

HALAMAN PENGESAHAN

Judul :

PENGARUH GERAKAN TANAH PADA LERENG TERHADAP PERILAKU STRUKTUR BANGUNAN

Disusun oleh :

Widiyanto L2A 001 165
Imanullah Imsawan L2A 001 798

Semarang, Pebruari 2006

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Ir. Himawan Indarto, MS
NIP. 131 596 953

Ir. Bambang Pardoyo, CES
NIP. 131 875 487

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Diponegoro

Ir. Bambang Pudjianto, MT.
NIP. 131 459 442

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada kami sehingga kami dapat mengajukan penelitian tugas akhir ini .

Penyusunan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus diajukan oleh setiap mahasiswa Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro yang akan menyelesaikan Pendidikan Tingkat Sarjana (Strata - 1) Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.

Seperti kita ketahui pada masa sekarang ini perguruan tinggi lebih ditekankan pada pembentukan jiwa peneliti, selain itu mahasiswa juga dituntut untuk tanggap terhadap lingkungannya. Tugas akhir ini merupakan salah satu representasi dari keilmuan dan pengetahuan yang telah kami peroleh selama kuliah di Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Diponegoro, yang dengan pengamatan kami merasa tertarik dengan resiko kelongsoran dari daerah Gunungpati – Semarang untuk menjadikannya sebagai objek pada penelitian “**Pengaruh Gerakan Tanah pada Lereng terhadap Perilaku Struktur Bangunan**”.

Semoga dengan penelitian ini dapat menambah wawasan kami dan juga dapat bermanfaat bagi masyarakat sekitar, para developer perumahan dan tentunya bagi semua rekan – rekan mahasiswa Teknik Sipil di Indonesia.

Pada kesempatan ini penyusun menyampaikan terima kasih kepada :

1. Allah Yang Maha Agung atas segala nikmat dan karunia yang tiada hentinya.
2. Bapak Ir. Bambang Pudjianto, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
3. Bapak Ir. Arief Hidayat, CES, MT selaku Koordinator Bidang Akademik.
4. Bapak Ir. Himawan Indarto, MS. selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Ir. Bambang Pardoyo, CES selaku Dosen Pembimbing II dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir.
5. Bapak Ir. Epf. Eko Yulipriyono, MS. selaku dosen wali kami (2140).
6. Seluruh dosen, staf dan karyawan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
7. PT. Bangun Indah Sentosa selaku pengembang Perumahan Taman Sentosa beserta seluruh karyawan yang telah memberi ijin dan bantuan untuk melaksanakan penelitian.

8. PT. Selimut Bumi dan Laboratorim Mekanika Tanah Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro yang telah membantu dalam memperoleh dan mengolah data-data tanah.
9. Bapak Hanggoro Tri Cahyo dan Mas Fery Hermawan atas pelatihan *Plaxis* dan bimbingannya di lapangan serta dalam penyusunan proposal.
10. Rekan – rekan seperjuangan Teknik Sipil angkatan 2001, serta semua pihak yang belum disebut namun telah memberikan bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung selama kuliah dan penyusunan Tugas Akhir ini.

Kami menyadari sepenuhnya bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu kami berharap adanya saran dan kritik yang dapat membangkitkan semangat kami dalam perbaikan- perbaikan selanjutnya.

Akhirnya kami berharap, semoga Tugas Akhir ini dapat diterima sebagai bahan yang bermanfaat bagi kami khususnya dan para pembaca pada umumnya.

Semarang, Pebruari 2006

Penyusun

DAFTAR SIMBOL

A	= Luasan penampang
B	= Ukuran atau lateral terkecil
C	= Koefisien respon gempa
c	= Kohesi
D	= Diameter tulangan ulir
DL	= Beban mati
E	= Beban gempa
E_c	= Modulus elastisitas beton
E_{ref}	= Modulus <i>Young</i>
$f'c$	= <i>Force concrete</i>
f_y	= <i>Force yield</i>
I	= Faktor keutamaan struktur
k	= Koefisien permeabilitas
K_o	= Rasio tegangan tanah lateral / vertikal langsung di tempat
K_s	= Konstanta pegas
K_v	= Konstanta pegas vertikal
K_h	= Konstanta pegas horisontal
LL	= Beban hidup
LF	= <i>Local friction</i>
M_u	= Momen luar
N	= Jumlah tumbukan
P_u	= Gaya tekan luar
q_c	= <i>Conus resistance</i>
q_{ult}	= Tekanan tumpuan dihitung akhir (<i>ultimate</i>)
R	= Faktor reduksi beban gempa
R1	= <i>Conus resistance</i>
R2	= <i>Conus resistance + Cleef resistance</i>
Rho	= Hambatan jenis
S	= Kuat geser tanah
V_u	= Kuat geser <i>ultimate</i>
V_c	= Kuat geser beton
V_s	= Kecepatan rambat gelombang

w	= Berat beban permeter lebar
γ_w	= Berat volume basah
γ_d	= Berat volume kering
ν	= <i>Poisson's ratio</i>
ϕ	= Sudut geser dalam.
\emptyset	= Diameter tulangan polos
ψ	= Sudut dilatasi

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR SIMBOL	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1. 1. LATAR BELAKANG	1
1. 2. PERMASALAHAN	4
1. 3. TUJUAN PENELITIAN	4
1. 4. BATASAN MASALAH.....	4
1. 5. SISTEMATIKA PENULISAN LAPORAN	5
BAB II STUDI PUSTAKA	6
2. 1. TINJAUAN UMUM.....	6
2. 2. STABILITAS LERENG (SLOPE STABILITY)	6
2. 3. AIR TANAH	12
2. 4. PENYELIDIKAN TANAH DENGAN GEOLISTRIK	13
2. 5. METODE ELEMEN HINGGA.....	15
2. 6. DEFORMASI PADA TUMPUAN STRUKTUR	17
2. 7. PENINGKATAN STABILITAS LERENG	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	21
3. 1. TINJAUAN UMUM.....	21
3. 2. ALUR PENELITIAN	21
3. 3. RENCANA PENELITIAN.....	23
3.2. 1. WAKTU DAN TEMPAT.....	23
3.2. 2. METODE PENGUMPULAN DATA	24
3.2. 3. BAHAN DAN PERALATAN.....	25
BAB IV ANALISIS DATA DAN HASIL PENELITIAN	26
4. 1. ANALISIS DATA	26
4.1. 1. TINJAUAN UMUM	26
4.1. 2. ANALISIS DATA TANAH.....	26

4.1. 3. DATA PEMBEBANAN STRUKTUR BANGUNAN RUMAH TINGGAL	43
4. 2. SIMULASI PENELITIAN	52
4.2. 1. PEMODELAN STRUKTUR BANGUNAN RUMAH TINGGAL KONDISI AWAL DENGAN PROGRAM SAP 2000	52
4.2. 2. SIMULASI KELONGSORAN DENGAN PROGRAM PLAXIS V.7.20.....	59
4.2. 3. PEMODELAN STRUKTUR BANGUNAN RUMAH TINGGAL DALAM KONDISI TUMPUAN TERDEFORMASI DENGAN PROGRAM SAP 2000	87
4.2. 4. PEMODELAN TIANG BOR.....	102
4.2. 5. PEMERIKSAAN KEKUATAN STRUKTUR DENGAN GAYA-GAYA DALAM TERBESAR YANG BEKERJA	110
4.2. 6. REDESAIN ELEMEN STRUKTUR YANG TIDAK AMAN	129
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	142
DAFTAR PUSTAKA	xvi

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1. Hasil pemboran pada B-1	27
Tabel 4. 2. Hasil pemboran pada B-2	27
Tabel 4. 3. Hasil sondir S - 1	28
Tabel 4. 4. Hasil sondir S – 2	29
Tabel 4. 5. Hasil sondir S - 3	31
Tabel 4. 6. Hasil sondir S - 4	32
Tabel 4. 7. Hasil sondir S – 5	33
Tabel 4. 8. Rangkuman hasil pengujian sondir	34
Tabel 4. 9. Rangkuman hasil pendugaan geolistrik.....	34
Tabel 4. 10. Rangkuman hasil pengujian tanah di laboratorium.....	35
Tabel 4. 11. Korelasi uji penetrasi standar (N-SPT).....	38
Tabel 4. 12. Ketebalan lapisan tanah pada posisi titik sondir.....	43
Tabel 4. 13. Pelimpahan beban mati pada balok	47
Tabel 4. 14. Pelimpahan beban hidup pelat pada balok	47
Tabel 4. 15. Faktor keutamaan untuk berbagai kategori gedung dan bangunan	48
Tabel 4. 16. Parameter daktilitas struktur gedung.....	48
Tabel 4. 17. Pengelompokan jenis – jenis tanah.....	49
Tabel 4. 18. Parameter desain material pada simulasi kelongsoran	60
Tabel 4. 19. Input koordinat pada <i>Plaxis</i>	62
Tabel 4. 20. Besar beban yang diberikan pada kapling perumahan	65
Tabel 4. 21. Perpindahan pada tumpuan struktur perumahan akibat kondisi pembebanan tetap $U = 1,2 D + 1,6 L$ potongan 2-2	83
Tabel 4. 22. Perpindahan pada tumpuan struktur perumahan akibat kondisi pembebanan sementara $U = 1,2 D + 0,5 L + 0,625 E$ potongan 2-2	84
Tabel 4. 23. Perpindahan pada tumpuan struktur perumahan akibat kondisi pembebanan tetap $U = 1,2 D + 1,6 L$ potongan 3-3	85
Tabel 4. 24. Perpindahan pada tumpuan struktur perumahan akibat kondisi pembebanan sementara $U = 1,2 D + 0,5 L + 0,625 E$ potongan 3-3	86
Tabel 4. 25. Perubahan gaya-gaya dalam pada elemen-elemen struktur (dalam kg-cm) ..	101
Tabel 4. 26. Nilai-nilai faktor DDT <i>Terzaghi</i>	103
Tabel 4. 27. Tinjauan keamanan struktur yang terdeformasi	128

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1. Peta lokasi penelitian	1
Gambar 1. 2. Kondisi topografi dan profil melintang pada perumahan Taman Sentosa dengan rumah terbangun per Juli 2005.....	3
Gambar 1. 3. Foto kondisi topografi perumahan Taman Sentosa	3
Gambar 2. 1. Kelongsoran talud.....	6
Gambar 2. 2. Tipe-tipe keruntuhan lereng.....	9
Gambar 2. 3. Bagian-bagian longsoran	12
Gambar 2. 4. Skema elektroda menurut cara <i>Schlumberger</i>	14
Gambar 2. 5. Posisi nodes (titik-titik) dan titik tegangan pada elemen tanah	16
Gambar 2. 6. Contoh <i>meshing</i> elemen tanah.....	17
Gambar 2. 7. Efek deformasi tumpuan pada rangka satu bentang	18
Gambar 2. 8. Perilaku struktur akibat pergerakan tanah	19
Gambar 3. 1. Lokasi penelitian (Taman Sentosa, Gunungpati).....	23
Gambar 4. 1. Bagan klasifikasi tanah untuk kerucut listrik baku.....	28
Gambar 4. 2. Ploting data <i>plasticity index</i> (PI) dan <i>liquid limit</i> (LL) untuk pengklasifikasian tanah sistem USCS	36
Gambar 4. 3. Interpretasi topografi permukaan tanah.....	41
Gambar 4. 4. Interpretasi potongan melintang tanah	42
Gambar 4. 5. Denah as bangunan yang akan dimodelkan pada lantai 1	44
Gambar 4. 6. Denah as bangunan yang akan dimodelkan pada lantai 2	45
Gambar 4. 7. Pola pelimpahan beban amplop.....	46
Gambar 4. 8. Peta wilayah gempa Indonesia.....	50
Gambar 4. 9. Diagram spektrum respon gempa untuk zona wilayah gempa 2	50
Gambar 4. 10. Model portal yang akan ditinjau di Perumahan Taman Sentosa.	52
Gambar 4. 11 Model portal dengan beban mati, dalam kg-m	53
Gambar 4. 12. Model portal dengan beban hidup, dalam kg-m	53
Gambar 4. 13. Model portal dengan beban massa bangunan, dalam kg-m.....	54
Gambar 4. 14. Bidang momen akibat kombinasi beban $U = 1,2 D + 1,6 L$, dalam kg-m... 54	54
Gambar 4. 15. Bidang geser akibat kombinasi beban $U = 1,2 D + 1,6 L$, dalam kg..... 55	55
Gambar 4. 16. Bidang normal akibat kombinasi beban $U = 1,2 D + 1,6 L$, dalam kg..... 55	55
Gambar 4. 17. Reaksi pada tumpuan akibat kombinasi beban $U = 1,2 D + 1,6 L$	56

Gambar 4. 18. Bidang momen akibat kombinasi beban $U = 1,2 D + 0,5 L + 0,625 E$, dalam kg-m.....	56
Gambar 4. 19. Bidang geser akibat kombinasi beban $U = 1,2 D + 0,5 L + 0,625 E$, dalam kg-m.....	57
Gambar 4. 20. Bidang normal akibat kombinasi beban $U = 1,2 D + 0,5 L + 0,625 E$, dalam kg-m.....	57
Gambar 4. 21. Reaksi pada tumpuan akibat kombinasi beban $U = 1,2 D + 0,5 L + 0,625 E$, dalam kg	58
Gambar 4. 22. Model geometri lereng yang akan dianalisa (potongan 3-3)	61
Gambar 4. 23. Pendefinisian besar beban terpusat pada <i>Plaxis</i>	64
Gambar 4. 24. Pendefinisian besar beban merata pada <i>Plaxis</i>	64
Gambar 4. 25. Pemberian beban terpusat dan beban merata pada kapling perumahan	64
Gambar 4. 26. Tampilan setelah dilakukan <i>Geometry model, Standard Fixities</i>	65
Gambar 4. 27. Tekanan tanah efektif	66
Gambar 4. 28. Tahap <i>General</i> pada fase <i>Gravity Loading</i>	68
Gambar 4. 29. Tahap <i>Parameter</i> pada fase <i>Gravity Loading</i>	68
Gambar 4. 30. Tahap <i>Multiplier</i> pada fase <i>Gravity Loading</i>	69
Gambar 4. 31. Tahap <i>General</i> pada fase <i>SF</i> akibat <i>Gravity Loading</i>	69
Gambar 4. 32. Tahap <i>Parameter</i> pada fase <i>SF</i> akibat <i>Gravity Loading</i>	70
Gambar 4. 33. Tahap <i>Multiplier</i> pada fase <i>SF</i> akibat <i>Gravity Loading</i>	70
Gambar 4. 34. Tahap <i>General</i> pada fase akibat <i>Vertical Loading</i>	71
Gambar 4. 35. Tahap <i>Parameter</i> pada fase <i>Vertical Loading</i>	71
Gambar 4. 36. Tahap <i>Multiplier</i> pada fase <i>Vertical Loading</i>	72
Gambar 4. 37. Tahap <i>General</i> pada fase <i>SF</i> akibat <i>Vertical Loading</i>	72
Gambar 4. 38. Tahap <i>Parameter</i> pada fase <i>SF</i> akibat <i>Vertical Loading</i>	73
Gambar 4. 39. Tahap <i>Multiplier</i> pada fase <i>SF</i> akibat <i>Vertical Loading</i>	73
Gambar 4. 40. Titik-titik yang akan ditinjau	74
Gambar 4. 41. Proses kalkulasi	74
Gambar 4. 42. Lereng yang terdeformasi akibat <i>Gravity Loading</i>	75
Gambar 4. 43. Arah gerakan tanah dan bidang longsor akibat <i>Gravity Loading</i>	75
Gambar 4. 44. Bentuk lereng yang mengalami deformasi karena <i>Vertical Loading</i>	75
Gambar 4. 45. Arah pergerakan tanah disebabkan oleh <i>Vertical Loading</i>	76
Gambar 4. 46. Tampilan bidang longsor akibat <i>Vertical Loading</i>	76

Gambar 4. 47. Model lereng yang mengalami deformasi bentuk karena <i>Vertical Loading</i> $U = 1,2 D + 0,5 L + 0,625 E$	77
Gambar 4. 48. Arah pergerakan tanah disebabkan oleh <i>Vertical Loading</i>	77
Gambar 4. 49. Tampilan bidang longsor akibat <i>Vertical Loading</i>	77
Gambar 4. 50. Angka keamanan lereng akibat beban tetap	78
Gambar 4. 51. Angka keamanan lereng akibat beban sementara.....	79
Gambar 4. 52. Perbandingan hasil simulasi <i>Plaxis</i> pada potongan 2-2 dan 3-3.....	81
Gambar 4. 53. Labelisasi rumah dan tiang bor.....	82
Gambar 4. 54. Model struktur rumah A yang deformasi tumpuannya dominan arah horisontal	87
Gambar 4. 55. Model struktur terdeformasi maksimum horisontal dengan beban mati	88
Gambar 4. 56. Model struktur terdeformasi maksimum horisontal dengan beban hidup ...	89
Gambar 4. 57. Model struktur bangunan terdeformasi maksimum horisontal dengan beban massa bangunan, dalam kg-m.....	89
Gambar 4. 58. Bidang momen portal dengan deformasi tumpuan dominan arah horisontal pada kombinasi pembebanan $U = 1,2 D + 1,6 L$, dalam kg-m.....	90
Gambar 4. 59. Bidang geser portal dengan deformasi tumpuan dominan arah horisontal pada kombinasi pembebanan $U = 1,2 D + 1,6 L$, dalam kg	90
Gambar 4. 60. Bidang normal portal dengan deformasi tumpuan dominan arah horisontal pada kombinasi pembebanan $U = 1,2 D + 1,6 L$, dalam kg	91
Gambar 4. 61. Reaksi pada tumpuan portal dengan deformasi tumpuan dominan arah horisontal pada kombinasi pembebanan $U = 1,2 D + 1,6 L$, dalam kg	91
Gambar 4. 62. Bidang momen portal dengan deformasi tumpuan dominan arah horisontal pada kombinasi pembebanan $U = 1,2 D + 0,5 L + 0,625 E$, dalam kg-m.....	92
Gambar 4. 63. Bidang geser portal dengan deformasi tumpuan dominan arah horisontal pada kombinasi pembebanan $U = 1,2 D + 0,5 L + 0,625 E$, dalam kg.....	92
Gambar 4. 64. Bidang normal portal dengan deformasi tumpuan dominan arah horisontal pada kombinasi pembebanan $U = 1,2 D + 0,5 L + 0,625 E$, dalam kg.....	93
Gambar 4. 65. Reaksi pada tumpuan portal dengan deformasi tumpuan dominan arah horisontal pada kombinasi pembebanan $U = 1,2 D + 0,5 L + 0,625 E$, dalam kg.....	93
Gambar 4. 66. Model as struktur rumah G yang deformasi tumpuannya dominan arah vertikal.....	94
Gambar 4. 67. Model struktur terdeformasi maksimum vertikal dengan beban mati	95
Gambar 4. 68. Model struktur terdeformasi maksimum vertikal dengan beban mati	95

Gambar 4. 69. Model struktur bangunan terdeformasi maksimum vertikal dengan beban massa bangunan, dalam kg-m.....	96
Gambar 4. 70. Bidang momen portal dengan deformasi tumpuan dominan arah vertikal pada kombinasi pembebanan $U = 1,2 D + 1,6 L$, dalam kg-m.....	96
Gambar 4. 71. Bidang geser portal dengan deformasi tumpuan dominan arah vertikal pada kombinasi pembebanan $U = 1,2 D + 1,6 L$, dalam kg.....	97
Gambar 4. 72. Bidang normal portal dengan deformasi tumpuan dominan arah vertikal pada kombinasi pembebanan $U = 1,2 D + 1,6 L$, dalam kg	97
Gambar 4. 73. Reaksi pada tumpuan portal dengan deformasi tumpuan dominan arah vertikal pada kombinasi pembebanan $U = 1,2 D + 1,6 L$, dalam kg.....	98
Gambar 4. 74. Bidang momen portal dengan deformasi tumpuan dominan arah vertikal pada kombinasi pembebanan $U = 1,2 D + 0,5 L + 0,625 E$, dalam kg-m.....	98
Gambar 4. 75. Bidang geser portal dengan deformasi tumpuan dominan arah vertikal pada kombinasi pembebanan $U = 1,2 D + 0,5 L + 0,625 E$, dalam kg	99
Gambar 4. 76. Bidang normal portal dengan deformasi tumpuan dominan arah vertikal pada kombinasi pembebanan $U = 1,2 D + 0,5 L + 0,625 E$, dalam kg.....	99
Gambar 4. 77. Reaksi pada tumpuan portal dengan deformasi tumpuan dominan arah vertikal pada kombinasi pembebanan $U = 1,2 D + 0,5 L + 0,625 E$, dalam kg	100
Gambar 4. 78. Model tiang bor dengan tumpuan pegas elastis.....	105
Gambar 4. 79. Pemodelan tiang bor rumah A dengan tanah dimodelkan sebagai pegas..	106
Gambar 4. 80. Momen yang terjadi pada tiang bor rumah A kondisi pembebanan sementara (kg-cm)	106
Gambar 4. 81. Bidang geser yang terjadi pada tiang bor rumah A kondisi pembebanan sementara (kg)	107
Gambar 4. 82. Bidang normal yang terjadi pada tiang bor rumah A kondisi pembebanan sementara (kg)	107
Gambar 4. 83. Pemodelan tiang bor rumah G dengan tanah dimodelkan sebagai pegas..	108
Gambar 4. 84. Momen yang terjadi pada tiang bor rumah G kondisi pembebanan sementara (kg-cm)	108
Gambar 4. 85. Geser yang terjadi pada tiang bor rumah G kondisi pembebanan sementara (kg-cm)	109
Gambar 4. 86. Normal yang terjadi pada tiang bor rumah G	109
Gambar 4. 87. Kolom 25/25-12 cm ²	110
Gambar 4. 88. Kapasitas momen lentur dan normal kolom 25/25-12 cm ²	111

Gambar 4. 89. Plotting gaya dalam dengan $U=1,2 D + 1,6 L$ pada kolom 25/25-12 cm ² .	112
Gambar 4. 90. Plotting gaya dalam dengan $U=1,2 D + 0,5 L + 0,625 E$ pada kolom 25/25-12 cm ²	112
Gambar 4. 91. Kolom 25/35-12 cm ²	114
Gambar 4. 92. Kapasitas momen lentur dan normal kolom 25/35-12 cm ²	114
Gambar 4. 93. Plotting gaya dalam dengan $U=1,2 D+1,6 L$ pada kolom 25/35-12 cm ² ...	115
Gambar 4. 94. Plotting gaya dalam dengan $U =1,2 D + 0,5 L + 0,625 E$ pada kolom 25/35-12 cm ²	116
Gambar 4. 95. Tiang bor diameter 200 mm dengan 6 Ø 10	117
Gambar 4. 96. Input material bahan pada tiang bor.	118
Gambar 4. 97. Diagram interaksi P – M pada tiang bor.....	118
Gambar 4. 98. Input beban layan dari tiang bor	119
Gambar 4. 99. Plotting beban luar pada diagram P-M	120
Gambar 4. 100. Saran redesain kolom 25/25-12 dengan 8 D 16.....	129
Gambar 4. 101. Input material baja f_y 400 MPa.....	130
Gambar 4. 102. Plotting beban setelah redesain.....	130
Gambar 4. 103. Saran redesain kolom 25/35-12 cm ² dengan 10 D 16.....	131
Gambar 4. 104. Plotting beban setelah redesain.....	131
Gambar 4. 105. Saran redesain tiang bor dengan 8 D 13	132
Gambar 4. 106. Input data material baja f_y 400 MPa untuk 8 D 13	132
Gambar 4. 107. Plotting beban luar setelah redesain dengan 8 D 13	133
Gambar 4. 108. Saran redesain balok 20x50 cm ² untuk daerah tumpuan	135
Gambar 4. 109. Saran redesain balok 20x50 cm ² untuk daerah lapangan.....	136
Gambar 4. 110. Saran redesain ringbalok 15x30 cm ²	139
Gambar 4. 111. Saran redesain sloof 20x30 cm ² pada daerah tumpuan	141
Gambar 4. 112. Saran redesain sloof 20x30 cm ² pada daerah lapangan.....	141
Gambar 5. 1. Saran redesain kolom 25/25-12 dengan 8D16.....	143
Gambar 5. 2. Saran redesain kolom 25/35-12 dengan 10 D16.....	143
Gambar 5. 3. Saran redesain tiang bor dengan 8 D 13	143
Gambar 5. 4. Saran redesain balok 20x50 cm ² untuk daerah tumpuan	144
Gambar 5. 5. Saran redesain balok 20x50 cm ² untuk daerah lapangan.....	144
Gambar 5. 6. Saran redesain ringbalok 15x30 cm ²	145
Gambar 5. 7. Saran redesain sloof 20x30 cm ² untuk daerah tumpuan.....	145
Gambar 5. 8. Saran redesain sloof 20x30 cm ² untuk daerah lapangan	145

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar Asistensi

Lampiran 2. Formulir Permohonan Tugas Akhir

Lampiran 3. Surat Pembimbing Tugas Akhir

Lampiran 4. Surat Perpanjangan Tugas Akhir

Lampiran 5. Surat Permohonan Data

Lampiran 6. Jurnal Kegiatan Mahasiswa Peneliti

Lampiran 7. Hasil Pengujian Boring oleh Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Teknik
Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro

Lampiran 8. Hasil Pelaksanaan Sondir dan Pengukuran Geolistrik di Perumahan Taman
Sentosa oleh PT. Selimut Bumi, Semarang.

Lampiran 9. Gambar Struktur