

TUGAS AKHIR

STUDI PERKUATAN TANAH PASIR MEDIUM MENGUNAKAN CERUCUK BAMBU DI ZONA PASIF (*PASSIVE ZONE*) DAN ZONA GESER RADIAL (*RADIAL SHEAR ZONE*) PADA PONDASI DANGKAL

(Studi Kasus : Di Kawasan Dekat Pantai Puger, Kabupaten Jember)

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



**Disusun Oleh :
ERWAN ANDREANTO
NIM. 2110611089**

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

2025

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

**STUDI PERKUATAN TANAH PASIR MEDIUM
MENGUNAKAN CERUCUK BAMBU DI ZONA PASIF
(PASSIVE ZONE) DAN ZONA GESER RADIAL (RADIAL
SHEAR ZONE) PADA PONDASI DANGKAL**

(Studi Kasus : Di Kawasan Dekat Pantai Puger, Kabupaten Jember)

*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh
Gelara Sarjana Teknik Pada Program Studi Teknik Sipil
Universitas Muhammadiyah Jember*

Yang diajukan oleh:
ERWAN ANDREANTO
2110611089

Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing I



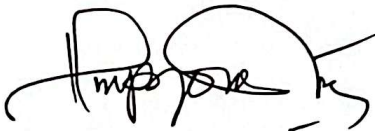
Dr. Ir. Arief Alihudien, ST., MT
NIDN. 0725097101

Dosen Pembimbing II



Ilanka Cahya Dewi, ST., MT
NIDN. 0721058604

Dosen Penguji I



Ir. Pujo Privono, MT
NIDN. 0022126402

Dosen Penguji II



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

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**STUDI PERKUATAN TANAH PASIR MEDIUM
MENGUNAKAN CERUCUK BAMBU DI ZONA PASIF
(PASSIVE ZONE) DAN ZONA GESER RADIAL (RADIAL
SHEAR ZONE) PADA PONDASI DANGKAL**

(Studi Kasus : Di Kawasan Dekat Pantai Puger, Kabupaten Jember)

Yang diajukan oleh:

ERWAN ANDREANTO

2110611089

Telah mempertanggung jawabkan Laporan Tugas Akhir, pada sidang Tugas Akhir pada tanggal 11 Juli 2025 sebagai salah satu syarat kelulusan dan mendapatkan Gelar sarjana pada Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember

Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing I

Dr. Ir. Arief Alihudien, ST., MT
NIDN. 0725097101

Dosen Pembimbing II

Ilanka Cahya Dewi, ST., MT
NIDN. 0721058604

Dosen Penguji I

Ir. Pujo Priyono, MT
NIDN. 0022126402

Dosen Penguji II

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

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknik

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

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Sipil

Ifawati, ST., MT.
NIDN. 0702057001

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Erwan Andreanto

NIM : 2110611089

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa tugas akhir saya yang berjudul **“Studi Perkuatan Tanah Pasir Medium Menggunakan Cerucuk Bambu Di Zona Pasif (*Passive Zone*) Dan Zona Geser Radial (*Radial Shear Zone*) Pada Pondasi Dangkal (Studi Kasus: Di Kawasan Dekat Pantai Puger, Kabupaten Jember)”** merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilan tulisan atau karya orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan karya saya.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan tugas akhir ini hasil jiplak, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Jember, 7 Agustus 2025
Yang membuat pernyataan,



Erwan Andreanto
NIM. 2110611089

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT, Tuhan semesta alam yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis beserta keluarga dan saudara lainnya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini tepat pada waktunya. Semoga shalawat serta salam selalu tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, yang telah membawa risalah islam dan teladan hidup yang penuh hikmah. Dengan rasa syukur penulis mempersembahkan skripsi ini kepada:

1. Allah SWT atas segala nikmat dan Rahmat serta karunia pertolongan-Nya selama penulis menyusun skripsi dan Nabi Muhammad SAW yang telah menjadi contoh sekaligus panutan bagi penulis.
2. Untuk Kedua Orang Tuaku, Ibu Komsatun dan Bapak Sugianto. Terima kasih atas segala cinta, kesabaran, dan pengorbanan yang tiada henti. Bapak dan Ibu telah menjadi sumber kekuatan saya, yang selalu mendampingi, memberikan doa, serta mendukung saya di setiap langkah kehidupan. Dalam suka maupun duka, nasihat dan kasih sayang kalian adalah pelita yang tidak pernah padam. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan kesehatan, kebahagiaan, dan keberkahan dalam hidup Bapak dan Ibu, sebagaimana kalian selalu memberi yang terbaik untuk saya. Skripsi ini adalah bukti nyata dari kerja keras dan doa yang selalu kalian curahkan untuk saya
3. Kakakku tercinta, Erwin Andrianto, S.Tr.Kom. Beliau yang selalu menjadi panutan, teman berbagi, dan sumber inspirasi bagi saya. Terima kasih telah memberikan dukungan, semangat, dan nasehat yang luar biasa, baik dalam suka maupun duka. Beliau selalu menjadi sosok yang menguatkan dan memberikan kebijaksanaan di setiap langkah saya. Tanpa beliau, perjalanan ini tentu tidak akan indah ini. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan kebahagiaan, kesehatan, dan kesuksesan untuk kakak, seperti halnya kakak yang selalu mendukung dan mendoakan saya.
4. Bapak Arief Alihudien, ST., MT. dan Ibu Ilanka Cahya Dewi, ST., MT. Sebagai Dosen Pembimbing, yang telah dengan sabar, penuh perhatian, dan

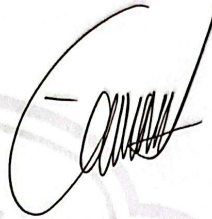
ketulusan hati memberikan bimbingan serta arahan dalam setiap proses penyusunan Tugas Akhir ini. Terima kasih atas segala ilmu, waktu, serta nasihat yang sangat berharga yang telah Bapak dan Ibu berikan. Semoga segala kebaikan yang telah diberikan menjadi amal jariyah dan dibalas dengan keberkahan yang melimpah oleh Allah SWT.

5. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Sipil yang telah memberikan ilmu yang sangat bermanfaat selama masa perkuliahan serta seluruh Staf Pengajaran Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember yang telah membantu proses pengerjaan Tugas Akhir hingga selesai.
6. Teruntuk pemilik NIM. 2110611010, yang selalu menjadi sumber kekuatan, inspirasi, dan motivasi dalam setiap langkah perjalanan ini. Terima kasih atas segala cinta, kesabaran, dan dukungan tanpa henti yang telah kamu berikan. Kehadiranmu selalu memberikan kekuatan, membuatku merasa lebih percaya diri, dan mendorongku untuk terus maju meski di saat-saat yang penuh tantangan. Semoga perjuangan dan kerja keras yang telah kita lalui bersama menjadi awal dari banyak pencapaian luar biasa di masa depan. Aku sangat bersyukur karena kamu selalu ada di sampingku, tak pernah ragu, dan selalu memberikan semangat yang tiada habisnya. Semoga cinta, kebersamaan, dan perjalanan kita selalu diberkahi oleh Allah SWT, dan menjadi saksi atas setiap langkah yang kita capai bersama.
7. Sahabat dan Teman Seperjuangan Bwxpride dan Asisten Laboratorium Mekanika Tanah Yang telah menjadi tempat berbagi tawa, keluh kesah, dan semangat. Terima kasih atas dukungan, candaan, dan kehadiran yang selalu menguatkan. Meskipun kita kadang ada di jalur yang berbeda, satu hal yang nggak pernah berubah mimpi kita tetap sama, dan itu yang selalu penulis pegang.
8. 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, 7 Agustus 2025



Erwan Andreanto
2110611089



MOTTO

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya.” –

QS Al Baqarah : 286

“Hidup Adalah pilihan, kamu berhak memilih apa yang kamu inginkan tetapi kamu harus bertanggung jawab atas pilihanmu.”



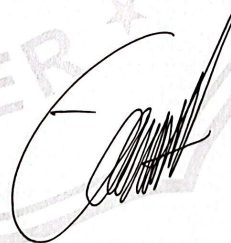
KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir yang berjudul “Studi Perkuatan Tanah Pasir Medium Menggunakan Cerucuk Bambu di Zona Pasif (*Passive Zone*) dan Zona Geser Radial (*Radial Shear Zone*) pada Pondasi Dangkal (Studi Kasus: di Kawasan Dekat Pantai Puger, Kabupaten Jember)”. Penyusunan tugas akhir ini dilakukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S1) pada Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Jember.

Dalam proses penyusunan tugas akhir ini, penulis menghadapi berbagai tantangan dan kendala. Namun berkat bantuan, dukungan, serta arahan dari berbagai pihak, tugas akhir ini akhirnya dapat terselesaikan dengan baik. Penulis memandang bahwa karya ini merupakan bentuk upaya terbaik yang dapat penulis sajikan. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, segala bentuk kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan guna menjadi bahan perbaikan di masa yang akan datang. Akhir kata, semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat, baik bagi penulis maupun bagi para pembaca secara umum.

Jember, 7 Agustus 2025

Penulis



Erwan Andreanto
2110611089

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR	ii
HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	iv
PERSEMBAHAN.....	v
MOTTO	viii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR ISI.....	i
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Penelitian	4
BAB II	6
TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Pondasi Dangkal (<i>Shallow Foundation</i>)	6
2.2 Tanah Pasir Medium	14

2.2.1	Sifat Fisik Tanah Pasir Medium	15
2.2.2	Keruntuhan Tanah Pasir Medium.....	15
2.3	Sistem Klasifikasi Tanah.....	16
2.3.1	Sistem Klasifikasi USCS	18
2.3.2	Sistem Klasifikasi AASHTO.....	19
2.3	Daya Dukung Tanah.....	22
2.3.1	Pengertian dan Konsep Dasar Daya Dukung Tanah	22
2.3.2	Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Daya Dukung Tanah pada Tanah Pasir Medium	24
2.3.3	Metode Garis Tegak Lurus (<i>Tangen Intersection Method / Double Tangent Method</i>)	25
2.3.4	Metode Pengujian Daya Dukung pada Tanah Pasir Medium	27
2.4	Perkuatan Tanah	34
2.5	Cerucuk Bambu.....	38
2.5.1	Sifat dan Karakteristik Cerucuk Bambu	39
2.5.2	Penggunaan Cerucuk dalam Perkuatan Tanah	41
2.5.3	Mekanisme Kerja Penggunaan Cerucuk	42
2.6	Zona Pasif dan Zona Geser Radial.....	44
2.6.1	Pengertian Zona Pasif dan Zona Geser Radial.....	44
2.6.2	Karakteristik Zona Pasif dan Zona Geser Radial pada Pondasi Dangkal	45
2.7	Penelitian Terkait.....	47
BAB III.....		53
METODOLOGI PENELITIAN		53
3.1	Lokasi dan Waktu Penlitan.....	53
3.1.1	Lokasi Penelitian.....	53

3.1.2 Waktu Penelitian	53
3.2 Tahapan Penelitian	54
3.3 Model Penelitian	56
3.4 Studi Pustaka.....	57
3.5 Teknik Pengumpulan Data	58
3.5.1 Data Primer	58
3.6 Bahan Penelitian.....	59
3.6.1 Tanah.....	59
3.6.2 Air	59
3.6.3 Cerucuk Bambu.....	59
3.6.4 Box Besi.....	59
3.7 Prosedur Penelitian.....	59
3.7.1 <i>Spesifik Gravity</i>	59
3.7.2 Kadar Air.....	60
3.7.3 Kuat Tekan	61
3.7.4 Analisa Ayakan.....	62
3.7.5 Analisa Hidrometer	62
3.7.6 <i>Direct Shear Test</i>	63
3.8 Metode Analisis dan Pengolahan Data.....	64
BAB IV	66
HASIL DAN PEMBAHASAN	66
4.1 Pengujian Tanah di laboratorium	66
4.1.1 Pengujian Kadar Air Tanah	66
4.1.2 Pengujian Berat Jenis Tanah (<i>Spesific Gravity Test</i>).....	67
4.1.3 Pengujian Analisa Ayakan.....	68

4.1.4	Pengujian Analisa Hidrometer	69
4.1.5	Pengujian Geser Langsung (<i>Direct Shear Test</i>)	70
4.2	Pengujian Kuat Tekan Cerucuk Bambu	76
4.3	Perhitungan Kebutuhan Sampel Tanah	76
4.3.1	Hasil Perhitungan Sampel Tanah <i>Unconfined Compression Test</i> (UCT) 76	
4.3.2	Hubungan Grafik antara γ dan ϕ	77
4.3.3	Hubungan Grafik antara γ dan W	77
4.3.4	Hasil Perhitungan Sampel Tanah dalam Box	78
4.4	Uji Permodelan Tanpa Perkuatan Cerucuk Bambu	79
4.5	Uji Permodelan dengan Perkuatan Cerucuk Bambu Berdasarkan Variasi Kedalaman	81
4.5.1	Permodelan dengan Variasi Kedalaman Cerucuk Bambu 5 cm	81
4.5.2	Permodelan dengan Variasi Kedalaman Cerucuk Bambu 10 cm	83
4.5.3	Permodelan dengan Variasi Kedalaman Cerucuk Bambu 15 cm	84
4.6	Uji Permodelan dengan Perkuatan Cerucuk Bambu Berdasarkan Variasi Jarak 85	
4.6.1	Permodelan dengan Variasi Jarak Cerucuk Bambu 2,5 cm	86
4.6.2	Permodelan dengan Variasi Jarak Cerucuk Bambu 5 cm	87
4.6.3	Permodelan dengan Variasi Jarak Cerucuk Bambu 7,5 cm	89
4.7	Uji Permodelan dengan Perkuatan Cerucuk Bambu Berdasarkan Hubungan Variasi Kedalaman dan BCR	90
4.8	Uji Permodelan dengan Perkuatan Cerucuk Bambu Berdasarkan Hubungan Variasi Jarak dan BCR	92
BAB V		95
KESIMPULAN DAN SARAN		95

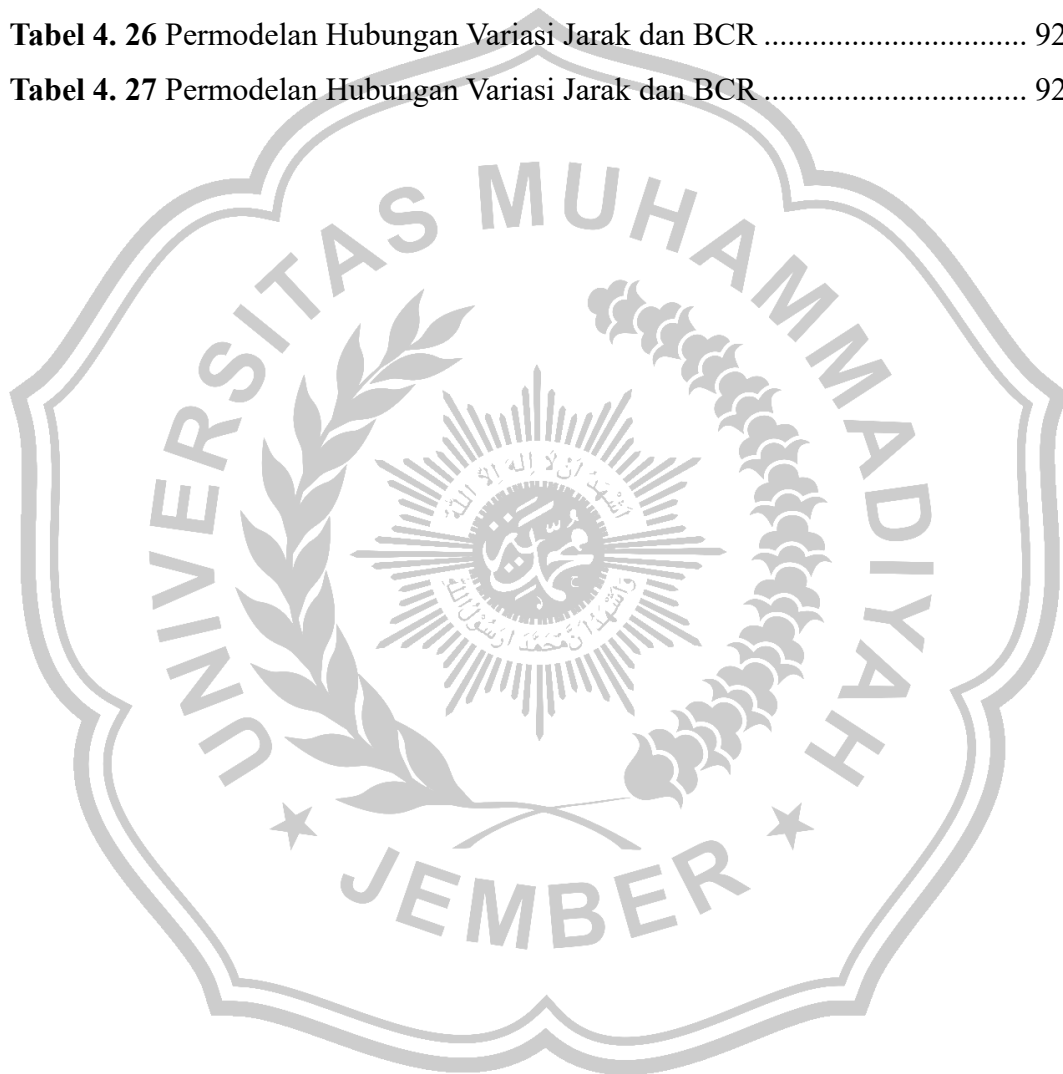
5.1	Kesimpulan	95
5.2	Saran.....	95
DAFTAR PUSTAKA.....		97
LAMPIRAN.....		99



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Klasifikasi tanah berdasarkan Unfined Soil Classification System (USCS).....	18
Tabel 2. 2 Klasifikasi Tanah Berdasarkan AASTHO	21
Tabel 2. 3 Angka Poisson Ratio Menurut Jenis Tanah	23
Tabel 2. 4 Nilai Sifat Elastisitas Tanah (Es) Menurut Jenis Tanah.....	23
Tabel 2. 5 Ukuran-Ukuran Ayakan Standart Di Amerika Serikat.....	30
Tabel 2. 6 Studi-Studi Terdahulu	47
Tabel 3. 1 Time Schedule Penelitian	54
Tabel 4. 1 Hasil Perhitungan Kadar Air Tanah Sampel 1	66
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Kadar Air Tanah Sampel 2	67
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Kadar Air Tanah Sampel 3	67
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Berat Jenis	68
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Analisa Ayakan	68
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Analisa Hidrometer	70
Tabel 4. 7 Direct Shear Test 1	71
Tabel 4. 8 Direct Shear Test 2	73
Tabel 4. 9 Direct Shear Test 3	74
Tabel 4. 10 Hasil Perhitungan Sampel Tanah.....	76
Tabel 4. 11 Lanjutan Hasil Perhitungan Sampel Tanah.....	77
Tabel 4. 12 Hasil Perhitungan Sampel Tanah dalam Box	78
Tabel 4. 13 Lanjutan Hasil Perhitungan Sampel Tanah dalam Box	78
Tabel 4. 14 Korelasi Empiris Kuat Geser Tanah	79
Tabel 4. 15 Hasil Data Pembacaan Pengujian CBR Laboratorium Tanpa Perkuatan Cerucuk Bambu.....	79
Tabel 4. 16 Hasil Perhitungan Pengujian CBR Laboratorium Tanpa Perkuatan Cerucuk Bambu.....	80
Tabel 4. 17 Lanjutan Hasil Perhitungan Pengujian CBR Laboratorium Tanpa Perkuatan Cerucuk Bambu.....	80
Tabel 4. 18 Permodelan dengan Variasi Kedalaman Cerucuk Bambu 5 cm	81
Tabel 4. 19 Permodelan dengan Variasi Kedalaman Cerucuk Bambu 10 cm	83

Tabel 4. 20 Permodelan dengan Variasi Kedalaman Cerucuk Bambu 15 cm	84
Tabel 4. 21 Permodelan dengan Variasi Jarak Cerucuk Bambu 2,5 cm	86
Tabel 4. 21 Permodelan dengan Variasi Jarak Cerucuk Bambu 5 cm	87
Tabel 4. 23 Permodelan dengan Variasi Jarak Cerucuk Bambu 7,5 cm	89
Tabel 4. 24 Permodelan Hubungan Variasi Kedalaman dan BCR.....	90
Tabel 4. 25 Permodelan Hubungan Variasi Kedalaman dan BCR.....	91
Tabel 4. 26 Permodelan Hubungan Variasi Jarak dan BCR	92
Tabel 4. 27 Permodelan Hubungan Variasi Jarak dan BCR	92



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pondasi Dangkal	6
Gambar 2. 2 Pondasi Setempat	7
Gambar 2. 3 Pondasi Menerus	8
Gambar 2. 4 Pondasi Pelat	8
Gambar 2. 5 Pondasi Cakar Ayam	9
Gambar 2. 6 Keruntuhan Geser Umum	13
Gambar 2. 7 Keruntuhan Geser Lokal	13
Gambar 2. 8 Keruntuhan Penetrasi	13
Gambar 2. 9 Batasan-Batasan Ukuran Golongan Tanah	18
Gambar 2. 10 Kurva Antara Beban Dan Penurunan	26
Gambar 2. 11 Cerucuk Bambu	38
Gambar 2. 12 Analisis Daya Dukung Tanah Terzaghi	44
Gambar 3. 1 Lokasi Pengambilan Sampel Tanah	53
Gambar 3. 2 Tahapan Penelitian	55
Gambar 3. 3 Model Penelitian (Potongan)	56
Gambar 3. 4 Model Penelitian (Tampak Atas)	57
Gambar 4. 1 Grafik Analisa Ayakan	69
Gambar 4. 2 Grafik Analisa Hidrometer	70
Gambar 4. 3 Grafik Direct Shear Test 1	72
Gambar 4. 4 Grafik Direct Shear Test 2	74
Gambar 4. 5 Grafik Direct Shear Test 3	76
Gambar 4. 6 Grafik γ dan ϕ	77
Gambar 4. 7 Grafik γ dan W	78
Gambar 4. 8 Grafik Hubungan Beban Persatuan Luas dan Penurunan Tanpa Perkuatan	81
Gambar 4. 9 Grafik Hubungan Rasio z/B untuk Perkuatan Variasi Kedalaman 5 cm	82
Gambar 4. 10 Grafik Hubungan Rasio z/B untuk Perkuatan Variasi Kedalaman 10 cm	83

Gambar 4. 11 Grafik Hubungan Rasio z/B untuk Perkuatan Variasi Kedalaman 15 cm.....	84
Gambar 4. 12 Grafik Hubungan Rasio d/B untuk Perkuatan Variasi Jarak 2,5 cm	86
Gambar 4. 13 Grafik Hubungan Rasio d/B untuk Perkuatan Variasi Jarak 5 cm	88
Gambar 4. 14 Grafik Hubungan Rasio d/B untuk Perkuatan Variasi Jarak 7,5 cm	89
Gambar 4. 15 Grafik Hubungan Variasi dan BCR	91
Gambar 4. 16 Grafik Hubungan Variasi Jarak dan BCR.....	93

