

SKRIPSI

Perancangan Desain Fondasi pada Konstruksi Tower *Base Transceiver Station* (BTS) Studi Kasus di Desa Abung, Limpasu, Hulu Sungai Tengah

Diajukan untuk memenuhi persyaratan mencapai derajat
Sarjana S-1 pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Lambung Mangkurat



Dibuat:

Muhammad Ihsan
NIM. 1910811310010

Pembimbing:

Dr. Ir. Rusdiansyah, S.T., M.T.
NIP. 19740809 200003 1 001

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN
TEKNOLOGI
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL
BANJARBARU
2023**

LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL

Perancangan Desain Fondasi pada Konstruksi Tower *Base Transceiver Station* (BTS) Studi Kasus di Desa Abung, Limpasu, Hulu Sungai Tengah

Oleh

Muhammad Ihsan (1910811310010)

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 19 Juni 2023 dan dinyatakan

LULUS

Komite Penguji :

Ketua : Ir. Rusliansyah, M.Sc.
NIP. 19630131 199103 1 001
Anggota 1 : Abdul Karim, S.T., M.T.
NIP. 199505 19202203 1 013
Anggota 2 : Ir. Adriani, M.T.
NIP. 19620115 199103 1 002
Pembimbing : Dr. Rusdiansyah, S.T., M.T.
Utama NIP. 19740809 200003 1 001

Banjarbaru,

Diketahui dan disahkan oleh:

Wakil Dekan Bidang Akademik
Fakultas Teknik ULM,

Koordinator Program Studi
S-1 Teknik Sipil,



Dr. Mahmud, S.T., M.T.
NIP. 19740107 199802 1 001



Dr. Muhammad Arsyad, S.T., M.T.
NIP. 19740826 199802 1 001

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Ihsan
NIM : 1910811310010
Fakultas : Teknik
Program Studi : S-1 Teknik Sipil
Judul skripsi : Perancangan Desain Fondasi pada Konstruksi *Tower Base Transceiver Station* (BTS) Studi Kasus di Desa Abung, Limpasu, Hulu Sungai Tengah
Pembimbing : Dr. Ir. Rusdiansyah, S.T., M.T.

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan skripsi yang saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Lambung Mangkurat.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Banjarbaru, Juni 2023



Muhammad Ihsan

ABSTRAK

Dalam merencanakan konstruksi tower BTS, terdapat beberapa faktor yang harus diperhitungkan. Faktor-faktor ini nantinya akan berpengaruh pada jumlah maupun mutu bahan yang akan digunakan pada konstruksi tersebut. Salah satu faktor yang vital yang harus diperhitungkan dalam konstruksi tower BTS adalah perencanaan fondasi yang harus sesuai dengan keadaan tanah di lokasi dibangunnya tower tersebut. Hal ini dikarenakan fondasi merupakan struktur bagian paling bawah dari suatu konstruksi yang memiliki fungsi untuk menopang dan meneruskan beban konstruksi di atasnya ke lapisan tanah pendukung yang berada di bawah fondasi.

Pada perancangan ini permodelan struktur tower BTS dengan tinggi 52 m akan dilakukan menggunakan bantuan program aplikasi SAP-2000 dengan nilai pembebanan yang menggunakan berbagai peraturan yang sesuai. Fondasi telapak yang direncanakan menggunakan ukuran 2,50 m x 2,50 m dengan variasi tiga kedalaman yaitu 1,50 m, 2,00 m, dan 2,50 m. Apabila fondasi telapak dinyatakan tidak aman, akan direncanakan menggunakan pondasi tiang bor sebagai pengganti. Fondasi tiang bor direncanakan menggunakan 4 buah tiang bor berdiameter 0,60 m dengan tiga variasi panjang tiang yaitu 6,50 m, 6,00 m, dan 5,50 m. Pada fondasi akan terdapat tiga atau empat struktur yaitu pedestal, tie beam, pile cap, dan tiang bor. Hasil analisis pada reaksi perletakan pada struktur atas akan ditambahkan dengan berbagai beban ataupun gaya dari struktur bawah yang kemudian nilai tadi akan menjadi acuan dalam perhitungan daya dukung, penurunan, kontrol stabilitas, dan penulangan.

Berdasarkan hasil analisis, pada fondasi telapak semua variasi memiliki nilai daya dukung yang tidak memenuhi syarat aman serta penurunan yang terjadi tidak dalam batas aman menurut SNI, namun kontrol stabilitas fondasi aman sehingga fondasi telapak dapat dinyatakan tidak aman. Sedangkan pada seluruh variasi fondasi tiang bor dengan 4 buah tiang bor berdiameter 60 cm seluruh nilai daya dukung memenuhi syarat aman, penurunan masih di dalam batas aman sesuai syarat SNI, dan kontrol stabilitas aman sehingga fondasi tiang bor dapat dinyatakan aman.

Kata kunci: Tower BTS, Fondasi telapak, Fondasi tiang bor, daya dukung, penurunan, stabilitas fondasi

ABSTRACT

In planning the construction of a BTS tower, there are several factors that must be taken into account. These factors will affect the amount and quality of materials that will be used in the construction. One of the vital factors that must be taken into account in the construction of BTS towers is the foundation planning that must be in accordance with the soil conditions at the location where the tower is built. This is because the foundation is the lowest structure of a construction that has a function to support and forward the construction load above it to the supporting soil layer under the foundation.

In this design, the modelling of the BTS tower structure with a height of 52 m will be carried out using the help of the SAP-2000 application program with loading values that use various appropriate regulations. The planned footplate foundation uses a size of 2.50 m x 2.50 m with a variation of three depths, namely 1.50 m, 2.00 m, and 2.50 m. If the footing foundation is declared unsafe, it will be planned to use a footing foundation. If the sole foundation is declared unsafe, it will be planned to use a bored pile foundation as a replacement. The bored pile foundation is planned to use 4 bored piles with a diameter of 0.60 m with three variations in the length of the pile, namely 6.50 m, 6.00 m, and 5.50 m. On the foundation there will be three or four structures namely pedestal, tie beam, pile cap, and bored pile. The results of the analysis on the reaction of the foundation on the upper structure will be added with various loads or forces from the lower structure which will then become a reference in the calculation of bearing capacity, settlement, stability control, and reinforcement.

Based on the results of the analysis, on the footplate foundation all variations have a bearing capacity value that does not meet the safe requirements and the decline that occurs is not within safe limits according to SNI, but the foundation stability control is safe so that the foot plate foundation can be declared unsafe. Whereas in all variations of bored pile foundations with 4 bored piles with a diameter of 60 cm, all bearing capacity values meet safe requirements, the decline is still within safe limits according to SNI requirements, and the stability control is safe so that the drill pile foundation can be declared safe.

Keywords: BTS tower, Footplate foundation, Bored pile foundation, Bearing capacity, Settlement, Foundation stability

KATA PENGANTAR

Assalamua'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Dengan mengucapkan syukur Alhamdulillah kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan karunia, rahmat dan hidayah-Nya, serta shalawat dan salam tercurah kepada Nabi Muhammad Shalallahu Alaihi Wassalam sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Perancangan Desain Fondasi pada Konstruksi Tower *Base Transceiver Station* (BTS) Studi Kasus di Desa Abung, Limpasu, Hulu Sungai Tengah” dengan baik.

Skripsi ini merupakan salah satu persyaratan yang ditetapkan dalam kurikulum Program S1 Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST). Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih pada semua pihak atas bantuan dan bimbingannya dalam penyusunan skripsi ini.

Dalam proses penulisan ini saya menyadari Skripsi ini masih belum matang karena terbatasnya data yang didapat, untuk itu diperlukan penelitian lanjutan untuk melengkapi penelian ini kedepannya.

Pada kesempatan kali ini saya ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah terlibat, baik memotivasi dan/atau membantu saya dalam proses penyusunan skripsi ini, yaitu:

1. Hamidhan dan Umi Kulsum selaku kedua orang tua tercinta yang senantiasa mendukung dan selalu memberikan kasih sayang, doa, motivasi dan semangat untuk menyelesaikan skripsi ini.
2. Lesna Khafizah dan Khairin Fikri selaku kaka kandung saya yang selalu memberikan dukungan, doa, motivasi, dan semangat serta hiburan bagi saya.
3. Bapak Dr. Ir. Rusdiansyah, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing, atas kebaikan, kesabaran, dan kemurahan hati baik dalam membimbing, mengarahkan, dan memberikan ilmu yang bermanfaat bagi saya.
4. Bapak Dr. Muhammad Arsyad, S.T., M.T. selaku Koordinator Program Studi S-1 Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.
5. Ir. Rusliansyah, M.Sc, Abdul Karim S.T., dan Ir. Adriani, M.T selaku dosen Ketua, Anggota 1, dan Anggota 2 pada sidang skripsi saya.

6. Bapak Ir. Markawie, M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang selalu menuntun, memberikan ilmu dan semangat kepada saya selama perkuliahan.
7. Segenap dosen, pengajar dan instruktur laboratorium Program Studi S-1 Teknik Sipil ULM yang telah memberikan ilmu pengetahuan, kritik, saran, dan masukan selama perkuliahan.
8. Kawan-kawan Legacy 19' yang merupakan rekan seperjuangan Program Studi S-1 Teknik Sipil Angkatan 2019 yang tanpa mereka semua saya tidak mungkin bisa bertahan hingga sekarang.
9. Keluarga Besar Himpunan Mahasiswa Sipil ULM, yang sudah membangun karakter dan pola pikir saya agar menjadi pribadi yang lebih baik, yang telah memberikan saya banyak pengalaman tentang organisasi, memberikan arti dari sebuah persahabatan dan tanggung jawab.
10. Achmad Mauludin Busro, Muhammad Ferdiannoor, dan Noni Mila Ardani yang selalu menjadi tempat berkeluh kesah menceritakan suka dan duka, yang selalu memberi saya hiburan, bantuan dan semangat untuk mengerjakan skripsi.
11. Kawan-kawan sepembimbingan skripsi yang selalu membantu menemani dan bekerjasama mengerjakan skripsi dan selalu memberikan motivasi satu sama lain.
12. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah terlibat dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari masih banyaknya kekurangan di dalam skripsi ini. Oleh karena itu kritik, saran dan masukan yang membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat, menambah wawasan dan pengetahuan bagi setiap pembacanya. Selain itu, tidak lupa juga penulis mengucapkan mohon maaf yang sebesar-besarnya apabila ada kesalahan dan kekurangan dalam hal penyampaian dan penulisan skripsi ini. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Banjarbaru, Juni 2023

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Muhammad Ihsan', written in a cursive style.

Muhammad Ihsan

DAFTAR ISI

COVER	i
LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Perancangan	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Perancangan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Tanah	4
2.2 Penyelidikan Tanah	4
2.3 Interpretasi Keadaan Tanah.....	5
2.4 Fondasi	8
2.4.1 Fondasi Dangkal	8
2.4.2 Fondasi Dalam	9
2.5 Fondasi Telapak.....	9
2.5.1 Daya Dukung Fondasi Telapak.....	10
2.5.1.1 Tegangan kontak (<i>contact pressure</i>)	11

2.5.2	Penurunan Fondasi Telapak.....	12
2.5.2.1	Penurunan segera.....	12
2.5.2.2	Penurunan konsolidasi.....	14
2.5.2.3	Batas Penurunan.....	15
2.5.3	Kontrol Stabilitas Fondasi Telapak.....	15
2.5.3.1	Kontrol terhadap guling pada fondasi telapak.....	15
2.5.3.2	Kontrol terhadap geser pada fondasi telapak.....	16
2.5.3.3	Tahanan terhadap gaya angkat (<i>Uplift</i>) pada fondasi telapak	16
2.6	Fondasi Tiang bor.....	17
2.6.1	Daya Dukung Fondasi Tiang bor.....	17
2.6.1.1	Daya dukung tiang tunggal.....	18
2.6.1.2	Daya dukung tiang kelompok.....	20
2.6.2	Penurunan Kelompok Tiang.....	21
2.6.3	Kontrol Stabilitas Fondasi Tiang.....	22
2.6.3.1	Daya dukung terhadap gaya tarik.....	22
2.6.3.2	Tahanan Tiang Lateral.....	23
2.6.4	Beban Per Tiang Akibat Beban Eksentrisitas	31
2.7	Penulangan Fondasi.....	32
2.8	Tower BTS	33
2.9	Aplikasi SAP-2000	33
2.10	Pembebanan.....	34
2.10.1	Beban Mati.....	34
2.10.2	Beban Hidup	34
2.10.3	Beban Angin	34
2.10.4	Beban Gempa.....	37
2.10.5	Kombinasi Beban Terfaktor.....	46
BAB III METODOLOGI PERANCANGAN		47
3.1	Lokasi Perancangan.....	47
3.2	Flowchart Perancangan	49
3.3	Data Yang Digunakan	50
3.3.1	Data Perencanaan Tower BTS.....	50
3.3.2	Data Penyelidikan Tanah.....	51

3.3.2.1	Sondir (CPT)	52
3.3.2.2	Bor Dangkal.....	57
3.4	Perancangan Tower BTS.....	57
3.5	Peraturan Dalam Perancangan.....	57
3.5.1	Pembebanan.....	58
3.5.1.1	Beban mati dan beban mati tambahan.....	58
3.5.1.2	Beban hidup.....	58
3.5.1.3	Beban angin.....	58
3.5.1.4	Beban Gempa	58
3.6	Analisis Tower BTS Melalui Aplikasi SAP-2000.....	59
3.7	Interpretasi Tanah.....	66
3.8	Perancangan Fondasi	66
3.9	Kontrol Fondasi	66
3.9.1	Kontrol Daya Dukung Fondasi	67
3.9.2	Kontrol Penurunan Fondasi	67
3.9.3	Kontrol Stabilitas Fondasi	67
3.10	Penulangan Fondasi.....	67
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		68
4.1	Interpreasi Keadaan Tanah pada Lokasi.....	68
4.2	Rancangan awal Tower BTS	74
4.3	Pembebanan pada Tower BTS	76
4.3.1	Beban Mati dan Beban Mati Tambahan	76
4.3.2	Beban Hidup	77
4.3.3	Beban Angin	77
4.3.3.1	Perhitungan beban angin pada tiap segmen.....	77
4.3.3.2	Rekapitulasi beban angin pada tiap segmen	98
4.3.4	Beban Gempa.....	98
4.3.4.1	Perhitungan beban gempa.....	99
4.3.4.2	Rekapitulasi hasil perhitungan beban gempa	101
4.3.5	Kombinasi Pembebanan	104
4.4	Hasil Analisis Tower BTS Menggunakan Aplikasi SAP-2000.....	104
4.5	Perancangan Desain Fondasi Telapak	105

4.5.1	Berat Sendiri Fondasi Telapak.....	106
4.5.1.1	Pedestal (kolom).....	106
4.5.1.2	Tie Beam / Sloof.....	107
4.5.1.3	Pile cap	107
4.5.1.4	Berat tanah timbunan.....	107
4.5.1.5	Berat total yang bekerja.....	108
4.5.2	Daya Dukung Fondasi Telapak.....	109
4.5.2.1	Kontrol daya dukung fondasi telapak.....	112
4.5.2.2	Tegangan kontak (<i>contact pressure</i>)	112
4.5.3	Penurunan Fondasi Telapak.....	114
4.5.3.1	Penurunan segera.....	114
4.5.3.2	Penurunan konsolidasi.....	117
4.5.3.3	Total penurunan.....	120
4.5.3.4	Kontrol batas penurunan.....	121
4.5.4	Kontrol Stabilitas Fondasi Telapak.....	122
4.5.4.1	Kontrol stabilitas guling	122
4.5.4.2	Kontrol stabilitas geser	123
4.5.4.3	Kontrol stabilitas angkat.....	125
4.6	Perencanaan Desain Fondasi Tiang Bor.....	127
4.6.1	Daya Dukung Fondasi Tiang bor.....	128
4.6.1.1	Daya dukung tiang tunggal.....	128
4.6.1.2	Daya dukung kelompok tiang.....	132
4.6.1.3	Kontrol daya dukung fondasi tiang bor	134
4.6.2	Penurunan Fondasi tiang bor	135
4.6.2.1	Penurunan segera.....	135
4.6.2.2	Penurunan konsolidasi.....	138
4.6.2.3	Total penurunan.....	141
4.6.2.4	Kontrol batas penurunan.....	142
4.6.3	Kontrol Stabilitas Fondasi Tiang Bor	143
4.6.3.1	Daya dukung terhadap gaya tarik	143
4.6.3.2	Tahanan Lateral Tiang.....	146
4.6.4	Perhitungan Beban Per Tiang Akibat Beban Eksentrisitas.....	150

4.6.4.1	Perhitungan jarak masing-masing tiang terhadap titik berat (kolom)	150
4.6.4.2	Gaya per tiang (P_i).....	151
4.6.4.3	Kontrol kekuatan bahan tiang individu	153
4.6.4.4	Kontrol daya dukung tiang tunggal terhadap gaya per tiang.....	154
4.6.5	Penulangan Fondasi Tiang Bor.....	154
BAB V	PENUTUP	172
5.1	Kesimpulan.....	172
5.2	Saran.....	173
DAFTAR PUSTAKA		174
LAMPIRAN.....		177

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Grafik hubungan q_c dan F_r menurut Robertson dan Campanella (1983)	6
Gambar 2.2 Grafik Hubungan μ_i , μ_o , Kedalaman Fondasi (D_f) dan Lebar Fondasi (B)	13
Gambar 2.3 Mekanisme keruntuhan tiang ujung bebas untuk tiang pendek dan tiang panjang.....	26
Gambar 2. 4 Tahanan lateral ultimit tiang dalam tanah kohesif	28
Gambar 2.5 Mekanisme Keruntuhan tiang ujung jepit a. Tiang pendek, b. Tiang sedang, c. Tiang Panjang.....	28
Gambar 2.6 Tiang Mengalami Beban Lateral (Hardiyatmo, 2008)	31
Gambar 2.7 Parameter respons spektral percepatan gempa untuk periode pendek (S_s).....	40
Gambar 2.8 Parameter respons spektral percepatan gempa untuk periode 1 detik S_1	41
Gambar 2.9 Peta transisi periode panjang, T_L , wilayah Indonesia.....	42
Gambar 3.1 Titik Lokasi Studi Kasus, Desa Abung RT.08 RW.03 Kec. Limpasu Kab. Hulu Sungai Tengah Propinsi Kalimantan Selatan. Diambil menggunakan Google Earth tahun 2020 (lokasi sebelum dibangun)	47
Gambar 3.2 Foto dokumentasi tower BTS yang telah dibangun.....	48
Gambar 3.3 Bagan alir perancangan.....	49
Gambar 3.4 Gambar rencana pembangunan tower BTS	50
Gambar 3.5 Denah titik penyelidikan tanah	51
Gambar 3. 6 Site Layout.....	51
Gambar 3.7 Grafik hasil pengujian sondir pada lokasi S1	54
Gambar 3.8 Grafik hasil pengujian sondir pada lokasi S2	56
Gambar 3.9 Permodelan struktur tower BTS	59
Gambar 3.10 Import file hasil permodelan.....	59
Gambar 3.11 Hasil import permodelan SAP-2000.....	60
Gambar 3.12 Pendefinisian jenis tumpuan struktur.....	60
Gambar 3.13 Pendefinisian kriteria material.....	61
Gambar 3.14 Proses mendefinisikan penampang.....	61

Gambar 3.15 Memasukkan jenis beban pada perancangan	62
Gambar 3.16 Memasukkan beban hidup	62
Gambar 3.17 Memasukkan beban mati tambahan.....	63
Gambar 3.18 Memasukkan beban angin arah Y.....	63
Gambar 3.19 Memasukkan beban angin arah X.....	63
Gambar 3.20 Memasukkan nilai respon spectrum beban gempa	64
Gambar 3.21 Memasukkan kombinasi pembebanan.....	64
Gambar 3.22 Proses melakukan Run Analysis pada aplikasi SAP-2000.....	65
Gambar 3.23 Hasil Analisa struktur menggunakan bantuan aplikasi SAP-2000	65
Gambar 3.24 Pengecekan keamanan struktur.....	66
Gambar 4.1 Grafik hubungan kedalaman (m) dan fr (%) dari data sondir 1	69
Gambar 4.2 Grafik hubungan kedalaman (m) dan fr (%) dari data sondir 2.....	71
Gambar 4.3 Ilustrasi perancangan fondasi telapak dan tiang bor berdasarkan hasil interpretasi data sondir 2	73
Gambar 4.4 Notasi Penamaan Batang Pada Struktur Tower BTS.....	75
Gambar 4.5 Denah lokasi antena microwave (elevasi ± 39 m)	76
Gambar 4.6 Denah lokasi antena sektoral (elevasi ± 50 m)	76
Gambar 4.7 Luas Terproyeksi Tegak Lurus Terhadap Angin Segmen 19	77
Gambar 4.8 Luas Terproyeksi Tegak Lurus Terhadap Angin Segmen 18	80
Gambar 4.9 Luas Terproyeksi Tegak Lurus Terhadap Angin Segmen 17	81
Gambar 4.10 Luas Terproyeksi Tegak Lurus Terhadap Angin Segmen 16	82
Gambar 4.11 Luas Terproyeksi Tegak Lurus Terhadap Angin Segmen 15	83
Gambar 4.12 Luas Terproyeksi Tegak Lurus Terhadap Angin Segmen 14	84
Gambar 4.13 Luas Terproyeksi Tegak Lurus Terhadap Angin Segmen 13	85
Gambar 4.14 Luas Terproyeksi Tegak Lurus Terhadap Angin Segmen 12	86
Gambar 4.15 Luas Terproyeksi Tegak Lurus Terhadap Angin Segmen 11	87
Gambar 4.16 Luas Terproyeksi Tegak Lurus Terhadap Angin Segmen 10	88
Gambar 4.17 Luas Terproyeksi Tegak Lurus Terhadap Angin Segmen 9	89
Gambar 4.18 Luas Terproyeksi Tegak Lurus Terhadap Angin Segmen 8	90
Gambar 4.19 Luas Terproyeksi Tegak Lurus Terhadap Angin Segmen 7	91
Gambar 4.20 Luas Terproyeksi Tegak Lurus Terhadap Angin Segmen 6	92
Gambar 4.21 Luas Terproyeksi Tegak Lurus Terhadap Angin Segmen 5	93

Gambar 4.22 Luas Terproyeksi Tegak Lurus Terhadap Angin Segmen 4	94
Gambar 4.23 Luas Terproyeksi Tegak Lurus Terhadap Angin Segmen 3	95
Gambar 4.24 Luas Terproyeksi Tegak Lurus Terhadap Angin Segmen 2	96
Gambar 4.25 Luas Terproyeksi Tegak Lurus Terhadap Angin Segmen 1	97
Gambar 4.26 Kurva respon spektrum untuk pada lokasi Desa Abung, Limpasu, Hulu Sungai Tengah.....	103
Gambar 4.27 Lay out fondasi telapak.....	105
Gambar 4.28 Denah fondasi telapak.....	106
Gambar 4.29 Grafik hubungan B, L, H, dan D untuk μ_i, μ_o	115
Gambar 4.30 Ilustrasi penurunan konsolidasi pada fondasi telapak	117
Gambar 4.31 Lay out fondasi tiang bor.....	127
Gambar 4.32 Denah fondasi tiang bor.....	128
Gambar 4.33 Grafik hubungan B, L, H, dan D untuk μ_i, μ_o	136
Gambar 4.34 Ilustrasi penurunan konsolidasi fondasi tiang.....	138
Gambar 4.35 Susunan fondasi tiang	150
Gambar 4.36 Desain penulangan arah x.....	155
Gambar 4.37 Desain penulangan lentur arah y.....	157
Gambar 4.38 Tegangan geser pile cap 2 arah, pada keliling muka kolom.....	162
Gambar 4.39 Tegangan geser pile cap 2 arah pada area tiang pile yang menerima beban terbesar.....	164
Gambar 4.40 Kesimpulan penulangan pada pile cap	167
Gambar 4.41 Kesimpulan penulangan tiang bor	171

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Konsistensi tanah untuk tanah berjenis lempung berdasarkan hasil uji sondir menurut Terzaghi dan Peck (1948).....	7
Tabel 2.2 Konsistensi tanah untuk tanah berjenis pasir berdasarkan hasil uji sondir menurut Terzaghi dan Peck (1948).....	7
Tabel 2.3 Sudut geser berdasarkan jenis tanah.....	8
Tabel 2.4 Perkiraan modulus elastisitas (E)	14
Tabel 2.5 Faktor empirik F_b dan F_s	19
Tabel 2.6 Nilai faktor empirik untuk tipe tanah yang berbeda.....	20
Tabel 2.7 Hubungan nilai k_1	24
Tabel 2.8 Nilai Modulus Reaksi Subgrade n_h (Hardiyatmo, 2008).....	25
Tabel 2.9 Faktor Kekakuan	25
Tabel 2.10 Tabel nilai C_A	36
Tabel 2.11 Tabel nilai D_f	37
Tabel 2.12 Kategori risiko bangunan gedung dan nongedung untuk beban gempa	38
Tabel 2.13 Faktor keutamaan gempa, I_e	39
Tabel 2.14 Koefisien situs, F_a	43
Tabel 2.15 Koefisien situs, F_v	43
Tabel 2.16 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada periode pendek.....	44
Tabel 2.17 Kategori seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada periode 1 detik.....	44
Tabel 2.18 Faktor R , C_d , dan Ω_0	45
Tabel 3.1 Rekapitulasi hasil pengujian sondir.....	52
Tabel 3.2 Tabel hasil pengujian sondir pada lokasi S1	53
Tabel 3.3 Tabel hasil pengujian sondir pada lokasi S2	55
Tabel 3.4 Hasil pengujian uji bor pada lokasi BH1.....	57
Tabel 4.1 Data sondir S1 yang telah dihitung nilai f_r (%) nya.....	68
Tabel 4.2 Data sondir S2 yang telah dihitung nilai f_r (%) nya.....	70
Tabel 4.3 Interpretasi Sondir S1	72
Tabel 4.4 Interpretasi Sondir S2.....	72

Tabel 4.5	Rekapitulasi hasil perhitungan beban angin.....	98
Tabel 4.6	Perhitungan nilai S_a pada saat detik 0 sampai dengan 12.....	102
Tabel 4.7	Rekapitulasi hasil analisa menggunakan aplikasi SAP-2000.....	104
Tabel 4.8	Rekapitulasi hasil perhitungan daya dukung fondasi telapak	111
Tabel 4.9	Hasil perhitungan koefisien kompreibilitas volume (M_v).....	118
Tabel 4.10	Hasil perhitungan peningkatan tekanan pada fondasi telapak.....	119
Tabel 4.11	Hasil perhitungan penurunan konsolidasi fondasi telapak	120
Tabel 4.12	Rekapitulasi hasil analisa menggunakan aplikasi SAP-2000.....	122
Tabel 4.13	Rekapitulasi hasil perhitungan daya dukung fondasi tiang bor.....	132
Tabel 4.14	Hasil perhitungan koefisien kompreibilitas volume (M_v).....	139
Tabel 4.15	Hasil perhitungan peningkatan tekanan pada fondasi tiang bor.....	140
Tabel 4.16	Hasil perhitungan penurunan konsolidasi fondasi tiang.....	141
Tabel 4.17	Rekapitulasi hasil analisa menggunakan aplikasi SAP-2000.....	143
Tabel 4.18	Hasil perhitungan jarak tiang terhadap titik berat (kolom)	150
Tabel 4.19	Hasil perhitungan gaya per tiang fondasi bor tiang 6,50 m.....	151
Tabel 4.20	Hasil perhitungan gaya per tiang fondasi tiang bor 6,00 m.....	152
Tabel 4.21	Hasil perhitungan gaya per tiang fondasi tiang bor 6,00 m.....	153
Tabel 4. 22	Zonasi penulangan geser	170