

TUGAS AKHIR

**STUDI VARIASI KEPADATAN DAN PERCEPATAN GETARAN TERHADAP
POTENSI LIKUIFAKSI MENGGUNAKAN PASIR PANTAI PUGER DENGAN UJI
MODEL GETARAN HARMONIS DI LABORATORIUM**



Disusun Oleh :

WAHYU IKHWANUL IMAN

NIM : 1910611074

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**

2024

TUGAS AKHIR

**STUDI VARIASI KEPADATAN DAN PERCEPATAN GETARAN
TERHADAP POTENSI LIKUIFAKSI MENGGUNAKAN PASIR PANTAI
PUGER DENGAN UJI MODEL GETARAN HARMONIS DI
LABORATORIUM**

*Diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar sarjana strata satu (S1)
pada Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember*



Disusun Oleh :

WAHYU IKHWANUL IMAN

NIM : 1910611074

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**

2024

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR
STUDI VARIASI KEPADATAN DAN PERCEPATAN GETARAN
TERHADAP POTENSI LIKUIFAKSI MENGGUNAKAN PASIR PANTAI
PUGER DENGAN UJI MODEL GETARAN HARMONIS DI
LABORATORIUM

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil
Universitas Muhammadiyah Jember

Disusun Oleh :

WAHYU IKHWANUL IMAN

1910611074

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Arief Alihudien, ST., MT

NIDN. 0725097101

Ir. Totok Dwi Kuryanto .MT

NIDN. 0013086602

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II

Dr. Ir. Muhtar ST., MT, IPM

NIDN. 0010067301

Hilfi Harisan Ahmad, ST., MT

NIDN. 0712069006

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR
STUDI VARIASI KEPADATAN DAN PERCEPATAN GETARAN
TERHADAP POTENSI LIKUIFAKSI MENGGUNAKAN PASIR PANTAI
PUGER DENGAN UJI MODEL GETARAN HARMONIS DI
LABORATORIUM

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil
Universitas Muhammadiyah Jember

Disusun Oleh :

WAHYU IKHWANUL IMAN

1910611074

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



Arief Alihudien, ST., MT
NIDN. 0725097101



Ir. Totok Dwi Kuryanto .MT
NIDN. 0013086602

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II



Dr. Ir. Muhtar ST., MT, IPM
NIDN. 0010067301



Hilfi Harisan Ahmad, ST., MT
NIDN. 0712069006

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR
STUDI VARIASI KEPADATAN DAN PERCEPATAN GETARAN
TERHADAP POTENSI LIKUIFAKSI MENGGUNAKAN PASIR PANTAI
PUGER DENGAN UJI MODEL GETARAN HARMONIS DI
LABORATORIUM

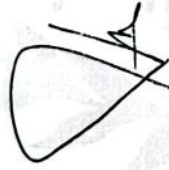
Disusun Oleh :

WAHYU IKHWANUL IMAN

1910611074

Telah mempertanggung jawabkan Laporan Skripsi pada sidang tanggal 06, bulan Juli, tahun 2024 sebagai salah satu syarat kelulusan dan mendapatkan gelar Sarjana Teknik pada program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember.

Dosen Pembimbing I



Arief Alimudien ST., MT
NIDN. 0725097101

Dosen Penguji I



Dr. Ir. Muhtar ST., MT, IPM
NIDN. 0010067301

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknik



Dr. Ir. Muhtar ST., MT, IPM.
NIDN. 0010067301

Dosen Pembimbing II



Ir. Totok Dwi Kuryanto .MT
NIDN. 0013086602

Dosen Penguji II



Hilfi Harisan Ahmad, ST., MT
NIDN. 0712069006

Mengetahui,
Kepala Program Studi Teknik Sipil



Dr. Ir. Muhtar ST., MT, IPM.
NIDN. 0010067301

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Wahyu Ikhwanul Iman

NIM : 1910611074

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir saya yang berjudul **“STUDI VARIASI KEPADATAN DAN PERCEPATAN GETARAN TERHADAP POTENSI LIKUIFAKSI MENGGUNAKAN PASIR PANTAI PUGER DENGAN UJI MODEL GETARAN HARMONIS DI LABORATORIUM”** adalah benar hasil karya sendiri. Kecuali jika ada kutipan-kutipan yang telah saya sebutkan sumbernya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya. Apabila di kemudian hari ada bukti dan dapat di buktikan bahwa Tugas Akhir ini hasil jiplakan, saya bersedia menerima sanksi (dicabutnya predikat kelulusan dan gelar kesarjanaannya) atas perbuatan tersebut.

Jember, 15 Juli 2024


Wahyu Ikhwanul Iman
1910611074



11. Seluruh pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungannya dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

Dalam Tugas Akhir ini penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih sangat jauh dari kata sempurna, karena hal tersebut tidak lepas dari kelemahan dan keterbatasan penulis. Pada akhirnya penulis berharap untuk Tugas Akhir ini berguna sebagai tambahan ilmu pengetahuan serta dapat memberikan manfaat bagi semua pihak dan dijadikan bahan referensi selanjutnya bagi mahasiswa.

Jember, 15 July 2024

Wahyu Ikhwanul Iman

1910611074



MOTTO

"Winners never quit, and quitters never win."

(Para pemenang tak pernah menyerah, dan orang-orang yang menyerah tak pernah menang)

(Penulis)

"Gagal hanya terjadi jika kita menyerah"

(B. J. Habibie)

"Tak apa untuk merayakan kesuksesan tapi lebih penting untuk memperhatikan Pelajaran tentang kegagalan"

(Bill Gates)

**"Jadilah seperti pohon kayu yang lebat buahnya, tumbuh di tepi jalan.
Dilempar buahnya dengan batu, tetapi tetap dibalas dengan buah"**

(Abu Bakar As Siddiq)

"Buatlah tujuan untuk hidup, kemudian gunakan segenap kekuatan untuk mencapainya, kamu pasti berhasil"

(Utsman Bin Affan)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur mari kita panjatkan kehadirat Allah SWT, karena berkat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Studi Variasi dan Percepatan Getaran Terhadap Potensi Likuifaksi Menggunakan Pasir Pantai Puger Dengan Uji Model Getaran Harmonis di Laboratorium”. Dalam tugas akhir ini dibahas mengenai Variasi kepadatan dan percepatan getaran di laboratorium dan analisa menggunakan bantuan *Plaxis 2000 3d frame*. Adapun maksud dan tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana starta satu (S1), Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember.

Selama penelitian dan penulisan tugas akhir ini banyak sekali hambatan yang penulis alami, namun berkat bantuan, dorongan serta bimbingan dari berbagai pihak, akhirnya tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik. Penulis beranggapan bahwa tugas akhir ini merupakan karya terbaik yang dapat penulis persembahkan, Tetapi penulis menyadari bahwa tidak tertutup kemungkinan didalamnya terdapat kekurangan-kekurangan.

Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan. Akhir kata, semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.

Jember, 4 Juli 2024

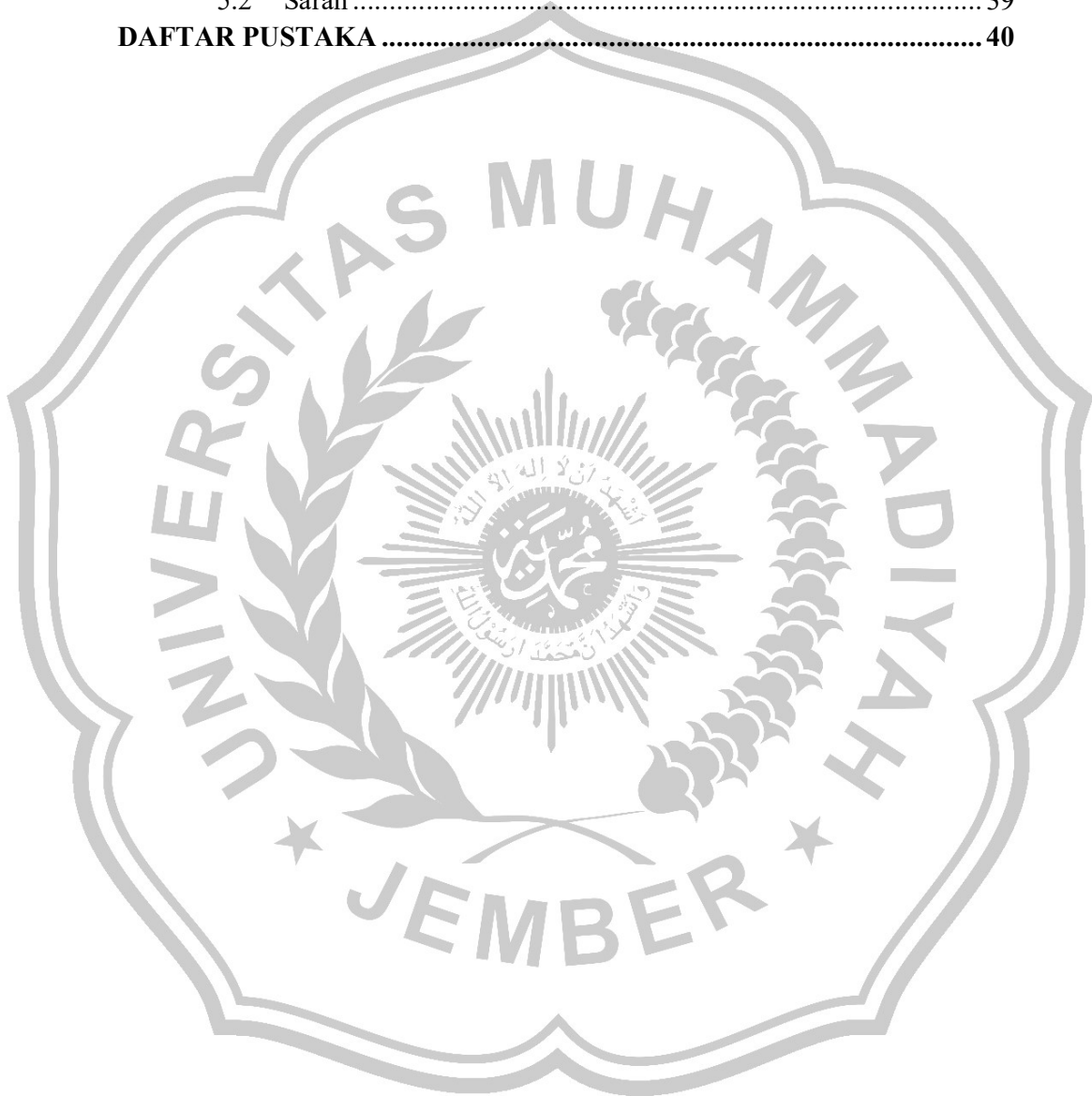
Penulis,

Wahyu Ikhwanul Iman

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR	ii
HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	iv
MOTTO	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
ABSTRAK	xvi
ABSTRACT	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Umum	4
2.2 Dasar Teori.....	5
2.2.1 Tanah.....	5
2.2.2 Definisi Likuifaksi	6
2.2.3 Likuifaksi pada Tanah.....	7
2.2.4 Penyebab Terjadinya Likuifaksi	9
2.2.5 Gempa Bumi.....	11
2.2.6 Mekanisme naiknya Tekanan Air Pori.....	14
2.2.7 Ukuran Butir (D) dan Koefisien Keseragaman (Cu) Unruk Klasifikasikan Butiran Tanah.....	16
2.2.8 Analisa likuifaksi dan permasalahan yang ditimbulkannya	18
2.2.9 Parameter Likuifaksi.....	20
2.3 MEJA GETAR	20
2.3.1 Getaran Harmonis.....	21
BAB III METODOLOGI	24
3.1 Lokasi Pengambilan Sempel Uji.....	24
3.2 Pengumpulan Data.....	24
3.3 Metode Analisis dan Pengolahan Data	25
3.4 Diagram Alur	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1 Pengujian Karakteristik dan Sifat Fisik Pasir	27
4.1.1 Bahan Tanah	27

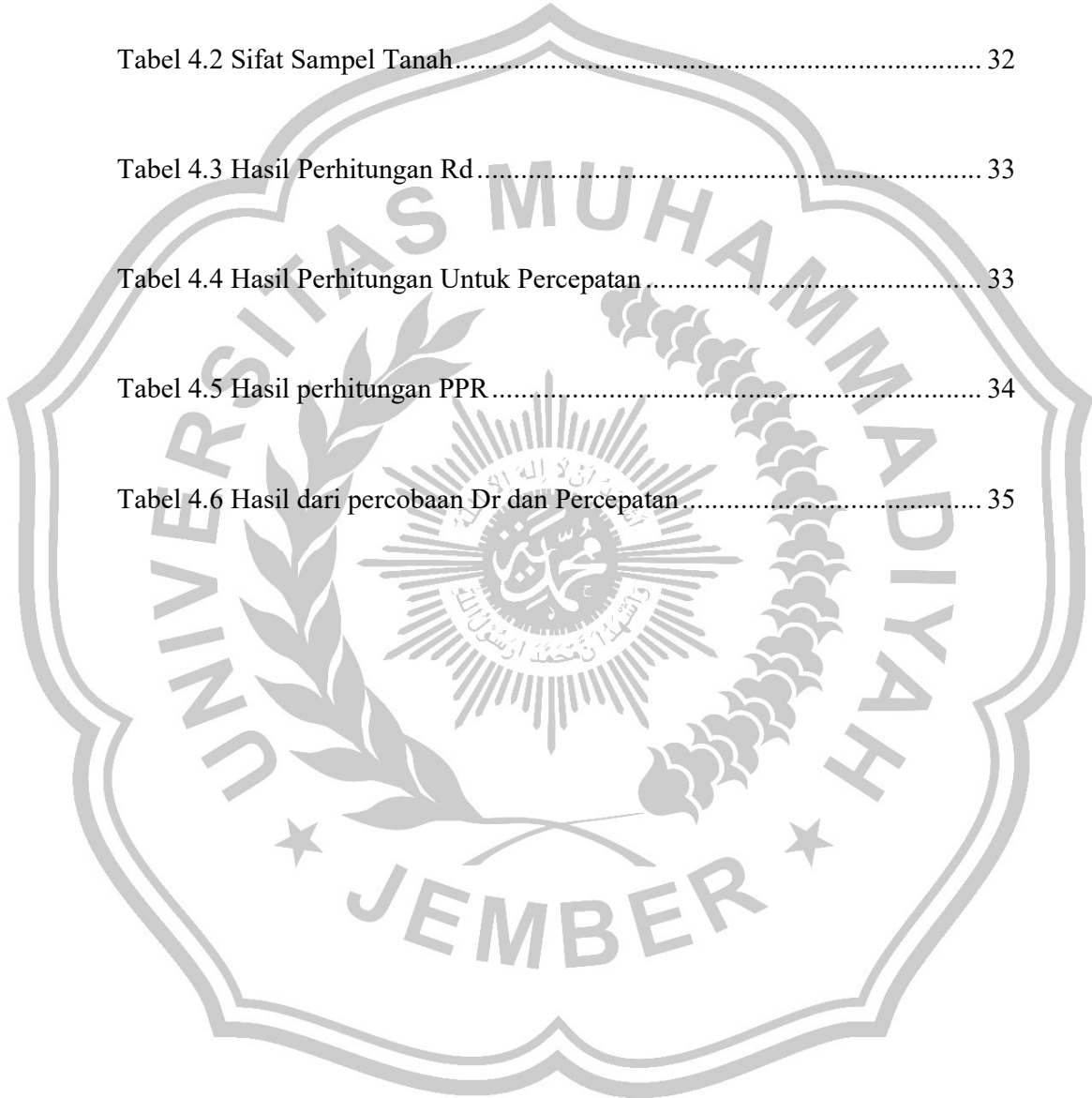
4.1.2 Perhitungan Derajat Kepadatan (DR).....	28
4.2 Permodelan Pada <i>Plaxis 2000 3D</i>	29
4.3 Hasil Simulasi Laboratorium	33
4.4 Analisa Statistik dengan Minitab	36
BAB V PENUTUP.....	39
5.1 Kesimpulan	39
5.2 Saran	39
DAFTAR PUSTAKA	40



DAFTAR TABEL

Halaman:

Tabel 4.1 Hasil Pengujian Karakteristik Dan Sifat Fisik Pasir.....	31
Tabel 4.2 Sifat Sampel Tanah.....	32
Tabel 4.3 Hasil Perhitungan Rd.....	33
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan Untuk Percepatan.....	33
Tabel 4.5 Hasil perhitungan PPR.....	34
Tabel 4.6 Hasil dari percobaan Dr dan Percepatan.....	35



DAFTAR GAMBAR

Halaman :

Gambar 2.1 *Sandboiling*

.....
12

Gambar 2.2 Partikel Dopusit Tanah Sebelum
Terlikuifaksi.....

13

Gambar 2.3 Partikel Dopusit Tanah Setelah Terlikuifaksi

.....
14

Gambar 2.4 *Accelerographrecord*

.....
15

Gambar 2.5 Keretakan Pada Jalan

.....
16

Gambar 2.6 Keruntuhan Lereng

.....
17

Gambar 2.7 Keruntuhan Batuan.

.....
17

Gambar 2.8 Kerusakan Bangunan Akibat Gempa

.....
17

Gambar 2.9 Skemaniknya Tekanan Air Pori Akibat Beban Siklik

.....
18

Gambar 2.10 Gradasi Butiran Berdasarkan Kurva Analisa Saringan

.....
20

Gambar 2.11 Metoda Evaluasi Potensi Likuifaksi Tanah

.....
23

Gambar 2.12 Meja Getar Satu Arah Beserta Bak Uji

.....
25

Gambar 2.13 Proyeksi Gerak Harmonic Sebagai Gerak Partikel
Yang Melakukan Gerak
Melingkar.....

27

Gambar 3.1 Lokasi Pengambilan Sempel

.....
28

Gambar 4.1 Kurva Distribusi Ukuran Butir.	32
Gambar 4.2 Pemodelan Struktur Pondasi Tiang Pancang Pada Plaxis 3d.	34
Gambar 4.3 Permodelan Plaxis Untuk P Excess.....	34
Gambar 4.4 Pemodelan Plaxis Untuk Stress Q'_{zz}	35
Gambar 4.5 Riwayat Waktu Rasio Tekanan Air Pori Berlebih.....	36
Gambar 4.6 Riwayat Waktu Pembacaan Tekanan Air Pori Berlebih Di Dalam Tanah.....	37
Gambar 4.7 Riwayat Waktu Kelebihan Tekanan Air Pori.....	37
Gambar 4. 8 Riwayat Waktu Rasio Tekanan Air Pori Berlebih.....	38
Gambar 4.9 Riwayat Waktu Pembacaan Deformasi Lateral Pada Tutup Tiang	38
Gambar 4.10 Pengujian Di Lab.	39
Gambar 4.11 Pengujian Di Lab.....	39
Gambar 4.12 Grafik Percepatan Yang Sudah Dilakukan Percobaan.	40
Gambar 4.13 Grafik Dr Yang Sudah Dilakukan Percobaan.....	40

Gambar 4.14 Persamaan Regresi. 41

Gambar 4.15 Koefisien..... 41

Gambar 4.16 Ringkasan Model. 41

Gambar 4.17 Analisis Varians. 41

Gambar 4.18 Bagan Pareto Tentang Efek Standar..... 42

