

No. 24/SKRIPSI/S.Tr-JT/2022

SKRIPSI

EVALUASI KAPASITAS PERKUATAN PONDASI TIANG
PANCANG PADA STRUKTUR *PILE SLAB* YANG DUDUK PADA
TANAH TIDAK KERAS



Disusun untuk melengkapi salah satu syarat kelulusan Program D-IV
Politeknik Negeri Jakarta

Disusun Oleh :

Sanju Yedo Oksa

NIM 1801413002

Pembimbing :

Andi Indianto, Drs., S.T., M.T

(NIP 19610928 198703 1002)

Erlina Yanuarini, S.T., M.T., M.Sc.

(NIP. 19890104 201903 2013)

PROGRAM STUDI D-IV TEKNIK PERANCANGAN
JALAN DAN JEMBATAN - KONSENTRASI JALAN TOL
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2022



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir berjudul:

EVALUASI KAPASITAS PERKUATAN PONDASI TIANG PANCANG PADA STRUKTUR *PILE SLAB* YANG DUDUK PADA TANAH TIDAK KERAS yang disusun oleh **Sanju Yedo Oksa (1801413002)** telah disetujui dosen pembimbing untuk dipertahankan dalam **Sidang Tugas Akhir Tahap 1**

Pembimbing 1



Andi Indianto, Drs., S.T., M.T
(NIP 19610928 198703 1002)

Pembimbing 2

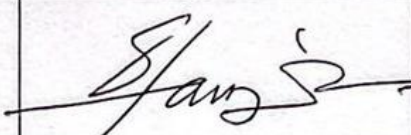
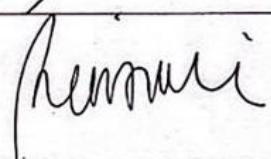



Erlina Yanuarini, S.T., M.T., M.Sc.
(NIP. 198901042019032013)

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi berjudul

EVALUASI KAPASITAS PERKUATAN PONDASI TIANG PANCANG PADA STRUKTUR *PILE SLAB* YANG DUDUK PADA TANAH TIDAK KERAS yang disusun oleh **Sanju Yedo Oksa (1801413002)** telah dipertahankan dalam **Sidang Tugas Akhir Tahap 2** didepan Tim Penguji pada hari Selasa tanggal 9 Agustus 2022.

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
Ketua	Fauzri Fahimuddin, Ir., M.Sc., Dr.Eng. NIP 195902061989031002	
Anggota	Rinawati, S.T., M.T. NIP 197005102005012001	
Anggota	Anis Rosyidah, S.Pd., S.S.T., M.T., Dr. NIP 197303181998022004	

Mengetahui,

**Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Jakarta**



Dr. Dyah Nurwidyaningrum, S.T., M.M., M.Ars.
NIP. 197407061999032001

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : Sanju Yedo Oksa
NIM : 1801413002
Prodi : D4 Teknik Perancangan Jalan dan Jembatan – Konsentrasi Jalan Tol
Alamat Email : sanju.yedooksa.ts18@mhs.w.pnj.ac.id
Judul Naskah : Evaluasi Kapasitas Perkuatan Pondasi Tiang Pancang Pada Struktur *Pile slab* Yang Duduk Pada Tanah Tidak Keras

Dengan ini saya menyatakan bahwa tulisan yang saya sertakan dalam tugas akhir Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta Tahun Akademik 2021/2022 adalah benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan jiplakan karya orang lain dan belum pernah diikutkan dalam segala bentuk kegiatan akademis/perlombaan.

Apabila di kemudian hari ternyata tulisan/naskah saya tidak sesuai dengan pernyataan ini, maka secara otomatis tulisan/naskah saya dianggap gugur dan bersedia menerima sanksi yang ada. Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

Depok, 3 Juli 2022

Yang Menyatakan

Sanju Yedo Oksa

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah Subhanahu wa Ta'ala, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Penulisan tugas akhir yang berjudul “**Evaluasi Kapasitas Perkuatan Pondasi Tiang Pancang Pada Struktur *Pile slab* Yang Duduk Pada Tanah Tidak Keras**”. Penulisan tugas akhir ini dilakukan untuk memenuhi syarat demi mencapai gelar Sarjana Sains Terapan Program Studi Perencanaan Jalan dan Jembatan, Politeknik Negeri Jakarta. Selama perkuliahan sampai penyusunan tugas akhir saya menyadari bahwa, tanpa bantuan bantuan baik secara bimbingan, moral, dan atau material tentu sangat sulit bagi saya untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Andi Indianto, Drs., S.T., M.T. selaku dosen pembimbing I dan Ibu Erlina Yanuarini, S.T., M.T., M.Sc. selaku dosen pembimbing II yang sangat baik dan telah sepenuh hati membimbing, memberikan waktu, tenaga dan pikiran serta motivasi untuk membantu selama penelitian dan penyusunan tugas akhir ini;
2. Ibu Dr. Dyah Nurwidyaningrum, S.T., M.M., M.Ars selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta yang telah memberikan kesempatan untuk melakukan pelaksanaan dan penyusunan tugas akhir ini;
3. Bapak Nuzul Barkah Prihutomo, S.T., M.T selaku Kepala Program Studi D4 Perancangan Jalan dan Jembatan Konsentrasi Jalan Tol yang telah memberikan kesempatan untuk melakukan pelaksanaan dan penyusunan tugas akhir ini;
4. PT. Jakarta Lingkar Barat satu selaku pengelola Jalan Tol JORR W1 yang memberikan informasi data untuk penyelesaian tugas akhir ini;
5. seluruh Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta atas segala ilmu dan bimbingan selama masa perkuliahan serta seluruh staf dan karyawan Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta atas bantuannya selama studi;

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

6. kedua orang tua tercinta, Ibu Yeni Susanti dan Bapak Suharto, adik kandung Sonia Septia Marsel, Sandy Maryanto, dan Sandre Gumai, atas do'a, semangat dan kasih sayangnya yang tiada henti sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini;
7. pasangan tercinta apt. Adela Surya Pertiwi, S. Farm. atas doa, semangat dan kasih sayangnya yang selalu setia mendengarkan keluh kesah penulis selama masa penelitian dan penyusunan tugas akhir ini, serta memberi masukan, saran dan bantuan yang sangat membantu penulis dalam mengerjakan dan menyelesaikan tugas akhir ini;
8. teman-teman dan seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu atas semangat dan bantuan yang selalu diberikan sejak masa perkuliahan hingga penulis menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis berharap semoga Allah Subhanahu wa Ta'ala membalas segala kebaikan kepada semua pihak-pihak yang telah membantu. Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih memiliki banyak kekurangan sehingga penulis berharap menerima masukan yang dapat membangun tugas akhir ini agar lebih bermanfaat bagi semua orang dan ilmu pengetahuan.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Depok, Juli 2022

Sanju Yedo Oksa



ABSTRAK

Jembatan *slab on pile* merupakan salah satu jembatan yang banyak dibangun di dalam jaringan jalan nasional. Jembatan *slab on pile* ini terdiri dari pelat (*slab*) beton bertulang yang ditumpu oleh kelompok tiang pancang (*pile*). Jembatan JORR W1 Kebon Jeruk salah satunya telah mengalami pergerakan yang menyebabkan keretakan pada struktur *pier head* dan kerusakan pada lantai jembatan, hal ini dapat mempengaruhi kapasitas tiang pancang dalam menahan beban layan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melakukan evaluasi kapasitas rencana sebelum dan sesudah pemasangan perkuatan dengan menggunakan pelat beton bertulang pada pondasi yang dituang. Metode yang digunakan adalah metode observasi dan data yang digunakan keseluruhannya merupakan data sekunder. Hasil analisis kapasitas pondasi tiang pancang setelah dipasangkan perkuatan dengan pelat beton bertulang menunjukkan adanya peningkatan kapasitas untuk hasil analisis sap2000 sebesar 280% dimana hasil analisis lendutan sebelum diperkuat sebesar -0,76 mm dan setelah diperkuat sebesar -0,20 mm akibat beban aktual yang terjadi di atasnya. Dengan dari hasil uji lendutan setelah dilakukan perkuatan didapatkan peningkatan sebesar 220% dimana dari hasil uji menunjukkan lendutan sebelum diperkuat sebesar -0,80 mm dan setelah diperkuat sebesar -0,25 mm.

Kata kunci: *Evaluasi kapasitas, Perkuatan pelat beton bertulang, Tanah tidak keras.*

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



ABSTRACT

The Slab On Pile Bridge is one of the bridges that is built in the national road network. The Slab On Pile Bridge consists of reinforced concrete plates (slab) which is piled up by a group of piles (pile). One of the JORR W1 Kebon Jeruk bridges has experienced a movement that causes cracks in the pier head structure and damage to the bridge floor, this can affect the capacity of the pile in holding the service load. The purpose of this study is to evaluate the capacity of the plan before and the installation of reinforcement using reinforced concrete plates on the foundation poured. The method used is the observation method and the data used as a whole is secondary data. The results of the analysis of pile foundation capacity after reinforcement with reinforced concrete plates indicate an increase in capacity for the results of SAP2000 analysis of 280% where the results of the deflection analysis before being reinforced at -0.76 mm and after being reinforced at -0.20 mm due to the actual load that occurs on. With the results of the deflection test after reinforcement, an increase of 220% where the test results showed the deflection before it was strengthened by -0.80 mm and after being strengthened at -0.25 mm.

Keywords: *Capacity evaluation; Reinforced concrete plate reinforcement; Non - hard land;*

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Perumusan Masalah.....	3
1.4 Pembatasan Masalah	3
1.5 Tujuan Penelitian.....	4
1.6 Manfaat Penelitian.....	4
1.7 Sistematika Penulisan.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Penelitian Terdahulu.....	6
2.2 Tanah Tidak Keras	7
2.2.1 Pemampatan Pada Tanah	9
2.2.2 Penyelidikan Lapangan	9
2.3 Pembebanan pada Pilar Jembatan	10
2.3.1 Beban Permanen.....	10

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.3.2	Beban Hidup (Lalu Lintas).....	12
2.4	Pondasi Tiang Pancang	15
2.5	Kapasitas Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang.....	15
2.5.1	Analisis Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang dari Hasil SPT	15
2.6	Konstanta Pegas	19
2.6.1	Metode curve $p - y$ curve	20
2.7	Perkuatan Struktur	21
2.7.1	Perkuatan Pondasi	21
2.8	Perkuatan dengan Pelat Beton Bertulang	24
2.8.1	Pelat Beton Bertulang	24
2.8.2	Pelat Beban Terpusat.....	24
2.9	Sika <i>Bonding Adhesive</i>	25
2.9.1	Cara Penggunaan.....	25
2.10	Sika <i>Self-Compacting Concrete</i>	26
BAB 3	METODOLOGI PENELITIAN	27
3.1	Lokasi Penelitian	27
3.2	Tahapan Penelitian	28
3.3	Teknik Pengumpulan Data	30
3.4	Metode Analisis Data	31
3.5	Luaran penelitian	31
BAB 4	DATA DAN PEMBAHASAN	33
4.1	Data	33
4.1.1	Data Teknis Jembatan	33
4.1.2	Kondisi Aktual Hasil Pengukuran dan Pemeriksaan	35
4.1.3	Data Tanah	36
4.1.4	Data Visual.....	37



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.1.5	Data Pengujian Simpangan Vertikal pada Kolom P160 PH2	39
4.2	Pembahasan	40
4.2.1	Pembebanan	40
4.2.2	Kapasitas daya dukung tiang pancang	43
4.2.3	Konstanta Pegas	44
4.2.4	Permodelan pada SAP 2000	46
4.2.5	Cek Deformasi Struktur Pada SAP2000	56
4.2.6	Analisis Kelayanan.....	58
4.2.7	Desain Perkuatan Pelat Beton Bertulang	61
4.3	Analisis Rencana Perkuatan Pondasi Tiang Pancang.....	61
4.3.1	Permodelan Rencana Perkuatan.....	61
4.3.2	Analisis Pengecekan Lendutan Menggunakan SAP2000	68
4.4	Analisis Kelayanan Kapasitas Perkuatan Pelat Beton Bertulang pada Tiang Pancang.....	69
4.4.1	Percobaan Letak Perkuatan	71
4.4.2	Hasil Analisis Percobaan Kedalaman Perkuatan	74
4.4.3	Dokumentasi Lapangan.....	75
BAB 5	PENUTUP	78
5.1	Kesimpulan.....	78
5.2	Saran.....	79
DAFTAR PUSTAKA	80



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Konsistensi tanah berdasarkan nilai N-SPT	8
Gambar 2.2 Beban Lajur "D"	13
Gambar 2.3 Pembebanan truk "T"	14
Gambar 2.4 FBD untuk beban T untuk pembebanan lajur "D"	14
Gambar 2.5 Hubungan antara Kuat Geser (Cu) dengan Faktor Adhesi (α).....	18
Gambar 2.6 Nilai N-SPT untuk desain tahanan ujung pada tanah pasiran	19
Gambar 2.7 Perkuatan pondasi dengan perbesaran penampang pasif, a). Kebutuhan material akan banyak, b). Kebutuhan material lebih sedikit tetapi solusi yang kompleks	22
Gambar 2.8 Perkuatan pondasi dengan perbesaran penampang aktif.....	22
Gambar 2.9 Perkuatan dengan menambah tiang pondasi, a) Perkuatan pondasi langsung, b) Perkuatan pondasi tiang.....	23
Gambar 2.10 Perbaikan daya dukung tanah dengan sheet pile.....	23
Gambar 2.11 Perbaikan daya dukung tanah dengan grouting bahan sementious, a) Perkuatan tanah dasar dengan injeksi dari pondasi langsung, b). Perkuatan tanah dasar dengan injeksi dari luar pondasi langsung, c). Perkuatan tanah dasar di sekitar pondasi tiang bagian	23
Gambar 2.12 Perilaku pelat beton dengan beban terpusat	25
Gambar 2.13 Sika <i>bonding adhesive</i>	25
Gambar 2.14 Sika <i>self-compacting concrete</i>	26
Gambar 3.1 Peta Lokasi Proyek Jalan Tol JORR W1 Kebon Jeruk – Jakarta Barat.	27
Gambar 3.2 Peta Lokasi JORR W1, ruas Kebon Jeruk – Penjaringan.	27
Gambar 3.3 Diagram Alir	29
Gambar 4.1 Denah lokasi kolom jembatan yang bergetar	33
Gambar 4.2 Potongan memanjang jembatan	34
Gambar 4.3 Detail kolom.....	34
Gambar 4.4 Data NSPT pada P160.....	36
Gambar 4.5 Visual existing kolom yang mengalami getaran	37
Gambar 4.6 Visual keretakan lantai dan pier head akibat kolom bergetar	38
Gambar 4.7 Pengukuran lendutan	38

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4.8 Pengukuran beban sumbu kendaraan	39
Gambar 4.9 Penampang Parapet	41
Gambar 4.10 Faktor Beban Dinamis.....	42
Gambar 4.11 Parameter Koreksi N60	45
Gambar 4.12 Permodelan untuk struktur aktual beban standar	47
Gambar 4.13 Permodelan untuk struktur aktual beban aktual	47
Gambar 4.14 <i>Material Property</i> beton fc 52 untuk tiang pancang	48
Gambar 4.15 <i>Material Property</i> beton mutu 41 untuk pier head.....	48
Gambar 4.16 <i>Material Property</i> tulangan BJTD 40	49
Gambar 4.17 <i>Frame Section</i> tiang pancang	49
Gambar 4.18 <i>Frame Section</i> pier head aktual	50
Gambar 4.19 <i>Define Load Pattern</i>	50
Gambar 4.20 Kombinasi pembebanan untuk struktur aktual beban standar.....	51
Gambar 4.21 Kombinasi pembebanan untuk struktur aktual beban aktual	51
Gambar 4.22 Beban mati untuk aspal jembatan.....	52
Gambar 4.23 Beban mati untuk lantai jembatan	52
Gambar 4.24 Beban mati untuk parapet.....	53
Gambar 4.25 Beban hidup untuk BTR.....	53
Gambar 4.26 Beban hidup untuk BGT	53
Gambar 4.27 Beban hidup untuk truk	54
Gambar 4.28 <i>Input spring</i> (konstanta pegas horizontal).....	54
Gambar 4.29 <i>Input spring</i> (konstanta pegas vertikal).....	55
Gambar 4.30 <i>Output</i> reaksi untuk struktur aktual beban standar.....	55
Gambar 4.31 <i>Output</i> reaksi untuk struktur aktual beban aktual.....	56
Gambar 4.32 Penamaan kolom	56
Gambar 4.33 <i>Output</i> deformasi struktur aktual beban standar kolom d1	57
Gambar 4.34 <i>Output</i> deformasi struktur aktual beban standar kolom d2	57
Gambar 4.35 <i>Output</i> deformasi struktur aktual beban standar kolom d3	57
Gambar 4.36 <i>Output</i> deformasi struktur aktual beban standar kolom d4	57
Gambar 4.37 <i>Output</i> deformasi struktur aktual beban aktual kolom d1	58
Gambar 4.38 <i>Output</i> deformasi struktur aktual beban aktual kolom d2	58
Gambar 4.39 <i>Output</i> deformasi struktur aktual beban aktual kolom d3	58



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4.40	<i>Output</i> deformasi struktur aktual beban aktual kolom d4.....	58
Gambar 4.41	Bentuk perkuatan dengan pelat beton bertulang	61
Gambar 4.42	Detail dan dimensi dari perkuatan pelat beton bertulang	61
Gambar 4.43	Permodelan perkuatan pelat beton bertulang	62
Gambar 4.44	<i>Material Property</i> Beton $f_c'35$ untuk perkuatan.....	63
Gambar 4.45	<i>Section Properties</i> pelat atas	63
Gambar 4.46	<i>Section Properties</i> pelat samping	64
Gambar 4.47	<i>Define load pattern</i>	64
Gambar 4.48	Kombinasi pembebanan standar.....	65
Gambar 4.49	Kombinasi pembebanan aktual	65
Gambar 4.50	Beban mati untuk aspal jembatan.....	66
Gambar 4.51	Beban mati untuk lantai jembatan.....	66
Gambar 4.52	Beban mati untuk parapet.....	66
Gambar 4.53	Beban hidup untuk truk	67
Gambar 4.54	<i>Output</i> reaksi struktur aktual dengan perkuatan.....	67
Gambar 4.55	Penamaan kolom	66
Gambar 4.56	<i>Output</i> deformasi struktur aktual dengan perkuatan kolom d1	66
Gambar 4.57	<i>Output</i> deformasi struktur aktual dengan perkuatan kolom d2	66
Gambar 4.58	<i>Output</i> deformasi struktur aktual dengan perkuatan kolom d3	67
Gambar 4.59	<i>Output</i> deformasi struktur aktual dengan perkuatan kolom d4	67
Gambar 4.60	Permodelan perkuatan pelat beton bertulang kedalaman 1 meter....	71
Gambar 4.61	<i>Output</i> reaksi struktur aktual dengan perkuatan untuk kedalaman 1 meter.....	72
Gambar 4.62	Lendutan pada struktur aktual dengan perkuatan untuk kedalaman 1 meter.....	72
Gambar 4.63	Permodelan perkuatan pelat beton bertulang kedalaman 2 meter....	73
Gambar 4.64	<i>Output</i> reaksi struktur aktual dengan perkuatan untuk kedalaman 2 meter.....	73
Gambar 4.65	Lendutan pada struktur aktual dengan perkuatan untuk kedalaman 2 meter.....	74
Gambar 4.66	Penggalian tanah untuk tempat letak perkuatan.....	75
Gambar 4.67	Pemasangan penulangan untuk perkuatan.....	75



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4.68 Pemasangan penulangan selesai76
Gambar 4.69 Proses pengecoran perkuatan76
Gambar 4.70 Pemasangan selimut pendistribusian beban77
Gambar 4.71 Pemasangan perkuatan selesai77



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Konsistensi tanah lempung	9
Tabel 2.2 Hubungan Nilai N-SPT dan Konsistensi Tanah Lempung	10
Tabel 2.3 Hubungan Nilai N-SPT dan Konsistensi Tanah Pasir	10
Tabel 2.4 Faktor beban untuk berat sendiri.....	11
Tabel 2.5 Berat isi untuk beban mati	11
Tabel 2.6 Faktor beban untuk beban mati tambahan	12
Tabel 2.7 Faktor beban untuk beban lajur “D”	12
Tabel 2.8 Faktor beban untuk beban truk “T”	13
Tabel 2.9 Hal-hal yang perlu dipertimbangkan untuk penentuan harga N	15
Tabel 2.10 Hubungan antara angka penetrasi standard dengan sudut geser dalam dan kepadatan relatif pada tanah pasir	16
Tabel 2.11 Hubungan antara nilai N-SPT, sudut geser dalam, dan kepadatan relatif	17
Tabel 2.12 Hubungan antara nilai N-SPT dan berat isi tanah.....	17
Tabel 4.1 Hasil pengukuran dimensi.....	35
Tabel 4.2 Hasil pemeriksaan/uji.....	35
Tabel 4.3 Data kondisi aktual tiang pancang	37
Tabel 4.4 Data hasil pengujian simpangan vertical P160 PH2	39
Tabel 4.5 Perhitungan Luas Penampang <i>Parapet</i>	41
Tabel 4.6 Hasil Koreksi N-SPT	45
Tabel 4.7 Konstanta Pegas Untuk Tiang Pancang	46
Tabel 4.8 Rekapitulasi kapasitas tiang hasil analisis	59
Tabel 4.9 Rekapitulasi deformasi vertikal pada tiang.....	59
Tabel 4.10 Rekapitulasi kapasitas tiang hasil analisis	69
Tabel 4.11 Rekapitulasi deformasi vertikal pada tiang	70

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada jembatan yang terletak di jalan tol JORR W1 Kebon Jeruk merupakan jembatan tipe *pile slab* yang telah melewati beberapa pemeriksaan dan evaluasi, salah satunya adalah evaluasi kapasitas perkuatan pada pilar yang dilakukan pada tahun 2013. Hasil yang didapatkan bahwa terjadinya pergerakan pada pilar menyebabkan keretakan pada struktur *pier head* dan kerusakan pada lantai jembatan. Pilar struktur jembatan tipe *pile slab* yang pondasinya duduk pada tanah tidak keras atau tanah lunaklah menjadi penyebab penurunan pada pilar ketika lalu lintas lewat di atasnya.

Namun, perlu diperhatikan bahwa tanah lunak merupakan tanah yang kurang baik untuk sebuah konstruksi bangunan sipil. Tanah lunak jika tidak dikenali dan diselidiki secara berhati-hati akan menyebabkan masalah ketidakstabilan dan terjadi penurunan jangka panjang yang tidak bisa ditolerir. Tanah tersebut mempunyai kuat geser rendah dan pemampatan tinggi (Naibaho & Waruwu, 2021). Tanah tidak keras atau tanah lunak pada sebuah konstruksi seringkali menimbulkan permasalahan, stabilitas tanah yang tidak baik maupun penurunan akibat dari rendahnya daya dukung tanah tersebut. Daya dukung tanah yang rendah dapat menyebabkan kerugian dari sisi biaya konstruksi yang akan semakin mahal, serta kemungkinan besar terjadinya gangguan stabilitas konstruksi di atasnya (Arifianto & Moestofa, 2019).

Jembatan *slab on pile* (*pile slab*) adalah salah satu jembatan yang banyak dibangun di dalam jaringan jalan di Indonesia. Jembatan *slab on pile* ini terdiri dari pelat (*slab*) beton bertulang yang ditumpu oleh kelompok tiang pancang (*pile*). Umumnya pada sebuah jembatan *slab on pile*, semakin pendek bentang jembatan maka semakin tipis pelat lantai, namun jumlah tiang pancang akan menjadi lebih banyak. Sebaliknya, semakin panjang bentang jembatan maka semakin tebal pelat lantai, namun jumlah tiang pancang akan menjadi lebih sedikit (H Kara, 2014). Pondasi *pile slab* adalah struktur pondasi yang ditumpu oleh sistem kelompok tiang pancang dan diikat oleh *pile cap* yang digunakan untuk



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

menahan dan meneruskan beban dari struktur atas ke dalam tanah yang mempunyai daya dukung untuk menahannya. Penggunaan pondasi *pile slab* adalah bentuk perkuatan pada tanah yang mempunyai daya dukung rendah seperti pada tanah gambut (Munir & Yakin, 2018).

Pondasi tiang pancang merupakan bagian dari sebuah struktur yang digunakan untuk menerima dan mentransfer (menyalurkan) beban dari struktur bagian atas ke tanah penunjang yang terletak pada kedalaman tertentu. Struktur yang menggunakan pondasi tiang pancang apabila tanah dasar tidak mempunyai kapasitas daya dukung yang memadai. Jika dilihat dari hasil pemeriksaan tanah menunjukkan bahwa tanah dangkal tidak stabil dan kurang keras atau apabila besarnya hasil estimasi penurunan tidak dapat diterima, pondasi tiang pancang dapat menjadi bahan pertimbangan. Lebih jauh lagi, estimasi biaya dapat menjadi indikator bahwa penggunaan pondasi tiang pancang biayanya akan lebih murah daripada jenis pondasi yang lain yang jika dibandingkan dengan biaya perbaikan tanah (Lrfd, 2004).

Bangunan bawah dan pondasi jembatan harus selalu berada dalam keadaan layan pada beban SLS (*Serviceability Limit State*) - keadaan batas kelayanan. Hal ini berarti struktur tidak boleh mengalami kerusakan seperti: keretakan, lendutan atau getaran yang menyebabkan masyarakat menjadi khawatir atau jembatan menjadi tidak layak untuk penggunaan atau mempunyai pengurangan berarti dalam umur kelayanan (Departement Pekerjaan Umum, 2018).

Agar keretakan yang terjadi tidak meluas setelah melakukan pemeriksaan kembali pada tahun 2014, jembatan JORR W1 Kebon Jeruk yang tipe strukturnya berupa *pile slab* dilakukan pelaksanaan pemasangan perkuatan dengan menggunakan media pelat beton bertulang yang nantinya beban akan disebar ketanah sekitar pondasi.

Melalui penelitian ini akan dilakukan evaluasi kapasitas rencana sebelum dan sesudah pemasangan perkuatan dengan menggunakan pelat beton bertulang pada pondasi yang dituang pada judul skripsi “**Evaluasi Kapasitas Perkuatan Pondasi Tiang Pancang Pada Struktur *Pile slab* Yang Duduk Pada Tanah Tidak Keras**”.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan dari latar belakang, bahwa pilar telah mengalami pergerakan yang menyebabkan keretakan pada struktur *pier head* dan kerusakan pada lantai jembatan, hal ini dapat mempengaruhi kapasitas tiang pancang dalam menahan beban layan. Agar tiang pancang mampu menahan beban yang melintas di atasnya, dilakukan pemasangan perkuatan dengan menggunakan pelat beton bertulang. Maka dari itu perlu dilakukan evaluasi kapasitas rencana sebelum dan sesudah perkuatan dengan kondisi aktual beban di atasnya tetap berjalan.

1.3 Perumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan dan latar belakang yang sudah dijelaskan, didapatkan rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana kapasitas pondasi tiang pancang pada struktur jembatan *pile slab* sebelum dilakukan perkuatan dengan pelat beton bertulang, dengan beban standar ?
2. Bagaimana kapasitas pondasi tiang pancang pada struktur jembatan *pile slab* sebelum dilakukan perkuatan dengan pelat beton bertulang, dengan beban aktual ?
3. Bagaimana kapasitas pondasi tiang pancang pada struktur jembatan *pile slab* setelah dilakukan perkuatan dengan pelat beton bertulang ?
4. Bagaimana besarnya peningkatan kapasitas tiang setelah dilakukan perkuatan ?

1.4 Pembatasan Masalah

Dalam melakukan evaluasi kapasitas perkuatan pondasi tiang pancang maka dilakukan pembatasan masalah yang bertujuan untuk menghindari perluasan pembahasan. Adapun batasan masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Objek studi penelitian ini merupakan Kolom P160 PH2 jembatan jalan tol JORR W1 Kebon Jeruk – Jakarta Barat.
2. Data yang digunakan adalah data sekunder yang didapat dari PT Jakarta Lingkar Barat Satu.
3. Perkuatan yang digunakan merupakan Pelat Beton Bertulang.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4. Hanya menganalisis kapasitas pondasi tiang pancang kondisi aktual dan sesudah perkuatan.
5. Pemasangan pelat beton bertulang pada pondasi tiang pancang dikerjakan oleh PT Jakarta Lingkar Barat Satu.

1.5 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Menganalisis kapasitas pondasi tiang pancang pada struktur jembatan *pile slab* sebelum dilakukan perkuatan dengan pelat beton bertulang, dengan beban standar.
2. Menganalisis kapasitas pondasi tiang pancang pada struktur jembatan *pile slab* sebelum dilakukan perkuatan dengan pelat beton bertulang, dengan beban aktual.
3. Menganalisis kapasitas pondasi tiang pancang pada struktur jembatan *pile slab* setelah dilakukan perkuatan dengan pelat beton bertulang.
4. Menghitung besarnya peningkatan kapasitas tiang setelah dilakukan perkuatan.

1.6 Manfaat Penelitian

Adapun Manfaat yang didapat dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagi mahasiswa, bisa dijadikan sebagai referensi untuk penelitian yang berkaitan dengan perkuatan pelat dan balok beton bertulang.
2. Bagi Proyek, bisa dijadikan sebagai salah satu alternatif perkuatan jika terjadi kerusakan berupa keretakan pada lantai dan *pier head* diatas pilar.

1.7 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan yang digunakan dalam menyusun Skripsi ini sebagai berikut:

BAB I Pendahuluan, pada bab ini menjelaskan tentang latar belakang mengapa diperlukannya evaluasi kapasitas perkuatan pondasi tiang pancang pada struktur *pile slab* yang duduk diatas tanah tidak keras, identifikasi masalah,



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan masalah, manfaat masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II Tinjauan Pustaka, pada bab ini menguraikan teori yang berhubungan pada penelitian sebagai acuan dalam menganalisis data. Teori yang digunakan, yaitu komponen pembebanan pada jembatan. Pada tinjauan pustaka ini didapat dari buku-buku, jurnal penelitian, standar peraturan serta sumber lain yang mendukung untuk bahan acuan penelitian.

BAB III Metodologi Penelitian, pada bab ini menjelaskan tentang metode yang digunakan dalam perencanaan penelitian dan proses pengelolaan data, lokasi penelitian, tahap penelitian, serta bagan alir yang akan digunakan dalam penelitian.

BAB IV Data Penelitian, pada bab ini berisi data-data primer yang didapatkan dari hasil survei pengujian lendutan dilapangan dan data sekunder hasil pengujian sebelumnya.

BAB V Analisis dan Pembahasan, pada bab ini menjelaskan proses mengelola dan menganalisis data yang didapat untuk mengevaluasi kapasitas perkuatan pondasi tiang pancang dengan menggunakan pelat beton bertulang.

BAB VI Kesimpulan dan Saran, pada bab ini menjelaskan kesimpulan yang didapat dari hasil analisis data serta saran yg diperlukan untuk penelitian selanjutnya.

BAB 5 PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis pada bab-bab sebelumnya, didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan analisis kapasitas pondasi tiang pancang didapatkan daya dukung pondasi (Q_a) sebesar 86,15 ton. Dengan analisis beban standar permodelan sap2000 dengan nilai gaya yang bekerja pada tiang pancang (P_a) untuk setiap kolom adalah $P_{a1}=72,10$ ton; $P_{a2}=73,35$ ton; $P_{a3}=73,35$ ton; $P_{a4}=72,10$ ton, maka kondisi untuk setiap nilai gaya yang bekerja pada tiang pancang perkolom lebih kecil dari daya dukung pondasi (Q_a). Sehingga pondasi perkolom tersebut layan untuk menerima beban standar.
2. Dengan analisis beban aktual permodelan sap2000 dengan nilai gaya yang bekerja pada tiang pancang (P_a) untuk setiap kolom adalah $P_{a1}=80,40$ ton; $P_{a2}=87,57$ ton; $P_{a3}=89,31$ ton; $P_{a4}=85,95$ ton, maka kondisi untuk P_{a2} dan P_{a3} lebih besar dari daya dukung pondasi (Q_a). Sehingga pondasi kolom 2 dan kolom 3 tersebut tidak layan untuk menerima beban aktual dan dibutuhkan perkuatan pada kolom tersebut.
3. Dengan dilakukan perkuatan struktur menggunakan pelat beton bertulang, analisis beban aktual permodelan sap2000 dengan nilai gaya yang bekerja pada tiang pancang (P_a) untuk setiap kolom adalah $P_{a1}=44,64$ ton; $P_{a2}=25,90$ ton; $P_{a3}=26,36$ ton; $P_{a4}=49,45$ ton, maka kondisi untuk setiap nilai gaya yang bekerja pada tiang pancang perkolom lebih kecil dari daya dukung pondasi (Q_a). Sehingga perkuatan struktur pada kolom 2 dan 3 memberikan kondisi layan untuk menerima beban aktual.
4. Hasil analisis kapasitas pondasi tiang pancang setelah dipasangkan perkuatan dengan pelat beton bertulang menunjukkan adanya peningkatan kapasitas untuk hasil analisis sap2000 sebesar 280% dimana hasil analisis lendutan sebelum diperkuat sebesar -0,76 mm dan setelah diperkuat sebesar -0,20 mm akibat beban aktual yang terjadi di atasnya. Dengan dari hasil uji lendutan setelah dilakukan perkuatan didapatkan peningkatan

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

sebesar 220% dimana dari hasil uji menunjukkan lendutan sebelum diperkuat sebesar -0,80 mm dan setelah diperkuat sebesar -0,25 mm.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil analisis dan evaluasi kapasitas tiang pancang pada kolom P160 PH2 jembatan jalan tol JORR W1 Kebon Jeruk – Jakarta Barat, penulis memberikan saran kepada pihak-pihak terkait untuk dapat melakukan analisis lebih lanjut terkait kapasitas perkuatan pondasi tiang pancang saat ini dengan memperhitungkan kebutuhan tulangan pada perkuatan.





DAFTAR PUSTAKA

- Arifianto, B., & Moestofa, B. (2019). Evaluasi Daya Dukung Tanah Lunak Hasil Stabilisasi Kimia dengan Terra Firma di Daerah Gedebage, Kota Bandung, Provinsi Jawa Barat. (Hal. 93-109). *RekaRacana: Jurnal Teknil Sipil*, 5(4), 99. <https://doi.org/10.26760/rekaracana.v5i4.99>
- Bowles, J. E. (1984). *Sifat-Sifat Fisis dan Geoteknis Tanah (Mekanika Tanah)*. Erlangga.
- Bowles, J. E. (1988). *Analisis dan Desain Pondasi*. Erlangga.
- Das, B. M., & Endah Mochtar, N. (1985). *Mekanika tanah (prinsip-prinsip rekayasa geoteknis)*. Jakarta: Erlangga.
- Departement Pekerjaan Umum. (2018). Kriteria Perencanaan Jembatan dan Pembebanan Jembatan. *Kriteria Perencanaan Jembatan Dan Pembebanan Jembatan*, 1–66.
- H Kara, O. A. M. A. (2014). 濟無No Title No Title No Title. *Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents*, 7(2), 107–115.
- Hardiyatmo, H. C. (2002). *Mekanika Tanah 1*. Gajah Mada University.
- Lamansari, F. S. (2019). Analisis Pengaruh Jarak dan Konfigurasi Tiang Pada Tanah Lempung Terhadap Defleksi Tiang Pancang Kelompok Akibat Beban Lateral. *Jurnal Sipil Statik Vol.7 No. 11*, 7(11), 1568.
- Lrfd, A. (2004). *1583220064Pedoman_Pengujian_Pondasi*. 1–78.
- Mayerhof, G. . (1965). SHALLOW FOUNDATIONS. *Journal of the Soil Mechanics and Foundations Division. ASCE.*, 91(SM2), pp 21-31.
- Munir, M., & Yakin, Y. A. (2018). Evaluasi Deformasi dan Stabilitas Struktur Tiang Pelat (Pile Slab) di Atas Tanah Gambut (Studi Kasus: Ruas Jalan Tol Pematang Panggang - Kayu Agung, Provinsi Sumatera Selatan) (Hal. 105-116). *RekaRacana: Jurnal Teknil Sipil*, 4(3), 105. <https://doi.org/10.26760/rekaracana.v4i3.105>
- Naibaho, A. G., & Waruwu, A. (2021). *Kajian Kapasitas Kelompok Tiang pada Tanah Lunak Menggunakan Skala Kecil Laboratorium*. 27(2), 179–186.
- Sandi S, A. R., Setiawan, B., & Djarwanti, N. (2018). Pembebanan Tunggal Model Cakar Ayam Modifikasi (Cam) Pola Segiempat Pada Variasi Jarak

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Menggunakan Metode Elemen Hingga. *Matriks Teknik Sipil*, 6(4), 690–697.

<https://doi.org/10.20961/mateksi.v6i4.36543>

Sasrodarsono, S., Kazuto, N., & Taulu, I. (1980). *Mekanika Tanah dan Teknik Pondasi*. Pradnya Paramita.

http://opac.uma.ac.id:80/index.php?p=show_detail&id=7440

SNI 1725. (2016). Pembebanan untuk Jembatan. *Badan Standarisasi Nasional*, 1–63.

SNI 1726. (2019). Sni 1726:2019. *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung Dan Non Gedung*, 8, 254.

SNI 4153. (2008). Cara uji penetrasi lapangan dengan SPT. *Badan Standarisasi Nasional*, 1–14.

SNI T-02. (2005). Standar Pembenan Untuk Jembatan. *Badan Standarisasi Nasional*, 1999(December), 1–6.

Sosrodarsomo, S. (1983). *Mekanika tanah teknik pondasi*. PRADNYA PARAMITA.

Suyono, S., & Kazuto, N. (2000). *Mekanika Tanah dan Teknik Pondasi*. PRADNYA PARAMITA.

Terzaghi, K., & Peck, R. B. (1967). *Soil Mechanics in Engineering Practice. Jurnal Of Civil Engineering, Vol. 6 No.*

Yakin, Y. A., Pratiwi, D. S., & Bilaldy, B. F. (2020). Analisis Konstanta Pegas pada Fondasi Tiang (Studi Kasus: Gedung Type B DPRD Surabaya).

RekaRacana: Jurnal Teknil Sipil, 6(1), 42.

<https://doi.org/10.26760/rekaracana.v6i1.42>