



**ANALISA PERBANDINGAN DAYA DUKUNG FONDASI
MENGUNAKAN DATA *STANDART PENETRATION TEST*
DENGAN *PILE DRIVING ANALYZER* DAN PENURUNAN
(STUDI KASUS JEMBATAN CHIASSEM PADA PROYEK
JALAN TOL AKSES PATIMBAN PAKET 1)**

LAPORAN TUGAS AKHIR

ABIMANYU NADITRA JAMALU SUKMANA

41121010006

MERCU BUANA

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA**

2025



**ANALISA PERBANDINGAN DAYA DUKUNG FONDASI
MENGUNAKAN DATA *STANDART PENETRATION TEST*
DENGAN *PILE DRIVING ANALYZER* DAN PENURUNAN
(STUDI KASUS JEMBATAN CHIASSEM PADA PROYEK
JALAN TOL AKSES PATIMBAN PAKET 1)**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar strata satu (S1)

Nama : Abimanyu Naditra Jamalu Sukmana
Nim : 41121010006
Pembimbing : Dr. Ir. Desiana Vidayanti, M.T.

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA JAKARTA**

2025

i

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Abimanyu Naditra Jamalu Sukmana
 NIM : 41121010006
 Program Studi : Teknik Sipil
 Judul : ANALISA PERBANDINGAN DAYA DUKUNG FONDASI
 MENGGUNAKAN DATA *STANDART PENETRATION TEST*
 DENGAN *PILE DRIVING ANALYZER* DAN PENURUNAN
 (STUDI KASUS JEMBATAN CHIASEM PADA PROYEK
 JALAN TOL AKSES PATIMBAN PAKET 1)

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persayaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Pembimbing : Dr. Ir. Desiana Vidayanti, M.T.
 NIDN : 0316126801

Penguji 1 : Baskara Widy Artyanto Putro, M.T.
 NIDN : 0302126804

Penguji 2 : Dr. Ir. Pintor Tua Simatupang, M.T.Eng
 NIDN : 0014126401

Tanda Tangan

Jakarta, 1 Agustus 2025

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil

Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.
 NIDN: 0307037202

Dr. Acep Hidayat, S.T., M.T.
 NIDN: 0325067505

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Abimanyu Naditra Jamalu Sukmana
NIM : 411210100006
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : ANALISIS PERBANDINGAN DAYA DUKUNG
FONDASI MENGGUNAKAN DATA *STANDART*
PENETRATION TEST DENGAN *PILE DRIVING*
ANALYZER DAN PENURUNAN (STUDI KASUS
JEMBATAN CHIASEM PADA PROYEK JALAN TOL
AKSES PATIMBAN PAKET I)

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 1 Agustus 2025



Abimanyu Naditra Jamalu Sukmana

ABSTRAK

Nama : Abimanyu Naditra Jamalu Sukmana
NIM : 41121010006
Program Studi : Teknik Sipil
Judul tugas akhir : ANALISA PERBANDINGAN DAYA DUKUNG
FONDASI MENGGUNAKAN DATA *STANDART*
PENETRATION TEST DENGAN *PILE DRIVING*
ANALYZER DAN PENURUNAN PADA JEMBATAN
CHIASSEM STUDI KASUS PROYEK JALAN TOL AKSES
PATIMBAN PAKET 1

Dosen pembimbing : Dr. Ir. Desiana Vidayanti M.T.

Pembangunan infrastruktur jalan tol, seperti Jembatan Chiasem pada proyek jalan tol akses Patimban, menuntut analisis geoteknik yang cermat pada fondasi tiang pancang untuk menjamin keamanan dan stabilitas struktur. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis secara komprehensif kapasitas daya dukung aksial dan lateral, penurunan, serta potensi likuifaksi pada fondasi tiang pancang jembatan tersebut. Analisis dilakukan dengan membandingkan kapasitas dukung tiang tunggal menggunakan metode teoritis (Meyerhof 1976, Schmertmann 1967, dan Brown 2001) dengan hasil uji lapangan *Pile Driving Analyzer* (PDA), menghitung daya dukung dan efisiensi tiang kelompok, menganalisis penurunan elastis dan konsolidasi, mengkaji kapasitas lateral dengan metode Broms (1964), dan mengidentifikasi potensi likuifaksi. Hasil analisis menunjukkan bahwa metode Schmertmann (386.44 ton) dan Brown (410.10 ton) memberikan estimasi daya dukung aksial yang paling mendekati hasil uji PDA sementara metode Meyerhof (231.54 ton) menjadi metode estimasi daya dukung yang paling konservatif. Setelah menganalisa daya dukung tiang kelompok ditemukan bahwa konfigurasi tiang pada *Detail Engineering Design* (DED) awal, setelah mempertimbangkan efisiensi kelompok, belum mampu memikul beban struktur secara keseluruhan. Namun, analisis penurunan akibat beban layan menunjukkan bahwa penurunan yang terjadi sudah memenuhi batas izin berdasarkan SNI 8460:2017. Sementara itu, analisis daya dukung lateral menunjukkan defleksi yang terjadi masih dalam batas aman, dan lokasi penelitian teridentifikasi tidak berpotensi mengalami likuifaksi. Penelitian ini menghasilkan rekomendasi alternatif perubahan desain fondasi pada Jembatan Chiasem.

Kata Kunci: Daya dukung tiang, Tiang kelompok, Penurunan fondasi, PDA, Defleksi lateral, likuifaksi

ABSTRACT

Name : Abimanyu Naditra Jamal Sukmana
NIM : 41121010006
Study Program : Civil Engineering
Title Thesis : COMPARATIVE ANALYSIS OF FOUNDATION BEARING CAPACITY USING STANDARD PENETRATION TEST DATA WITH PILE DRIVING ANALYZER AND SETTLEMENT ON THE CHIASSEM BRIDGE CASE STUDY OF THE PATIMBAN ACCESS TOLL ROAD PROJECT PACKAGE 1
Consellor : Dr. Ir. Desiana Vidayanti M.T.

The construction of toll road infrastructure, such as the Chiassem Bridge on the Patimban access toll road project, demands a meticulous geotechnical analysis of its pile foundation to ensure the structure's safety and stability. This research aims to comprehensively analyze the axial and lateral bearing capacity, settlement, and liquefaction potential of the bridge's pile foundation. The analysis was conducted by comparing the single pile bearing capacity using theoretical methods (Meyerhof 1976, Schmertmann 1967, and Brown 2001) with the results of a Pile Driving Analyzer (PDA) field test, calculating the pile group bearing capacity and efficiency, analyzing elastic and consolidation settlement, assessing the lateral capacity using Broms' (1964) method, and identifying liquefaction potential. The results show that the Schmertmann (386.44 tons) and Brown (410.10 tons) methods provide axial bearing capacity estimates that most closely approximate the PDA test results, while the Meyerhof (231.54 tons) method was the most conservative estimation. After analyzing the pile group capacity, it was found that the pile configuration in the initial Detail Engineering Design (DED), after considering group efficiency, was insufficient to support the entire structural load. However, the analysis of settlement due to service load reveals that the settlement satisfies the allowable criteria based on SNI 8460:2017. Meanwhile, the lateral capacity analysis shows that the resulting deflection is within safe limits, and the research location was identified as having no potential for liquefaction. This study produces a recommended alternative for the foundation design modification of the Chiassem Bridge.

Keywords: *Pile bearing capacity, Group pile, settlement, PDA, Lateral deflection, liquefaction*

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan proposal tugas akhir dengan judul “ANALISA PERBANDINGAN DAYA DUKUNG FONDASI MENGGUNAKAN DATA *STANDART PENETRATION TEST* DENGAN *PILE DRIVING ANALYZER* DAN PENURUNAN PADA JEMBATAN CHIASSEM STUDI KASUS PROYEK JALAN TOL AKSES PATIMBAN PAKET 1” Tugas akhir ini disusun sebagai bagian dari pemenuhan syarat akademik untuk memperoleh gelar sarjana teknik sipil di fakultas teknik, Universitas Mercu Buana. Penulis menyadari bahwa pencapaian ini tidak lepas dari dukungan, bimbingan, dan motivasi berbagai pihak selama masa studi hingga proses penyusunan tugas akhir. Sebagai bentuk apresiasi, penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Andi Adriansyah, M.Eng selaku Rektor Universitas Mercu Buana
2. Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik
3. Dr. Acep Hidayat, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil
4. Dr., Ir., Desiana Vidayanti, M.T. selaku dosen pembimbing tugas akhir, yang penuh kesabaran dan perhatian dalam membimbing penulis selama proses penyusunan skripsi
5. PT. Pembangunan Perumahan (Persero), Tbk dan BBPJK DKI Jakarta – Jawa Barat yang sudah bersedia memberikan data – data yang diperlukan dalam penelitian ini
6. Bapak Andi Tejo Sukmono S.T.,M.T. dan Ibu Rosmina Djohar Selaku kedua orang tua. Terima kasih atas cinta, doa dan pengorbanan yang tiada henti. Segala pencapaian saya hari ini tidak lepas dari dukungan luar biasa yang selalu kalian berikan
7. Adik saya tercinta Gadiza Naditri Jamalu Sukmana. Saya mengucapkan selamat menempuh pendidikan teknik sipil di Universitas Gadjah Mada. Semoga ini menjadikan motivasi untukmu di kemudian hari.
8. Teman – teman saya Ahmad Kamil, Muhammad Ahzar, Muhammad Kemal, Muhammad Rezki, Rendy Ridla, Yuki Taraka dan rekan rekan teknik sipil

angkatan 21 di universitas mercu buana yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu.

9. Teman teman seperjuangan skripsi geoteknik Allen Nehemia, Rafly Muhammad dan Devin Fortino.
10. Fajrin Destiani selaku teman dekat penulis yang telah memberikan dukungan moril, semangat, dan pengertianmu selama proses penyelesaian tugas akhir ini kehadiranmu sangat berarti bagi saya.
11. Michael Kenji Shinoda dan seluruh anggota band musik Linkin Park yang sudah memberikan motivasi penulis dari lagu dan konser kalian tanggal 16 February 2025.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Laporan Skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Jakarta, 29 Juli 2025

Abimanyu Naditra



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xxii
BAB I.....	I-1
PENDAHULUAN.....	I-1
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Identifikasi Masalah	I-2
1.3 Perumusan Masalah	I-2
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian	I-3
1.5 Manfaat Penelitian	I-4
1.6 Batasan dan Ruang Lingkup Masalah.....	I-4
1.7 Sistematika Penulisan	I-5
BAB II	II-1
TINJAUAN PUSTAKA	II-1
2.1 Tanah dan Klasifikasi Tanah	II-1
2.2 Penyelidikan Tanah	II-2
2.2.1 <i>Standart Penetration Test</i> (SPT)	II-2
2.2.2 Pengujian Laboratorium.....	II-4
2.3 Pondasi Tiang.....	II-5
2.4 Pembebanan Jembatan	II-6
2.4.1 Beban <i>Ultimate Limit State</i> (ULS).....	II-7
2.4.2 Beban <i>Serviceability Limit State</i> (SLS).....	II-7
2.5 Uji Test Tiang (<i>Test Pile</i>).....	II-8
2.5.1 <i>Pile Driving Analyzer Test</i> (PDA).....	II-9

2.5.2	CAPWAP	II-10
2.6	Analisa Kapasitas Daya Dukung Tiang.....	II-11
2.6.1	Mekanisme Transfer Beban.....	II-11
2.6.2	Meyerhof (1976)	II-13
2.6.3	Schmertmann (1976).....	II-16
2.6.4	Brown (2001)	II-17
2.7	Analisis Kapasitas Daya Dukung Tiang Kelompok.....	II-18
2.7.1	Penentuan Jumlah Tiang	II-19
2.7.2	Penentuan Jarak Tiang (spasi).....	II-19
2.7.3	Analisa Efisiensi Tiang Grup	II-19
2.8	Analisis Penurunan (<i>Settlement</i>)	II-21
2.8.1	Penurunan Tiang Tunggal (Poulos & Davis)	II-21
2.8.2	Penurunan Tiang Tunggal (Metode Vesic).....	II-23
2.8.3	Penurunan Konsolidasi Tiang	II-25
2.9	Analisa Kapasitas Daya Dukung Lateral Tiang metode Broms (1964)	II-27
2.9.1	Klasifikasi dan Kriteria Jenis Perilaku Tiang.....	II-28
2.9.2	Tahanan Beban Lateral Ultimit	II-30
2.9.3	Defleksi Lateral Tiang dan Kemiringan Tiang.....	II-35
2.10	Analisa Likuifaksi	II-37
2.11	Faktor Keamanan	II-42
2.12	Hubungan Parameter Korelasi	II-42
2.13	Penelitian Terdahulu.....	II-46
2.14	Perbandingan Metode.....	II-52
2.15	Research Gap	II-53
BAB III.....		III-1
METODE PENELITIAN		III-1
3.1	Data Umum Proyek.....	III-1
3.2	Lokasi Penelitian.....	III-1
3.3	Metode Penelitian.....	III-2
3.4	Data Teknis Penelitian.....	III-3
3.5	Diagram Alir Penelitian.....	III-5

BAB IV	IV-1
HASIL DAN ANALISIS	IV-1
4.1 Pendahuluan	IV-1
4.2 Data Teknis Tiang Pancang <i>Existing</i>	IV-1
4.3 Data Pembebanan Struktur	IV-2
4.4 Stratigrafi Tanah	IV-3
4.5 Parameter Tanah	IV-8
4.5.1 Koreksi Hasil Uji N-SPT	IV-15
4.5.2 Parameter γ_{sat}	IV-20
4.5.3 Parameter C_u	IV-24
4.5.4 Parameter Konsolidasi (e_0 dan C_c)	IV-25
4.5.5 Tegangan Prakonsolidasi, P_c dan <i>Overconsolidation Ratio</i>	IV-28
4.5.6 Parameter (E_s)	IV-31
4.6 Analisa Daya Dukung Tiang	IV-34
4.6.1 <i>Trial Test Pile</i> (PDA – CAPWAP)	IV-39
4.6.2 Metode Meyerhof (1976)	IV-45
4.6.3 Metode Schmertmann (1967)	IV-51
4.6.4 Metode Brown (2001)	IV-56
4.6.5 Perbandingan Daya Dukung Metode Teoritis dan PDA	IV-62
4.7 Analisa Daya Dukung Tiang Kelompok	IV-65
4.7.1 Penentuan Jumlah Tiang	IV-65
4.7.2 Jarak Spasi Antar Tiang	IV-74
4.7.3 Efisiensi Tiang Kelompok	IV-75
4.8 Analisa Penurunan	IV-80
4.8.1 Penurunan <i>Elastic</i> Metode Poulos	IV-80
4.8.2 Penurunan <i>Elastic</i> Metode Vesic	IV-85
4.8.3 Penurunan <i>Elastic</i> Tiang Grup	IV-88
4.8.4 Penurunan Konsolidasi	IV-89
4.8.5 Penurunan Izin	IV-98
4.9 Analisa Tekanan Lateral (Metode Broms 1964)	IV-99
4.9.1 Daya Dukung Lateral Tanah Kohesif Tiang Ujung Bebas dan Panjang (<i>Elastis</i>)	IV-102

4.9.2	Defleksi Tiang dan Kemiringan Tiang	IV-105
4.9.3	Kebutuhan jumlah tiang berdasarkan daya dukung lateral	IV-107
4.10	Analisa Likuifaksi (Perbandingan CRR dan CSR)	IV-108
4.10.1	Rasio Tegangan Siklis (<i>Cyclic stress ratio</i>) CSR.....	IV-108
4.10.2	Rasio Tahanan Siklus (<i>Cyclic resistance ratio</i>) CRR	IV-112
4.10.3	Faktor Keamanan Likuifaksi.....	IV-114
4.11	Outline perhitungan.....	IV-119
BAB V.....		V-1
KESIMPULAN DAN SARAN		V-1
5.1.	Kesimpulan	V-1
5.2.	Saran.....	V-4
DAFTAR PUSTAKA.....		PUSTAKA-1
DAFTAR LAMPIRAN		LAMPIRAN-1



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Skema pelaksanaan uji SPT	3
Gambar 2.2 Pengujian N-SPT pada jembatan chiasem	4
Gambar 2.3 Pemancangan tiang pondasi jembatan Chiasem.....	6
Gambar 2.4 Skema Pelaksanaan Uji PDA	9
Gambar 2.5 Uji PDA pada jembatan Chiasem.....	10
Gambar 2.6 Contoh hasil uji capwap	11
Gambar 2.7 Mekanisme Transfer beban pada fondasi tiang.....	12
Gambar 2.8 grafik faktor adhesi (α) dari beberapa penelitian terdahulu	15
Gambar 2.9 Hubungan faktor adhesi (α) dengan kohesi tak terdrainase (C_u).....	15
Gambar 2.10 Faktor pengaruh penurunan, i_o (Paulos & Davis, 1980).....	22
Gambar 2.11 Faktor koreksi kompresibilitas, R_k (Paulos & Davis, 1980).....	22
Gambar 2.12 Faktor koreksi kedalaman, R_h (Paulos & Davis, 1980).....	23
Gambar 2.13 Faktor koreksi ratio poisson, R_v (Paulos & Davis, 1980).....	23
Gambar 2.14 Penurunan konsolidasi pada tiang kelompok	25
Gambar 2.15 Tiang ujung bebas dan ujung jepit (McNulty (1956)).....	28
Gambar 2.16 Grafik η_h dan kepadatan relatif (Navdac DM -7.2, (1982))	29
Gambar 2.17 Kapasitas lateral ultimit untuk tiang pendek pada tanah granular (Broms, 1964)	32
Gambar 2.18 Kapasitas lateral ultimit untuk tiang pendek pada tanah kohesif (Broms, 1964)	33
Gambar 2.19 Kapasitas lateral ultimit untuk tiang panjang pada tanah granular (Broms, 1964)	34
Gambar 2.20 Kapasitas lateral ultimit untuk tiang panjang pada tanah kohesif (Broms, 1964)	35
Gambar 2.21 Defleksi lateral tiang diatas permukaan tanah pada tiang dalam tanah kohesif (a) dan dalam tanah granular (b) (Broms, 1964)	37
Gambar 2.22 Grafik Magnitude Scaling Factor	41
Gambar 2.23 korelasi N dengan kohesi tak terdrainase	44
Gambar 3.1 Site Plan Keseluruhan Proyek	1
Gambar 3.2 Jembatan no. 7 Chiasem proyek jalan tol akses patimban	2
Gambar 3.3 Lokasi Proyek pada Peta Indonesia.....	2

Gambar 3.4 Bagan alir penelitian.....	5
Gambar 3.5 Bagan alir penelitian (Lanjutan).....	6
Gambar 3.6 Pile driving analyzer test.....	8
Gambar 3.7 CAPWAP summary result.....	9
Gambar 3.8 Contoh hasil pengujian SPT.....	10
Gambar 3.9 Contoh hasil Summary lab test result.....	11
Gambar 4.1 Detail Potongan Tiang Pancang Beton Prategang (Spun Pile) yang Digunakan	1
Gambar 4.2 Potongan Memanjang Jembatan No. 7 Ciasem yang Menunjukkan Lokasi Abutment (A1, A2) dan Pier (P1, P2)	2
Gambar 4.3 Titik pengeboran pada jembatan No. 7 Chiasem.....	4
Gambar 4.4 Profil Stratigrafi Tanah dan Sebaran Nilai N-SPT pada Lokasi Abutment 1 (Titik Bor CB1-21).....	5
Gambar 4.5 Profil Stratigrafi Tanah dan Sebaran Nilai N-SPT pada Lokasi Pier 1 (Titik Bor CB1-23).....	6
Gambar 4.6 Profil Stratigrafi Tanah dan Sebaran Nilai N-SPT pada Lokasi Pier 2 (Titik Bor CB1-24).....	7
Gambar 4.7 Profil Stratigrafi Tanah dan Sebaran Nilai N-SPT pada Lokasi Abutment 2 (Titik Bor CB1-25).....	8
Gambar 4.8 Korelasi C_u dengan N Terzaghi	25
Gambar 4.9 Hubungan N-SPT dengan e_0	26
Gambar 4.10 Hubungan N-SPT dengan C_c	26
Gambar 4.11 Korelasi P_c dengan N_{60} (Mayne & Kulhawy, 1982).....	29
Gambar 4.12 Potongan pada struktur A1	36
Gambar 4.13 Potongan pada struktur P1	37
Gambar 4.14 Potongan pada struktur P2	38
Gambar 4.15 Potongan pada struktur A2	39
Gambar 4.16 Lokasi uji test tiang PDA 23 dan PDA 22.....	40
Gambar 4.17 Perbandingan Kedalaman Rencana (25 m) dengan Kedalaman Uji PDA (Penetrasi Akhir 26 m dari Total Panjang Tiang 27,1 m) pada Struktur Pier 2	42

Gambar 4.18 Kedalaman tiang tunggal berdasarkan DED (25 m) dan uji test tiang (26 m) pada struktur abutment 2	44
Gambar 4.19 Grafik kedalaman vs Q End bearing (Q_p) metode Meyerhof (1976)	50
Gambar 4.20 Grafik kedalaman vs Q Friction (Q_s) metode Meyerhof (1976).....	50
Gambar 4.21 Grafik kedalaman vs Q End bearing (Q_p) metode Schmertmann (1967).....	55
Gambar 4.22 Grafik kedalaman vs Q Friction (Q_s) metode Schmertmann (1967)	56
Gambar 4.23 Grafik kedalaman vs Q End bearing (Q_p) metode Brown (2001) ..	61
Gambar 4.24 Grafik kedalaman vs Q Friction (Q_s) metode Brown (2001).....	62
Gambar 4.25 Grafik perbandingan Q_{ult} (ton) metode teoritis dengan PDA pada struktur P2 (CB1-24).....	63
Gambar 4.26 Grafik perbandingan metode teoritis dengan PDA dalam % pada struktur P2 (CB1-24).....	64
Gambar 4.27 Grafik perbandingan Q_{ult} (Ton) metode teoritis dengan PDA pada struktur A2 (CB1-25)	64
Gambar 4.28 Grafik perbandingan metode teoritis dengan PDA dalam % pada struktur A2 (CB1-25)	65
Gambar 4.29 Potongan tanah struktur A1 dengan kedalaman yang disesuaikan..	68
Gambar 4.30 Potongan tanah struktur P1 dengan kedalaman yang disesuaikan ..	70
Gambar 4.31 Potongan tanah struktur A2 dengan kedalaman yang disesuaikan..	72
Gambar 4.32 Potongan tanah struktur Pier	74
Gambar 4.33 Potongan tanah struktur Abutment.....	75
Gambar 4.34 Faktor pengaruh penurunan, I_o	82
Gambar 4.35 Faktor koreksi kompresibilitas, R_k	83
Gambar 4.36 Faktor koreksi kedalaman, R_h	83
Gambar 4.37 Faktor koreksi angka poisson	84
Gambar 4.38 distribusi tegangan pada penurunan konsolidasi.....	91
Gambar 4.39 potongan struktur pier pada jembatan no. 7 Chiasem	99
Gambar 4.40 potongan struktur abutment pada jembatan no. 7 Chiasem	100

Gambar 4.41 Kapasitas lateral ultimit untuk tiang panjang pada tanah kohesif (Broms, 1964)	104
Gambar 4.42 Hubungan defleksi lateral tiang dengan nilai βL (Broms, 1964) .	106
Gambar 4.43 Spektrum respon desain daerah subang, jawa barat.....	111
Gambar 4.44 Outline perhitungan yang dilakukan oleh penulis.....	119
Gambar 4.45 Outline perhitungan yang dilakukan oleh penulis (lanjutan)	120



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi Tanah.....	2
Tabel 2.2 Nilai korelasi gesekan selimut dan tahanan ujung untuk desain pondasi tiang pancang, Schmertmann (1976).....	16
Tabel 2.3 Nilai faktor reduksi untuk metode Brown (2001), FHWA (2006)	18
Tabel 2.4 Kriteria jenis perilaku tiang.....	30
Tabel 2.5 Tabel Koreksi N-SPT	40
Tabel 2.6 Tabel Koreksi yang digunakan dalam uji SPT (Youd, T.L. & Idriss, I.M., 2001)	43
Tabel 2.7 Nilai Empiris untuk γ dari tanah berbutir berdasarkan nilai N Koreksi (Bowles, 1977).....	43
Tabel 2.8 Nilai Empiris untuk γ_{sat} dari tanah kohesif berdasarkan nilai N Koreksi (Bowles, 1977).....	44
Tabel 2.9 Parameter elastisitas pada beberapa jenis tanah (Burt G. Look, 2007).	45
Tabel 2.10 Tabel penelitian terdahulu	46
Tabel 2.11 Tabel perbandingan penelitian.....	52
Tabel 2.12 Tabel perbandingan penelitian (Lanjutan).....	52
Tabel 2.13 Research Gap.....	53
Tabel 3.1 Data teknis investigasi geoteknik.....	4
Tabel 3.2 Data teknis pengujian fondasi	4
Tabel 3.3 Data pembebanan tiang	11
Tabel 4.1 Rekapitulasi Beban Aksial Terfaktor (Ultimate Limit State) pada Setiap Struktur Jembatan.....	2
Tabel 4.2 Rekapitulasi Beban Aksial Layan (Serviciabilitr Limit State) pada Setiap Struktur Jembatan.....	3
Tabel 4.3 Data gaya tekan axial dan moment di setiap tiang	3
Tabel 4.4 Nilai N-SPT pada titik CB1-21	9
Tabel 4.5 Nilai N-SPT pada titik CB1-23	10
Tabel 4.6 Nilai N-SPT pada titik CB1-24	11
Tabel 4.7 Nilai N-SPT pada titik CB1-25	12
Tabel 4.8 Hasil uji laboratorium pada titik CB1-21	13
Tabel 4.9 Hasil uji laboratorium pada titik CB1-23	13

Tabel 4.10 Hasil uji laboratorium pada titik CB1-24.....	14
Tabel 4.11 Hasil uji laboratorium pada titik CB1-25	15
Tabel 4.12 Tabel Koreksi yang digunakan dalam uji SPT (Youd, T.L. & Idriss, I.M., 2001)	16
Tabel 4.13 Faktor koreksi N_{60} pada titik CB1-21	17
Tabel 4.14 Faktor koreksi N_{60} pada titik CB1-23	18
Tabel 4.15 Faktor koreksi N_{60} pada titik CB1-24	19
Tabel 4.16 Faktor koreksi N_{60} pada titik CB1-25	20
Tabel 4.17 Nilai Empiris untuk γ dari tanah berbutir berdasarkan nilai N Koreksi (Bowles, 1977)	21
Tabel 4.18 Nilai Empiris untuk γ_{sat} dari tanah kohesif berdasarkan nilai N Koreksi (Bowles, 1977)	22
Tabel 4.19 Hubungan parameter N_{60} dengan γ_{sat} pada titik bor CB1-21.....	22
Tabel 4.20 Hubungan parameter N_{60} dengan γ_{sat} pada titik bor CB1-23.....	23
Tabel 4.21 Hubungan parameter N_{60} dengan γ_{sat} pada titik bor CB1-24.....	23
Tabel 4.22 Hubungan parameter N_{60} dengan γ_{sat} pada titik bor CB1-25.....	24
Tabel 4.23 Hubungan parameter N dengan e_o dan cc pada titik bor CB1-21.....	27
Tabel 4.24 Hubungan parameter N dengan e_o dan cc pada titik bor CB1-23.....	27
Tabel 4.25. Hubungan parameter N dengan e_o dan cc pada titik bor CB1-24.....	28
Tabel 4.26 Hubungan parameter N dengan e_o dan cc pada titik bor CB1-25.....	28
Tabel 4.27 Parameter N_{60} dengan P_c dan OCR pada titik bor CB1-21.....	30
Tabel 4.28 Parameter N_{60} dengan P_c dan OCR pada titik bor CB1-23.....	30
Tabel 4.29 Parameter N_{60} dengan P_c dan OCR pada titik bor CB1-24.....	31
Tabel 4.30 Parameter N_{60} dengan P_c dan OCR pada titik bor CB1-25.....	31
Tabel 4.31 Parameter elastisitas pada beberapa jenis tanah (Burt G. Look, 2007).....	32
Tabel 4.32 parameter E_s pada titik bor CB1-21	32
Tabel 4.33 Parameter E_s pada titik bor CB1-23	33
Tabel 4.34 Parameter E_s pada titik bor CB1-24.....	33
Tabel 4.35 Parameter E_s pada titik bor CB1-25.....	34
Tabel 4.36 Panjang dan kedalaman tiang existing	35
Tabel 4.37 CAPWAP Summary Result pada struktur P2	41
Tabel 4.38 CAPWAP Summary Result PDA titik struktur A2.....	43

Tabel 4.39 Ringkasan Komponen Daya Dukung Tiang (Tahanan Ujung, Gesek, dan Total) Berdasarkan Uji PDA di Lokasi P2 dan A2.....	45
Tabel 4.40 Perhitungan daya dukung ultimit (Meyerhof, 1976) Struktur Abutment 1 titik bor CB1-21	48
Tabel 4.41 Perhitungan daya dukung ultimit (Meyerhof, 1976) Struktur pier 1 titik bor CB1-23.....	48
Tabel 4.42 Perhitungan daya dukung ultimit (Meyerhof,1976) Struktur pier 2 titik bor CB1-24.....	49
Tabel 4.43 Perhitungan daya dukung ultimit (Meyerhof,1976) Struktur abutment 2 titik bor CB1-25	49
Tabel 4.44 Korelasi nilai gesekan selimut dan tahanan ujung untuk desain tiang pancang (Schmertmann, 1967).....	51
Tabel 4.45 Perhitungan daya dukung tiang ultimit metode Schmertmann (1967) pada titik struktur Abutment 1 CB1-21	53
Tabel 4.46 Perhitungan daya dukung tiang ultimit metode Schmertmann (1967) pada titik struktur pier 1 CB1-23	54
Tabel 4.47 Perhitungan daya dukung tiang ultimit metode Schmertmann (1967) pada titik struktur pier 2 CB1-24	54
Tabel 4.48 Perhitugan daya dukung tiang ultimit metode Schmertmann (1967) pada titik struktur pier 2 CB1-25	55
Tabel 4.49. Nilai-nilai faktor reduksi untuk Metode Brown (FHWA, 2006).....	57
Tabel 4.50 Perhitungan daya dukung tiang ultimit metode brown (2001) pada struktur Abutment 1 titik CB1-21	59
Tabel 4.51 Perhitungan daya dukung tiang ultimit metode brown (2001) pada struktur Pier 1 titik CB1-23.....	60
Tabel 4.52 Perhitungan daya dukung tiang ultimit metode brown (2001) pada struktur Pier 2 titik CB1-24.....	60
Tabel 4.53 Perhitungan daya dukung tiang ultimit metode brown (2001) pada struktur Abutment 2 titik CB1-25	61
Tabel 4.54 Perbandingan metode teoritis dengan hasil uji test PDA	63
Tabel 4.55 Konfigurasi dan Jumlah Tiang Rencana per Struktur Berdasarkan Dokumen DED.....	65

Tabel 4.56 Analisis Kebutuhan Jumlah Tiang Berdasarkan Daya Dukung Izin (Metode Schmertmann, 1967) pada Kedalaman Rencana Awal (DED)	66
Tabel 4.57 Perhitungan metode Schmertmann (1967) struktur Abutment 1 titik bor CB1-21 dengan kedalaman yang disesuaikan.....	69
Tabel 4.58 Perhitungan metode Schmertmann (1967) struktur Pier 2 titik bor CB1-24 dengan kedalaman yang disesuaikan	71
Tabel 4.59 Perhitungan metode Schmertmann (1967) struktur Abutment 2 titik bor CB1-25 dengan kedalaman yang disesuaikan.....	73
Tabel 4.60 Rekapitulasi perhitungan jumlah tiang.....	73
Tabel 4.61 Konfigurasi tiang existing dengan kedalaman yang disesuaikan.....	75
Tabel 4.62 perhitungan $Q_{\text{group pile}}$ dengan E_g metode formula Sederhana.....	76
Tabel 4.63 Rekapitulasi perhitungan $Q_{\text{group pile}}$ dengan metode E_g formula Converse-Labarre	77
Tabel 4.64 Rekapitulasi perhitungan $Q_{\text{group pile}}$ dengan metode E_g formula los angeles	78
Tabel 4.65 Rekapitulasi perhitungan $Q_{\text{group pile}}$ dengan metode E_g formula Seiler-Keeney.....	78
Tabel 4.66 Konfigurasi tiang alternatif	79
Tabel 4.67 Rekapitulasi metode formula Sederhana dengan konfigurasi alternatif	79
Tabel 4.68 Rekapitulasi metode formula Converse-Labarre dengan konfigurasi alternatif.....	79
Tabel 4.69 Rekapitulasi metode formula Los Angeles dengan konfigurasi alternatif	79
Tabel 4.70 Rekapitulasi metode formula Seiler-Keeney dengan konfigurasi alternatif	80
Tabel 4.71 Parameter E_s pada struktur Pier 2 (CB1-24).....	81
Tabel 4.72 Rekapitulasi perhitungan penurunan elastic metode Poulos & Davis. 84	
Tabel 4.73 Rekapitulasi perhitungan penurunan elastic metode Poulos & Davis (Lanjutan).....	85
Tabel 4.74 Rekapitulasi perhitungan S_{el} pada seluruh struktur jembatan.....	86
Tabel 4.75 Rekapitulasi perhitungan S_{el} pada seluruh struktur jembatan.....	86

Tabel 4.76 Rekapitulasi perhitungan penurunan elastic total metode Vesic	87
Tabel 4.77 Rekapitulasi perhitungan penurunan elastic total metode Vesic	88
Tabel 4.78 Rekapitulasi perhitungan penurunan elastic tiang geup metode vesic	89
Tabel 4.79 Konfigurasi tiang existing dengan kedalaman dan jumlah tiang yang disesuaikan	89
Tabel 4.80 Parameter tanah perhitungan konsolidasi pada struktur P2 titik bor CB1-24.....	90
Tabel 4.81 Perhitungan konsolidasi pada struktur P2 titik bor CB1-24.....	93
Tabel 4.82 parameter konsolidasi pada struktur abutment 1 titik bor CB1-21	94
Tabel 4.83 Perhitungan konsolidasi pada struktur Abutment 1 titik bor CB1-21 .	94
Tabel 4.84 parameter konsolidasi pada struktur pier 1 titik bor CB1-23	95
Tabel 4.85 Perhitungan konsolidasi pada struktur Pier 1 titik bor CB1-23	96
Tabel 4.86 Parameter konsolidasi pada struktur Abutment 2 titik bor CB1-25	97
Tabel 4.87 Perhitungan konsolidasi pada struktur Abutment 2 titik bor CB1-25 .	98
Tabel 4.88 rekapitulasi perhitungan konsolidasi pada keseluruhan struktur.....	98
Tabel 4.89 Kontrol penurunan izin pada keseluruhan struktur jembatan no. 7 Chiasem.....	99
Tabel 4.90 parameter tanah untuk menghitung daya dukung lateral	101
Tabel 4.91 Kriteria jenis perilaku tiang.....	102
Tabel 4.92 Rekapitulasi perhitungan H_u persamaan, H_u grafik	105
Tabel 4.93 Rekapitulasi SF H_{izin} dan H_u pada keseluruhan struktur jembatan chiasem.....	107
Tabel 4.94 Rekapitulasi H deformasi horizontal dengan H_{izin}	107
Tabel 4.95 Rekapitulasi kebutuhan jumlah tiang berdasarkan daya dukung lateral	108
Tabel 4.96 Rekapitulasi nilai N160 pada struktur pier 2	110
Tabel 4.97 Klasifikasi situs berdasarkan SNI 8460:2017	111
Tabel 4.98 Koefisien situs PGA	112
Tabel 4.99 Perhitungan likuifaksi gempa 5.5 SR pada struktur Abutment 1 titik bor CB1-21	115
Tabel 4.100 Perhitungan likuifaksi gempa 5.5 SR pada struktur pier 1 titik bor CB1-23.....	115

Tabel 4.101 Perhitungan likuifaksi gempa 5.5 SR pada struktur pier 2 titik bor CB1-24.....	116
Tabel 4.102 Perhitungan likuifaksi gempa 5.5 SR pada struktur Abutment 2 titik bor CB1-25	116
Tabel 4.103 Perhitungan likuifaksi gempa 7.5 SR pada struktur abutment 1 titik bor CB1-21	117
Tabel 4.104 Perhitungan likuifaksi gempa 7.5 SR pada struktur pier 1 titik bor CB1-23.....	117
Tabel 4.105 Perhitungan likuifaksi gempa 7.5 SR pada struktur pier 2 titik bor CB1-24.....	118
Tabel 4.106 Perhitungan likuifaksi gempa 7.5 SR pada struktur Abutment 2 titik bor CB1-25	118
Tabel 5.1 Rekapitulasi daya dukung tiang	2
Tabel 5.2 Rekapitulasi kontrol penurunan izin pada jembatan chiasem	2
Tabel 5.3 Rekapitulasi perhitungan H_u persamaan, H_u grafik	3
Tabel 5.4 Rekapitulasi SF H_{izin} dan H_u pada keseluruhan struktur jembatan chiasem	3
Tabel 5.5 Rekapitulasi H deformasi horizontal dengan H_{izin}	3
Tabel 5.6 Rekapitulasi kebutuhan jumlah tiang berdasarkan daya dukung lateral .	4

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1-Kartu Asistensi	1
Lampiran 2 - Turnitin.....	2
Lampiran 3 – Data Standart Penetration Test dan Summary Lab Test Report.....	3
Lampiran 4 – General View of Bridge No. 07 Ciashem River STA. 20+000.....	15
Lampiran 5 – Surat Keterangan Similiarity	16

