

TUGAS AKHIR

PERILAKU *CYCLIC* PADA DAYA DUKUNG LATERAL TIANG

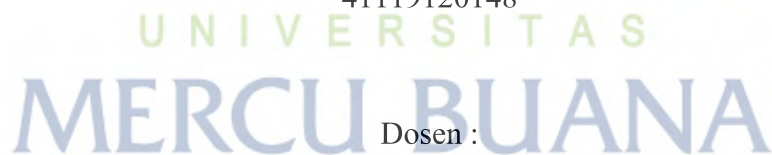
Disusun untuk melengkapi salah satu syarat kelulusan Program Sarjana Strata-1 (S-1)



Disusun oleh :

Putri Silowati

41119120148



Dosen :



Dr. Ir. Pintor Tua Simatupang, MT.Eng.

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

2021

	LEMBAR PENGESAHAN SIDANG PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MERCU BUANA	
---	--	---

Tugas akhir ini untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik, jenjang pendidikan Strata 1 (S-1), Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

Judul Tugas Akhir : PERILAKU *CYCLIC* PADA DAYA DUKUNG LATERAL
TIANG

Disusun oleh :

Nama : Putri Silowati
NIM : 41119120148
Program Studi : Teknik Sipil

Telah diujikan dan dinyatakan LULUS pada sidang sarjana :

Tanggal : 3 September 2021


Mengetahui

Pembimbing Tugas Akhir

Ketua Penguji



Dr. Ir. Pintor Tua Simatupang, MT.Eng



Ir. Desiana Vidayanti, M.T.

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Ir. Sylvia Indriany, M.T.

**LEMBAR PERNYATAAN
SIDANG SARJANA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Putri Silowati
Nomor Induk Mahasiswa : 41119120148
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan kerja asli, bukan jiplakan (duplikat) dari karya orang lain. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan gelar kesarjanaan saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat di pertanggung jawabkan sepenuhnya.

Jakarta, 23 Juli 2021

Yang memberikan pernyataan



UNIVERSITAS
MERCU BUANA
(PUTRI SILOWATI)

ABSTRAK

Judul : Perilaku Cyclic Pada Daya Dukung Lateral Tiang, Nama : Putri Silowati, NIM : 41119120148, Dosen Pembimbing : Pintor Tua Simatupang, Dr., Ir., MT.Eng.

Dalam penelitian ini, pengujian pembebanan lateral statik dan siklik dilakukan menggunakan software LPILE. Model tiang yang digunakan yaitu tiang pancang dan tiang bor. Diameter tiang pancang yang diuji yaitu 400 mm, 500 mm dan 600 mm. Diameter tiang bor yang diuji yaitu 800 mm, 900 mm, 1000 mm, 1100 mm dan 1200 mm. Panjang tiang yang diuji pada masing-masing diameter adalah 10 m dan 25 m. Masing-masing tiang diuji pada kondisi ujung bebas dan terjepit pada tanah pasir dan lempung. Studi mengungkapkan bahwa : 1) Pengaruh gaya lateral siklik lebih besar daripada pengaruh gaya lateral statik; 2) Pengaruh beban siklik lebih signifikan pada tanah pasir dibandingkan pada tanah lempung; 3) Semakin besar diameter tiang maka semakin besar pula daya dukung lateral tiangnya.

Kata kunci : *Beban statik, Beban siklik, Software LPILE, Daya dukung lateral*



ABSTRACT

Title : Cyclic Behavior on Lateral Pile Bearing Capacity, Name : Putri Silowati, NIM : 41119120148, Supervisor : Pintor Tua Simatupang, Dr., Ir., MT.Eng.

In this study, static and cyclic lateral loading tests were performed using LPILE software. The pile models used are driven piles and bored piles. The diameters of the driven piles tested were 400 mm, 500 mm and 600 mm. The diameters of the bored piles tested were 800 mm, 900 mm, 1000 mm, 1100 mm and 1200 mm. The length of the pile tested for each diameter was 10 m and 25 m. Each pile was tested under free head and fixed head conditions and clamped in sandy and clay soils. The study revealed that: 1) The effect of the cyclic lateral force is greater than the effect of the static lateral force; 2) The effect of cyclic loading is more significant on sandy soils than on clay soils; 3) The larger the diameter of the pile, the greater the lateral bearing capacity of the pile.

Keywords : *Static load, Cyclic load, LPILE software, Lateral bearing capacity*



KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul *Perilaku Cyclic* Pada Daya Dukung Lateral Tiang ini tepat pada waktunya.

Selama penulisan Tugas Akhir ini, penulis banyak menerima bantuan dan dukungan sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik. Maka dari itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Pintor Tua Simatupang, Dr., Ir., MT.Eng., selaku dosen pembimbing Tugas Akhir.
2. Orang tua penulis yang senantiasa memberikan doa untuk kelancaran penulisan Tugas Akhir ini.
3. Gema, Rizoda, Fathina dan teman-teman Civone 15 yang senantiasa memberikan semangat dan informasi dalam pembuatan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna karena keterbatasan ilmu dan pengalaman yang dimiliki. Oleh karena itu, penulis terbuka atas kritik dan saran yang membangun. Penulis berharap bahwa Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pihak-pihak yang memerlukan.

Jakarta, 23 Juli 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang Masalah	I-1
1.2 Identifikasi Masalah	I-2
1.3 Perumusan Masalah	I-3
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian	I-3
1.5 Manfaat Penelitian	I-3
1.6 Pembatasan dan Ruang Lingkup Masalah	I-4
1.7 Sistematika Penulisan	I-4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-1
2.1 Tinjauan Teori	II-1
2.1.1 Fondasi	II-1
2.1.2 Jenis Fondasi	II-3
2.1.3 Daya Dukung	II-5
2.1.4 Beban Lateral	II-13
2.1.5 LPILE	II-15
2.2 Kerangka Berpikir	II-29
2.3 Penelitian Terdahulu	II-31
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	III-1
3.1 Metode Penelitian	III-1
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	III-3
3.3 Populasi dan Instrumen Penelitian	III-3

3.4 Jadwal Penelitian	III-4
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN	IV-1
4.1 Verifikasi Pengujian	IV-1
4.2 Grafik Hubungan Gaya dan Defleksi Tiang	IV-2
4.2.1 Tiang Pancang	IV-2
4.2.2 Tiang Bor	IV-26
4.3 Grafik Hubungan Jenis Tanah dan Defleksi Tiang	IV-66
4.3.1 Tiang Pancang	IV-67
4.3.2 Tiang Bor	IV-74
4.4 Grafik Hubungan Diameter Tiang dan Defleksi	IV-82
4.4.1 Tiang Pancang	IV-82
4.4.2 Tiang Bor	IV-90
4.5 Perbandingan Hasil Percobaan Pada LPILE dengan Metode Bromz	IV-99
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	V-1
5.1 Kesimpulan	V-1
5.2 Saran	V-2
DAFTAR PUSTAKA	Pustaka-1
LAMPIRAN	Lampiran-1

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Koefisien A dan B untuk Kondisi Kepala Tiang Bebas II-10
Tabel 2. 2 Penelitian Terdahulu II-31
Tabel 3. 1 Jadwal Penelitian III-4



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Fondasi Dangkal	II-3
Gambar 2. 2 Fondasi Dalam	II-5
Gambar 2. 3 Koefisien F_y untuk Kepala Tiang Terjepit (Reese and Matlock,1956).....	II-11
Gambar 2. 4 Koefisien F_y untuk Kepala Tiang Terjepit (Reese and Matlock,1956).....	II-11
Gambar 2. 5 Tipikal Kurva Histeritik Perilaku Struktur Terhadap Beban Siklik	II-14
Gambar 2. 6 Jendela Utama Program LPILE 2018.....	II-19
Gambar 2. 7 Menu File	II-19
Gambar 2. 8 Grup Tombol Cepat	II-20
Gambar 2. 9 Tombol Analisis Konvensional.....	II-20
Gambar 2. 10 Tombol Analisis LRFD.....	II-21
Gambar 2. 11 Tombol Analisis Perhitungan Nonlinear EI	II-21
Gambar 2. 12 Grup Tombol Cepat	II-21
Gambar 2. 13 Menu dan Tombol Komputasi	II-21
Gambar 2. 14 Tombol Analysis dan View Report.....	II-22
Gambar 2. 15 Menu dan Tombol Grafik.....	II-22
Gambar 2. 16 Menu Perangkat	II-23
Gambar 2. 17 Menu Data.....	II-24
Gambar 2. 18 Dialog Informasi Proyek.....	II-24
Gambar 2. 19 Pilihan Komputasi.....	II-25
Gambar 2. 20 Section Type and Shape.....	II-26
Gambar 2. 21 Tab Sheet Bored Pile.....	II-26
Gambar 2. 22 Lapisan Tanah dan Model Kurva p-y.....	II-27
Gambar 2. 23 Pile Batter dan Kemiringan Tanah.....	II-27
Gambar 2. 24 Faktor Modifikasi p-y	II-28
Gambar 2. 25 Pembebanan Kepala Tiang.....	II-28
Gambar 2. 26 Tampilan Grafik Hasil Perhitungan	II-29
Gambar 2. 27 Kerangka berpikir	II-30
Gambar 3. 1 Bagan alir.....	III-3
Gambar 4. 1 Verifikasi Hasil Pengujian Jurnal <i>Cyclic Behaviour of Laterally Loaded Concrete Pile</i> Menggunakan LPILE.....	IV-2
Gambar 4. 2 Tiang Ujung Bebas Diameter 400 mm Panjang 10 m Pada Tanah Pasir	IV-3
Gambar 4. 3 Tiang Ujung Bebas Diameter 400 mm Panjang 10 m Pada Tanah Lempung	IV-4
Gambar 4. 4 Tiang Ujung Bebas Diameter 400 mm Panjang 25 m Pada Tanah Pasir	IV-5
Gambar 4. 5 Tiang Ujung Bebas Diameter 400 mm Panjang 25 m Pada Tanah Lempung	IV-6
Gambar 4. 6 Tiang Ujung Bebas Diameter 500 mm Panjang 10 m Pada Tanah Pasir	IV-7
Gambar 4. 7 Tiang Ujung Bebas Diameter 500 mm Panjang 10 m Pada Tanah Lempung	IV-8
Gambar 4. 8 Tiang Ujung Bebas Diameter 500 mm Panjang 25 m Pada Tanah Pasir	IV-9
Gambar 4. 9 Tiang Ujung Bebas Diameter 500 mm Panjang 25 m Pada Tanah Lempung	IV-10
Gambar 4. 10 Tiang Ujung Bebas Diameter 600 mm Panjang 10 m Pada Tanah Pasir	IV-11
Gambar 4. 11 Tiang Ujung Bebas Diameter 600 mm Panjang 10 m Pada Tanah Lempung	IV-12
Gambar 4. 12 Tiang Ujung Bebas Diameter 600 mm Panjang 25 m Pada Tanah Pasir	IV-13
Gambar 4. 13 Tiang Ujung Bebas Diameter 600 mm Panjang 25 m Pada Lempung	IV-14
Gambar 4. 14 Tiang Ujung Terjepit Diameter 400 mm Panjang 10 m Pada Tanah Pasir	IV-15
Gambar 4. 15 Tiang Ujung Terjepit Diameter 400 mm Panjang 10 m Pada Tanah Lempung	IV-16
Gambar 4. 16 Tiang Ujung Terjepit Diameter 400 mm Panjang 25 m Pada Tanah Pasir	IV-17
Gambar 4. 17 Tiang Ujung Terjepit Diameter 400 mm Panjang 25 m Pada Tanah Lempung	IV-18

Gambar 4. 18 Tiang Ujung Terjepit Diameter 500 mm Panjang 10 m Pada Tanah Pasir	IV-19
Gambar 4. 19 Tiang Ujung Terjepit Diameter 500 mm Panjang 10 m Pada Tanah Lempung	IV-20
Gambar 4. 20 Tiang Ujung Terjepit Diameter 500 mm Panjang 25 m Pada Tanah Pasir	IV-21
Gambar 4. 21 Tiang Ujung Terjepit Diameter 500 mm Panjang 25 m Pada Tanah Lempung	IV-22
Gambar 4. 22 Tiang Ujung Bebas Diameter 600 mm Panjang 10 m Pada Tanah Pasir	IV-23
Gambar 4. 23 Tiang Ujung Terjepit Diameter 600 mm Panjang 10 m Pada Tanah Lempung	IV-24
Gambar 4. 24 Tiang Ujung Terjepit Diameter 600 mm Panjang 25 m Pada Tanah Pasir	IV-25
Gambar 4. 25 Tiang Ujung Terjepit Diameter 600 mm Panjang 25 m Pada Tanah Lempung	IV-26
Gambar 4. 26 Tiang Ujung Bebas Diameter 800 mm Panjang 10 m Pada Tanah Pasir	IV-27
Gambar 4. 26 Tiang Ujung Bebas Diameter 800 mm Panjang 10 m Pada Tanah Lempung	IV-28
Gambar 4. 28 Tiang Ujung Bebas Diameter 800 mm Panjang 25 m Pada Tanah Pasir	IV-29
Gambar 4. 29 Tiang Ujung Bebas Diameter 800 mm Panjang 25 m Pada Tanah Lempung	IV-30
Gambar 4. 30 Tiang Ujung Bebas Diameter 900 mm Panjang 10 m Pada Tanah Pasir	IV-31
Gambar 4. 31 Tiang Ujung Bebas Diameter 900 mm Panjang 10 m Pada Tanah Lempung	IV-32
Gambar 4. 32 Tiang Ujung Bebas Diameter 900 mm Panjang 25 m Pada Tanah Pasir	IV-33
Gambar 4. 33 Tiang Ujung Bebas Diameter 900 mm Panjang 25 m Pada Tanah Lempung	IV-34
Gambar 4. 34 Tiang Ujung Bebas Diameter 1000 mm Panjang 10 m Pada Tanah Pasir	IV-35
Gambar 4. 35 Tiang Ujung Bebas Diameter 1000 mm Panjang 10 m Pada Tanah Lempung	IV-36
Gambar 4. 36 Tiang Ujung Bebas Diameter 1000 mm Panjang 25 m Pada Tanah Pasir	IV-37
Gambar 4. 37 Tiang Ujung Bebas Diameter 1000 mm Panjang 25 m Pada Tanah Lempung	IV-38
Gambar 4. 38 Tiang Ujung Bebas Diameter 1100 mm Panjang 10 m Pada Tanah Pasir	IV-39
Gambar 4. 39 Tiang Ujung Bebas Diameter 1100 mm Panjang 10 m Pada Tanah Lempung	IV-40
Gambar 4. 40 Tiang Ujung Bebas Diameter 1100 mm Panjang 25 m Pada Tanah Pasir	IV-41
Gambar 4. 41 Tiang Ujung Bebas Diameter 1100 mm Panjang 25 m Pada Tanah Lempung	IV-42
Gambar 4. 42 Tiang Ujung Bebas Diameter 1200 mm Panjang 10 m Pada Tanah Pasir	IV-43
Gambar 4. 43 Tiang Ujung Bebas Diameter 1200 mm Panjang 10 m Pada Tanah Lempung	IV-44
Gambar 4. 44 Tiang Ujung Bebas Diameter 1200 mm Panjang 25 m Pada Tanah Pasir	IV-45
Gambar 4. 45 Tiang Ujung Bebas Diameter 1200 mm Panjang 25 m Pada Tanah Lempung	IV-46
Gambar 4. 46 Tiang Ujung Terjepit Diameter 800 mm Panjang 10 m Pada Tanah Pasir	IV-47
Gambar 4. 47 Tiang Ujung Terjepit Diameter 800 mm Panjang 10 m Pada Tanah Lempung	IV-48
Gambar 4. 48 Tiang Ujung Terjepit Diameter 800 mm Panjang 25 m Pada Tanah Pasir	IV-49
Gambar 4. 49 Tiang Ujung Terjepit Diameter 800 mm Panjang 25 m Pada Tanah Lempung	IV-50
Gambar 4. 50 Tiang Ujung Terjepit Diameter 900 mm Panjang 10 m Pada Tanah Pasir	IV-51
Gambar 4. 51 Tiang Ujung Terjepit Diameter 900 mm Panjang 10 m Pada Tanah Lempung	IV-52
Gambar 4. 52 Tiang Ujung Terjepit Diameter 900 mm Panjang 25 m Pada Tanah Pasir	IV-53
Gambar 4. 53 Tiang Ujung Terjepit Diameter 900 mm Panjang 25 m Pada Tanah Lempung	IV-54
Gambar 4. 54 Tiang Ujung Terjepit Diameter 1000 mm Panjang 10 m Pada Tanah Pasir	IV-55
Gambar 4. 55 Tiang Ujung Terjepit Diameter 1000 mm Panjang 10 m Pada Tanah Lempung	IV-56
Gambar 4. 56 Tiang Ujung Terjepit Diameter 1000 mm Panjang 25 m Pada Tanah Pasir	IV-57
Gambar 4. 57 Tiang Ujung Terjepit Diameter 1000 mm Panjang 25 m Pada Tanah Lempung	IV-58
Gambar 4. 58 Tiang Ujung Terjepit Diameter 1100 mm Panjang 10 m Pada Tanah Pasir	IV-59
Gambar 4. 59 Tiang Ujung Terjepit Diameter 1100 mm Panjang 10 m Pada Tanah Lempung	IV-60
Gambar 4. 60 Tiang Ujung Terjepit Diameter 1100 mm Panjang 25 m Pada Tanah Pasir	IV-61
Gambar 4. 61 Tiang Ujung Terjepit Diameter 1100 mm Panjang 25 m Pada Tanah Lempung	IV-62
Gambar 4. 62 Tiang Ujung Terjepit Diameter 1200 mm Panjang 10 m Pada Tanah Pasir	IV-63
Gambar 4. 63 Tiang Ujung Terjepit Diameter 1200 mm Panjang 10 m Pada Tanah Lempung	IV-64
Gambar 4. 64 Tiang Ujung Terjepit Diameter 1200 mm Panjang 25 m Pada Tanah Pasir	IV-65
Gambar 4. 65 Tiang Ujung Terjepit Diameter 1200 mm Panjang 25 m Pada Tanah Lempung	IV-66
Gambar 4. 66 Tiang Ujung Bebas Diameter 400 mm Panjang 10 m dengan Pembebanan Statik	IV-67
Gambar 4. 67 Tiang Ujung Bebas Diameter 400 mm Panjang 10 m dengan Pembebanan Siklik	IV-68
Gambar 4. 68 Tiang Ujung Bebas Diameter 400 mm Panjang 25 m dengan Pembebanan Statik	IV-69

Gambar 4. 69	Tiang Ujung Bebas Diameter 400 mm Panjang 25 m dengan Pembebanan Siklik.....	IV-70
Gambar 4. 70	Tiang Ujung Terjepit Diameter 400 mm Panjang 10 m dengan Pembebanan Statik	IV-71
Gambar 4. 71	Tiang Ujung Terjepit Diameter 400 mm Panjang 10 m dengan Pembebanan Siklik.....	IV-72
Gambar 4. 72	Tiang Ujung Terjepit Diameter 400 mm Panjang 25 m dengan Pembebanan Statik	IV-73
Gambar 4. 73	Tiang Ujung Terjepit Diameter 400 mm Panjang 25 m dengan Pembebanan Siklik.....	IV-74
Gambar 4. 74	Tiang Ujung Bebas Diameter 800 mm Panjang 10 m dengan Pembebanan Statik	IV-75
Gambar 4. 75	Tiang Ujung Bebas Diameter 800 mm Panjang 10 m dengan Pembebanan Siklik.....	IV-76
Gambar 4. 76	Tiang Ujung Bebas Diameter 800 mm Panjang 25 m dengan Pembebanan Statik	IV-77
Gambar 4. 77	Tiang Ujung Bebas Diameter 800 mm Panjang 25 m dengan Pembebanan Siklik.....	IV-78
Gambar 4. 78	Tiang Ujung Terjepit Diameter 800 mm Panjang 10 m dengan Pembebanan Statik	IV-79
Gambar 4. 79	Tiang Ujung Terjepit Diameter 800 mm Panjang 10 m dengan Pembebanan Siklik.....	IV-80
Gambar 4. 80	Tiang Ujung Terjepit Diameter 800 mm Panjang 25 m dengan Pembebanan Statik	IV-81
Gambar 4. 81	Tiang Ujung Terjepit Diameter 800 mm Panjang 25 m dengan Pembebanan Siklik.....	IV-82
Gambar 4. 82	Tiang Ujung Bebas Pada Tanah Pasir Dengan Pembebanan Statik	IV-83
Gambar 4. 83	Tiang Ujung Bebas Pada Tanah Pasir Dengan Pembebanan Siklik.....	IV-84
Gambar 4. 84	Tiang Ujung Bebas Pada Tanah Lempung Dengan Pembebanan Statik	IV-85
Gambar 4. 85	Tiang Ujung Bebas Pada Tanah Lempung Dengan Pembebanan Siklik.....	IV-86
Gambar 4. 86	Tiang Ujung Terjepit Pada Tanah Pasir Dengan Pembebanan Statik	IV-87
Gambar 4. 87	Tiang Ujung Terjepit Pada Tanah Pasir Dengan Pembebanan Siklik	IV-88
Gambar 4. 88	Tiang Ujung Terjepit Pada Tanah Lempung Dengan Pembebanan Statik	IV-89
Gambar 4. 89	Tiang Ujung Terjepit Pada Tanah Lempung Dengan Pembebanan Siklik.....	IV-90
Gambar 4. 90	Tiang Ujung Bebas Pada Tanah Pasir Dengan Pembebanan Statik	IV-91
Gambar 4. 91	Tiang Ujung Bebas Pada Tanah Pasir Dengan Pembebanan Siklik.....	IV-92
Gambar 4. 92	Tiang Ujung Bebas Pada Tanah Lempung Dengan Pembebanan Statik.....	IV-93
Gambar 4. 93	Tiang Ujung Bebas Pada Tanah Lempung Dengan Pembebanan Siklik.....	IV-94
Gambar 4. 94	Tiang Ujung Terjepit Pada Tanah Pasir Dengan Pembebanan Statik	IV-95
Gambar 4. 95	Tiang Ujung Terjepit Pada Tanah Pasir Dengan Pembebanan Siklik	IV-96
Gambar 4. 96	Tiang Ujung Terjepit Pada Tanah Lempung Dengan Pembebanan Statik	IV-97
Gambar 4. 97	Tiang Ujung Terjepit Pada Tanah Lempung Dengan Pembebanan Siklik.....	IV-98

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran-1 Lembar Asistensi LA-1

