

TUGAS AKHIR

**ANALISIS ANGKA KEAMANAN (*SF*) LERENG
SUNGAI BENGAWAN SOLO DENGAN
PERKUATAN**

MINI PILE

(Studi Kasus : Jebres, Kecamatan Jebres, Kota Surakarta)

Diajukan Guna Melengkapi Persyaratan Untuk Mencapai Gelar Sarjana

Strata Satu (S1) Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik

Universitas Tunas Pembangunan Surakarta



Disusun Oleh :

Ria Angelyna

A 0118 056

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS TUNAS PEMBANGUNAN

SURAKARTA

2022



BERITA ACARA UJIAN TUGAS AKHIR

Pada Hari : Kamis tanggal empat bulan agustus tahun 2022 jam 14.30 - 15.30 WIB, Secara langsung, tim penguji tugas akhir Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Tunas Pembangunan, dengan susunan sebagai berikut :

Ketua	: Reki Arbianto, S.T., M.Eng	Dosen Pembimbing I	NIDN : 0614048502
Anggota	: 1. Gunarso, S.T., M.T	Dosen Pembimbing II	NIDN : 0601016501
	: 2. Ir. Sri Haryono, M.T	Dosen Penguji I	NIDN : 0613015801

Telah menyelenggarakan ujian tugas akhir bagi mahasiswa program studi teknik sipil, UTP Surakarta

Nama : Ria Angelyna
NIM : A0118056
Judul TA : ANALISIS ANGKA KEAMANAN (SF) LERENG SUNGAI BENGAWAN SOLO DENGAN PERKUATAN MINIPILE.

Dengan hasil : (coret yang tidak perlu)

- Lulus tanpa perbaikan
- Lulus dengan perbaikan, harus selesai paling lambat tanggal : 08 Agustus 2022 --
- Diizinkan ujian ulang sekali lagi untuk perbaikan nilai
- Tidak lulus, diwajibkan ujian ulang

Demikian berita acara ujian akhir ini dibuat sebenarnya untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Mahasiswa teruji

Ria Angelyna

Tim Penguji

Pembimbing I
Pembimbing II
Penguji I

Tanda Tangan

Disahkan Kaprodi Teknik Sipil

Suryo Handoyo, S.T., M.T
NIDN : 0604087301

Diperiksa Ketua Tugas Akhir

Ir. Dian Arumningsih DP., MT
NIDN : 0624096201

HALAMAN PENGESAHAN
ANALISIS ANGKA KEAMANAN (SF) LERENG
SUNGAI BENGAWAN SOLO DENGAN PERKUATAN
MINI PILE

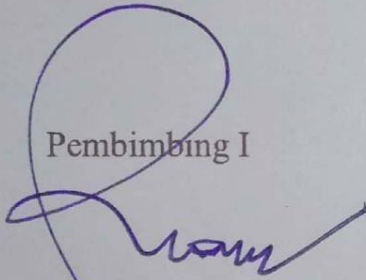


Disusun oleh :

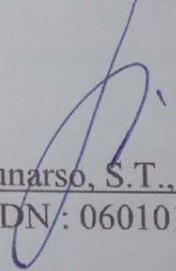
Ria Angelyna
NIM : A 0118056

Disetujui Oleh :

Pembimbing I


Reki Arbiyanto, S.T., M.Eng
NIDN : 0614048502

Pembimbing II


Gunarso, S.T., M.T
NIDN : 0601016501

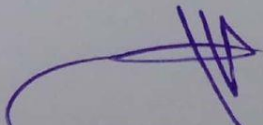
Mengetahui :

Dekan Fakultas Teknik
UTP Surakarta



Dek. H. Hartono, S.T., M.Sc
NIDN : 0628117401

Ketua Progam Studi
Teknik Sipil


Suryo Handoyo, S.T., M.T
NIDN : 0604087301

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ria Angelyna
NIM : A0118056
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
PT : Universitas Tunas Pembangunan (UTP) Surakarta

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya, bahwa Tugas Akhir yang saya buat benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan apabila dikemudian hari ternyata terbukti dinyatakan Plagiasi, maka saya bersedia menerima sanksi berupa apapun.

Demikian Surat Pernyataan ini dibuat dengan sadar dan sungguh-sungguh dan tidak ada paksaan dari siapapun

Surakarta,....Juli 2022



Penulis TA

Ria Angelyna

NIM. A0118056

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah Melimpahkan Rahmat Hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan Judul **ANALISIS ANGKA KEAMANAN (SF) LERENG SUNGAI BENGAWAN SOLO DENGAN PERKUATAN *MINI PILE*** (Studi kasus : **Jebres, Kecamatan Jebres, Kota Surakarta**) guna memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik program studi Teknik Sipil pada Fakultas Teknik, Universitas Tunas Pembangunan Surakarta.

Penulis menyadari kelemahan serta keterbatasan yang ada sehingga dalam menyelesaikan tugas akhir ini memperoleh bantuan dari berbagi pihak, dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. Bapak Dr. Tri Hartanto, S.T., M.Sc selaku Dekan fakultas Teknik Universitas Tunas Pembangunan Surakarta.
2. Bapak Suryo Handoyo, S.T.,M.T, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tunas Pembangunan Surakarta.
3. Bapak Reki Arbianto, S.T.,M.Eng, selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama penyusunan tugas akhir ini.
4. Bapak Gunarso, S.T.,M.T, selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama penyusunan tugas akhir ini.
5. Orang Tua yang selalu memberi dukungan dan semangat untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Keluarga Besar yang selalu memberi dukungan dan semangat untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Rekan-rekan dan semua pihak yang telah membantu dalam pembuatan laporan ini yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, maka dari itu penulis memohon maaf dan meminta sekiranya ada kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan penelitian ini. Akhirnya penulis berharap semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi penulis ini. Akhirnya penulis berharap semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi penulis sendiri maupun bagi semua pihak yang berkenan untuk membaca dan mempelajarinya. Semoga Tuhan Yang Maha Kuasa senantiasa melindungi dan memberikan rahmat serta karunia-Nya kepada kita semua.

Surakarta, Januari 2022

Penulis

MOTTO

“Barang siapa keluar untuk mencari sebuah ilmu, maka ia akan berada di jalan Allah hingga ia kembali.”

– HR Tirmidzi

“Orang yang hebat adalah orang yang memiliki kemampuan menyembunyikan kesusahan, sehingga orang lain mengira bahwa ia selalu senang.”

– Imam Syafi’i

"Tujuan pendidikan itu untuk mempertajam kecerdasan, memperkukuh kemauan serta memperhalus perasaan"

- Tan Malaka

“Tidak ada kesuksesan tanpa kerja keras. Tidak ada keberhasilan tanpa kebersamaan. Tidak ada kemudahan tanpa doa.”

– Ridwan Kamil

“Pendidikan adalah kemampuan untuk mendengarkan segala sesuau tanpa membuatmu kehilangan temperamen atau rasa percaya diri.”

Robert Frost

PERSEMBAHAN

Dengan segala hormat dan kerendahan hati Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk:

1. Puji Syukur saya panjatkan kahadirat Allah SWT, atas segala rahmat dan limpahan karunia-Nya serta kemudahan yang telah diberikan, akhirnya Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
2. Kedua orang tua dan keluarga besar saya ucapkan Terimakasih atas semua dukungan dan doa doa yang telah kalian panjatkan. Sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik dan saya mohon maaf jika selama ini saya masih banyak mengeluh kepada kalian semua. Terimakasih buat semua nasehat nasehat kalian semua.
3. PT WPU (Widya Prima Utama) Terimakasih banyak buat bimbingan dan nasehatnya karena telah banyak membantu saya selama melakukan pengujian laboratorium.
4. Saudara organisasi HMS UTP Surakarta dan Mapala Cakrawala Terimakasih atas support kalian semua, terimakasih sudah senantiasa bertukar pengalaman, pikiran, dan saling belajar berorganisasi dengan baik. Jangan lupakan tugas kalian sebagai mahasiswa. Tetap semangat menjalani lika liku pendidikan akademik kalian.
5. Untuk orang yang paling istimewa dalam hidupku, sosok terbaik yang tidak bisa acuh pada masalah orang-orang yang membutuhkan bantuan. Betapa beruntungnya aku bertemu denganmu di jalan hidupku. Jaga diri baik-baik, tetap semangat.
6. Sahabat-sahabatku dan semua rekan-rekan Teknik Sipil 2018 Terimakasih atas semua support dan nasehat yang kalian berikan.

ANALISIS ANGKA KEAMANAN (*SF*) LERENG SUNGAI BENGAWAN SOLO DENGAN PERKUATAN *MINI PILE*

(Studi Kasus : Jebres, Kecamatan Jebres, Kota Surakarta)

Ria Angelyna
(A .0118056)

Email : ria16112003@gmail.com

ABSTRAK

Lereng didefinisikan sebagai permukaan tanah yang tidak horizontal. Pada permukaan tanah yang mempunyai perbedaan ketinggian rawan terjadi longsor. Perkuatan diperlukan untuk mencegah longsor. Penelitian dilakukan pada *cross section* 3 lereng sungai Bengawan Solo, Jebres, Kecamatan Jebres, Surakarta. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besarnya angka keamanan (*Safety Factor/SF*) lereng sebelum dan setelah diperkuat. Perkuatan lereng yang digunakan pada penelitian ini adalah *minipile*. Analisis yang digunakan adalah analisis angka keamanan (*SF*) pada lereng. Konfigurasi variasi *minipile* antara lain: kedalaman, dimensi, dan jarak antar *minipile*. Penelitian ini menggunakan bantuan program komputer Geostudio (*SLOPE/W*).

Metode yang dipakai dalam penelitian ini yaitu pengujian DCP 3 titik pada lokasi penelitian dan pengambilan sampel tanah, yang setelah itu dilakukan pengujian laboratorium tanah di PT WPU (Widya Prima Utama) yang meliputi uji Atterberg Limit (batas cair), uji Analysis Hidrometer, Uji Grain Size, dan Uji Direct Shear (kuat geser tanah), kemudian pengolahan data parameter tanah hasil laboratorium untuk data primer dengan bantuan program *Microsoft office*.

Besarnya angka keamanan (*SF*) lereng sebelum mendapat perkuatan pada STA 0+050, STA 0+800, dan STA 0+875 pada keadaan air surut adalah 1,305; 1,495; dan 1,405, kemudian pada keadaan air pasang sebesar 1,319; 1,521; 1,446. Nilai faktor keamanan (*SF*) perkuatan lereng dengan *minipile* pada STA 0+050, STA 0+800, dan STA 0+875 dalam keadaan air surut adalah 1,815; 1,931; dan 1,548, pada keadaan air pasang adalah 2,033; 2,016; dan 1,661. Pemberian perkuatan dengan *minipile* pada lereng akan meningkatkan nilai angka keamanan (*SF*). Kedalaman, dimensi, dan jarak mempengaruhi besarnya angka keamanan (*SF*). Semakin rapat jaraknya maka nilai *SF* akan makin besar, dan makin besar dimensinya nilai *SF* nya juga makin besar. Nilai *SF* akan semakin meningkat bila *minipile* ditanam semakin dalam. Posisi peletakkan *minipile* memberikan properti tanah yang berbeda sehingga nilai *SF* akan berubah seiring perubahan properti tanah.

Kata kunci: nilai faktor keamanan (*Safety Factor/SF*), *minipile*, Geostudio (*SLOPE/W*)

ANALYSIS OF SAFETY NUMBERS (SF) OF THE BENGAWAN SOLO RIVER SLOPE WITH MINI PILE REINFORCEMENT

(Case Study: Jebres, Jebres District, Surakarta City)

Ria Angelyna
(A .0118056)

Email : ria16112003@gmail.com

ABSTRACT

Slope is defined as a non-horizontal ground surface. On the ground surface that has a height difference is prone to landslides. Reinforcement is needed to prevent landslides. The study was conducted in cross section 3 of the slopes of the Bengawan Solo river, Jebres, Jebres District, Surakarta. This study aims to determine the magnitude of the safety factor (*SF*) of slopes before and after reinforcement. Slope reinforcement used in this study is minipile. The analysis used is the analysis of the number of safety (*SF*) on the slopes. The configuration of the minipile variations include: depth, dimension, and distance between minipiles. This research uses the help of a computer program Geostudio (*SLOPE/W*).

The method used in this research is the 3-point DCP test at the research site and soil sampling, after which the soil laboratory testing at PT WPU (Widya Prima Utama) includes the Atterberg Limit test (liquid limit), Hydrometer Analysis test, Grain Test Size, and Direct Shear Test (soil shear strength), then processing laboratory data for soil parameters for primary data with the help of Microsoft office programs.

The magnitude of the safety score (*SF*) of the slope before receiving reinforcement at STA 0+050, STA 0+800, and STA 0+875 at low tide is 1.305; 1,495; and 1.405, then at high tide of 1.319; 1,521; 1,446. The value of safety factor (*SF*) for slope reinforcement with minipile at STA 0+050, STA 0+800, and STA 0+875 at low tide is 1.815; 1,931; and 1.548, at high tide is 2.033; 2,016; and 1,661. The provision of reinforcement with minipile on the slope will increase the value of the safety factor (*SF*). Depth, dimensions, and distance affect the magnitude of the safety number (*SF*). The closer the distance, the greater the *SF* value, and the larger the dimensions, the greater the *SF* value. The *SF* value will increase as the minipile is planted deeper. The position of placing the minipile gives different soil properties so that the *SF* value will change as the land property changes.

Keywords: safety factor value (*Safety Factor/SF*), *minipile*, Geostudio (*SLOPE/W*)

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xxvi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II LANDASAN TEORI	4
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.2 Dasar Teori	6
2.2.1 Lereng	6
2.2.2 Stabilitas Lereng (<i>slope stability</i>).....	10
2.2.3 Pondasi	14
2.2.4 Kriteria dan jenis pemakaian pancang	19
2.2.5 Pondasi Tiang Pancang " <i>Mini Pile</i> "	19
2.2.5.1 Penggolongan Pondasi Tiang Pancang	20
2.2.5.2 Alat Pancang Tiang	21
2.2.5.3 Metode Pelaksanaan Pondasi Tiang Pancang	22
2.2.5.4 Tahapan Pekerjaan Pondasi Mini Pile.....	23
2.2.5.5 Faktor Aman.....	25
2.2.6 Penyelidikan Lapangan	27

2.2.7	<i>Software GeoStudio Slope/W 2018</i>	36
BAB III	METODE PENELITIAN	38
3.1	Lokasi Penelitian	38
3.2	Metode Pengumpulan Data	39
3.3	Pengujian Laboratorium	39
3.3.1	Uji Atterberg Limit	39
3.3.2	Uji Grain Size Analysis	46
3.3.3	Uji <i>Direct Shear Analysis</i>	51
3.4	Tahapan Penelitian	58
3.5	Bentuk Pemodelan Geometri Lereng	59
3.6	Simulasi Numerik	60
3.7	Diagram Alir Penelitian	67
BAB IV	HASIL DAN PENELITIAN	68
4.1	Data Analisis	68
4.2	Hasil Analisis.....	69
4.2.1	Hasil Analisis Lereng dengan <i>Geoslope</i> Tanpa Perkuatan	69
4.2.2	Hasil Analisis Lereng dengan Perkuatan <i>MiniPile</i>	72
4.2.3	Hasil Analisis Pengaruh kedalaman, dimensi, dan jarak antar <i>minipile</i> terhadap angka keamanan (<i>SF</i>).	76
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	171
5.1.	Kesimpulan	171
5.2.	Saran	172
DAFTAR PUSTAKA	
xxvii	DAFTAR GAMBAR	
Gambar 1. 1	Lokasi Pekerjaan Proyek	2
Gambar 2. 1	Kelongsoran Lereng (sumber:ejurnal.itenes.ac.id)	8
Gambar 2.3	Skema Pemukul Tiang (sumber: Hardiyatmo,H.c (2002)	22
Gambar 2. 3	Tipe Ujung Konus pada Sondir mekanis (Sumber:Jurnal Untan)	28

Gambar 2.4 Alat DCP (Sumber: Transport Research Laboratory Department for International Development)	33
Gambar 2. 4 Tampilan Geostudio 2018 <i>Slope/W</i>	37
Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian	38
Gambar 3.2 Alat Ateerberg Limit (sumber: sipil.pnj.ac.id)	45
Gambar 3.3 Bahan Pengujian	45
Gambar 3.4 Cara Pengujian	46
Gambar 2.8 Kedalaman efektif L	48
Gambar 3. 2 Cross Section STA 1+050 Lokasi Penelitian	59
Gambar 3. 3 Cross Section STA 0+800 Lokasi Penelitian	59
Gambar 3. 4 Cross Section STA 0+875 Lokasi Penelitian	60
Gambar 3.5 Tampilan <i>create/new a new project</i>	61
Gambar 3.6 Tampilan <i>define analysis</i>	61
Gambar 3.7 <i>Setting slip surface</i>	62
Gambar 3.8 Tampilan <i>set units</i>	62
Gambar 3.9 Tampilan <i>define scale</i>	62
Gambar 3.10 Tampilan <i>set grid</i>	63
Gambar 3.11 Tampilan <i>sketch axes</i>	63
Gambar 3. 12 Tampilan <i>Draw Regions Cross Section STA 0+050</i>	64
Gambar 3.13 Tampilan <i>Draw Regions Cross Section STA 0+800</i>	64
Gambar 3.14 Tampilan <i>Draw Regions Cross Section STA 0+875</i>	64
Gambar 3. 15 Tampilan <i>Draw Materials</i>	65
Gambar 3. 16 Tampilan <i>Draw Piezometer line</i>	65
Gambar 3. 17 Tampilan <i>Draw Slip Surface and Exit Range</i>	66
Gambar 3. 18 Tampilan Melihat Angka Keamanan <i>Safety Factor</i>	66
Gambar 4.1. Model Analisis Lereng Tanpa Perkuatan STA 0+050	69

Pada Keadaan Air Surut	
69 Gambar 4.2 Model Analisis Lereng Tanpa Perkuatan STA 0+050 Pada Keadaan Air Pasang	
70	
Gambar 4.3 Model Analisis Lereng Tanpa Perkuatan STA 0+800	70
Pada Keadaan Air Surut	
70	
Gambar 4.4 Model Analisis Lereng Tanpa Perkuatan STA 0+800	71
Pada Keadaan Air Pasang	71
Gambar 4.5 Model Analisis Lereng Tanpa Perkuatan STA 0+875	71
Pada Keadaan Air Surut	
71	
Gambar 4.6 Model Analisis Lereng Tanpa Perkuatan STA 0+875	72
Pada Keadaan Air Pasang	72
Gambar 4.7 Model Analisis Lereng Dengan Perkuatan STA 0+050	
73	
Pada Keadaan Air Surut	
73	
Gambar 4.8 Model Analisis Lereng Dengan Perkuatan STA 0+050	
73	
Pada Keadaan Air Pasang	73
Gambar 4.9 Model Analisis Lereng Dengan Perkuatan STA 0+800	
74	
Pada Keadaan Air Surut	
74	
Gambar 4.10 Model Analisis Lereng Dengan Perkuatan STA 0+800	
74	
Pada Keadaan Air Pasang	74
Gambar 4.11 Model Analisis Lereng Dengan Perkuatan STA 0+875	
75	
Pada Keadaan Air Surut	
75	
Gambar 4.12 Model Analisis Lereng Dengan Perkuatan STA 0+875	
75	
Pada Keadaan Air Pasang	75

Gambar 4.13 Bidang Gelincir pada lereng STA 0+050 setelah diperkuat <i>minipile</i> 20 x 20 cm dengan jarak antar <i>minipile</i> 1 m dalam keadaan air surut kedalaman <i>minipile</i> 2 m.....	76
Gambar 4.14 Bidang Gelincir pada lereng STA 0+050 setelah diperkuat <i>minipile</i> 20 x 20 cm dengan jarak antar <i>minipile</i> 1 m dalam keadaan air surut kedalaman <i>minipile</i> 5 m.....	77
Gambar 4.15 Bidang Gelincir pada lereng STA 0+050 setelah diperkuat <i>minipile</i> 20 x 20 cm dengan jarak antar <i>minipile</i> 1 m dalam keadaan air surut kedalaman <i>minipile</i> 10 m.....	77
Gambar 4.16 Bidang Gelincir pada lereng STA 0+050 setelah diperkuat <i>minipile</i> 20 x 20 cm dengan jarak antar <i>minipile</i> 1 m dalam keadaan air pasang kedalaman <i>minipile</i> 2 m.....	78
Gambar 4.17 Bidang Gelincir pada lereng STA 0+050 setelah diperkuat <i>minipile</i> 20 x 20 cm dengan jarak antar <i>minipile</i> 1 m dalam keadaan air pasang kedalaman <i>minipile</i> 5 m.....	78
Gambar 4.18 bidang gelincir pada lereng STA 0+050 setelah diperkuat <i>minipile</i> 20 x 20 cm dengan jarak antar <i>minipile</i> 1 m dalam keadaan air pasang kedalaman 10 m	79
Gambar 4.19 bidang gelincir pada lereng STA 0+050 setelah diperkuat <i>minipile</i> 20 x 20 cm dengan jarak antar <i>minipile</i> 2 m dalam keadaan air surut kedalaman <i>minipile</i> 2 m	79
Gambar 4.20 bidang gelincir pada lereng STA 0+050 setelah diperkuat <i>minipile</i> 20 x 20 cm dengan jarak antar <i>minipile</i> 2 m dalam keadaan air surut kedalaman <i>minipile</i> 5 m	80
Gambar 4.21 bidang gelincir pada lereng STA 0+050 setelah diperkuat <i>minipile</i> 20 x 20 cm dengan jarak antar <i>minipile</i> 2 m dalam keadaan air surut kedalaman <i>minipile</i> 10 m	80
Gambar 4.22 bidang gelincir pada lereng STA 0+050 setelah diperkuat <i>minipile</i> 20 x 20 cm dengan jarak antar <i>minipile</i> 2 m dalam keadaan air pasang kedalaman <i>minipile</i> 2 m	81

Gambar 4.23 bidang gelincir pada lereng STA 0+050 setelah diperkuat minipile 20 x 20 cm dengan jarak antar minipile 2 m dalam keadaan air pasang kedalaman minipile 5 m	81
Gambar 4.24 bidang gelincir pada lereng STA 0+050 setelah diperkuat minipile 20 x 20 cm dengan jarak antar minipile 2 m dalam keadaan air pasang kedalaman minipile 10 m	82
Gambar 4.25 bidang gelincir pada lereng STA 0+050 setelah diperkuat minipile 20 x 20 cm dengan jarak antar minipile 3 m dalam keadaan air surut kedalaman minipile 2 m	82
Gambar 4.26 bidang gelincir pada lereng STA 0+050 setelah diperkuat minipile 20 x 20 cm dengan jarak antar minipile 3 m dalam keadaan air surut kedalaman minipile 5 m	83
Gambar 4.27 bidang gelincir pada lereng STA 0+050 setelah diperkuat minipile 20 x 20 cm dengan jarak antar minipile 3 m dalam keadaan air surut kedalaman minipile 10 m	83
Gambar 4.28 bidang gelincir pada lereng STA 0+050 setelah diperkuat minipile 20 x 20 cm dengan jarak antar minipile 3 m dalam keadaan air pasang kedalaman minipile 2 m	84
..... (b)	84
Gambar 4.29 bidang gelincir pada lereng STA 0+050 setelah diperkuat minipile 20 x 20 cm dengan jarak antar minipile 3 m dalam keadaan air pasang kedalaman minipile 5 m	84
Gambar 4.30 bidang gelincir pada lereng STA 0+050 setelah diperkuat minipile 20 x 20 cm dengan jarak antar minipile 3 m dalam keadaan air pasang kedalaman minipile 10 m	85
Gambar 4.31 bidang gelincir pada lereng STA 0+050 setelah diperkuat minipile 30 x 30 cm dengan jarak antar minipile 1 m dalam keadaan air surut kedalaman minipile 2 m	85
Gambar 4.32 bidang gelincir pada lereng STA 0+050 setelah diperkuat minipile 30 x 30 cm dengan jarak antar minipile 1 m dalam keadaan air surut kedalaman	

minipile 5 m	86
Gambar 4.33 bidang gelincir pada lereng STA 0+050 setelah diperkuat minipile 30 x 30 cm dengan jarak antar minipile 1 m dalam keadaan air surut kedalaman minipile 10 m	86
Gambar 4.34 bidang gelincir pada lereng STA 0+050 setelah diperkuat minipile 30 x 30 cm dengan jarak antar minipile 1 m dalam keadaan air pasang kedalaman minipile 2 m	87
Gambar 4.35 bidang gelincir pada lereng STA 0+050 setelah diperkuat minipile 30 x 30 cm dengan jarak antar minipile 1 m dalam keadaan air pasang kedalaman minipile 5 m	87
Gambar 4.36 bidang gelincir pada lereng STA 0+050 setelah diperkuat minipile 30 x 30 cm dengan jarak antar minipile 1 m dalam keadaan air pasang kedalaman minipile 10 m	88
Gambar 4.37 bidang gelincir pada lereng STA 0+050 setelah diperkuat minipile 30 x 30 cm dengan jarak antar minipile 2 m dalam keadaan air surut kedalaman minipile 2 m	88
Gambar 4.38 bidang gelincir pada lereng STA 0+050 setelah diperkuat minipile 30 x 30 cm dengan jarak antar minipile 2 m dalam keadaan air surut kedalaman minipile 5 m	89
Gambar 4.39 bidang gelincir pada lereng STA 0+050 setelah diperkuat minipile 30 x 30 cm dengan jarak antar minipile 2 m dalam keadaan air surut kedalaman minipile 10 m	89
Gambar 4.40 bidang gelincir pada lereng STA 0+050 setelah diperkuat minipile 30 x 30 cm dengan jarak antar minipile 2 m dalam keadaan air pasang kedalaman minipile 2 m	90
Gambar 4.41 bidang gelincir pada lereng STA 0+050 setelah diperkuat minipile 30 x 30 cm dengan jarak antar minipile 2 m dalam keadaan air pasang kedalaman minipile 5 m	90
Gambar 4.42 bidang gelincir pada lereng STA 0+050 setelah diperkuat minipile 30 x 30 cm dengan jarak antar minipile 2 m dalam keadaan air pasang kedalaman	

minipile 10 m	91
Gambar 4.43 bidang gelincir pada lereng STA 0+050 setelah diperkuat minipile 30 x 30 cm dengan jarak antar minipile 3 m dalam keadaan air surut kedalaman minipile 2 m	91
Gambar 4.44 bidang gelincir pada lereng STA 0+050 setelah diperkuat minipile 30 x 30 cm dengan jarak antar minipile 3 m dalam keadaan air surut kedalaman minipile 5 m	92
Gambar 4.45 bidang gelincir pada lereng STA 0+050 setelah diperkuat minipile 30 x 30 cm dengan jarak antar minipile 3 m dalam keadaan air surut kedalaman minipile 10 m	92
Gambar 4.46 bidang gelincir pada lereng STA 0+050 setelah diperkuat minipile 30 x 30 cm dengan jarak antar minipile 3 m dalam keadaan air pasang kedalaman minipile 2 m	93
Gambar 4.47 bidang gelincir pada lereng STA 0+050 setelah diperkuat minipile 30 x 30 cm dengan jarak antar minipile 3 m dalam keadaan air pasang kedalaman minipile 5 m	93
Gambar 4.48 bidang gelincir pada lereng STA 0+050 setelah diperkuat minipile 30 x 30 cm dengan jarak antar minipile 3 m dalam keadaan air pasang kedalaman minipile 10 m	94
Gambar 4.49 bidang gelincir pada lereng STA 0+050 setelah diperkuat minipile 40 x 40 cm dengan jarak antar minipile 1 m dalam keadaan air surut kedalaman minipile 10 m	94
Gambar 4.50 bidang gelincir pada lereng STA 0+050 setelah diperkuat minipile 40 x 40 cm dengan jarak antar minipile 1 m dalam keadaan air surut kedalaman minipile 5 m	95
Gambar 4.51 bidang gelincir pada lereng STA 0+050 setelah diperkuat minipile 40 x 40 cm dengan jarak antar minipile 1 m dalam keadaan air surut kedalaman minipile 10 m	95
Gambar 4.52 bidang gelincir pada lereng STA 0+050 setelah diperkuat minipile 40 x 40 cm dengan jarak antar minipile 1 m dalam keadaan air pasang kedalaman	

minipile 2 m
96

Gambar 4.53 bidang gelincir pada lereng STA 0+050 setelah diperkuat minipile 40 x 40 cm dengan jarak antar minipile 1 m dalam keadaan air pasang kedalaman minipile 5 m 96

Gambar 4.54 bidang gelincir pada lereng STA 0+050 setelah diperkuat minipile 40 x 40 cm dengan jarak antar minipile 1 m dalam keadaan air pasang kedalaman minipile 10 m 97

Gambar 4.55 bidang gelincir pada lereng STA 0+050 setelah diperkuat minipile 40 x 40 cm dengan jarak antar minipile 2 m dalam keadaan air surut kedalaman minipile 2 m 97

Gambar 4.56 bidang gelincir pada lereng STA 0+050 setelah diperkuat minipile 40 x 40 cm dengan jarak antar minipile 2 m dalam keadaan air surut kedalaman minipile 5 m 98

Gambar 4.57 bidang gelincir pada lereng STA 0+050 setelah diperkuat minipile 40 x 40 cm dengan jarak antar minipile 2 m dalam keadaan air surut kedalaman minipile 10 m 98

Gambar 4.58 bidang gelincir pada lereng STA 0+050 setelah diperkuat minipile 40 x 40 cm dengan jarak antar minipile 2 m dalam keadaan air pasang kedalaman minipile 2 m 99

Gambar 4.59 bidang gelincir pada lereng STA 0+050 setelah diperkuat minipile 40 x 40 cm dengan jarak antar minipile 2 m dalam keadaan air pasang kedalaman minipile 5 m 99

Gambar 4.60 bidang gelincir pada lereng STA 0+050 setelah diperkuat minipile 40 x 40 cm dengan jarak antar minipile 2 m dalam keadaan air pasang kedalaman minipile 10 m 100

Gambar 4.61 bidang gelincir pada lereng STA 0+050 setelah diperkuat minipile 40 x 40 cm dengan jarak antar minipile 3 m dalam keadaan air surut kedalaman minipile 2 m 100

.....

Gambar 4.62 bidang gelincir pada lereng STA 0+050 setelah diperkuat minipile 40 x 40 cm dengan jarak antar minipile 3 m dalam keadaan air surut kedalaman minipile 5 m	101
Gambar 4.63 bidang gelincir pada lereng STA 0+050 setelah diperkuat minipile 40 x 40 cm dengan jarak antar minipile 3 m dalam keadaan air surut kedalaman minipile 10 m	101
Gambar 4.64 bidang gelincir pada lereng STA 0+050 setelah diperkuat minipile 40 x 40 cm dengan jarak antar minipile 3 m dalam keadaan air pasang kedalaman minipile 2 m	102
Gambar 4.65 bidang gelincir pada lereng STA 0+050 setelah diperkuat minipile 40 x 40 cm dengan jarak antar minipile 3 m dalam keadaan air pasang kedalaman minipile 5 m	102
Gambar 4.66 bidang gelincir pada lereng STA 0+050 setelah diperkuat minipile 40 x 40 cm dengan jarak antar minipile 3 m dalam keadaan air pasang kedalaman minipile 10 m	103
Gambar 4.67 Grafik Hubungan Angka Keamanan (<i>SF</i>) dengan kedalaman <i>minipile</i> pada Jarak Antar <i>minipile</i> 1 m pada keadaan air surut.....	105
Gambar 4.68 Grafik Hubungan Angka Keamanan (<i>SF</i>) dengan kedalaman <i>minipile</i> pada Jarak Antar <i>minipile</i> 1 m pada keadaan air pasang	105
Gambar 4.70 Grafik Hubungan Angka Keamanan (<i>SF</i>) dengan kedalaman <i>minipile</i> pada Jarak Antar <i>minipile</i> 2 m dalam keadaan air pasang.	106
Gambar 4.71 Grafik Hubungan Angka Keamanan (<i>SF</i>) dengan kedalaman <i>minipile</i> pada Jarak Antar <i>minipile</i> 3 m dalam keadaan air surut	107
Gambar 4.72 Grafik Hubungan Angka Keamanan (<i>SF</i>) dengan kedalaman <i>minipile</i> pada Jarak Antar <i>minipile</i> 3 m dalam keadaan air pasang.	107
Gambar 4.73 bidang gelincir pada lereng STA 0+800 setelah diperkuat minipile 20 x 20 cm dengan jarak antar minipile 1 m dalam keadaan air surut kedalaman minipile 2 m	108
Gambar 4.74 bidang gelincir pada lereng STA 0+800 setelah diperkuat minipile 20 x 20 cm dengan jarak antar minipile 1 m dalam keadaan air surut kedalaman minipile 5 m	108
Gambar 4.75 bidang gelincir pada lereng STA 0+800 setelah diperkuat minipile 20 x 20 cm dengan jarak antar minipile 1 m dalam keadaan air surut kedalaman	

minipile 10 m	109
. Gambar 4.76 bidang gelincir pada lereng STA 0+800 setelah diperkuat minipile 20 x 20 cm dengan jarak antar minipile 1 m dalam keadaan air pasang kedalaman minipile 2 m	109
Gambar 4.77 bidang gelincir pada lereng STA 0+800 setelah diperkuat minipile 20 x 20 cm dengan jarak antar minipile 1 m dalam keadaan air pasang kedalaman minipile 5 m	110
Gambar 4.78 bidang gelincir pada lereng STA 0+800 setelah diperkuat minipile 20 x 20 cm dengan jarak antar minipile 1 m dalam keadaan air pasang kedalaman minipile 10 m	110
Gambar 4.79 bidang gelincir pada lereng STA 0+800 setelah diperkuat minipile 20 x 20 cm dengan jarak antar minipile 2 m dalam keadaan air surut kedalaman minipile 2 m	111
111 Gambar 4.80 bidang gelincir pada lereng STA 0+800 setelah diperkuat minipile 20 x 20 cm dengan jarak antar minipile 2 m dalam keadaan air surut kedalaman minipile 5 m	111
Gambar 4.81 bidang gelincir pada lereng STA 0+800 setelah diperkuat minipile 20 x 20 cm dengan jarak antar minipile 2 m dalam keadaan air surut kedalaman minipile 10 m	112
Gambar 4.82 bidang gelincir pada lereng STA 0+800 setelah diperkuat minipile 20 x 20 cm dengan jarak antar minipile 2 m dalam keadaan air pasang kedalaman minipile 2 m	112
Gambar 4.83 bidang gelincir pada lereng STA 0+800 setelah diperkuat minipile 20 x 20 cm dengan jarak antar minipile 2 m dalam keadaan air pasang kedalaman minipile 5 m	113
Gambar 4.84 bidang gelincir pada lereng STA 0+800 setelah diperkuat minipile 20 x 20 cm dengan jarak antar minipile 2 m dalam keadaan air pasang kedalaman minipile 2 m	

minipile 10 m	113
Gambar 4.85 bidang gelincir pada lereng STA 0+800 setelah diperkuat minipile 20 x 20 cm dengan jarak antar minipile 3 m dalam keadaan air surut kedalaman minipile 2 m	114
Gambar 4.86 bidang gelincir pada lereng STA 0+800 setelah diperkuat minipile 20 x 20 cm dengan jarak antar minipile 3 m dalam keadaan air surut kedalaman minipile 5 m	114
Gambar 4.87 bidang gelincir pada lereng STA 0+800 setelah diperkuat minipile 20 x 20 cm dengan jarak antar minipile 3 m dalam keadaan air surut kedalaman minipile 10 m	115
Gambar 4.88 bidang gelincir pada lereng STA 0+800 setelah diperkuat minipile 20 x 20 cm dengan jarak antar minipile 3 m dalam keadaan air pasang kedalaman minipile 2 m	115
Gambar 4.89 bidang gelincir pada lereng STA 0+800 setelah diperkuat minipile 20 x 20 cm dengan jarak antar minipile 3 m dalam keadaan air pasang kedalaman minipile 5 m	116
Gambar 4.90 bidang gelincir pada lereng STA 0+800 setelah diperkuat minipile 20 x 20 cm dengan jarak antar minipile 3 m dalam keadaan air pasang kedalaman minipile 10 m	116
Gambar 4.91 bidang gelincir pada lereng STA 0+800 setelah diperkuat minipile 30 x 30 cm dengan jarak antar minipile 1 m dalam keadaan air surut kedalaman	

Gambar 4.92 bidang gelincir pada lereng STA 0+800 setelah diperkuat minipile 30 x 30 cm dengan jarak antar minipile 1 m dalam keadaan air surut kedalaman minipile 5 m	117
Gambar 4.93 bidang gelincir pada lereng STA 0+800 setelah diperkuat minipile 30 x 30 cm dengan jarak antar minipile 1 m dalam keadaan air surut kedalaman minipile 10 m	118
Gambar 4.94 bidang gelincir pada lereng STA 0+800 setelah diperkuat minipile 30 x 30 cm dengan jarak antar minipile 1 m dalam keadaan air pasang kedalaman minipile 2 m	118
Gambar 4.95 bidang gelincir pada lereng STA 0+800 setelah diperkuat minipile 30 x 30 cm dengan jarak antar minipile 1 m dalam keadaan air pasang kedalaman minipile 5 m	119
Gambar 4.96 bidang gelincir pada lereng STA 0+800 setelah diperkuat minipile 30 x 30 cm dengan jarak antar minipile 1 m dalam keadaan air pasang kedalaman minipile 10 m	119
Gambar 4.97 bidang gelincir pada lereng STA 0+800 setelah diperkuat minipile 30 x 30 cm dengan jarak antar minipile 2 m dalam keadaan air surut kedalaman minipile 2 m	120
Gambar 4.98 bidang gelincir pada lereng STA 0+800 setelah diperkuat minipile 30 x 30 cm dengan jarak antar minipile 2 m dalam keadaan air surut kedalaman minipile 5 m	120
Gambar 4.99 bidang gelincir pada lereng STA 0+800 setelah diperkuat minipile 30 x 30 cm dengan jarak antar minipile 2 m dalam keadaan air surut kedalaman minipile 10 m	121
Gambar 4.101 bidang gelincir pada lereng STA 0+800 setelah diperkuat minipile 30 x 30 cm dengan jarak antar minipile 2 m dalam keadaan air pasang kedalaman minipile 2 m	121
minipile 2 m	

Gambar 4.102 bidang gelincir pada lereng STA 0+800 setelah diperkuat minipile 30 x 30 cm dengan jarak antar minipile 2 m dalam keadaan air pasang kedalaman minipile 5 m	122
Gambar 4.103 bidang gelincir pada lereng STA 0+800 setelah diperkuat minipile 30 x 30 cm dengan jarak antar minipile 2 m dalam keadaan air pasang kedalaman minipile 10 m	122
Gambar 4.104 bidang gelincir pada lereng STA 0+800 setelah diperkuat minipile 30 x 30 cm dengan jarak antar minipile 3 m dalam keadaan air surut kedalaman	123
Gambar 4.105 bidang gelincir pada lereng STA 0+800 setelah diperkuat minipile 30 x 30 cm dengan jarak antar minipile 3 m dalam keadaan air surut kedalaman minipile 5 m	123
Gambar 4.106 bidang gelincir pada lereng STA 0+800 setelah diperkuat minipile 30 x 30 cm dengan jarak antar minipile 3 m dalam keadaan air surut kedalaman minipile 10 m	124
Gambar 4.107 bidang gelincir pada lereng STA 0+800 setelah diperkuat minipile 30 x 30 cm dengan jarak antar minipile 3 m dalam keadaan air pasang kedalaman minipile 2 m	125
Gambar 4.108 bidang gelincir pada lereng STA 0+800 setelah diperkuat minipile 30 x 30 cm dengan jarak antar minipile 3 m dalam keadaan air pasang kedalaman minipile 5 m	125
Gambar 4.109 bidang gelincir pada lereng STA 0+800 setelah diperkuat minipile 30 x 30 cm dengan jarak antar minipile 3 m dalam keadaan air pasang kedalaman minipile 10 m	126
Gambar 4.110 bidang gelincir pada lereng STA 0+800 setelah diperkuat minipile 40 x 40 cm dengan jarak antar minipile 1 m dalam keadaan air surut kedalaman minipile 2 m	126
Gambar 4.111 bidang gelincir pada lereng STA 0+800 setelah diperkuat minipile 40 x 40 cm dengan jarak antar minipile 1 m dalam keadaan air surut kedalaman minipile 5 m	127

Gambar 4.112 bidang gelincir pada lereng STA 0+800 setelah diperkuat minipile 40 x 40 cm dengan jarak antar minipile 1 m dalam keadaan air surut kedalaman minipile 10 m	127
Gambar 4.113 bidang gelincir pada lereng STA 0+800 setelah diperkuat minipile 40 x 40 cm dengan jarak antar minipile 1 m dalam keadaan air pasang kedalaman minipile 2 m	128
Gambar 4.114 bidang gelincir pada lereng STA 0+800 setelah diperkuat minipile 40 x 40 cm dengan jarak antar minipile 1 m dalam keadaan air pasang kedalaman minipile 5 m	128
Gambar 4.115 bidang gelincir pada lereng STA 0+800 setelah diperkuat minipile 40 x 40 cm dengan jarak antar minipile 1 m dalam keadaan air pasang kedalaman minipile 10 m	129
Gambar 4.116 bidang gelincir pada lereng STA 0+800 setelah diperkuat minipile 40 x 40 cm dengan jarak antar minipile 2 m dalam keadaan air surut kedalaman	129
Gambar 4.117 bidang gelincir pada lereng STA 0+800 setelah diperkuat minipile 40 x 40 cm dengan jarak antar minipile 2 m dalam keadaan air surut kedalaman minipile 5 m	130
Gambar 4.118 bidang gelincir pada lereng STA 0+800 setelah diperkuat minipile 40 x 40 cm dengan jarak antar minipile 2 m dalam keadaan air surut kedalaman minipile 10 m	130
Gambar 4.119 bidang gelincir pada lereng STA 0+800 setelah diperkuat minipile 40 x 40 cm dengan jarak antar minipile 2 m dalam keadaan air pasang kedalaman minipile 2 m	131
Gambar 4.120 bidang gelincir pada lereng STA 0+800 setelah diperkuat minipile 40 x 40 cm dengan jarak antar minipile 2 m dalam keadaan air pasang kedalaman minipile 5 m	131
minipile 2 m	

Gambar 4.121 bidang gelincir pada lereng STA 0+800 setelah diperkuat minipile 40 x 40 cm dengan jarak antar minipile 2 m dalam keadaan air pasang kedalaman minipile 10 m	132
Gambar 4.122 bidang gelincir pada lereng STA 0+800 setelah diperkuat minipile 40 x 40 cm dengan jarak antar minipile 3 m dalam keadaan air surut kedalaman minipile 2 m	132
Gambar 4.123 bidang gelincir pada lereng STA 0+800 setelah diperkuat minipile 40 x 40 cm dengan jarak antar minipile 3 m dalam keadaan air surut kedalaman minipile 5 m	133
Gambar 4.124 bidang gelincir pada lereng STA 0+800 setelah diperkuat minipile 40 x 40 cm dengan jarak antar minipile 3 m dalam keadaan air surut kedalaman minipile 10 m	133
Gambar 4.126 bidang gelincir pada lereng STA 0+800 setelah diperkuat minipile 40 x 40 cm dengan jarak antar minipile 3 m dalam keadaan air pasang kedalaman minipile 2 m	134
Gambar 4.127 bidang gelincir pada lereng STA 0+800 setelah diperkuat minipile 40 x 40 cm dengan jarak antar minipile 3 m dalam keadaan air pasang kedalaman minipile 5 m	134
Gambar 4.128 bidang gelincir pada lereng STA 0+800 setelah diperkuat minipile 40 x 40 cm dengan jarak antar minipile 3 m dalam keadaan air pasang kedalaman minipile 10 m	135
Gambar 4.129 Grafik Hubungan Angka Keamanan (<i>SF</i>) pada STA 0+800 dengan kedalaman <i>minipile</i> pada Jarak Antar <i>minipile</i> 1 m dalam keadaan air surut.	137
Gambar 4.130 Grafik Hubungan Angka Keamanan (<i>SF</i>) pada STA 0+800 dengan kedalaman <i>minipile</i> pada Jarak Antar <i>minipile</i> 1 m dalam keadaan air pasang. ..	137

Gambar 4.131 Grafik Hubungan Angka Keamanan (<i>SF</i>) pada STA 0+800 dengan kedalaman <i>minipile</i> pada Jarak Antar <i>minipile</i> 2 m dalam keadaan air surut.	138
Gambar 4.132 Grafik Hubungan Angka Keamanan (<i>SF</i>) pada STA 0+800 dengan kedalaman <i>minipile</i> pada Jarak Antar <i>minipile</i> 2 m dalam keadaan air pasang. ..	138
Gambar 4.133 Grafik Hubungan Angka Keamanan (<i>SF</i>) pada STA 0+800 dengan kedalaman <i>minipile</i> pada Jarak Antar <i>minipile</i> 3 m dalam keadaan air surut.	139
Gambar 4.134 Grafik Hubungan Angka Keamanan (<i>SF</i>) pada STA 0+800 dengan kedalaman <i>minipile</i> pada Jarak Antar <i>minipile</i> 3 m dalam keadaan air pasang. ..	139
Gambar 4.135 bidang gelincir pada lereng STA 0+875 setelah diperkuat <i>minipile</i> 20 x 20 cm dengan jarak antar <i>minipile</i> 1 m dalam keadaan air surut kedalaman <i>minipile</i> 2 m	140
Gambar 4.136 bidang gelincir pada lereng STA 0+875 setelah diperkuat <i>minipile</i> 20 x 20 cm dengan jarak antar <i>minipile</i> 1 m dalam keadaan air surut kedalaman <i>minipile</i> 5 m	140
Gambar 4.137 bidang gelincir pada lereng STA 0+875 setelah diperkuat <i>minipile</i> 20 x 20 cm dengan jarak antar <i>minipile</i> 1 m dalam keadaan air surut kedalaman <i>minipile</i> 10 m	141
Gambar 4.138 bidang gelincir pada lereng STA 0+875 setelah diperkuat <i>minipile</i> 20 x 20 cm dengan jarak antar <i>minipile</i> 1 m dalam keadaan air pasang kedalaman <i>minipile</i> 2 m	141
Gambar 4.139 bidang gelincir pada lereng STA 0+875 setelah diperkuat <i>minipile</i> 20 x 20 cm dengan jarak antar <i>minipile</i> 1 m dalam keadaan air pasang kedalaman <i>minipile</i> 5 m	142
Gambar 4.140 bidang gelincir pada lereng STA 0+875 setelah diperkuat <i>minipile</i> 20 x 20 cm dengan jarak antar <i>minipile</i> 1 m dalam keadaan air pasang kedalaman <i>minipile</i> 10 m	142
Gambar 4.141 bidang gelincir pada lereng STA 0+875 setelah diperkuat <i>minipile</i> 20 x 20 cm dengan jarak antar <i>minipile</i> 2 m dalam keadaan air surut kedalaman <i>minipile</i> 2 m	143
Gambar 4.142 bidang gelincir pada lereng STA 0+875 setelah diperkuat <i>minipile</i> 20 x 20 cm dengan jarak antar <i>minipile</i> 2 m dalam keadaan air surut kedalaman	

minipile 5 m	143
Gambar 4.143 bidang gelincir pada lereng STA 0+875 setelah diperkuat minipile 20 x 20 cm dengan jarak antar minipile 2 m dalam keadaan air surut kedalaman minipile 10 m	144
Gambar 4.144 bidang gelincir pada lereng STA 0+875 setelah diperkuat minipile 20 x 20 cm dengan jarak antar minipile 2 m dalam keadaan air pasang kedalaman minipile 2 m	144
Gambar 4.145 bidang gelincir pada lereng STA 0+875 setelah diperkuat minipile 20 x 20 cm dengan jarak antar minipile 2 m dalam keadaan air pasang kedalaman minipile 5 m	145
Gambar 4.146 bidang gelincir pada lereng STA 0+875 setelah diperkuat minipile 20 x 20 cm dengan jarak antar minipile 2 m dalam keadaan air pasang kedalaman minipile 10 m	145
Gambar 4.148 bidang gelincir pada lereng STA 0+875 setelah diperkuat minipile 20 x 20 cm dengan jarak antar minipile 3 m dalam keadaan air surut kedalaman minipile 2 m	146
Gambar 4.149 bidang gelincir pada lereng STA 0+875 setelah diperkuat minipile 20 x 20 cm dengan jarak antar minipile 3 m dalam keadaan air surut kedalam minipile 5 m	146
Gambar 4.149 bidang gelincir pada lereng STA 0+875 setelah diperkuat minipile 20 x 20 cm dengan jarak antar minipile 3 m dalam keadaan air surut kedalaman minipile 10 m	147
Gambar 4.150 bidang gelincir pada lereng STA 0+875 setelah diperkuat minipile 20 x 20 cm dengan jarak antar minipile 3 m dalam keadaan air pasang kedalaman minipile 2 m	147
Gambar 4.151 bidang gelincir pada lereng STA 0+875 setelah diperkuat minipile 20 x 20 cm dengan jarak antar minipile 3 m dalam keadaan air pasang kedalaman	

minipile 5 m	148
Gambar 4.152 bidang gelincir pada lereng STA 0+875 setelah diperkuat minipile 20 x 20 cm dengan jarak antar minipile 3 m dalam keadaan air pasang kedalaman minipile 10 m	148
Gambar 4.153 bidang gelincir pada lereng STA 0+875 setelah diperkuat minipile 30 x 30 cm dengan jarak antar minipile 1 m dalam keadaan air surut kedalaman minipile 2 m	149
Gambar 4.154 bidang gelincir pada lereng STA 0+875 setelah diperkuat minipile 30 x 30 cm dengan jarak antar minipile 1 m dalam keadaan air surut kedalaman minipile 5 m	149
Gambar 4.155 bidang gelincir pada lereng STA 0+875 setelah diperkuat minipile 30 x 30 cm dengan jarak antar minipile 1 m dalam keadaan air surut kedalaman minipile 10 m	150
Gambar 4.156 bidang gelincir pada lereng STA 0+875 setelah diperkuat minipile 30 x 30 cm dengan jarak antar minipile 1 m dalam keadaan air pasang: (a) kedalaman minipile 2 m	150
Gambar 4.157 bidang gelincir pada lereng STA 0+875 setelah diperkuat minipile 30 x 30 cm dengan jarak antar minipile 1 m dalam keadaan air pasang: (a) kedalaman minipile 5 m	151
Gambar 4.158 bidang gelincir pada lereng STA 0+875 setelah diperkuat minipile 30 x 30 cm dengan jarak antar minipile 1 m dalam keadaan air pasang kedalaman minipile 10 m	151
Gambar 4.159 bidang gelincir pada lereng STA 0+875 setelah diperkuat minipile 30 x 30 cm dengan jarak antar minipile 2 m dalam keadaan air surut kedalaman minipile 2 m	152
Gambar 4.160 bidang gelincir pada lereng STA 0+875 setelah diperkuat minipile 30 x 30 cm dengan jarak antar minipile 2 m dalam keadaan air surut: (a) kedalaman	

minipile 5 m	152
Gambar 4.162 bidang gelincir pada lereng STA 0+875 setelah diperkuat minipile 30 x 30 cm dengan jarak antar minipile 2 m dalam keadaan air surut kedalaman minipile 10 m	153
Gambar 4.163 bidang gelincir pada lereng STA 0+875 setelah diperkuat minipile 30 x 30 cm dengan jarak antar minipile 2 m dalam keadaan air pasang kedalaman minipile 2 m	153
Gambar 4.164 bidang gelincir pada lereng STA 0+875 setelah diperkuat minipile 30 x 30 cm dengan jarak antar minipile 2 m dalam keadaan air pasang kedalaman minipile 5 m	154
Gambar 4.165 bidang gelincir pada lereng STA 0+875 setelah diperkuat minipile 30 x 30 cm dengan jarak antar minipile 2 m dalam keadaan air pasang) kedalaman minipile 10 m	154
Gambar 4.166 bidang gelincir pada lereng STA 0+875 setelah diperkuat minipile 30 x 30 cm dengan jarak antar minipile 3 m dalam keadaan air surut kedalaman minipile 2 m	155
Gambar 4.167 bidang gelincir pada lereng STA 0+875 setelah diperkuat minipile 30 x 30 cm dengan jarak antar minipile 3 m dalam keadaan air surut kedalaman minipile 5 m	155
Gambar 4.168 bidang gelincir pada lereng STA 0+875 setelah diperkuat minipile 30 x 30 cm dengan jarak antar minipile 3 m dalam keadaan air surut kedalaman minipile 10 m	156
Gambar 4.169 bidang gelincir pada lereng STA 0+875 setelah diperkuat minipile 30 x 30 cm dengan jarak antar minipile 3 m dalam keadaan air pasang kedalaman minipile 2 m	156
Gambar 4.70 bidang gelincir pada lereng STA 0+875 setelah diperkuat minipile 30 x 30 cm dengan jarak antar minipile 3 m dalam keadaan air pasang	

minipile 10 m	162
Gambar 4.181 bidang gelincir pada lereng STA 0+875 setelah diperkuat minipile 40 x 40 cm dengan jarak antar minipile 2 m dalam keadaan air pasang kedalaman minipile 2 m	162
Gambar 4.182 bidang gelincir pada lereng STA 0+875 setelah diperkuat minipile 40 x 40 cm dengan jarak antar minipile 2 m dalam keadaan air pasang kedalaman minipile 5 m	163
Gambar 4.183 bidang gelincir pada lereng STA 0+875 setelah diperkuat minipile 40 x 40 cm dengan jarak antar minipile 2 m dalam keadaan air pasang kedalaman minipile 10 m	163
Gambar 4.184 bidang gelincir pada lereng STA 0+875 setelah diperkuat minipile 40 x 40 cm dengan jarak antar minipile 3 m dalam keadaan air surut kedalaman minipile 2 m	164
Gambar 4.185 bidang gelincir pada lereng STA 0+875 setelah diperkuat minipile 40 x 40 cm dengan jarak antar minipile 3 m dalam keadaan air surut kedalaman minipile 5 m	164
Gambar 4.186 bidang gelincir pada lereng STA 0+875 setelah diperkuat minipile 40 x 40 cm dengan jarak antar minipile 3 m dalam keadaan air surut kedalaman minipile 10 m	165
Gambar 4.187 bidang gelincir pada lereng STA 0+875 setelah diperkuat minipile 40 x 40 cm dengan jarak antar minipile 3 m dalam keadaan air pasang kedalaman minipile 2 m	165
Gambar 4.188 bidang gelincir pada lereng STA 0+875 setelah diperkuat minipile 40 x 40 cm dengan jarak antar minipile 3 m dalam keadaan air pasang kedalaman minipile 5 m	166
Gambar 4.189 bidang gelincir pada lereng STA 0+875 setelah diperkuat minipile 40 x 40 cm dengan jarak antar minipile 3 m dalam keadaan air pasang: (a)	

kedalaman minipile 2 m (b) kedalam minipile 5 m (c) kedalaman minipile 10 m	166
Gambar 4.200 Grafik Hubungan Angka Keamanan (<i>SF</i>) pada STA 0+875 dengan kedalaman <i>minipile</i> pada Jarak Antar <i>minipile</i> 1 m dalam keadaan air surut	168
Gambar 4.201 Grafik Hubungan Angka Keamanan (<i>SF</i>) pada STA 0+875 dengan kedalaman <i>minipile</i> pada Jarak Antar <i>minipile</i> 1 m dalam keadaan air pasang ..	168
Gambar 4.202 Grafik Hubungan Angka Keamanan (<i>SF</i>) pada STA 0+875 dengan kedalaman <i>minipile</i> pada Jarak Antar <i>minipile</i> 2 m dalam keadaan air surut	169
Gambar 4.203 Grafik Hubungan Angka Keamanan (<i>SF</i>) pada STA 0+875 dengan kedalaman <i>minipile</i> pada Jarak Antar <i>minipile</i> 2 m dalam keadaan air pasang ..	169
Gambar 4.204 Grafik Hubungan Angka Keamanan (<i>SF</i>) pada STA 0+875 dengan kedalaman <i>minipile</i> pada Jarak Antar <i>minipile</i> 3 m dalam keadaan air surut	170
Gambar 4.205 Grafik Hubungan Angka Keamanan (<i>SF</i>) pada STA 0+875 dengan kedalaman <i>minipile</i> pada Jarak Antar <i>minipile</i> 3 m dalam keadaan air pasang ..	170

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Road Map Penelitian	5
Tabel 2. 2 Nilai Faktor Keamanan untuk Lereng Tanah (SNI 8460 ; 2017)	12
Tabel 2. 3 Klasifikasi Faktor Keamanan	12
Tabel 2. 4 Perbandingan Kesetimbangan beberapa Method of Slice (Ambaranson, et al, 1995)	13
Tabel 2. 5 Perbandingan antara “ <i>Stanart Pile</i> ”, “ <i>Mini Pile</i> ”, “ <i>Micro Pile</i> ”	20
Tabel 2.6 Korelasi nilai CBR-DCP Persamaan Log Model	31
Tabel 2.7 Korelasi nilai CBR-DCP Persamaan Log dan Invers Model	32
Tabel 2.7 Standar ukuran saringan menurut SNI tahun 200	50
Tabel 3. 1 Spesifikasi gambar Teknis <i>Mini Pile</i>	60
Tabel 4.1 Data properties tanah, beton, dan batu kali	68
Tabel 4.2. Data Material <i>MiniPile</i>	68
Tabel 4.3 Rekapitulasi <i>SF</i> pemodelan lereng (Tanpa Perkuatan)	72

Tabel 4.4 Rekapitulasi <i>SF</i> pemodelan lereng (Perkuatan <i>MiniPile</i>)	76
Tabel 4.5 Hasil Analisis Lereng dengan Variasi Jarak, Dimensi, dan Kedalaman <i>Minipile</i>	104
Tabel 4.6 Hasil Analisis Lereng STA 0+800 dengan Variasi Jarak, Dimensi, dan Kedalaman <i>Minipile</i>	136
Tabel 4.7 Hasil Analisis Lereng STA 0+875 dengan Variasi Jarak, Dimensi, dan Kedalaman <i>Minipile</i>	167

1.