

TUGAS AKHIR
Tinjauan Desain Fondasi Bangunan Bertingkat Tiga
(Studi Kasus Gedung Guest House Arrofhah di Tabalong)

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

Dibuat:

Santri Hadrah

NIM. 1910811320034

Pembimbing :

Prof. Dr. Ir. Rusdiansyah, S.T., M.T., IPU., ASEAN Eng

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**

**Tinjauan Desain Fondasi Bangunan Bertingkat Tiga
(Studi Kasus Gedung Guest House Arrofhah di Tabalong)**

**Oleh :
Santri Hadrah (1910811320034)**

telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 27 September 2023 dan dinyatakan

L U L U S

Komite Penguji :

Ketua : Prof.Dr.-Ing. Yulian Firmana Arifin, S.T.,M.T.,IPM., ASEAN Eng
NIP. 19750719 200003 1 001

Anggota 1 : Dr. Muhammad Arsyad, S.T., M.T.
NIP. 19700212 199502 1 001


Anggota 2 : Dr. Ir. Muhammad Afief Ma'ruf, S.T., M.T.
NIP. 19841031 200812 1 001

Pembimbing : Prof. Dr. Ir. Rusdiansyah, S.T., M.T., IPU., ASEAN Eng
Utama NIP. 19740809 200003 1 001

Banjarbaru,

Diketahui dan disahkan oleh :

**Wakil Dekan Akademik
Fakultas Teknik ULM,**


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

**Koordinator Program Studi
S-1 Teknik Sipil,**


Dr. Muhammad Arsyad, S.T., M.T.
NIP. 19720826 199802 1 001

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Santri Hadrah
NIM : 1910811320034
Fakultas : Teknik
Program Studi : S-1 Teknik Sipil
Judul Skripsi : Tinjauan Desain Fondasi Bangunan Bertingkat Tiga (Studi Kasus Gedung Guest House Arrofach di Tabalong)
Pembimbing : Prof. Dr. Ir. Rusdiansyah, S.T., M.T., IPU.,ASEAN.Eng

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 daam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Banjarbaru,27 September 2023

Santri Hadrah

ABSTRAK

Dalam konstruksi bangunan, fondasi merupakan bagian dari suatu sistem rekayasa yang meneruskan beban yang ditopang bangunan ke fondasi. Fondasi harus memperhitungkan beban bangunan dan kestabilannya terhadap berat sendiri. Apabila beban yang berlebihan, maka penurunan yang terlampaui dan akan mengakibatkan keruntuhan dari tanah. Oleh karena itu, perlu dipertimbangkan antara berat bangunan dan fondasi yang digunakan pada bangunan.

Pada perancangan ini permodelan struktur Bangunan Guest House Arrofach dengan tinggi 13,66 m akan dilakukan menggunakan SAP-2000 dengan nilai pembebanan yang sudah ada. Fondasi telapak di tetapkan dengan ukuran 1,5 x 1,5 m dengan kedalaman 3m. Hasil analisis reaksi perletakan dari struktur atas akan ditambahkan dengan berbagai beban atau gaya dari struktur bawah hingga kemudian nilainya akan menjadi acuan pada perhitungan daya dukung dan penurunan.

Berdasarkan hasil analisis fondasi telapak memiliki variasi nilai daya dukung yang memenuhi syarat aman dan penurunan yang terjadi sudah masuk pasar batas aman menurut SNI, sehingga bangunan dapat dinyatakan aman.

Dengan menggunakan fondasi telapak sesuai pada rancangan awal Guest House Arrofach dinyatakan aman dan mampu menahan beban bangunan tersebut karena tanah Tabalong berjenis tanah keras sehingga menggunakan fondasi dangkal pun mampu menahan beban bangunan berlantai tiga. Hal tersebut juga di perkuat dengan adanya hitungan fondasi dangkal dan perhitungan penurunan segera yang dimana dari hasil perhitungan, distorsi yang terjadi aman dan memenuhi syarat bangunan.

Kata kunci : Guest House Arrofach, fondasi telapak, daya dukung, penurunan.

ABSTRACT

In building construction, the foundation is part of an engineering system that transmits the load supported by the building to the foundation. The foundation must take into account the load of the building and its stability against its own weight. If the load is excessive, the settlement will be excessive and will result in the collapse of the soil. Therefore, it is necessary to consider the weight of the building and the foundation used in the building.

In this design, the structural modeling of the Arrofach Guest House Building with a height of 13.66 m will be carried out using SAP-2000 with existing loading values. The sole foundation is set with a size of 1.5 x 1.5 m with a depth of 3m. The results of the placement reaction analysis of the upper structure will be added to various loads or forces from the lower structure so that the value will become a reference for calculating bearing capacity and settlement..

Based on the results of the analysis, the foundation has a variety of bearing capacity values that meet safe requirements and the settlement that occurs has entered the market safe limit according to SNI, so the building can be declared safe.

By using a palm foundation according to the initial design, the Arrofach Guest House was declared safe and able to withstand the weight of the building because Tabalong's soil is hard, so using a shallow foundation was able to withstand the weight of a three-story building. This is also strengthened by the calculation of shallow foundations and immediate settlement calculations where from the calculation results, the distortion that occurs is safe and meets building requirements.

Keywords: Arrofach Guest House, Footplate foundation, bearing capacity, settlement.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim,

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuhu.

Alhamdulillahilladzi bini'matihi tathimussholihat. Segala syukur terpanjatkan untuk Allah ﷻ, Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, karena atas berkah rahmat dan hidayah-Nya jualah tugas akhir ini dapat diselesaikan. Sholawat serta salam juga untuk junjungan umat, Nabi Besar Muhammad ﷺ. Harapan dan doa semoga kita dapat memperoleh kebahagiaan dunia dan akhirat.

Tugas akhir ini disusun sebagai syarat untuk menempuh ujian Strata Satu (S1) Pada Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru, dengan judul “Tinjauan Desain Fondasi Bangunan Bertingkat Guest House 3 (Tiga) Lantai”.

Dalam proses penulisan ini penulis menyadari Skripsi ini jauh dari kata matang karena terbatasnya data yang didapat, informasi ini guna agar dapat dilakukan penelitian lanjutan untuk melengkapi penelitian ini di masa yang datang.

Keberhasilan penyusunan tugas akhir ini berkat doa restu dan dukungan banyak pihak, untuk itu penyusun mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah ﷻ atas segala bentuk kasih sayang, ilmu, dan limpahan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.
2. Kedua orang tua tercinta, Abah yang selalu support dengan doanya dan almarhum Mama yang tiada henti-hentinya memberi semangat di kala beliau masih di dunia meskipun belum sempat mengabdikan permintaan mama yang mau ke wisuda dengan segala rencananya, kakakku Sukma dan Sinta yang selalu support dari awal dan sekarang jadi pengganti mama dikala mama sudah berpulang walaupun terkadang agak sedikit pemamaan, dan adingku Surya yang sangat sangat susah di bilangin semoga jadi anak yang sholeh ya. Dan semua cinta, kasih sayang, segala bentuk dukungan, dan doa dari kalian yang tidak pernah berhenti dan sangat berarti.
3. Bapak Prof. Dr. Rusdiansyah, S.T., M.T., IPU., ASEAN Eng selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak memberikan ilmu, saran, dan waktunya, serta

dengan sabar memberikan bimbingan dari awal hingga selesainya tugas akhir ini.

4. Bapak Dr. –Ing. Yulian Firmana Arifin, S.T., M.T., IPM., ASEAN. Eng., Dr. Muhammad Arsyad, S.T., M.T., dan Dr. Ir. Muhammad Afief Ma’ruf, S.T.,M.T. selaku dosen Ketua, Anggota I, dan Anggota II pada sidang skripsi saya.
5. Segenap dosen Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat yang telah banyak sekali memberikan ilmu kepada penulis.
6. Seluruh Civitas Akademik Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat khususnya program studi Teknik sipil, yang telah banyak membantu pengurusan administrasi serta keperluan lainnya dalam penyusunan tugas akhir ini.
7. Kawan-kawan Legacy 19’ yang merupakan rekan seperjuangan Program Studi S-1 Teknik Sipil Angkatan 2019 yang banyak membantu dari awal semester hingga akhir.
8. Teman, sahabat, sekaligus keluarga, Hikma, Iren, Nurul, yang selalu memberikan semangat dengan caranya masing-masing, memberikan inspirasi dalam hal apapun, serta teman berbagi pahit manis kehidupan.
9. Semua pihak yang telah memberikan andil besar dalam penyusunan tugas akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa tugas akhir ini masih belum sempurna baik dari segi bahasa, teknik penulisan maupun dari segi keilmuannya. Oleh karenanya, dengan segala ketulusan dan kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari para pembaca demi kesempurnaan tugas akhir ini dimasa yang akan datang.

Akhir kata penulis berharap tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua dan dapat memperkaya ilmu khususnya di bidang bangunan fondasi telapak.

Wassalamu’alaikum Warahmatullahi Wabarakatuhu.

Banjarbaru, September 2023.

DAFTAR ISI

COVER	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Perancangan	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Perancangan	3
1.6 Lokasi Perancangan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Pembebanan Struktur	5
2.2 Interpretasi Keadaan Tanah.....	29
2.3 Daya Dukung Fondasi Dangkal	31
2.3.1 Data uji sondir.....	31
2.3.2 Data uji SPT.....	33
2.4 Fondasi Telapak	38
2.4.1 Daya Dukung Fondasi Telapak.....	38
2.4.2 Penurunan Fondasi Telapak.....	40
2.4.3 Kontrol Stabilitas Fondasi Telapak.....	44
2.5 Sistem Struktur Fondasi	45

BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	54
3.1 Pengumpulan Data	54
3.2 Perhitungan Pembebanan	59
3.3 Perhitungan Daya Dukung Fondasi Dangkal.....	69
3.4 Penurunan Fondasi	71
3.5 Penulangan Pelat Fondasi	72
BAB IV	74
PERANCANGAN	74
4.1 Interpretasi Data Hasil Penyelidikan Tanah di Lapangan.....	74
4.2 Perhitungan Pembebanan	78
4.2.1 Data Pembebanan	78
4.2.2 Perancangan Awal (Preliminary Design)	80
4.2.3 Perhitungan Pembebanan Struktur Gedung.....	83
4.3 Perancangan Desain Fondasi Telapak.....	90
4.3.1 Berat Tanah Timbunan	91
4.3.2 Berat beban total yang bekerja.....	92
4.3.3 Daya Dukung Fondasi Telapak.....	92
4.3.4 Analisis perhitungan penurunan	94
BAB V.....	100
5.1 Kesimpulan	100
5.2 Saran.....	101

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Titik Lokasi Studi Kasus, Proyek Perencanaan Guest House Arrofa di Jl. H. Badaruddin Kel. Sulingan, Tanjung. Kecamatan Murung Pudak Kabupaten Tabalong, Kalimantan Selatan. Menggunakan <i>Google Earth</i> tahun 2022.....	4
Gambar 2.1. Parameter gerak tanah S_s wilayah Indonesia untuk spektrum respons 0,1-detik (redaman kritis 5 %)	24
Gambar 2.2. Percepatan pada periode pendek kota tabalong (S_s) = 0,2 g	24
Gambar 2.3. Parameter gerak tanah S_1 wilayah Indonesia untuk spektrum respons 0,2-detik (redaman kritis 5 %)	25
Gambar 2.4. Percepatan pada periode 1 detik kota Tabalong(S_1) = 0,1 g	25
Gambar 2.5 Grafik hubungan q_c dan F_r menurut Robertson dan Campanella (1983)	30
Gambar 2.6 Nilai rata-rata q_c untuk perencanaan fondasi dangkal	32
Gambar 2.7 Bidang konsentrasi tegangan dan nilai rata-rata SPT	35
Gambar 2.8 Daya dukung izin berdasarkan nilai SPT untuk $D=B$	37
Gambar 2.9 Daya Dukung Izin Berdasarkan Nilai SPT untuk $D=1/2 B$	37
Gambar 2.10 Daya Dukung Izin Berdasarkan Nilai SPT untuk $D= 1/4 B$	38
Gambar 2.11 Grafik Hubungan μ_i , μ_0 , Kedalaman fondasi (D_f) dan lebar Fondasi (B)	42
Gambar 2.12 Fondasi Telapak (Hardiyatmo, 1996: 63)	47
Gambar 2.13 Fondasi Memanjang (Hardiyatmo, 1996: 63)	47
Gambar 2.14 Fondasi Rait (Hadiyatno, 1996: 63)	48
Gambar 2.15 Lamanya waktu penurunan (Hardiyatmo, 2008: 65)	49
Gambar 2.16 <i>Elastic settlement of flexible and rigid foundation</i>	49
Gambar 2.17 Kurva beban penurunan	50
Gambar 2.18 <i>Consolidation settlement calculation</i>	51
Gambar 2.19 Kurva penurunan konsolidasi	51
Gambar 2.20 Kurva angka pori beban konsolidasi	53
Gambar 3.1 Bagan Alir Perancangan	54
Gambar 3.2 Titik Rencana Fondasi	57
Gambar 3.3 Tampak depan Proyek	58
Gambar 3.4 Tampak Samping Kanan	58

Gambar 3.5 Tampak Samping Kiri	58
Gambar 3.6 Lingkungan kerja (SAP2000)	63
Gambar 3.7 Grid System (SAP2000)	64
Gambar 3.8 Kotak Dialog Joint Restraints (SAP 2000)	64
Gambar 3.9 Penambahan Nomor Titik dan Batang (SAP 2000)	65
Gambar 3.10 Kotak Dialog Input Jenis Pembebanan (SAP2000)	66
Gambar 3.11 Kotak Dialog Input Beban Pada Joint dan Frame (SAP 2000)	67
Gambar 3.12 Kotak Dialog Melepas Gaya pada Titik Simpul (SAP 2000)	68
Gambar 3.13 Kotak Dialog Proses Analisis Data (SAP2000)	69
Gambar 3.14 Nilai rata-rata q_c untuk perencanaan fondasi dangkal	71
Gambar 4.1 Grafik hubungan kedalaman (m) dan f_r (%) dari data sondir 1	75
Gambar 4.2 Fondasi Telapak	77
Gambar 4.3 Gaya vertikal (z) dan gaya horizontal (x dan y)	90
Gambar 4.4 Momen-momen arah x,y dan z	90
Gambar 4.5 Fondasi telapak	93
Gambar 4.6 Denah fondasi telapak	93

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Berat Sendiri Bahan Bangunan	6
Tabel 2.2 Berat Sendiri Komponen Bangunan	7
Tabel 2.3 Beban Hidup pada Gedung (SNI 2847 2019)	9
Tabel 2.4 Beban Hidup pada Gedung (SNI 2847 2019) (2)	10
Tabel 2.5 Beban Hidup pada Gedung (SNI 2847 2019) (3)	11
Tabel 2.6 Beban Hidup pada Gedung (SNI 2847 2019) (4)	12
Tabel 2.7 Kategori resiko bangunan gedung dan nongedung untuk beban	13
Tabel 2.8 Faktor Arah angin.....	14
Tabel 2.9 Koefisien tekanan internal GC_{pi}	17
Tabel 2.10 Koefisien eksposur tekanan velositas	18
Tabel 2.11 Penentuan nilai C_p (SNI 1727-2020 Gambar 27.4-1)	19
Tabel 2.12 Penentuan C_p dengan menggunakan q_h (SNI 1727-2020 Gambar 2.7)	20
Tabel 2.13 Kategori resiko bangunan gedung	22
Tabel 2.14 Faktor keutamaan gempa (SNI 03-1726-2019)	23
Tabel 2.15 Kategori Jenis Tanah	23
Tabel 2.16 Klasifikasi situs F_v (SNI 1726-2019 Tabel 4)	26
Tabel 2.17 Koefisien situs F_v (SNI 1726-2019 Tabel 5)	26
Tabel 2.18 kategori desain seismic periode pendek (SNI 1726 2019 pasal 6.5)	27
Tabel 2.19 Faktor R , C_d , dan Ω_0 untuk sistem penahan gaya gempa (SNI 1726 2019 pasal 7.2.2)	27
Tabel 2.20 batasan perioda (SNI 1726 2019 pasal 7.8.2.1)	28
Tabel 2.21 Parameter percepatan (SNI 1726 2019 pasal 7.8.2.1)	28
Tabel 2.22 Konsistensi tanah untuk tanah berjenis lempung berdasarkan hasil uji sondir menurut Terzaghi dan Peck (1948)	31
Tabel 2.23 Konsistensi tanah untuk tanah berjenis pasir berdasarkan hasil uji sondir	31
Tabel 2.24 Perkiraan modulus elastisitas	42
Tabel 3.1 Data Sondir	55
Tabel 3.2 Data Sondir 2 (Lanjutan)	56
Tabel 3.3 Beban angin desain minimum (SPBAU, Pasal 27.5.1)	60

Tabel 3.4 Rumus <i>preliminary design</i> balok (SNI 2847-2019 Pasal 9.3.1)	62
Tabel 4.1 Data sondir S1	74
Tabel 4.2 Interpretasi Sondir S1	76
Tabel 4.3 Rumus <i>preliminary design</i> balok (SNI 2847-2019 Pasal 9.5.2.2)	81
Tabel 4.4 Hasil Preliminary Design Balok dan Kolom	82
Tabel 4.5 Koefisien eksposur tekanan velositas K_z atau K_h (SNI 1727-2019)	84
Tabel 4.6 Koefisien tekanan eksternal (C_p atau C_N)	84
Tabel 4.7 <i>Klasifikasi situs</i> (SNI 03-1726-2019).....	86
Tabel 4.8 Koefisien Situs, F_a RSNI 1726:2018	86
Tabel 4.9 Koefisien Situs, F_v RSNI 1726:2018	86
Tabel 4.10 <i>Spektrum respons percepatan desain</i>	88
Tabel 4.11 <i>Nilai parameter perioda pendekatan C_t dan x</i> (SNI – 1726-2012)	88
Tabel 4.12 Hasil Perhitungan SAP 2000	90
Tabel 4.13 Nilai Modulus elastisitas berdasarkan jenis tanah	100