

**PERENCANAAN KONSTRUKSI SARANG LABA-LABA (KSLL)
SEBAGAI ALTERNATIF PONDASI PADA TANAH LUNAK
(STUDI KASUS : PROYEK PEMBANGUNAN PASAR KOLPAJUNG
KABUPATEN PAMEKASAN)**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Universitas Muhammadiyah Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Akademik
Dalam Menyelesaikan Program Sarjana Teknik



Disusun Oleh ;

AINUN PUTRI QOMARIYAH

201910340311270

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**

2025

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL : PERENCANAAN KONSTRUKSI SARANG LABA-LABA
(KSL) SEBAGAI ALTERNATIF PONDASI PADA TANAH
LUNAK (STUDI KASUS: PROYEK PEMBANGUNAN
PASAR KOLPAJUNG KABUPATEN PAMEKASAN)
NAMA : AINUN PUTRI QOMARIYAH
NIM : 201910340311270

Pada hari Kamis, 12 Desember 2024, telah diuji oleh tim penguji:

1. Ir. Erwin Rommel, M.T.

Dosen Penguji 1

2. Aulia Indira Kumalasari, S.T., M.T.

Dosen Penguji 2

Disetujui:

Dosen Pembimbing 1

Dr. Ir. SUNARTO, M.T

Dosen Pembimbing 2

Ir. YUNAN RUSDIANTO, M.T

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil

Dr. Ir. SULIANTO, M.T

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ainun Putri Qomariyah
NIM : 201910340311270
Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : Fakultas Teknik
Universitas : Universitas Muhammadiyah Malang

Dengan ini saya menyatakan sebenar-benarnya bahwa skripsi dengan judul "Perencanaan Konstruksi Sarang Laba-Laba (KSSL) Sebagai Alternatif Pondasi Pada Tanah Lunak (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Pasar Kolpajung Kabupaten Pamekasan)" adalah hasil karya saya dan bukan karya tulis orang lain. Dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademis di suatu perguruan tinggi dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, baik sebagian maupun keseluruhan kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan ataupun daftar pustaka.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan apabila pernyataan ini tidak benar adanya saya bersedia mendapatkan sanksi akademis.

Malang, 31 Januari 2025

Yang membuat pernyataan,



Ainun Putri Qomariyah

KATA PENGANTAR

Puji syukur sebesar-besarnya penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala nikmat, karunia, dan hidayah-Nya penulis dapat menyusun dan menyelesaikan tugas akhir dengan judul "Perencanaan Konstruksi Sarang Laba-Laba (KSL) Sebagai Alternatif Pondasi Pada Tanah Lunak (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Pasar Kolpajung Kabupaten Pamekasan)" ini untuk syarat menyelesaikan studi strata 1 di Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang. Penyusunan tugas akhir ini tidak luput dari bantuan, bimbingan dan dukungan banyak pihak. Ucapan terimakasih dan penghargaan setinggi-tingginya penulis sampaikan juga kepada yang terhormat:

1. Kedua orang tua penulis ayah tercinta Badrul Kamal dan mama tercinta St Nurul Amaniyah. Terimakasih karena selalu berjuang dalam kehidupan penulis dan tidak pernah putus memberi doa, kasih sayang, dukungan, kepercayaan dan motivasi untuk penulis.
2. Bapak Dr. Ir. Sulianto, M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Malang.
3. Bapak Dr. Ir. Sunarto, M.T selaku dosen pembimbing I dan bapak Ir. Yunan Rusdianto, M.T selaku dosen pembimbing II yang telah membantu membimbing penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Bapak Ir. Khoirul Abadi, M.T selaku wali dosen Teknik Sipil Kelas F angkatan 2019.
5. Seluruh jajaran dosen dan staff jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Malang yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang sangat bermanfaat selama berada dibangku kuliah.
6. Saudara kandung dan semua keluarga tercinta yang selalu memberi semangat dan memberi dukungan baik secara moril dan materil untuk penulis.
7. Sahabat terbaik penulis sejak tahun 2013 sampai saat ini. Sahabat tercinta Putri Kharisma dan Fidyah Mahardika. Terimakasih karena sudah selalu memberi semangat, doa dan menjadi pendengar yang baik.

8. Seseorang yang penulis syukuri kehadirannya Affan Hidayatullah Atthariqi. Terimakasih atas doa yang dipanjatkan, kesabarannya yang luas dan telah menjadi *support system* yang baik.
9. Teman-teman baik penulis yang menemani ketika kembali ke rantauan untuk sekedar menghibur diri. Sonia, Mbak kiki, Mbak Pice dan yang pernah berperan untuk bermain bersama. Terimakasih banyak atas waktu yang telah diluangkan, doa yang selalu dipanjatkan dan *support* terbaiknya.
10. Teman-teman seperjuangan yang baik, Syarif, Naufal, Alam, Ryan, Gentha, Hida. Yang telah banyak membantu dan menemani berproses mengerjakan tugas akhir penulis selama di Malang.
11. Salah satu alumni yang baik, Mas Neza. Terimakasih atas referensi pengerjaan tugas akhirnya dan sudah siap sedia untuk ditanyakan terkait tugas akhirnya.

Last but not least, terimakasih sebanyak-banyaknya kepada diri sendiri yang telah mampu bertahan dan berusaha di setiap prosesnya. Penulis sangat bersyukur karena Allah SWT selalu memberi kemudahan, kesehatan, dan mau membersamai penulis dalam mengendalikan diri dari berbagai tekanan yang ada.

Akhir kata penulis sampaikan terimakasih dan semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi khususnya pemahaman mengenai Pondasi Konstruksi Sarang Laba-Laba (KSSL). Segala bentuk kritik, saran dan pertanyaan demi kesempurnaan tugas akhir ini dapat dikirimkan melalui email ainunputriqomariyah1803@gmail.com

Malang, Januari 2025

Ainun Putri Qomariyah

**PERENCANAAN KONSTRUKSI SARANG LABA-LABA (KSLL)
SEBAGAI ALTERNATIF PONDASI PADA TANAH LUNAK
(STUDI KASUS : PROYEK PEMBANGUNAN PASAR KOLPAJUNG
KABUPATEN PAMEKASAN)**

Ainun Putri Qomariyah¹, Dr. Ir. Sunarto, M.T², Ir. Yunan Rusdianto, M.T³

¹²³Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Malang

Jl. Raya Tlogomas No.246, Malang 65144 – Telp (0341) 464318

E-mail : ainunputriqomariyah1803@gmail.com

ABSTRAK

Perencanaan pondasi konstruksi sarang laba-laba (KSLL) mengambil kasus pada proyek Pembangunan Pasar Kolpajung Kabupaten Pamekasan dengan luas bangunan 14.194,25 m² dan tinggi 2 lantai. Pada perencanaan awal pondasi proyek ini menggunakan pondasi dalam berupa tiang pancang dengan kedalaman 19 m. Berdasarkan kondisi tanah di lokasi perencanaan, dengan nilai N-SPT yang diperoleh dari data proyek tersebut, lapisan tanah termasuk dalam klasifikasi tanah lunak (SE). Tujuan dari perencanaan adalah untuk mengetahui beban-beban dari struktur atas bangunan, merencanakan dimensi dan penulangan dari pondasi KSLL, dan mengetahui penurunan pondasi. Dari hasil analisa didapatkan beban axial total sebesar 61151.58 kN. Untuk dimensi dari pondasi KSLL memiliki lebar rib *settlement* 0.3 m setinggi 2 m dan rib konstruksi memiliki lebar 0,3 m setinggi 1,3 m dengan tebal pelat diatas rib sebesar 0.12 m. Perencanaan tulangan yang digunakan pada pondasi KSLL dibagi menjadi 3 bagian diantaranya, penulangan pada pelat menggunakan tulangan pokok Ø10-175 dan tulangan susut Ø8-200. Sedangkan pada pada rib *settlement* dan rib konstruksi area tumpuan dan lapangan menggunakan tulangan pokok 8D22 dan tulangan sengkang Ø10-250. Penurunan yang terjadi pada pondasi KSLL memiliki total penurunan sebesar 13,8 cm.

Kata Kunci: *Pondasi Konstruksi Sarang Laba-Laba, Dimensi, Penulangan, Penurunan.*

**PLANNING OF COBWEB CONSTRUCTION (KSSL) AS AN
ALTERNATIVE FOUNDATION ON SOFT SOIL
(CASE STUDY: KOLPAJUNG MARKET CONSTRUCTION PROJECT
PAMEKASAN DISTRICT)**

Ainun Putri Qomariyah¹, Dr. Ir. Sunarto, M.T², Ir. Yunan Rusdianto, M.T³

¹²³Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Malang

Jl. Raya Tlogomas No.246, Malang 65144 – Telp (0341) 464318

E-mail : ainunputriqomariyah1803@gmail.com

ABSTRACT

The planning of the cobweb construction foundation (KSSL) takes the case of the Kolpajung Market Development project of Pamekasan Regency with a building area of 14,194.25 m² and a height of 2 floors. In the initial planning of the foundation of this project using deep foundation in the form of piles with a depth of 19m. Based on the soil condition at the planning location, with the N-SPT value obtained from the project data, the soil layer is included in the soft soil classification (SE). The purpose of the planning is to determine the loads of the upper structure of the building, plan the dimensions and reinforcement of the KSSL foundation, and determine the foundation settlement. From the analysis, the total axial load of 61151.58 kN is obtained. For the dimensions of the KSSL foundation has a rib *settlement* width of 0.3 m as high as 2 m and the construction rib has a width of 0.3 m as high as 1.3 m with a plate thickness above the rib of 0.12 m. The reinforcement planning used in the KSSL foundation is divided into 3 parts including, reinforcement on the plate using Ø10-175 main reinforcement and Ø8-200 shrinkage reinforcement. While in the rib settlement and rib construction of the pedestal and field areas using 8D22 main reinforcement and Ø10-250 stirrup reinforcement. The decrease that occurs in the KSSL foundation has a total decrease of 13.8 cm.

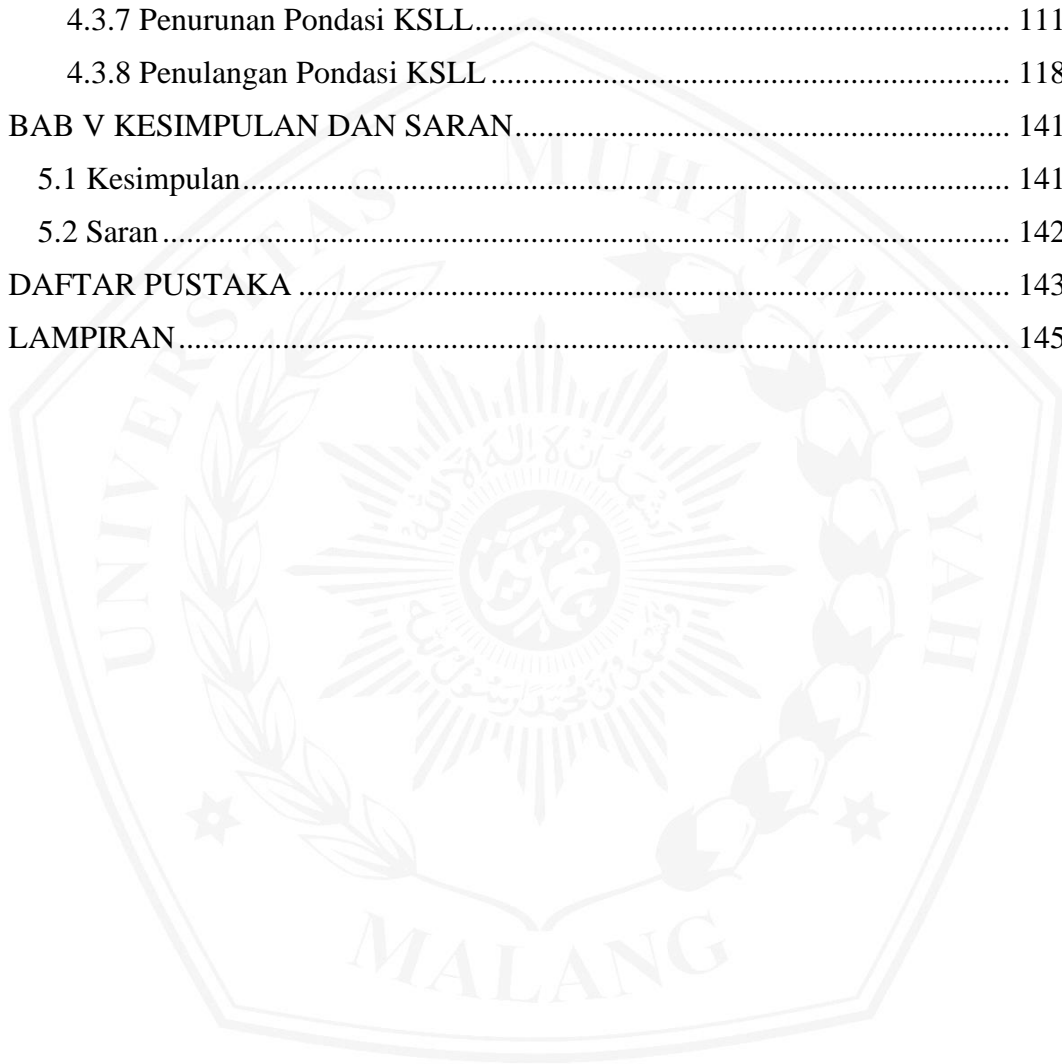
Keywords: *Spider Nest Construction Foundation, Dimension, Reinforcement, Settlement.*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
SURAT KETERANGAN LOLOS PLAGIASI	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	8
1.3 Tujuan Penelitian.....	9
1.4 Batasan Masalah.....	10
1.5 Manfaat Penelitian.....	10
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	11
2.1 Tinjauan Umum.....	11
2.2 Jenis-Jenis Pondasi	12
2.2.1 Pondasi Dangkal (Shallow Foundations).....	12
2.2.2 Pondasi dalam (Deep Foundation).....	14
2.3 Pondasi Konstruksi Sarang Laba-Laba	16
2.4 Dasar Pemilihan Jenis Pondasi	19
2.5 Pembebanan.....	21
2.5.1 Beban Mati (Dead Load)	21
2.5.2 Beban Hidup (Live Load)	21
2.5.3 Beban Gempa (Earthquake Load).....	21
2.5.4 Beban Kombinasi.....	32
2.6 Perencanaan Pondasi Konstruksi Sarang Laba-Laba	33
2.6.1 Ketebalan Ekuivalen Pada KSSL	33
2.6.2 Perhitungan Rib Konstruksi.....	34

2.6.3 Perhitungan Pelat	36
2.6.4 Kontrol Pondasi Konstruksi Sarang Laba=Laba	37
2.7 Daya Dukung Pondasi Dangkal	37
2.7.1 Daya Dukung pada Pondasi KSSL.....	39
2.7.2 Tegangan Tanah pada Pondasi KSSL	47
2.8 Penurunan (Settlement) Pondasi Dangkal	48
2.8.1 Penurunan Segera/Seketika (Immadiately Settlement).....	48
2.8.2 Penurunan Konsolidasi	50
2.8.3 Waktu Penurunan.....	50
2.9 Perencanaan Penulangan Pada Pondasi KSSL.....	51
2.9.1 Penulangan Pelat dan Rib pada Pondasi KSSL.....	52
2.9.2 Tulangan Susut	55
2.9.3 Kontrol Terhadap Gaya Geser dan Perhitungan Sengkang	55
BAB III METODE PERENCANAAN	57
3.1 Lokasi Perencanaan	57
3.2 Tahap Perencanaan.....	57
3.2.1 Pengumpulan Data.....	59
3.2.2 Analisa dan Perhitungan Struktur Atas.....	65
3.2.3 Perhitungan Dimensi Pondasi Konstruksi Sarang Laba-Laba.....	65
3.2.4 Daya Dukung Pondasi Konstruksi Sarang Laba-Laba	66
3.2.5 Penurunan (Settlement) Pondasi Konstruksi Sarang Laba-Laba.....	67
3.2.6 Kontrol Pondasi Konstruksi Sarang Laba-Laba	68
3.2.7 Gambar Desain Pondasi Konstruksi Sarang Laba-Laba.....	69
3.2.8 Kesimpulan dan Saran	69
BAB IV PEMBAHASAN.....	70
4.1 Analisa Pembebanan	70
4.1.1 Beban Hidup (Live Load, LL)	71
4.1.2 Beban Mati (Dead Load, DL)	72
4.1.3 Berat Struktur.....	73
4.1.4 Beban Gempa.....	80
4.2 Analisa Struktur.....	85
4.3 Perencanaan Pondasi Konstruksi Sarang Laba-Laba.	88

4.3.1 Titik Berat Beban, Titik Berat Penampang, dan Inersia Penampang ...	88
4.3.2 Berat Struktur Pondasi	91
4.3.3 Daya Dukung Pondasi KSSL	92
4.3.4 Tegangan di bawah Pondasi	100
4.3.5 Perhitungan Rib Settlement	101
4.3.6 Perhitungan Rib Konstruksi.....	106
4.3.7 Penurunan Pondasi KSSL.....	111
4.3.8 Penulangan Pondasi KSSL	118
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	141
5.1 Kesimpulan.....	141
5.2 Saran	142
DAFTAR PUSTAKA	143
LAMPIRAN.....	145



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Potongan A-A Perencanaan Pembangunan Pasar Kopajung	7
Gambar 2. 1 Pondasi Menerus	13
Gambar 2. 2 Pondasi Telapak	13
Gambar 2. 3 Jenis-jenis pondasi rakit	14
Gambar 2. 4 Pondasi Tiang.....	15
Gambar 2. 5 Pondasi Sumuran.....	15
Gambar 2. 6 Sketsa perbandingan pondasi rakit dan pondasi KSSL.....	16
Gambar 2. 7 Sketsa denah dan potongan Pondasi Kontruksi Sarang Laba-Laba .	18
Gambar 2. 8 Spektrum Respon Desain	27
Gambar 2. 9 Sketsa ketebalan ekuivalen.....	33
Gambar 2. 10 Luasan daerah beban sebelum memikul momen.....	34
Gambar 2. 11 Luasan daerah beban penyebaran beban setelah memikul momen	36
Gambar 2. 12 Pembebanan lajur pada pelat selebar c (daerah yang diarsir)	37
Gambar 2. 13 Pondasi dangkal dan parameter untuk perencanaan.....	38
Gambar 2. 14 Pola Keruntuhan Terzaghi.....	40
Gambar 2. 15 Pola Keruntuhan Meyerhof	42
Gambar 2. 16 Faktor A1 dan A2 untuk penurunan pada lempung jenuh.	49
Gambar 2. 17 Penempatan Pelat di sisi atas rib	52
Gambar 3. 1 Peta Lokasi Proyek Pembangunan Pasar Kolpajung.....	57
Gambar 3. 2 Diagram Alir Perencanaan	58
Gambar 3. 3 Denah Rencana Lantai 1	60
Gambar 3. 4 Denah Rencana Lantai 2	61
Gambar 3. 5 Potongan C-C (Tampak Depan).....	61
Gambar 3. 6 Potongan B-B (Tampak Samping)	61
Gambar 3. 7 Lokasi Penyelidikan Tanah	62
Gambar 3. 8 Rangkuman Nilai Respon Spektrum Desain.....	64
Gambar 3. 9 Grafik Spektrum Respon Desain Kota Pamekasan	64
Gambar 4. 1 Denah rencana lantai 1 Zona B	70
Gambar 4. 2 Potongan C-C (potongan melintang)	71

Gambar 4. 3 Potongan B-B (potongan memanjang).....	71
Gambar 4. 4 Denah titik rencana pondasi	86
Gambar 4. 5 Pemodelan Struktur Atas.....	87
Gambar 4. 6 Diagram Momen Akibat Pembebanan	87
Gambar 4. 7 Diagram Gaya Aksial Akibat Pembebanan.....	87
Gambar 4. 8 Denah titik kolom dan rib.....	88
Gambar 4. 9 Momen Inersia X dan Y	90
Gambar 4. 10 Tampak atas desain pondasi KSSL.....	92
Gambar 4. 11 Potongan A.....	93
Gambar 4. 12 Detail pondasi dan parameter tanahnya	93
Gambar 4. 13 Sketsa Ketebalan Ekuivalen	100
Gambar 4. 14 Diagram Penyebaran Beban	102
Gambar 4. 15 Sketsa Ketebalan Ekuivalen	105
Gambar 4. 16 Diagram Penyebaran Beban	107
Gambar 4. 17 Tampak Atas Potongan Melintang (Potongan B)	111
Gambar 4. 18 Potongan Melintang (Potongan B).....	111
Gambar 4. 19 Detail lapisan tanah pada perhitungan penurunan.....	112
Gambar 4. 20 Grafik penentuan nilai (μ_1).....	113
Gambar 4. 21 Grafik penentuan nilai (μ_0).....	113
Gambar 4. 22 Diagram Penurunan Konsolidasi Pondasi	115
Gambar 4. 23 Detail pelat yang ditinjau	117
Gambar 4. 24 Denah penulangan pelat yang di tinjau	125
Gambar 4. 25 Potongan A dari denah pelat yang ditinjau	126
Gambar 4. 26 Layout Penulangan Rib Pondasi KSSL	127
Gambar 4. 27 Diagram Momen <i>Section-A</i>	128
Gambar 4. 28 Diagram Gaya Geser <i>Section-A</i>	128
Gambar 4. 29 Diagram Momen <i>Section-B</i>	128
Gambar 4. 30 Diagram Gaya Geser <i>Section-B</i>	128
Gambar 4. 31 Diagram Momen <i>Section-C</i>	129
Gambar 4. 32 Diagram Gaya Geser <i>Section-C</i>	129
Gambar 4. 33 Diagram Momen <i>Section-D</i>	129

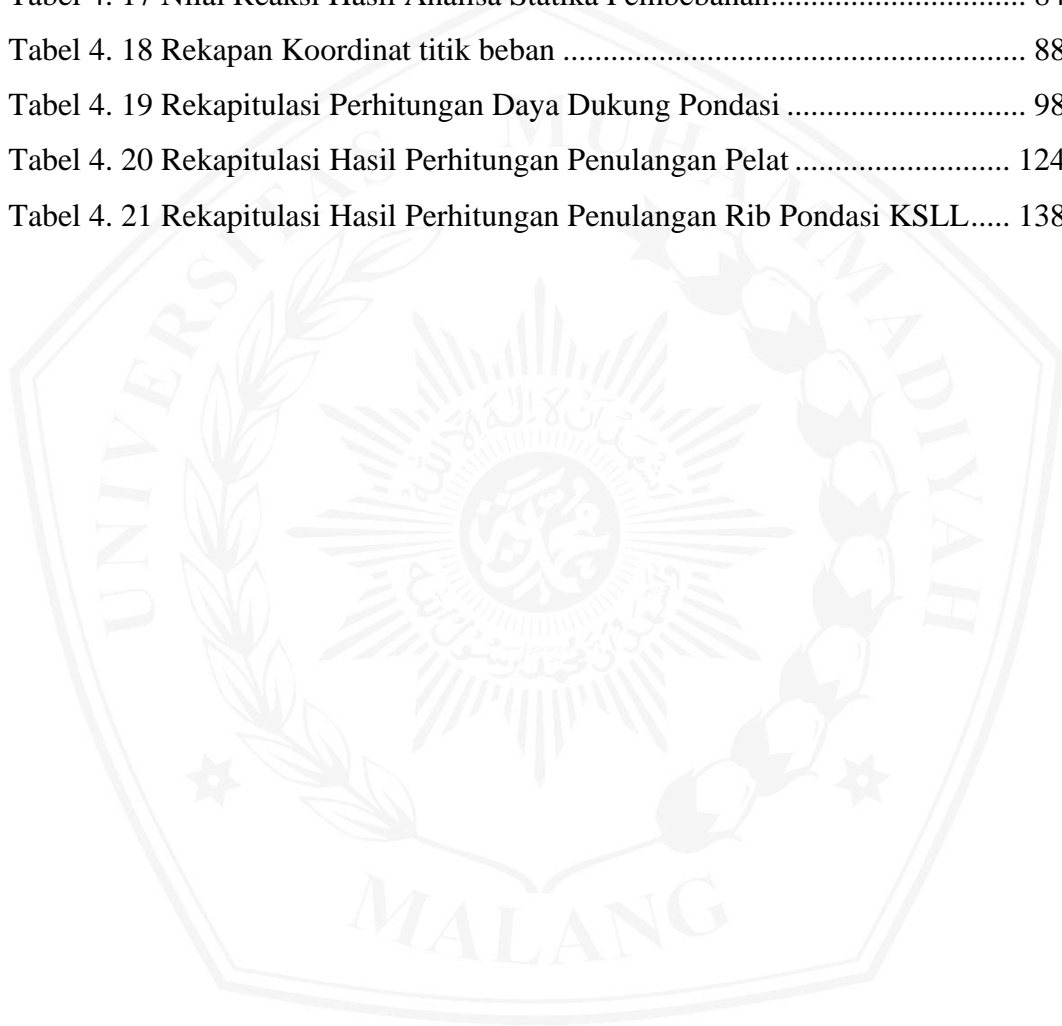
Gambar 4. 34 Diagram Gaya Geser <i>Section-D</i>	130
Gambar 4. 35 <i>Section-B</i> (potongan memanjang)	139
Gambar 4. 36 Detail penulangan rib	139



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kategori Risiko Bangunan Gedung dan Nongedung	21
Tabel 2. 2 Faktor Keutamaan Gempa	22
Tabel 2. 3 Klasifikasi Situs	23
Tabel 2. 4 Koefisien Situs, F_a	24
Tabel 2. 5 Koefisien Situs, F_v	24
Tabel 2. 6 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada periode pendek (F_a)	27
Tabel 2. 7 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada periode 1 detik (F_v)	27
Tabel 2. 8 Faktor R, Cd dan Ω_0 untuk sistem pemikul gaya seismik.....	27
Tabel 2. 9 Kombinasi Pembebanan.....	31
Tabel 2. 10 Formula Terzaghi berbagai tipe dan bentuk pondasi	40
Tabel 2. 11 Faktor Daya Dukung dari Terzaghi (1943).....	40
Tabel 2. 12 Faktor Daya Dukung dari Meyerhof (1955)	42
Tabel 2. 13 faktor bentuk, kedalaman, faktor inklinasi daya dukung Meyerhof..	43
Tabel 2. 14 Nilai Faktor Daya Dukung Hansen.....	44
Tabel 2. 15 Hubungan Faktor Waktu dengan Derajat Konsolidasi	50
Tabel 2. 16 Luas Penampang Baja per meter Panjang Pelat.....	53
Tabel 2. 17 Luas Penampang Baja per meter Balok dan Kolom	54
Tabel 4. 1 Perhitungan Beban Hidup	70
Tabel 4. 2 Perhitungan Beban Mati (DL)	71
Tabel 4. 3 Perhitungan Beban Dinding	71
Tabel 4. 4 Perhitungan Berat Sloof	72
Tabel 4. 5 Perhitungan Berat Kolom	73
Tabel 4. 6 Perhitungan Berat Balok	73
Tabel 4. 7 Perhitungan Berat Pelat.....	75
Tabel 4. 8 Perhitungan Berat Dinding	75
Tabel 4. 9 Perhitungan Berat Keramik.....	76
Tabel 4. 10 Perhitungan Berat Keramik.....	76

Tabel 4. 11 Perhitungan Berat Plafond dan Penggantung.....	77
Tabel 4. 12 Perhitungan Berat Instalasi MEP	77
Tabel 4. 13 Perhitungan Berat Tangga.....	78
Tabel 4. 14 Rekapitulasi Berat Struktur dan Non Struktur	78
Tabel 4. 15 Rekapitulasi Beban Gempa.....	83
Tabel 4. 16 Distribusi beban per portal.....	83
Tabel 4. 17 Nilai Reaksi Hasil Analisa Statika Pembebanan.....	84
Tabel 4. 18 Rekapitan Koordinat titik beban	88
Tabel 4. 19 Rekapitulasi Perhitungan Daya Dukung Pondasi	98
Tabel 4. 20 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Penulangan Pelat	124
Tabel 4. 21 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Penulangan Rib Pondasi KSSL.....	138





SURAT KETERANGAN LOLOS PLAGIASI

Mahasiswa/i atas nama,

Nama : AINUN PUTRI QOMARIYAH

NIM : 201910340311270

Telah dinyatakan memenuhi standar maksimum plagiasi dengan hasil,

BAB 1	3	%	≤ 10%
BAB 2	19	%	≤ 25%
BAB 3	12	%	≤ 35%
BAB 4	9	%	≤ 15%
BAB 5	2	%	≤ 5%
Naskah Publikasi	18	%	≤ 20%

Malang, 28 Januari 2025

Sandi Wahyudiono, ST., MT



DAFTAR PUSTAKA

- Bowles, J. E. (1997). Analisis Dan Desain Pondasi Jilid 2 Edisi Keempat. In *Jakarta: Erlangga* (Vol. 2, p. 474).
- Gunawan, I. R. (1983). *Pengantar Teknik Pondasi*
- Ryantori, I. S., & Sutjipto, I. (1984). Konstruksi Sarang Laba-Laba. *Surabaya: PT. Katama Suryabumi*.
- Panguriseng, D., & Sariman, S. (2023). *Rekayasa Pondasi Dangkal*, Makassar: Tohar Media
- Hadihardaja, J. (1997). Fundasi Dangkal dan Fundasi Dalam. *Gunadarma, Depok*.
- Hardiyatmo, H. C. (1996). Teknik Pondasi I, Jakarta: PT. *Gramedia Pustaka Utama*.
- Pamungkas, A., & Harianti, E. (2013). Desain pondasi tahan gempa. *Andi, Yogyakarta*.
- Suyono, S., & Kazuto, N. (1984). Mekanika Tanah dan Teknik Pondasi Structural Engineering & Underground Construction Pradnya Paramita. *Underground Construction*.
- Setiawan A. (1997). Perancangan Struktur beton bertulang berdasarkan SNI 2847:2013. In *Jakarta: Erlangga*.
- Pratikso, (2015). *Pondasi Dangkal*, Semarang Indonesia: UNISSULA press.
- Abdul, H. (2008). Rekayasa Pondasi Untuk Mahasiswa dan Praktisi. *Padang: Bintang Grafika*.
- Setiawan, A. (2016). Perancangan struktur beton bertulang berdasarkan SNI 2847: 2013. *Jakarta: Erlangga*.
- SNI-1726-2019. *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung*. Jakarta: Badan Standarisai Nasional
- SNI-1727-2020. *Beban Desain Minimum dan Kriteria Terkait Untuk Bangunan Gedung dan Struktur Lain*. Jakarta: Badan Standarisai Nasional

SNI-2847-2013. *Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung*. Jakarta: Badan Standarisai Nasional

Departemen Pekerjaan Umum, 1971. *Peraturan Beton Bertulang Indonesia 1971 (PBI 1971)*. Bandung : Yayasan Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan.

