantai Konvensional Kasus I 48
5.1.2 Analisis Biaya Pekerjaan Balok dan Pelat Lantai *Steel Deck* Kasus I 63
5.2 STUDI KASUS II (PROYEK RUKO 2 LANTAI) 75
5.2.1 Analisis Biaya Pekerjaan Balok dan Pelat Lantai *Steel Deck* Kasus II 75
5.2.2 Redesain Pelat Konvensional 85
5.2.3 Analisis Biaya Pekerjaan Balok dan Pelat Lantai Konvensional kasus II 97
5.3 STUDI KASUS III (PROYEK RUSUN PEGAWAI PT. MARGA JAYA) 104
5.3.1 Analisis Biaya Pekerjaan Balok dan Pelat Lantai Konvensional Kasus III 104
5.3.2 Redesain Pelat *Steel Deck* 114
5.3.3 Redesain Balok 121
5.3.4 Analisis Biaya Pekerjaan Balok dan Pelat Lantai *Steel Deck* Kasus III 140
5.4 PERBANDINGAN BIAYA 148

5.5 PEMBAHASAN 152
BAB VI SIMPULAN DAN SARAN 160
6.1 SIMPULAN 160
6.2 SARAN 160
DAFTAR PUSTAKA 161
LAMPIRAN 163

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Beban Hidup Gedung 24

Tabel 3. 2 Faktor amplifikasi untuk periode pendek (Fa) 29

Tabel 3. 3 Faktor amplifikasi untuk periode 1 detik (Fv) 29

Tabel 3.4 Kategori Resiko Bangunan Gedung dan Non Gedung Untuk Beban Gempa 33

Tabel 3. 5 Faktor Keutamaan Gempa (I_e) 36

Tabel 5. 1 Tipe, Dimensi dan Detai Tulangan Pelat 50

Tabel 5. 2 Dimensi dan Detail Tulangan Balok 51

Tabel 5. 3 Hasil Perhitungan Volume Pekerjaan Balok Luas Bangunan 8x12m 51

Tabel 5.4 Hasil Perhitungan Volume Pekerjaan Pelat Konvensional Luas Bangunan 8x12m 51

Tabel 5.5 Volume Pekerjaan Total Balok Dan Pelat Konvensional Luas Bangunan 8x12m 52

Tabel 5. 6 Hasil Perhitungan Volume Pekerjaan Balok Luas Bangunan 8x9m 52

Tabel 5.7 Volume Pekerjaan Total Balok Dan Pelat Konvensional Luas Bangunan 8x9m 52

Tabel 5.8 Hasil Perhitungan Volume Pekerjaan Pelat Konvensional Luas Bangunan 8x9m 53

Tabel 5. 9 Hasil Perhitungan Volume Pekerjaan Balok Luas Bangunan 8x6m 53

Tabel 5.10 Hasil Perhitungan Volume Pekerjaan Pelat Konvensional Luas Bangunan 8x6m 53

Tabel 5.11 Volume Pekerjaan Total Balok Dan Pelat Konvensional Luas Bangunan 8x6m 54

Tabel 5. 12 Daftar Harga Bahan dan Upah Pekerja 54

Tabel 5. 13 Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Cor Beton 1m³ 55

Tabel 5. 14 Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Bekisting Pelat 1m² 56

Tabel 5. 15 Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Perancah Pelat 1m² 57

Tabel 5. 16 Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Pembesian 1kg 57

Tabel 5. 17 Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Perancah Balok 1m² 58

Tabel 5. 18 Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Bekisting Balok 1m² 58

Tabel 5. 19 Rencana Anggaran Biaya Balok dan Pelat Lantai Konvensional Luas Bangunan 8x12m 59
Tabel 5. 20 Rincian Biaya Per m² Balok dan Pelat Lantai Konvensional Luas Bangunan 8x12 m 60
Tabel 5. 21 Rencana Anggaran Biaya Balok dan Pelat Lantai Konvensional Luas Bangunan 8x9m 61
Tabel 5. 22 Rincian Biaya Per m² Balok dan Pelat Lantai Konvensional Luas Bangunan 8x9 m 61
Tabel 5. 23 Rencana Anggaran Biaya Balok dan Pelat Lantai Konvensional Luas Bangunan 8x6m 62
Tabel 5. 24 Rincian Biaya Per m² Balok dan Pelat Lantai Konvensional Luas Bangunan 8x6 m 63
Tabel 5. 25 Hasil Perhitungan Volume Pekerjaan Pelat *Steel Deck* Luas Bangunan 8x12m 65
Tabel 5. 26 Volume Pekerjaan Total Balok dan Pelat *Steel Deck* Luas Bangunan 8x12m 66
Tabel 5. 27 Hasil Perhitungan Volume Pekerjaan Pelat *Steel Deck* Luas Bangunan 8x9m 66
Tabel 5. 28 Volume Pekerjaan Total Balok Dan Pelat *Steel Deck* Luas Bangunan 8x9m 66
Tabel 5. 29 Hasil Perhitungan Volume Pekerjaan Pelat *Steel Deck* Luas Bangunan 8x6m 67
Tabel 5. 30 Volume Pekerjaan Total Balok dan Pelat *Steel Deck* Luas Bangunan 8x6m 67
Tabel 5. 31 Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan *Steel Deck* 1m² 68
Tabel 5. 32 Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan *Wiremesh* 1kg 69
Tabel 5. 33 Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Perancah Pelat 1m² 69
Tabel 5.34 Rencana Anggaran Biaya Balok dan Pelat Lantai *Steel Deck* Luas Bangunan 8x12m 70
Tabel 5.35 Rincian Biaya Per m² Balok dan Pelat Lantai *Steel Deck* Luas Bangunan 8x12 m 71

Tabel 5.36 Rencana Anggaran Biaya Balok dan Pelat Lantai *Steel Deck* Luas Bangunan 8x9m 72
Tabel 5.37 Rincian Biaya Per m² Balok dan Pelat Lantai *Steel Deck* Luas Bangunan 8x9 m 73
Tabel 5.38 Rencana Anggaran Biaya Balok dan Pelat Lantai *Steel Deck* Luas Bangunan 8x6m 73
Tabel 5.39 Rincian Biaya Per m² Balok dan Pelat Lantai *Steel Deck* Luas Bangunan 8x6 m 74
Tabel 5. 40 Tipe, Dimensi, dan Detail Tulangan Balok Proyek Ruko 2 Lantai 76
Tabel 5. 41 Hasil Perhitungan Volume Pekerjaan Balok 77
Tabel 5.42 Hasil Perhitungan Volume Pekerjaan Pelat *Steel Deck* Proyek Ruko 2 Lantai 77
Tabel 5. 43 Volume Pekerjaan Total Balok dan Pelat *Steel Deck* 77
Tabel 5. 44 Daftar Harga Bahan dan Upah Pekerja Proyek Ruko 2 Lantai 78
Tabel 5. 45 Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Cor Beton 1m³ Proyek Ruko 2 Lantai 79
Tabel 5. 46 Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan *Steel Deck* 1m² Proyek Ruko 2 Lantai 80
Tabel 5. 47 Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan *Wiremesh* 1m² Proyek Ruko 2 Lantai 81
Tabel 5. 48 Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Perancah 1m² Proyek Ruko 2 Lantai 81
Tabel 5. 49 Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Pembesian 1 Kg Proyek Ruko 2 Lantai 82
Tabel 5. 50 Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Perancah Balok 1m² Proyek Ruko 2 Lantai 83
Tabel 5. 51 Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Bekisting Balok 1m² Proyek Ruko 2 Lantai 83
Tabel 5. 52 Rencana Anggaran Biaya Balok dan Pelat Lantai *Steel Deck* Proyek Ruko 2 Lantai 84
Tabel 5. 53 Rincian Biaya Per m² Balok dan Pelat Lantai *Steel Deck* Proyek Ruko 2 Lantai 85

Tabel 5. 54 Tipe, Dimensi, Sistem Penulangan, dan Jumlah Tipe Pelat Lantai Konvensional Proyek Ruko 2 Lantai. 86
Tabel 5. 55 Hasil Perhitungan Pelat 2 Arah (tipe A1) 91
Tabel 5. 56 Hasil Perhitungan Pelat Atap Satu Arah (Tipe A4) 96
Tabel 5. 57 Rekapitulasi Perencanaan Tulangan Pelat Lantai Konvensional 96
Tabel 5. 58 Hasil Perhitungan Volume Pekerjaan Balok 97
Tabel 5.59 Hasil Perhitungan Volume Pekerjaan Pelat Konvensional Proyek Ruko 2 Lantai 98
Tabel 5. 60 Volume Pekerjaan Total Balok dan Pelat Konvensional Proyek Ruko 2 Lantai 98
Tabel 5. 61 Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Cor Beton 1m³ 99
Tabel 5. 62 Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Bekisting Pelat 1m² 99
Tabel 5. 63 Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Perancah Pelat 1m² 100
Tabel 5. 64 Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Pembesian 1kg 101
Tabel 5. 65 Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Perancah Balok 1m² 101
Tabel 5. 66 Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Bekisting Balok 1m² 102
Tabel 5.67 Rencana Anggaran Biaya Balok dan Pelat Lantai Konvensional Proyek Ruko 2 Lantai 102
Tabel 5. 68 Rincian Biaya Per m² Balok dan Pelat Lantai Konvensional Proyek Ruko 2 Lantai 103
Tabel 5. 69 Tipe, Dimensi dan Detai Tulangan Pelat Proyek Rusun Pegawai PT Marga Jaya 105
Tabel 5. 70 Dimensi dan Detail Tulangan Balok Proyek Rusun Pegawai PT Marga Jaya 106
Tabel 5. 71 Hasil perhitungan Volume Pekerjaan Balok Proyek Rusun Pegawai PT Marga Jaya 106
Tabel 5. 72 Hasil Perhitungan Volume Pekerjaan Pelat Konvensional Proyek Rusun Pegawai PT Marga Jaya 107
Tabel 5. 73 Volume Pekerjaan Total Balok Dan Pelat Konvensional Proyek Rusun Pegawai PT Marga Jaya 107
Tabel 5. 74 Daftar Harga Bahan dan upah Pekerja Proyek Rusun Pegawai PT Marga Jaya 108

Tabel 5. 75 Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Cor Beton 1m³ Proyek Rusun Pegawai PT Marga Jaya 109
Tabel 5. 76 Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Bekisting Pelat 1m² Proyek Rusun Pegawai PT. Marga Jaya 109
Tabel 5. 77 Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Perancah Pelat 1 M³ Proyek Rusun Pegawai PT Marga Jaya 110
Tabel 5. 78 Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Pembesian 1kg Proyek Rusun Pegawai PT. Marga Jaya 111
Tabel 5. 79 Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Bekisting Balok 1m² Proyek Rusun Pegawai PT Marga Jaya 111
Tabel 5. 80 Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Perancah Pelat 1m³ Proyek Rusun Pegawai PT Marga Jaya 112
Tabel 5. 81 Rencana Anggaran Biaya Balok dan Pelat Lantai Konvensional Proyek Rusun Pegawai PT Marga Jaya 113
Tabel 5. 82 Rincian Biaya Per m² Balok dan Pelat Lantai Konvensional Proyek Rusun Pegawai PT Marga Jaya 113
Tabel 5. 83 Tipe dan Jumlah Tipe Pelat Lantai *Steel Deck* 116
Tabel 5. 84 Tabel *Service Load Steel Deck* Tipe P-3623 116
Tabel 5. 85 Perbandingan Beban Desain Terhadap Beban Berguna Pelat Lantai *Steel Deck* 117
Tabel 5. 86 Hasil Perhitungan Lendutan Pelat Lantai *Steel Deck* 118
Tabel 5.87 Hasil Perhitungan Momen Layanan Terfaktor Pelat Lantai *Steel Deck* 119
Tabel 5. 88 Perbandingan Momen Nominal Terhadap Momen Positif Pelat Lantai *Steel Deck* 120
Tabel 5. 89 Perbandingan Momen Nominal Terhadap Momen Negatif Pelat Lantai *Steel Deck* 121
Tabel 5. 90 Faktor Amplifikasi Untuk Periode Pendek (Fa) 122
Tabel 5. 91 Faktor Amplifikasi Untuk Periode 1 Detik (Fv) 123
Tabel 5. 92 Redistribusi Momen Tumpuan Balok 130
Tabel 5. 93Momen Lapangan Balok 130
Tabel 5. 94 Rekapitulasi Tulangan Balok 137

Tabel 5. 95 Rekapitulasi Hasil Penulangan Balok Geser 140
Tabel 5. 96 Hasil Perhitungan Volume Pekerjaan Balok 141
Tabel 5. 97 Hasil Perhitungan Volume Pekerjaan Pelat *Steel Deck* 141
Tabel 5. 98 Volume Pekerjaan Total Balok dan Pelat *Steel Deck* Proyek Rusun PT Marga Jaya 141
Tabel 5. 99 Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Cor Beton 1m³ 142
Tabel 5. 100 Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan *Steel Deck* 1m² 143
Tabel 5. 101 Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan *Wiremesh* 1kg 143
Tabel 5. 102 Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Perancah 1m² 144
Tabel 5. 103 Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Pembesian 1 kg 145
Tabel 5. 104 Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Bekisting Balok 1m² 145
Tabel 5. 105 Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Perancah 1m² 146
Tabel 5. 106 Rencana Anggaran Biaya Balok dan Pelat Lantai *Steel Deck* Proyek Rusun PT Marga Jaya 147
Tabel 5.107 Rincian Biaya Per m² Balok dan Pelat Lantai *Steel Deck* Proyek Rusun Pegawai PT Marga Jaya 147
Tabel 5.108 Perbandingan Hasil Analisis Biaya Balok dan Pelat Lantai Konvensional dan *Steel Deck* Kasus I 148
Tabel 5.109 Perbandingan Hasil Analisis Biaya Balok dan Pelat Lantai Konvensional dan *Steel Deck* Kasus II 149
Tabel 5.110 Perbandingan Hasil Analisis Biaya Balok dan Pelat Lantai Konvensional dan *Steel Deck* Kasus III 149
Tabel 5.111 Perbandingan Hasil Analisis Biaya Balok dan Pelat Lantai Konvensional dan *Steel Deck* per m² Kasus I 150
Tabel 5.112 Perbandingan Hasil Analisis Biaya Balok dan Pelat Lantai Konvensional dan *Steel Deck* per m² Kasus II 151
Tabel 5.113 Perbandingan Hasil Analisis Biaya Balok dan Pelat Lantai Konvensional dan *Steel Deck* per m² Kasus III 151

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Pelat lantai dengan balok 11

Gambar 3. 2 Pelat lantai cendawan (*waffle slab*). 11

Gambar 3. 3 Pelat lantai datar (*flat slab*) 12

Gambar 3. 4 Gaya-gaya dalam pada tulungan pelat di daerah tumpuan 12

Gambar 3. 5 Gaya-gaya dalam pada tulangan pelat di daerah lapangan 13

Gambar 3. 6 Sarana *ribdeck* 18

Gambar 3. 7 Penampang dan potongan melintang 18

Gambar 3.8 Simulasi Perbedaan Pelaksanaan Pelat *Steel Deck* dan Pelat Konvensional. 20

Gambar 3. 9 Pemasangan *steel deck* dengan tumpuan balok beton 21

Gambar 3. 10 Pemasangan *steel deck* dengan tumpuan balok baja 21

Gambar 3. 11 Peta respon spektra percepatan 0.2 detik (SS) di batuan dasar (SB) untuk probabilitas terlampaui 2% dalam 50 tahun 28

Gambar 3.12 Peta respon spektra percepatan 1.0 detik (S1) di batuan dasar (SB) untuk probabilitas terlampaui 2% dalam 50 tahun 28

Gambar 3.13 Desain Respon Spektrum 31

Gambar 4. 1 Bagan Alir Penelitian 47

Gambar 5.1 Denah pelat lantai konvensional 8x12 m 49

Gambar 5. 2 Denah pelat lantai konvensional 8x9 m 49

Gambar 5. 3 Denah pelat lantai konvensional 8x6 m 50

Gambar 5. 4 Denah pelat lantai *steel deck* 8x12 m 64

Gambar 5. 5 Denah pelat lantai *steel deck* 8x9 m 64

Gambar 5. 6 Denah pelat lantai *steel deck* 8x6 m 65

Gambar 5. 7 Denah balok dan pelat lantai *steel deck* Ruko 2 lantai 76

Gambar 5. 8 Denah rencana pelat konvensional proyek ruko 2 lantai 86

Gambar 5. 9 Tabel Koefisien Momen PBI 1971. 88

Gambar 5. 10 Ilustrasi segitiga interpolasi momen mlx 88

Gambar 5. 11 Gaya dalam yang bekerja pada pelat lantai 89

Gambar 5. 12 Koefisien Gaya Lintang Balok Menerus 93

Gambar 5. 13 Koefisien Momen pada Pelat Lantai Satu Arah Menerus 93

Gambar 5. 14 Denah balok dan pelat konvensional lantai 2 proyek Rusun pegawai PT. Marga Jaya 105
Gambar 5. 15 Penampang melintang Steel deck P-3623 114
Gambar 5. 16 *Physical Properties Steel Deck* P-3623 114
Gambar 5. 17 Denah rencana balok dan pelat lantai *steel deck* rusun pegawai PT. Marga Jaya lantai 2 115
Gambar 5. 18 Koefisien momen dan gaya geser berdasarkan perletakan 118
Gambar 5. 19 Peta respon spektra percepatan 0.2 detik (SS) di batuan dasar (SB) untuk probabilitas terlampaui 2% dalam 50 tahun 122
Gambar 5. 20 Peta respon spektra percepatan 1.0 detik (S1) di batuan dasar (SB) untuk probabilitas terlampaui 2% dalam 50 tahun 122
Gambar 5. 21 Koefisien Crs (untuk periode pendek, 0,2 dt) 123
Gambar 5. 22 Koefisien Crs (untuk periode panjang, 1,0 dt) 123
Gambar 5. 23Desain respon spektrum 125
Gambar 5. 24 Output hasil analisis SAP 126
Gambar 5. 25 Penempatan tulangan susut 137
Gambar 5. 26 Diagram tegangan geser 139
Gambar 5. 27 Histogram perbandingan biaya balok dan pelat lantai konvensional dengan *steel deck* luas bangunan 8x12m 152
Gambar 5. 28 Histogram perbandingan biaya balok dan pelat lantai konvensional dengan *steel deck* luas bangunan 8x9m 153
Gambar 5. 29 Histogram perbandingan biaya balok dan pelat lantai konvensional dengan *steel deck* luas bangunan 8x6m 153
Gambar 5. 30 Histogram perbandingan biaya balok dan pelat lantai konvensional dengan *steel deck* pada proyek ruko 2 lantai 156
Gambar 5. 31 Histogram perbandingan biaya balok dan pelat lantai konvensional dengan *steel deck* pada rusun pegawai PT. Marga Jaya 158

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Brosur *steel deck* 164
Lampiran 2 Daftar harga bahan dan upah pekerja 166
Lampiran 3 Denah balok dan pelat lantai konvensional luas bangunan 8x12m, 8x9m, dan 8x6m 168
Lampiran 4 Denah balok dan pelat lantai *steel deck* luas bangunan 8x12m, 8x9m, dan 8x6m 171
Lampiran 5 Detail pelat lantai konvensional dan balok 174
Lampiran 6 Gambar denah balok dan pelat lantai proyek ruko 2 lantai 176
Lampiran 7 Gambar detail balok proyek ruko 2 lantai 178
Lampiran 8 Gambar pelat lantai konvensional proyek ruko 2 lantai 179
Lampiran 9 Gambar denah balok dan pelat lantai proyek rusun pegawai PT Marga Jaya 180
Lampiran 10 Gambar detail balok dan pelat lantai proyek rusun pegawai PT Marga Jaya 182
Lampiran 11 Gambar denah balok dan pelat lantai *steel deck* proyek rusun pegawai PT Marga Jaya 185