EVALUASI KERUNTUHAN FONDASI TIANG VERTICAL BREAKWATER AKIBAT GAYA GELOMBANG PADA TAHAP KONSTRUKSI
MENGGUNAKAN PEMODELAN NUMERIS
Abla Salsabila, Rozaqqa Noviandi, S.T., M.Agr., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN ii
LEMBAR PENGESAHAN iii
LEMBAR PERNYATAAN iv
KATA PENGANTAR vi
DAFTAR ISI viii
DAFTAR GAMBAR xii
DAFTAR LAMPIRAN xv
DAFTAR NOTASI xvi
DAFTAR ISTILAH xviii
INTISARI xx
ABSTRACT xxi
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 2
1.3 Tujuan Penelitian 3
1.4 Batasan Penelitian 3
1.5 Manfaat Penelitian 4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 5
2.1 Studi Terdahulu 5
2.1.1 Studi Kurva *P-Y* pada Tiang Pancang yang Menerima Beban siklis lateral di Tanah Lempung Lunak 5
2.1.2 Pengembangan Kerangka Kerja Kurva *P-Y* Siklis pada Tanah Lempung Berdasarkan Nilai *OCR* dan *Interface* Tiang Tanah 6
2.1.3 Dampak Penurunan Kekakuan Tanah Akibat Beban Siklis Terhadap Respons Lateral Tiang Pancang Tunggal pada Tanah Lempung 7
2.1.4 Perilaku Kelompok Tiang Pancang Akibat Beban siklis lateral di Tanah Lempung 8
2.1.5 Pengaruh Jumlah Siklus, Frekuensi, dan Amplitudo Beban Siklis terhadap Degradasi Kapasitas Kelompok Tiang Pancang 9
2.2 Keaslian Penelitian 10

EVALUASI KERUNTUHAN FONDASI TIANG VERTICAL BREAKWATER AKIBAT GAYA GELOMBANG PADA TAHAP KONSTRUKSI MENGGUNAKAN PEMODELAN NUMERIS
Alma Salsabila, Rozaqa Noviandi, S.T., M.Agr., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

BAB III LANDASAN TEORI 13
3.1 Karakteristik Tanah di Wilayah Lepas Pantai 13
3.2 Tanah Kohesif 13
3.3 Parameter Tanah Kohesif 14
3.3.1 Parameter berat volume tanah 14
3.3.2 Parameter kekuatan geser tanah 14
3.3.3 Parameter *Poisson's ratio* 15
3.3.4 Parameter *void ratio* 15
3.3.5 Parameter indeks kompresi (*Cc*) dan indeks pengembangan (*Cs*) tanah 15
3.3.6 Parameter *Over consolidation ratio* (*OCR*) 16
3.4 *Vertical breakwater* 16
3.4.1 Sistem fondasi *vertical breakwater* 17
3.4.2 Beban dan gaya pada fondasi *vertical breakwater* 17
3.5 Gaya Gelombang 19
3.5.1 Karakteristik gaya gelombang 19
3.5.2 Gaya gelombang pada tiang 21
3.6 Beban Siklis 22
3.6.1 Beban siklis lateral pada fondasi tiang 23
3.6.2 Karakteristik beban siklis 24
3.6.3 Respons tanah dan fondasi tiang terhadap beban siklis lateral 25
3.7 Klasifikasi Tiang Pancang 25
3.7.1 Tipe tiang pancang berdasarkan jenis ikatan 26
3.7.2 Tipe tiang pancang berdasarkan sistem kekakuan 26
3.8 Kapasitas Lateral Tiang Pancang 28
3.8.1 Kurva *p-y* dan kurva *load-displacement* 28
3.8.2 Batas perpindahan lateral tiang pancang 30
3.9 Kapasitas Momen Nominal Penampang Tiang Pancang 30
3.10 Pemodelan Numeris PLAXIS 2D 31
3.10.1 Metode elemen hingga 31
3.10.2 Model konstitutif tanah *modified cam clay* 31
3.10.3 Pemodelan tiang pancang dengan *embedded beam* 32
3.10.4 Pemodelan gaya gelombang pada PLAXIS 2D 33

EVALUASI KERUNTUHAN FONDASI TIANG VERTICAL BREAKWATER AKIBAT GAYA GELOMBANG PADA TAHAP KONSTRUKSI
MENGGUNAKAN PEMODELAN NUMERIS
Adias Saskia Rozaqa Noviandi, S.T., M.Agr., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

BAB IV METODE PENELITIAN 34
4.1 Lokasi Penelitian 34
4.2 Prosedur Penelitian 34
4.3 Data Penelitian 37
4.3.1 Data geometri fondasi *vertical breakwater* 37
4.3.2 Data material 38
4.3.3 Data tanah 38
4.3.4 Data gelombang 42
4.4 Peraturan yang Digunakan 44
4.5 Perhitungan Gaya Gelombang 45
4.5.1 Gaya gelombang ekstrem di lokasi *vertical breakwater* 46
4.5.2 Gaya gelombang tenang di lokasi *vertical breakwater* 53
4.6 Perhitungan Beban Siklis Lateral Akibat Gaya Gelombang Ekstrem pada Tiang 59
4.6.1 Amplitudo (A) 59
4.6.2 Frekuensi (f) 59
4.6.3 Jumlah siklus beban (N) 60
4.7 Klasifikasi Tiang Pancang 60
4.8 Perhitungan Kapasitas Lateral Tiang Pancang 61
4.7.1 Penentuan kapasitas lateral tiang pancang 61
4.7.2 Penentuan batas perpindahan lateral tiang pancang 62
4.9 Perhitungan Momen Nominal Penampang Tiang 62
4.10 Pemodelan Fondasi Tiang Pancang *Vertical breakwater* dengan PLAXIS 2D 62
4.10.1 Pembuatan geometri model 63
4.10.2 Pemodelan stratigrafi lapisan tanah 63
4.10.3 Pemodelan struktur fondasi tiang 64
4.10.4 Pemodelan beban gaya gelombang 66
4.10.5 Pembentukan *mesh* elemen hingga (*meshing*) 66
4.10.6 Tahapan analisis beban siklis 67
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN 70
5.1 Kapasitas Lateral Tiang Tunggal pada Kondisi Statis 70
5.2 Analisis Kapasitas Lateral Fondasi Tiang Pasca Gelombang Ekstrem 71
5.3 Momen Lentur Maksimum Tiang Pancang Pasca Gelombang Esktrem Terhadap Momen Nominal 73

EVALUASI KERUNTUHAN FONDASI TIANG VERTICAL BREAKWATER AKIBAT GAYA GELOMBANG PADA TAHAP KONSTRUKSI MENGGUNAKAN PEMODELAN NUMERIS
Abdi Sasabila, Rozaq Dwi Anggara, Sri Yanuhar Hariyani, Agung Sudiarto
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

5.4 Mekanisme Keruntuhan Jangka Panjang 75
5.5 Rekomendasi Penggunaan *Clutch* sebagai Pengikat Sementara 76
5.6 Implikasi, Limitasi, dan Studi Selanjutnya 82
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN 85
6.1 Kesimpulan 85
6.2 Saran 85
DAFTAR PUSTAKA 86
LAMPIRAN 89