

**PERENCANAAN PONDASI BORED PILE DAN ABUTMENT PADA
PEMBANGUNAN JEMBATAN SUNGAI MAKARTI
SULAWESI TENGAH**

SKRIPSI

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



Disusun Oleh:

IRA ANDRIYANI

201810340311207

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

2025

LEMBAR PENGESAHAN

**JUDUL : PERENCANAAN PONDASI BORED PILE DAN
ABUTMENT PADA PEMBANGUNAN JEMBRAN
SUNGAI MAKARTI SULAWESI TENGAH**

NAMA : IRA ANDRIYANI

NIM : 201810340311207

Pada hari Rabu 23 Juli 2025, Tugas akhir ini telah diuji oleh tim penguji:

1. Dr. Ir. Sulianto, MT.
2. Riski Pradina Sulkan, ST., MT.

Dosen Penguji I
Dosen Penguji II

Disetujui :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Ir. Yunan Rusdianto, MT.

Aulia Indira K., ST., MT.



Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil,
Dr. Sulianto, MT

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Ira Andriyani

NIM : 201810340311207

Jurusan : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Universitas : Universitas Muhammadiyah Malang

Dengan ini menyatakan sebenar-benarnya bahwa Tugas Akhir dengan judul "Perencanaan Pondasi Bored Pile dan Abutment Pada Pembangunan Jembatan Sungai Makarti Sulawesi Tengah" adalah hasil karya saya dan bukan karya tulis orang lain. Dalam naskah tugas akhir ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan diterbitkan oleh orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan atau daftar pustaka.

Malang, 19 Agustus 2025

Yang Menyatakan,




Ira Andriyani

**PERENCANAAN PONDASI *BORED PILE* DAN *ABUTMENT* PADA
PEMBANGUNAN JEMBATAN SUNGAI MAKARTI
SULAWESI TENGAH**

Ira Andriyani¹, Ir. Yunan Rusdianto, MT.², Aulia Indira K., ST., MT.³

¹Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Malang

²Dosen, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Malang

³Dosen, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Malang

Kampus III Jl. Tlogomas No. 246 Telp (0341) 46318-319 pes 130

Fax. (034) 460435.

¹Email : iraandryani54@gmail.com

ABSTRAK

Jembatan Makarti merupakan jembatan yang memiliki panjang 85 meter dengan lebar 9,4 meter yang dibangun di atas Sungai Makarti, Sulawesi Tengah. Pembangunan jembatan ini bertujuan untuk meningkatkan konektivitas wilayah serta menunjang aktivitas Masyarakat dan distribusi logistik. Dalam tugas akhir ini dilakukan perencanaan struktur bawah jembatan berupa *abutment* dan pondasi *bored pile* agar mampu menahan beban yang bekerja dan sesuai dengan kondisi tanah di Lokasi. Metode yang digunakan yaitu analisis daya dukung pondasi menggunakan data hasil uji SPT, perhitungan pembebanan struktur atas, serta evaluasi perencanaan *bored pile* berdasarkan kapasitas daya dukung dan penurunan (*settlement*). Beban total yang diterima *abutment* yaitu beban vertikal sebesar 815,48 ton dan beban horizontal sebesar 211,06 ton. Pondasi direncanakan menggunakan *bored pile* diameter 100 cm sebanyak 6 tiang. Daya dukung yang diperoleh yaitu 404,71 ton/tiang untuk tekan, 714,08 ton/tiang untuk horizontal, dan 220,24 ton/tiang untuk tarik.

Kata kunci: Pondasi Bored Pile, Abutment

**PERENCANAAN PONDASI *BORED PILE* DAN *ABUTMENT* PADA
PEMBANGUNAN JEMBATAN SUNGAI MAKARTI
SULAWESI TENGAH**

Ira Andriyani¹, Ir. Yunan Rusdianto, MT.², Aulia Indira K., ST., MT.³

¹Student, Civil Engineering Study Program, Universitas Muhammadiyah Malang

²Lecturer, Civil Engineering Study Program, Universitas Muhammadiyah Malang

³Lecturer, Civil Engineering Study Program, Universitas Muhammadiyah Malang

Campus III, Jl. Tlogomas No. 246 Tel. (0341) 46318-319 ext.. 130

Fax. (0341) 460435

¹Email : iraandryani54@gmail.com

ABSTRACT

Makarti Bridge is an 85-meter-long and 9,4-meter-wide bridge constructed over the Makarti River in Central Sulawesi. The construction of the bridge aims to improve regional connectivity and support community activities and logistics distribution. This final project focuses on the design of the substructure, which includes the abutment and bored pile foundation, to ensure it can withstand the applied loads and suit the soil conditions at the site. The method used includes bearing capacity analysis based on Standard Penetration Test (SPT) data, calculation of superstructure loads, and evaluation of bored pile planning based on bearing capacity and settlement criteria. The total load acting on the abutment consist of a vertical load of 815,48 tons and a horizontal load of 211,06 tons. The foundation is designed using bored piles with a diameter of 100 cm, totaling 6 piles. The calculated bearing capacities are 404,71 tons/pile for compression, 714,08 tons/pile for lateral, and 220,24 tons/pile for uplift.

Keyword: Bored Pile Foundation, Abutment

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Assalamualaikum Wr. Wb

Puji Syukur kehadiran Allah SWT atas Rahmat, Taufik, dan Hidayah-Nya, sehingga Tugas Akhir dengan judul “Perencanaan Pondasi *Bored Pile* dan *Abutment* pada Pembangunan Jembatan Sungai Makarti Sulawesi Tengah” dapat terselesaikan dengan baik.

Tugas Akhir ini disusun sebagai persyaratan akademis dalam menyelesaikan jenjang Pendidikan Strata Satu (S1) di Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang.

Penyusunan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bimbingan, bantuan, arahan, dan dukungan dari berbagai pihak, sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Orang tua tercinta, Bapak Asrofi dan Ibu Fatimah. Terima kasih yang tak terhingga atas kasih sayang, cinta, dukungan, motivasi dan doa yang tidak pernah putus. Terima kasih karna slalu ada di setiap proses, baik di saat suka maupun saat sulit. Tanpa nasihat, semangat dan pengorbanan Ayah dan Ibu, saya mungkin tidak akan sampai di tahap ini. Skripsi ini saya persembahkan sebagai wujud kecil dari rasa hormat dan cinta untuk Ayah dan Ibu. Semoga bisa menjadi kebanggaan, walupun tidak akan pernah sebanding dengan semua yang telah Ayah dan Ibu berikan selama ini.
2. Bapak Dr. Ir. Sulianto, MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang.
3. Bapak Ir. Yunan Rusdianto, MT. selaku Dosen Pembimbing 1, yang telah berkenan meluangkna waktu untuk memberikan kritik, saran, pengarahan, dan juga ilmunya kepada penulis untuk penyelesaian Tugas Akhir ini.
4. Ibu Aulia Indira Kumalasari, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing 2, yang telah berkenan meluangkna waktu untuk memberikan kritik, saran, pengarahan, dan juga ilmunya kepada penulis untuk penyelesaian Tugas Akhir ini.

5. Untuk kakak saya Vica Ariyanti, S.Ak., M.M. dan Aril Reynaldi, ST. Terima kasih atas doa, semangat, dan dukungan terbaik yang slalu kalian berikan.
6. Untuk Kakek Burhani dan Nenek Maryam. Terima kasih atas cinta, kasih sayang dan doa-doa yang tak pernah henti untuk saya selama ini. Terima kasih karena telah merawat saya sejak kecil dengan penuh kesabaran dan ketulusan. Semoga skripsi ini, serta gelar yang saya raih bisa menjadi sedikit kebahagiaan dan kebanggaan untuk Kakek dan Nenek.
7. Teruntuk teman-teman yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu. Terima kasih karena dengan sabar menyediakan waktu untuk membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Kepada mereka semua, hanya ungkapan terima kasih dan doa yang tulus Ikhlas yang dapat saya persembahkan, semoga segala yang telah mereka berikan kepada saya tercatat dengan tinta emas dalam lembaran catatan Roqib sebagai sebuah ibadah yang tiada ternilai. Aamiin.

Akhirnya, dengan segala keterbatasan dan kekurangannya, penulis persambahkan karya tulis ini. Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna, sehingga saran ataupun kritik yang membangun, sangat penulis harapkan demi kesempurnaan karya-karya selanjutnya. Semoga apa yang disajikan dalam Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Aamiin. Terima kaih.

Billahittaufiq Wal Hidayah

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Malang, 5 Juli 2025

Penyusun,

Ira Andriyani

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Batasan Masalah	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Struktur Jembatan	7
2.2 Pembebanan Struktur Jembatan	8
2.2.1 Pembebanan Primer	9
2.2.2 Beban Lalu Lintas	10
2.2.3 Aksi Lapangan	13
2.3 Abutment	17
2.3.1 Gaya Horizontal Tanah	19
2.3.2 Stabilitas Abutment	20
2.3.3 Penulangan Abutment	22
2.4 Pondasi	23
2.4.1 Pondasi Dalam	24
2.5 Pondasi <i>Bored Pile</i>	27
2.6 Daya Dukung Pondasi Bore Pile	29

2.6.1	Daya Dukung Ijin Tiang	30
2.6.2	Daya Dukung Horizontal	33
2.6.3	Jumlah Tiang Yang Dibutuhkan	35
2.6.4	Daya Dukung Ijin Kelompok Tiang.....	36
2.6.5	Beban Maksimum Tiang Kelompok	37
2.7	Penurunan Tiang Kelompok	39
2.8	Perencanaan <i>Pile Cap</i>	40
2.8.1	Dimensi <i>Pile Cap</i>	41
2.8.2	Penulangan <i>Pile Cap</i>	41
2.8.3	Tinjauan Terhadap Geser	43
2.9	Perencanaan Desain Tulangan Pondasi <i>Bored Pile</i>	45
BAB III METODE PERENCANAAN		49
3.1	Lokasi Perencanaan	49
3.2	Data Perencanaan	52
3.2.1	Data Umum Proyek	52
3.2.2	Data Teknis Jembatan	52
3.3	Prosedur Perencanaan	52
3.4	Pengumpulan Data	54
3.4.1	Data Tanah Boring Log Standart Penetration	54
3.4.2	Data Teknis Struktur	56
3.5	Perhitungan Pembebanan Struktur Atas	56
3.6	Perencanaan Struktur <i>Abutment</i> Jembatan	57
3.6.1	Menentukan Jenis dan Dimensi <i>Abutment</i>	57
3.6.2	Menghitung Gaya dan Beban yang Bekerja pada Abutment	58
3.6.3	Menghitung Daya Dukung Tanah di Bawah <i>Abutment</i> ..	59
3.6.4	Cek Stabilitas Struktur <i>Abutment</i>	59
3.6.5	Menghitung Penulangan Struktur <i>Abutment</i>	60
3.7	Perencanaan Struktur Pondasi <i>Bored Pile</i>	60
3.8	Studi Literatur	61
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		63
4.1	Data Perencanaan <i>Abutment</i>	63

4.2	Beban Permanen Struktur Atas Jembatan	63
4.2.1	Pembebanan Primer	63
4.2.2	Beban Lalu Lintas Struktur Atas jembatan	66
4.2.3	Aksi Lingkungan Pada Abutment	72
4.3	Pembebanan Struktur Bawah	73
4.3.1	Berat Sendiri <i>Abutment</i>	75
4.3.2	Berat Tanah Timbunan	77
4.3.3	Tekanan Tanah Pada <i>Abutment</i>	78
4.3.4	Gaya Gempa Pada Struktur Bawah <i>Abutment</i>	81
4.3.5	Tekanan Tanah Aktif Akibat Gempa	85
4.3.6	Gaya Gempa Akibat Beban Tanah Urug	85
4.3.7	Peninjauan Beban Pada <i>Abutment</i> Berdasarkan Tahapan Pekerjaan	87
4.4	Kontrol Stabilitas <i>Abutment</i>	91
4.4.1	Kontrol Stabilitas <i>Abutment</i> Terhadap Geser	92
4.4.2	Kontrol Stabilitas <i>Abutment</i> Terhadap Guling	93
4.4.3	Kontrol Stabilitas <i>Abutment</i> Terhadap Eksentrisitas	93
4.4.4	Kontrol Stabilitas <i>Abutment</i> Terhadap Daya Dukung Tanah (DDT)	94
4.5	Perencanaan Pondasi <i>Bored Pile</i> Di Bawah <i>Abutment</i>	95
4.5.1	Daya Dukung Ijin Tekan Tiang Bor	96
4.5.2	Daya Dukung Ijin Horizontal Tiang Bor	99
4.5.3	Daya Dukung Ijin Tarik Tiang Bor	100
4.5.4	Perencanaan Pondasi Tiang Bor Kelompok	101
4.6	Efisiensi Kelompok Tiang	101
4.7	Daya Dukung Ijin Vertikal Tiang Bor Kelompok	102
4.7.1	Beban Maksimum Tiang Bor Kelompok (Tegangan Yang Terjadi)	102
4.7.2	Perhitungan Penurunan Segera Pondasi <i>Bored Pile</i>	104
4.8	Perencanaan Penulangan <i>Abutment</i>	108
4.8.1	Penulangan Badan <i>Abutment</i> (<i>Breast Wall</i>).....	108
4.8.2	Penulangan <i>Pile Cap Abutment</i>	112
4.9	Perencanaan Penulangan <i>Bored Pile</i>	119
BAB V PENUTUP		125

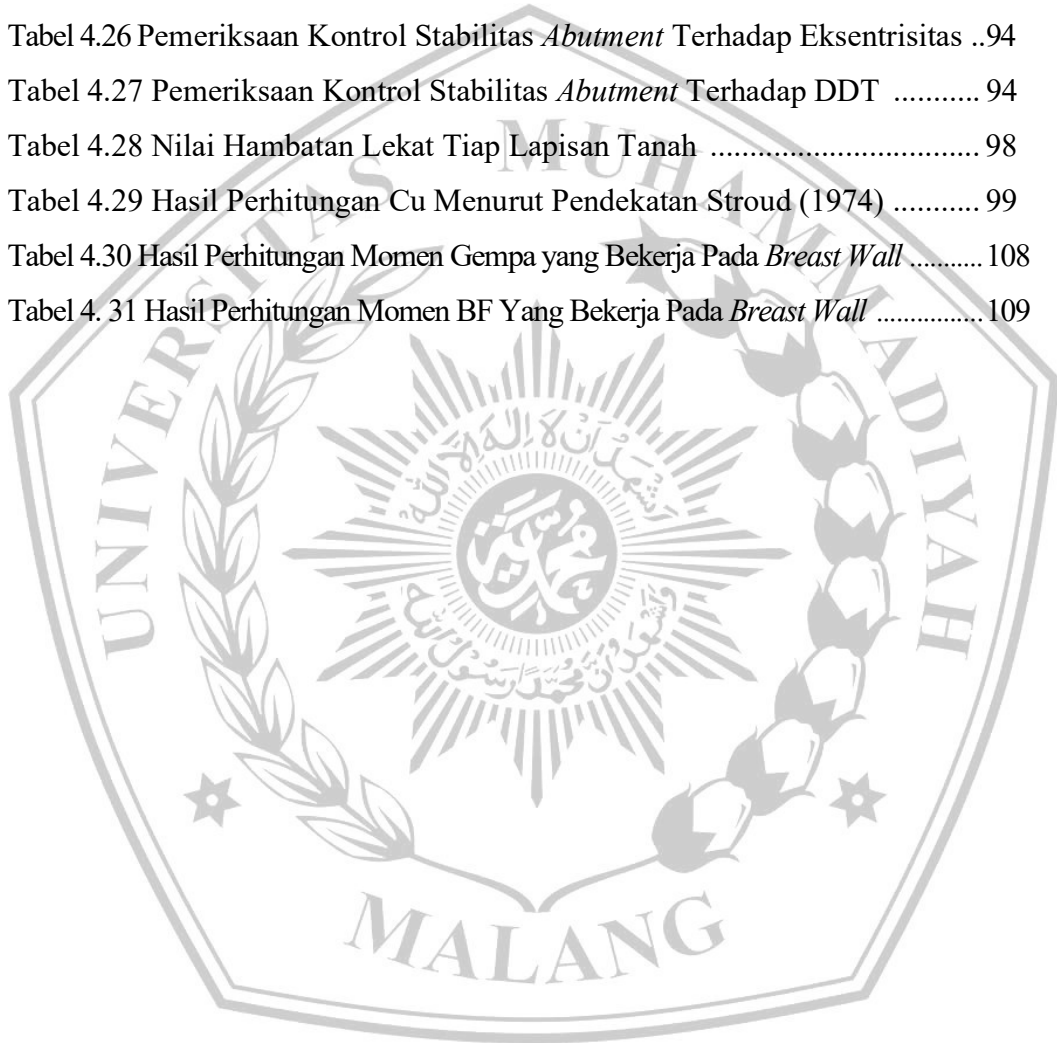
5.1 Kesimpulan	125
5.2 Saran	125
DAFTAR PUSTAKA	127
LAMPIRAN	129



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Koefisien Pembebanan Untuk Berat Sendiri	9
Tabel 2.2 Koefisien Pembebanan Pada Beban Mati Tambahan	9
Tabel 2.3 Koefisien Pembebanan Pada Beban Lajur “D”	10
Tabel 2.4 Nilai Faktor Pembebanan Pada Beban “T”	12
Tabel 2.5 Nilai V_0 Dan Z_0 Untuk Berbagai Variasi Kondisi Permukaan Hulu..	14
Tabel 2.6 Nilai Tekanan Angin Dasar.....	14
Tabel 2.7 Variasi Tinggi Kepala Jembatan Sesuai Bentuknya	17
Tabel 2.8 Faktor-Faktor Daya Dukung Berdasarkan Teori Terzaghi	20
Tabel 2.9 Keunggulan Dan Keterbatasan Penggunaan Pondasi Tiang Bor	29
Tabel 2.10 Estimasi Nilai q_c untuk Tiang Cor di Lokasi	31
Tabel 2.11 Perkiraan Nilai Intensitas Gaya Gesekan pada Dinding Tiang (f_i)	31
Tabel 4.1 Beban Gelagar Jembatan	64
Tabel 4.2 Rincian Beban Mati dari Struktur Atas Jembatan.....	65
Tabel 4.3 Perincian Beban Tambahan Akibat Berat Sendiri Struktur Atas.....	66
Tabel 4.4 Rekapitulasi Pembebanan	73
Tabel 4.5 Hasil Gaya Akibat Berat Sendiri	75
Tabel 4.6 Gaya Akibat Tanah Timbunan (WT)	78
Tabel 4.7 Rekapitulasi Perhitungan Tekanan Tanah Aktif (P_a)	79
Tabel 4.8 Rekapitulasi Perhitungan Tekanan Tanah Pasif (P_p).....	80
Tabel 4.9 Rekapitulasi Perhitungan Gaya Angkat Uplift	81
Tabel 4.10 Parameter Gempa Lokasi Proyek	81
Tabel 4.11 Perhitungan Gaya Gempa Pada Struktur Abutment Dan Wingwall.....	83
Tabel 4.12 Beban Gempa Akibat Beban Tanah Timbunan	84
Tabel 4.13 Rangkuman Beban Beserta Lengan Momen dalam Analisis Kombinasi Pembebanan <i>Abutment</i>	87
Tabel 4.14 Pembebanan <i>Abutment</i> Kondisi I	87
Tabel 4.15 Pembebanan <i>Abutment</i> Kondisi II	88
Tabel 4.16 Pembebanan <i>Abutment</i> Kondisi III	88
Tabel 4.17 Pembebanan <i>Abutment</i> Kondisi IV	88
Tabel 4.18 Pembebanan <i>Abutment</i> Kondisi V	89

Tabel 4.19 Pembebanan <i>Abutment</i> Kondisi VI	89
Tabel 4.20 Pembebanan <i>Abutment</i> Kondisi VII	90
Tabel 4.21 Pembebanan <i>Abutment</i> Kondisi VIII	90
Tabel 4.22 Rekapitulasi Pembebanan <i>Abutment</i>	91
Tabel 4.23 Nilai Koefisien Gesek (f)	92
Tabel 4.24 Pemeriksaan Kontrol Stabilitas <i>Abutment</i> Terhadap Geser	92
Tabel 4.25 Pemeriksaan Kontrol Stabilitas <i>Abutment</i> Terhadap Guling	93
Tabel 4.26 Pemeriksaan Kontrol Stabilitas <i>Abutment</i> Terhadap Eksentrisitas ..	94
Tabel 4.27 Pemeriksaan Kontrol Stabilitas <i>Abutment</i> Terhadap DDT	94
Tabel 4.28 Nilai Hambatan Lekat Tiap Lapisan Tanah	98
Tabel 4.29 Hasil Perhitungan Cu Menurut Pendekatan Stroud (1974)	99
Tabel 4.30 Hasil Perhitungan Momen Gempa yang Bekerja Pada <i>Breast Wall</i>	108
Tabel 4.31 Hasil Perhitungan Momen BF Yang Bekerja Pada <i>Breast Wall</i>	109



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Jembatan	7
Gambar 2.2 Skema Pembebanan Jembatan	9
Gambar 2.3 Lajur “D”	10
Gambar 2.4 Nilai Faktor Dinamis Beban T pada Pembebanan Lajur “D”	11
Gambar 2.5 Pembebanan Truk “T” (500 kN)	12
Gambar 2.6 Bentuk Kepala Jembatan	17
Gambar 2.7 Perencanaan Dimensi <i>Abutment</i>	18
Gambar 2.8 Pengaruh Gaya Luar terhadap Kepala Jembatan.....	18
Gambar 2.9 Jenis-Jenis Pondasi Dalam (a) Pondasi Sumuran (b) Pondasi Tiang.	25
Gambar 2.10 Beberapa Kasus Penggunaan Pondasi Tiang	27
Gambar 2.11 Langkah-Langkah Pelaksanaan Tiang Bor Dengan Metode Kering	28
Gambar 2.12 Langkah-Langkah Pelaksanaan Tiang Bor Dengan Metode Basah	28
Gambar 2.13 Langkah-Langkah Pelaksanaan Tiang Bor Dengan Metode Casing ...	28
Gambar 2.14 Diagram Hubungan Antara Daya Dukung Ujung Tiang Dan Parameter Tanah	31
Gambar 2.15 Penentuan Panjang Penetrasi Ekuivalen hingga Menjangkau Lapisan Tanah Pendukung.....	32
Gambar 2.16 Diagram Tiang dengan Penanaman Kaku di Tanah Kohesif (a) Tiang Pendek (b) Tiang Sedang (c) Tiang Panjang	35
Gambar 2.17 Jarak Antar Tiang	36
Gambar 2.18 Distribusi Gaya pada <i>Pile Cap</i>	38
Gambar 2.19 Grafik μ_0 , Relasi Antara Rasio (Df/B) dengan (L/B)	40
Gambar 2.20 Grafik μ_1 , Hubungan Nilai Perbandingan (Df/B) terhadap (L/B).....	40
Gambar 2.21 Jarak Antar Tiang Dalam Kelompok	41
Gambar 3.1 Letak Geografis Jembatan Makarti	49
Gambar 3.2 Layout Jembatan Makarti.....	50
Gambar 3.3 Pandangan Muka Jembatan.....	51

Gambar 3.4 Skema <i>Flowchart</i> Perencanaan	53
Gambar 3.5 <i>Boring Log</i> Jembatan Makarti	55
Gambar 3.6 Hierarki Pembebanan Jembatan pada <i>Abutment</i>	57
Gambar 3.7 Pondasi <i>Bored Pile</i>	60
Gambar 4.1 Perletakan Beban PMS pada Setiap Elastromer dalam Abutmen	65
Gambar 4.2 Perletakan Beban Mati Tambahan PM_A	66
Gambar 4.3 Beban Lajur “D”	67
Gambar 4.4 Penyebaran Beban Terbagi Rata (BTR)	68
Gambar 4.5 Faktor Beban Dinamis bagi beban T untuk pembebanan lajur “D”	68
Gambar 4.6 Penyebaran Beban Garis Terpusat (BGT).....	69
Gambar 4.7 Penyaluran Beban Pejalan Kaki (TP).....	71
Gambar 4.8 Plat Injak	72
Gambar 4.9 Pra-Dimensi <i>Abutment</i>	74
Gambar 4.10 Gaya dan Tekanan Yang Bekerja Pada <i>Abutment</i>	75
Gambar 4.11 Gaya Akibat Berat Sendiri <i>Abutment</i>	76
Gambar 4.12 Berat Sendiri Tanah Timbunan (WT)	77
Gambar 4.13 Diagram Tanah Aktif	79
Gambar 4.14 Diagram Gaya Tanah Pasif	80
Gambar 4.15 Diagram Gaya Uplift	81
Gambar 4.16 Gaya Gempa Pada <i>Abutment</i>	84
Gambar 4.17 Gaya Gempa Akibat Tanah Timbunan	86
Gambar 4.18 Pra-Dimensi Tiang Pondasi <i>Bored Pile</i> Di Bawah <i>Abutment</i>	95
Gambar 4.19 Grafik Nilai N-SPT BH-03	96
Gambar 4.20 Diagram Intensitas Daya Dukung Ultimate Tanah Pada Ujung	97
Gambar 4.21 Jarak Antar Tiang <i>Bored Pile</i>	101
Gambar 4.22 Eksentrisitas Pile Cap	102
Gambar 4.23 Distribusi Beban Dan Tegangan	103
Gambar 4.24 Skema Penyebaran Penurunan Pondasi Pada <i>Abutment</i>	104
Gambar 4.25 Skema Penyebaran Penurunan Pondasi Pada <i>Abutment</i>	105
Gambar 4.26 Grafik Nilai μ_1 dan μ_0	107
Gambar 4.27 Gaya Yang Bekerja Pada <i>Breast Wall</i>	108
Gambar 4.28 Gaya Gesekan Perletakan Yang Bekerja Secara	

Horizontal Pada Elastoner	109
Gambar 4.29 Dimensi <i>Pile Cap</i>	112
Gambar 4.30 Analisis Gaya Geser Satu Arah <i>Pile Cap</i>	115
Gambar 4.31 Analisis Gaya Geser Dua Arah <i>Pile Cap</i>	117
Gambar 4.32 Penampang Ekuivalen Tiang Bor.....	120
Gambar 4.33 Diagram Tegangan Dan Regangan Penampang Tiang Bor	121



DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standardisasi Nasional. (2013). *Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung (SNI 2847:2013)*. <https://akses-sni.bsn.go.id/viewsni/baca/5343>
- Badan Standardisasi Nasional. (2016). *Pembebanan untuk jembatan (SNI 1725:2016)*. <https://akses-sni.bsn.go.id/viewsni/baca/6641>
- Badan Standardisasi Nasional. (2016). *Perencanaan Jembatan Terhadap Beban (SNI 2833:2016) Gempa*. <https://akses-sni.bsn.go.id/viewsni/baca/6655>
- Badan Standardisasi Nasional. (2019). *Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung Dan Penjelasan (SNI 2847:2019)*. <https://akses-sni.bsn.go.id/viewsni/baca/9747>
- Bowles, J. E. (1996). *Foundation Analysis and Design* (5th ed.). McGraw-Hill.
- Direktorat Jendral Bina Marga. (2010). *Perencanaan Teknik Jembatan*.
- Fiantis, D. (2017). *Morfologi dan Klasifikasi Tanah*. LPTIK Universitas Andalas. <http://repo.unand.ac.id/4976/>
- Hadiharja, J. (1997). *Rekayasa Fundasi II: Fundasi Dangkal dan Fundasi Dalam*. Gunadarma.
- Hakam, A. (2008). *Rekayasa Pondasi*. CV. Bintang Grafika. <https://www.researchgate.net/publication/292144569>
- Hardiyatmo, H. C. (1996). *Teknik Fondasi 1*. PT Gramedia PUSTAKA uTAMA.
- Hardiyatmo, H. C. (2010). *Pondasi II* (2nd ed.). Gadjah Mada University Press.
- Hardiyatmo, H. C. (2011). *Analisis & Perancangan Fondasi* (2nd ed.). Gadjah Mada University Press.
- Hidayat, R., & Arfaah, S. (2018). Analisis Daya Dukung Tanah Dan Bahan Pondasi Tiang Pancang Pada Pembangunan Jembatan Kab. Jombang. *Jurnal Penelitian Ilmu Teknik Dan Terapan*, 9(1), 32–37. https://scholar.google.com/scholar?hl=id&as_sdt=0%2C5&q=Analisis+Daya+Dukung+Tanah+Dan+Bahan+Pondasi+Tiang+Pancang+Pada+Pembangunan+Jembatan+Kab.+Jombang&btnG=
- Hutahaean, N., & Hia, A. M. (2019). Evaluasi Perencanaan Abutment dan Pondasi pada Proyek Jembatan di Bawadasi Kecamatan Lahomi Kab. Nias Barat. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, 8(1), 36–48. <https://ejurnal.darmaagung.ac.id/index.php/tekniksipil/article/view/240>
- Ibrahim, M. F., & Kholliq, A. (2022). Metode Pelaksanaan Abutment Jembatan Cipelang a Pada Pekerjaan Jalan Tol Cileunyi – Sumedang – Dawuan

(Cisumdawu) Sta 55 + 200. *Seminar Teknologi Majalengka (Stima)*, 6, 278–284. <https://doi.org/10.31949/stima.v6i0.698>

- Lingga, A. R. A. (2021). Evaluasi Pondasi dan Abutment Overpass Semayang STA. 0+350 pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Medan-Binjai. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, 10(2), 95–100. <https://ejurnal.darmaagung.ac.id/index.php/tekniksipil/article/view/2261>
- Pamungkas, A., & Harianti, E. (2013). *Desain Pondasi Tahan Gempa*. CV. Andi Offset.
- Pangestu, Y. P., & Zulfan. (2020). Identifikasi Struktur Bawah Permukaan Sekitar Daerah Jembatan Kuning di Desa Korek Menggunakan Metode Geolistrik Konfigurasi Wenner-Schlumberger. *Prisma Fisika*, 8(1). <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jpfu/article/view/40213/pdf>
- Santoso, F. (2009). *Tinjauan bangunan bawah (abutment) jembatan karang kecamatan karangpandan kabupaten katanganyar*.
- Sembiring, J. P., Ginting, E. BR., Ginting, R., & Gulton, A. (2023). Analisa Daya Dukung Bored Pile dan Stabilitas Abutment pada Perencanaan Jembatan Titi Payung Hampan Perak Kabupaten Deli Serdang. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, 12(1), 132–138. <https://ejurnal.darmaagung.ac.id/index.php/tekniksipil/article/view/3626>
- Simbolon, B. F. C. (2021). Evaluasi Perencanaan Pondasi Bored Pile dan Abutment pada Pembangunan Jembatan Baru Sei Wampu (MYC). *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, 10(1), 151–160. <https://ejurnal.darmaagung.ac.id/index.php/tekniksipil/article/view/2215>
- Sosrodarsono, S., & Nakazawa, K. (2000). *Mekanika Tanah & Teknik Pondasi* (S. Sosrodarsono & K. Nakazawa, Eds.; 7th ed.).
- Syahputra, M. E. (2021). Analisis Pondasi Bored Pile pada Proyek Resunami Sukaramai Medan dengan Metode Reese (1997) & Wright dan Resse & O’neill (1998) Berdasarkan Data Standart Penetration Test (SPT). *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, 10(2), 88–94. <https://jurnal.darmaagung.ac.id/index.php/tekniksipil/article/view/2249>
- Wulan, A., Pujiawati, K., & Kusumaningrum, J. (2023). Perencanaan Pondasi Borepile Pada Jembatan, Studi Kasus : Jembatan Utama Cisadane. *Jurnal Sains Dan Teknologi (JSIT)*, 3(1), 19–31. <https://doi.org/http://jurnal.minartis.com/index.php/jsit>

SURAT KETERANGAN LOLOS PLAGIASI

Mahasiswa/i atas nama,

Nama : Ira Andriyani

NIM : 201810340311207

Telah dinyatakan memenuhi standar maksimum plagiasi dengan hasil,

BAB 1 5 % $\leq 10\%$

BAB 2 21 % $\leq 25\%$

BAB 3 15 % $\leq 35\%$

BAB 4 12 % $\leq 15\%$

BAB 5 2 % $\leq 5\%$

Naskah Publikasi 8 % $\leq 20\%$

CEK PLAGIASI
TEKNIK SIPIL

Malang, 17 Agustus 2025



Sandi Wahyudiono, ST., MT