

**TUGAS AKHIR**

**STUDI MODEL LANTAI BASEMENT DENGAN MENGGUNAKAN  
TIANG PANCANG MINI PILE GUNA MENGGURANGI PENURUNAN  
STUDI KASUS HOTEL GRAND JAMBOO KABUPATEN JEMBER**



**DISUSUN OLEH :**

**AHMAD SATRIYO SINDU PAMUNGKAS**

**2210611026**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**

**2026**

**LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR**  
**STUDI MODEL LANTAI BASEMENT DENGAN MENGGUNAKAN**  
**TIANG PANCANG MINI PILE GUNA MENGGURANGI**  
**PENURUNAN**  
**(STUDI KASUS : HOTEL GRAND JAMBOO, KABUPATEN JEMBER)**

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


**Yang diajukan oleh:**

**AHMAD SATRIYO SINDU PAMUNGKAS**  
**NIM. 2210611026**

**Telah diperiksa dan disetujui oleh:**

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



**Ir. Pujo Privono, M.T.**  
**NIDN. 0022126402**



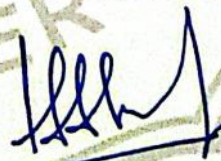
**Dr. Ir. Arief Alihudien, S.T., M.T.**  
**NIDN. 0725097101**

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II



**Ilanka Cahya Dewi, S.T., M.T.**  
**NIDN. 0721058604**



**Hilfi Harisan Ahmad, S.T., M.T.**  
**NIDN. 0712069006**

**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR**  
**STUDI MODEL LANTAI BASEMENT DENGAN MENGGUNAKAN**  
**TIANG PANCANG MINI PILE GUNA MENGGURANGI**  
**PENURUNAN**  
**(STUDI KASUS : HOTEL GRAND JAMBOO, KABUPATEN JEMBER)**

Disusun oleh:

**AHMAD SATRIYO SINDU PAMUNGKAS**  
**NIM. 2210611026**

Telah mempertanggung jawabkan Laporan Tugas Akhir pada sidang tanggal 06, bulan Maret, tahun 2026 sebagai salah satu syarat kelulusan dan mendapatkan Gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



**Ir. Pujo Privono, M.T.**  
**NIDN. 0022126402**



**Dr. Ir. Arief Alihudien, S.T., M.T.**  
**NIDN. 0725097101**

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II



**Ilanka Cahya Dewi, S.T., M.T.**  
**NIDN. 0721058604**



**Hilfi Harisan Ahmad, S.T., M.T.**  
**NIDN. 0712069006**

Mengesahkan,  
Dekan Fakultas Teknik



**Prof. Dr. Ir. Muhtar, S.T., M.T., IPM.**  
**NIDN. 0010067301**

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Teknik Sipil



**Dr. Irawati, S.T., M.T.**  
**NIDN. 0702057001**

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ahmad Satriyo Sindu Pamungkas  
Nim : 2210611026  
Program Studi : Teknik Sipil  
Fakultas : Teknik

Dengan ini saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa Tugas Akhir yang berjudul **“STUDI MODEL LANTAI BASEMENT DENGAN MENGGUNAKAN TIANG PANCANG MINI PILE GUNA MENGGURANGI PENURUNAN (STUDI KASUS: HOTEL GRAND JAMBOO KABUPATEN JEMBER)”** merupakan hasil karya dan hasil pemikiran saya sendiri yang disusun secara mandiri. Apabila dalam penyusunannya terdapat penggunaan kutipan, teori, data, maupun pendapat dari pihak lain, seluruhnya telah dicantumkan sumbernya secara jelas sesuai dengan ketentuan penulisan ilmiah yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini yang saya buat dengan penuh kesadaran dan sebenar-benarnya sebagai wujud tanggung jawab serta komitmen dalam menjunjung integritas akademik. Saya menyatakan bahwa Tugas Akhir ini disusun berdasarkan hasil karya dan pemikiran saya sendiri serta tidak mengandung unsur plagiarisme dalam bentuk apa pun. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran akademik, termasuk tindakan penjiplakan atau bentuk ketidakjujuran ilmiah lainnya, maka saya bersedia menerima segala sanksi sesuai dengan peraturan dan ketentuan yang berlaku, termasuk kemungkinan pencabutan gelar akademik yang telah diperoleh.

Jember, 12 Maret 2026



**Ahmad Satriyo Sindu P**  
**2210611026**

## HALAMAN PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

“ Tidak ada bagian dalam Laporan Tugas Akhir ini yang memiliki arti lebih mendalam selain halaman persembahan. Halaman ini merupakan ungkapan rasa syukur dan terima kasih kepada Allah SWT., kepada diri sendiri atas usaha dan ketekunan yang telah dilakukan, kepada orang tua tercinta dan keluarga besar, serta kepada partner everything, dosen pembimbing, sahabat, dan teman-teman yang senantiasa memberikan dukungan dan motivasi dalam proses penyelesaian Tugas Akhir ini. “

Penulis mengucapkan rasa puji dan syukur ke hadirat Allah SWT. atas segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga Tugas Akhir yang berjudul “ **STUDI MODEL LANTAI BASEMENT DENGAN MENGGUNAKAN TIANG PANCANG MINI PILE GUNA MENGGURANGI PENURUNAN (STUDI KASUS : HOTEL GRAND JAMBOO KABUPATEN JEMBER)** ” dapat penulis selesaikan dengan baik dan lancar. Oleh karena itu, Tugas Akhir ini penulis persembahkan kepada :

1. Pahlawanku, Bapak Umar Raharjo, orang yang sangat berjasa kepada penulis, orang yang selalu mengusahakan untuk kehidupan penulis. Kepada Bapak Umar, terima kasih atas setiap cucuran keringat dan kerja keras yang engkau tukarkan menjadi sebuah nafkah demi penulis untuk bisa sampai pada di titik ini, dan terima kasih telah memperlihatkan ketulusan serta tanggung jawab seorang laki-laki terhadap keluarga nya. Sekali lagi “ *I love you. Ayah* ”
2. Surgaku, Ibu Holifah, terima kasih atas segala motivasi, pesan, doa yang selalu mendampingi setiap langkah penulis, terima kasih atas kasih sayang tanpa batas yang tak pernah larut dalam waktu, atas keluasan hati dan pengorbanan yang selalu mengiringi perjalanan hidup penulis. Terima kasih telah menjadi sumber kekuatan dan inspirasi, serta pelita yang tak akan pernah padam dalam setiap langkah penulis. Sekali lagi “ *I Love You. Bu* ”
3. Kepada seseorang yang tak kalah penting, yaitu pemilik nama dari Cindy Laura Kenzi, S.Pd., yang telah membersamai penulis selama semester akhir ini dalam kondisi apapun. Terima kasih atas banyak warna yang telah diberikan, serta

semangat dan kehadiranmu walaupun sesaat tapi tak pernah gagal untuk menguatkan, sehingga tugas akhir ini terselesaikan.

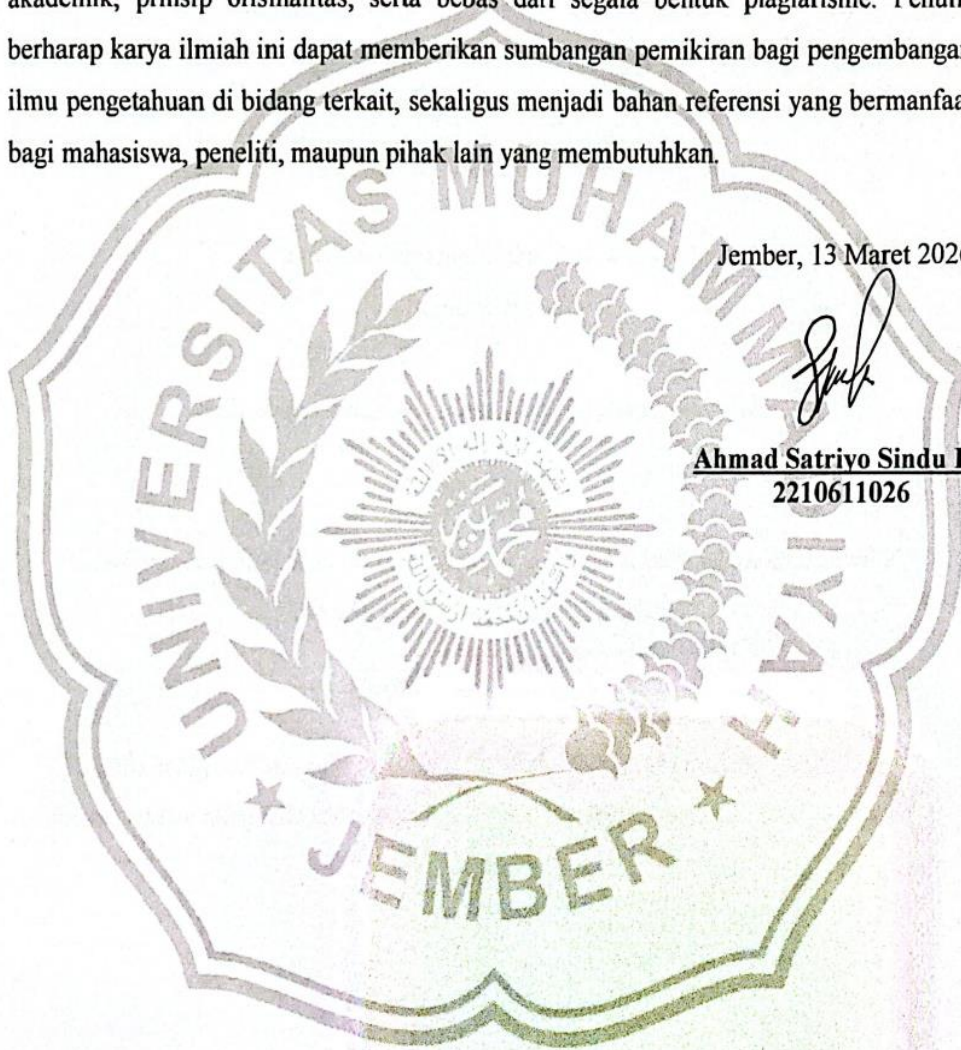
4. Dosen Pembimbing I, Bapak Ir. Pujo Priyono, M.T dan Dosen Pembimbing II, Bapak Dr. Ir. Arief Alihudien, S.T., M.T. Terimakasih atas bimbingan, arahan, perhatian, dan dukungan yang diberikan dengan penuh ketulusan selama proses penyusunan tugas akhir ini, sehingga penulisan dan penyelesaiannya dapat berjalan dengan baik dan lancar.
5. Teruntuk sahabatku (Rossi) Terimakasih atas dukungan, kebersamaan, support, sehingga tugas akhir ini terselesaikan.
6. Tim Laboratorium Mekanika Tanah, terima kasih atas pembelajaran yang telah diberikan, semoga kita selalu saling mendukung dalam meraih cita-cita dan sukses di masa depan.
7. Seluruh pihak yang telah memberikan bantuan dan dukung dalam proses penyusunan tugas akhir ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu per-satu.
8. Terakhir, penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih terkhusus pada diri sendiri. Ahmad Satriyo Sindu Pamungkas atas segala kerja keras dan semangatnya yang tak pernah padam dalam mengerjakan tugas akhir ini, terima kasih karena telah berjuang sampai titik ini, terima kasih telah berusaha keras untuk meyakinkan dan menguatkan diri sendiri bahwa kamu dapat menyelesaikan studi ini sampai selesai, mampu mengendalikan diri dari berbagai tekanan diluar kendali dan tidak pernah memutuskan untuk menyerah sesulit apapun rintanganya, meski harus menghadapi kegagalan, kebingungan, keraguan di tengah perjalanan. Terima kasih telah jujur pada rasa takut, namun tidak membiarkan rasa itu membatasi langkah untuk tetap berkembang, karena keberanian bukanlah ketiadaan rasa takut, melainkan keinginan untuk tetap melangkah meski keraguan dan rasa takut masih melekat erat, dan yang paling penting terima kasih karena sudah berani memilih, memilih mencoba, memilih untuk belajar, dan memilih untuk kuat untuk menyelesaikan apa yang telah di mulai, ini merupakan pencapaian yang patut di banggakan. Sekali lagi “ Terima kasih diri, aku sangat bangga padamu ”

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih memiliki berbagai keterbatasan dan kekurangan yang tidak terlepas dari keterbatasan kemampuan, pengalaman, serta pengetahuan yang dimiliki. Meskipun demikian, penulis menegaskan bahwa seluruh materi yang disajikan dalam Tugas Akhir ini merupakan hasil pemikiran, analisis, dan kajian ilmiah yang disusun secara mandiri dengan menjunjung tinggi nilai kejujuran akademik, prinsip orisinalitas, serta bebas dari segala bentuk plagiarisme. Penulis berharap karya ilmiah ini dapat memberikan sumbangan pemikiran bagi pengembangan ilmu pengetahuan di bidang terkait, sekaligus menjadi bahan referensi yang bermanfaat bagi mahasiswa, peneliti, maupun pihak lain yang membutuhkan.

Jember, 13 Maret 2026



**Ahmad Satriyo Sindu P**  
2210611026



## MOTTO

*“Terkadang diam bukan berarti menyerah, bukan berarti kalah. Tetapi untuk mundur satu langkah, untuk bisa melompat lebih jauh”*

*-Ahmad Satriyo Sindu Pamungkas-*

*“Jika bukan karena untuk diriku dan orang-orang yang sayang kepadaku. Mungkin aku sudah lama menyerah”*

*-Ahmad Satiyo Sindu Pamungkas-*

*“Bersama tapi meracuni. Untuk apa?”*

*-Baskara Putra-*

*“Sekarang adalah waktumu untuk berjuang, buktikan”*

*-Arief Alihudien-*

*“Keberhasilan bukanlah milik orang pintar, tetapi keberhasilan adalah milik mereka yang senantiasa berusaha”*

*-B.J Habibie-*

*“Tiada kekayaan yang lebih utama daripada akal, tiada keadaan yang lebih menyedihkan daripada kebodohan dan tiada warisan yang lebih baik daripada pendidikan”*

*-Ali Bin Abi Thalib-*

## KATA PENGANTAR

Saya panjatkan puji dan syukur yang sebesar-besarnya kepada Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya yang melimpah kepada saya, orang tua tercinta, keluarga, serta rekan-rekan terdekat. Berkat-Nya pula, saya mampu menyusun tugas akhir ini dengan memanfaatkan seluruh kemampuan dan kesempatan berharga yang telah diberikan.

Penyusunan tugas akhir ini merupakan salah satu persyaratan utama untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember.

Sepanjang proses penyusunan tugas akhir ini, tidak lepas adanya dukungan, panduan, dan semangat dari berbagai pihak. Pada kesempatan yang baik ini, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya dan tulus atas seluruh arahan serta motivasi dari berbagai pihak yang telah memberikan dukungan kepada penulis, yaitu :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Muhtar, ST., MT., IPM. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
2. Ibu Dr. Irawati, ST., MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember.
3. Bapak Ir. Pujo Priyono ST., MT selaku dosen pembimbing I Tugas Akhir ini yang telah banyak memberikan berbagai masukan, bimbingan dan ilmu pengetahuan kepada penulis.
4. Bapak Dr. Ir. Arief Alihudien ST., MT selaku dosen pembimbing II Tugas Akhir ini yang telah banyak memberikan berbagai masukan, bimbingan, motivasi, wawasan, dan ilmu pengetahuan kepada penulis.
5. Seluruh dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember.
6. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu-persatu.

Penulis sepenuhnya menyadari bahwa tugas akhir ini belum mencapai tingkat kesempurnaan, baik dari sisi isi maupun sistematika penyajian. Karena itu, penulis dengan terbuka menerima berbagai kritik dan masukan konstruktif guna meningkatkan kualitas pada kesempatan selanjutnya.

Sebagai penutup, semoga tugas akhir ini mampu memberikan kontribusi yang bermanfaat, baik dalam lingkungan Program Studi Teknik Sipil maupun diluar Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember.

Jember, 6 Maret 2025



Ahmad Satriyo Sindu Pamungkas

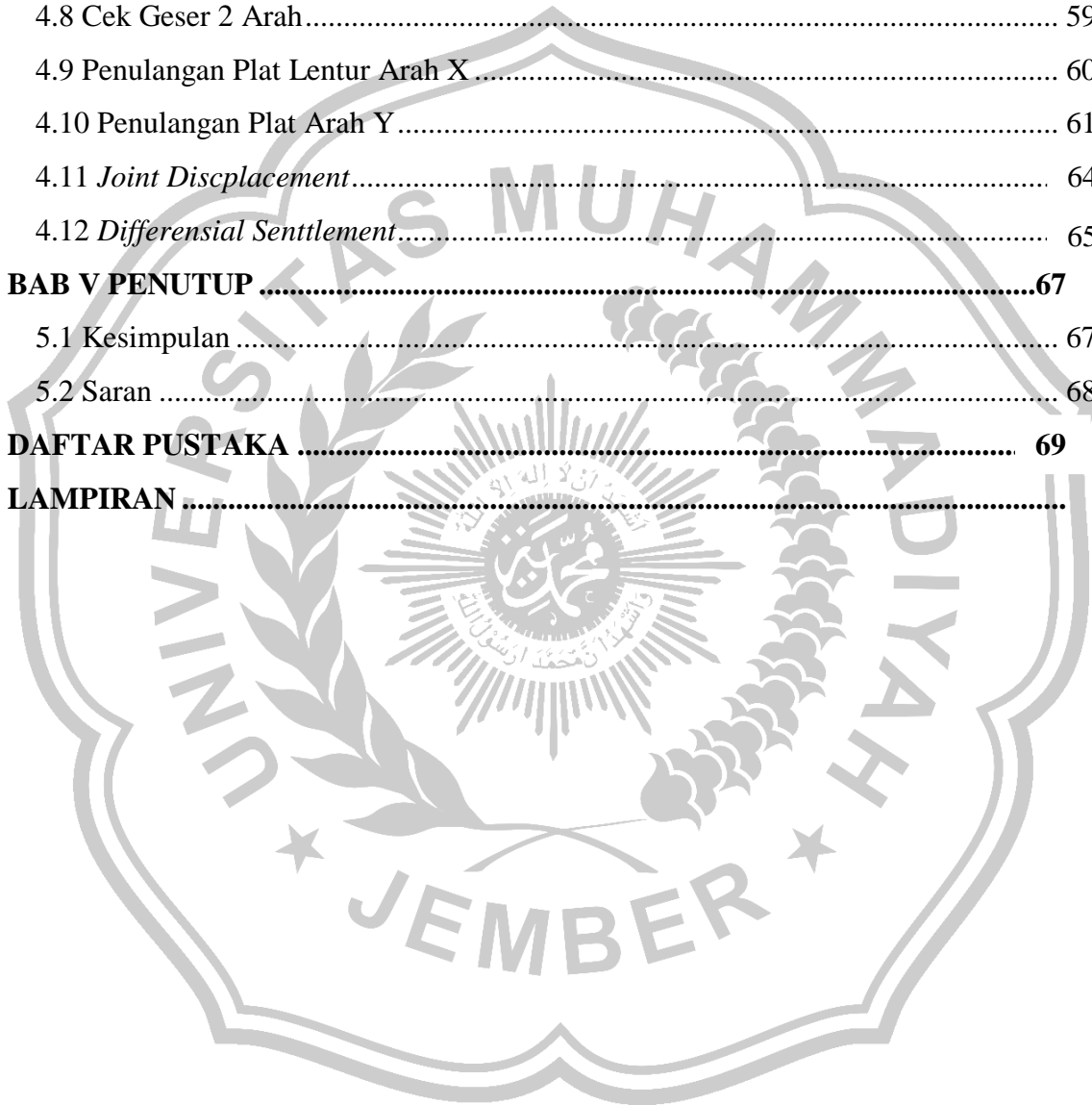


## DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iv
MOTTO.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
ABSTRAK.....	xv
ABSTRACT.....	xvi
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	4
<b>BAB II LANDASAN TEORI.....</b>	<b>5</b>
2.1 Lantai Basement.....	5
2.2 Tanah.....	5
2.2.1 Pengujian Tanah Langsung.....	6
2.2.2 Klasifikasi Tanah Berdasarkan SPT.....	9
2.2.3 Hubungan N-SPT dengan Modulus Elastis (Es).....	9
2.3 Pondasi.....	10
2.4 Pondasi Dangkal.....	10
2.4.1 Pondasi Rakit ( <i>Raft Foundation</i> ).....	11
2.4.2 Penggunaan <i>Raft</i> Dengan <i>Mini Pile</i> .....	11
2.4.3 Prinsip Kerja <i>Raft</i> Dengan <i>Mini Pile</i> .....	11
2.4.4 Penempatan <i>Raft</i> Dengan <i>Mini Pile</i> .....	12
2.4.5 Faktor Kekakuan Plat ( <i>Raft</i> ).....	13

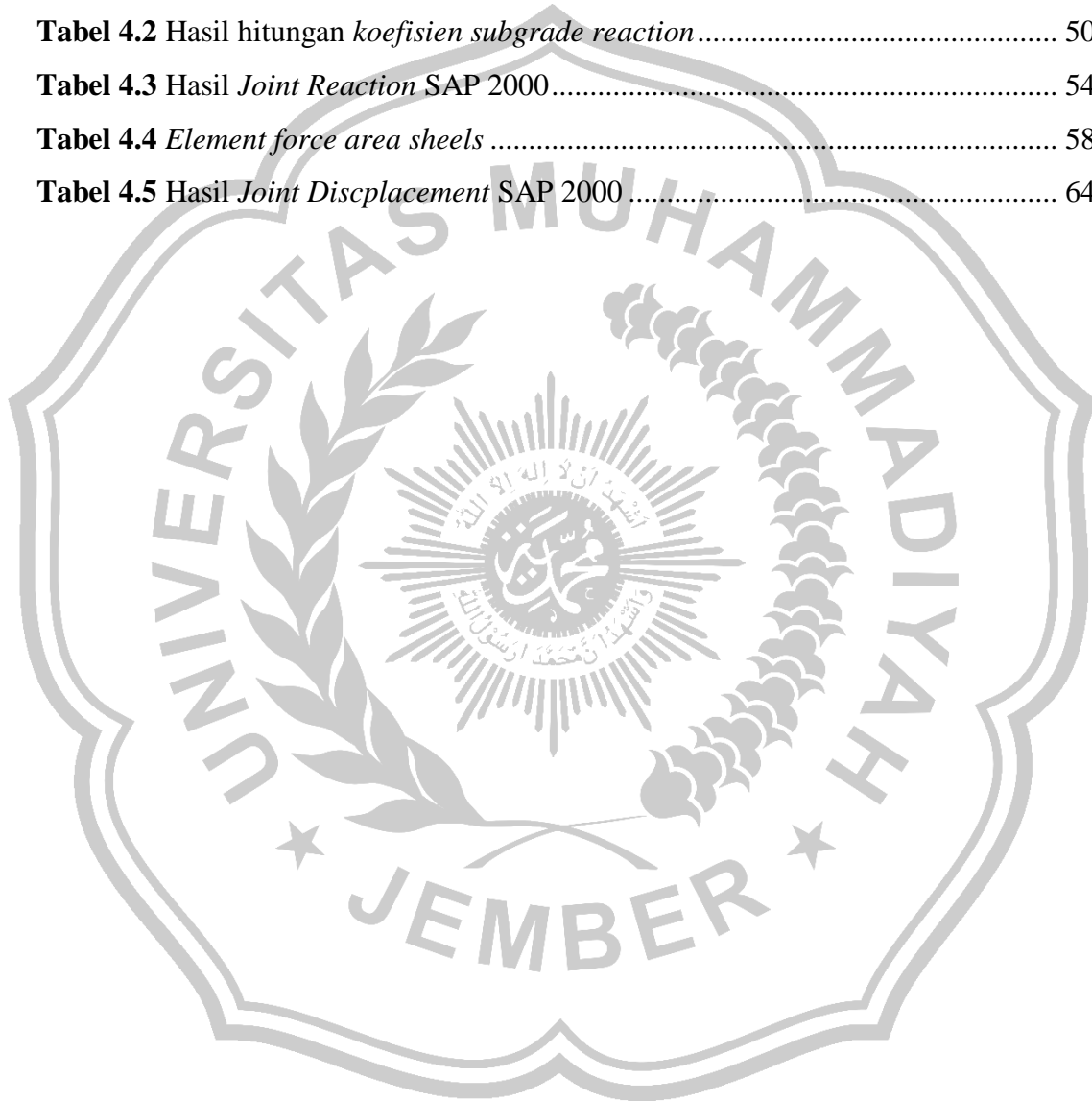
2.4.6	<i>Koefisien Subgrade Reaction</i> .....	14
2.5	Pondasi Dalam .....	16
2.5.1	Pondasi Tiang Pancang .....	16
2.5.2	Tiang Pancang <i>Mini Pile</i> .....	17
2.5.3	Jenis-Jenis Tiang Pancang <i>Mini Pile</i> .....	18
2.5.4	Pengaplikasian Tiang Pancang <i>Mini Pile</i> .....	19
2.6	Beban Bekerja Pada Tiang Pancang <i>Mini Pile</i> .....	20
2.6.1	Beban Hidup.....	20
2.6.2	Beban Mati .....	20
2.6.3	Uplift .....	21
2.7	Konsep Daya Dukung Tiang.....	21
2.7.1	Kapasitas Daya Dukung Ujung Tiang.....	22
2.7.2	Kuat Daya Dukung Selimut Tiang .....	23
2.7.3	Jarak Kelompok Tiang .....	25
2.7.4	Kapasitas Kekuatan Tiang ( <i>mini pile</i> ).....	25
2.7.5	Daya dukung <i>Ultimate dan Allowable</i> .....	27
2.8	Faktor Aman .....	28
2.9	Penurunan Izin Berdasarkan Bowles .....	30
2.10	Penelitian Terdahulu .....	31
<b>BAB III</b>	<b>METODELOGI PENELITIAN</b> .....	<b>35</b>
3.1	Lokasi Penelitian.....	35
3.2	Pengumpulan Data .....	35
3.3	Metode Analisis dan Pengelolaan Data .....	43
3.4	Diagram Alir .....	43
<b>BAB IV</b>	<b>PEMBAHASAN</b> .....	<b>44</b>
4.1	Lantai Basement.....	44
4.2	Data Tanah .....	47
4.2.1	Hasil Pengujian <i>Standard Penetration Test (SPT)</i> .....	48
4.3	<i>Koefisien Subgrade Reaction</i> .....	49
4.4	Pembebanan Struktur .....	50
4.4.1	Beban Mati .....	51

4.4.2 Beban Hidup.....	51
4.4.3 Beban Uplift.....	53
4.5 <i>Joint Reaction Combo</i> .....	54
4.6 Perhitungan Daya Dukung Tiang.....	55
4.7 <i>Element Forces – Area Sheels</i> .....	58
4.8 Cek Geser 2 Arah.....	59
4.9 Penulangan Plat Lentur Arah X.....	60
4.10 Penulangan Plat Arah Y.....	61
4.11 <i>Joint Displacement</i> .....	64
4.12 <i>Differensial Settlement</i> .....	65
<b>BAB V PENUTUP</b> .....	<b>67</b>
5.1 Kesimpulan.....	67
5.2 Saran.....	68
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>69</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....	



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Klasifikasi tanah berdasarkan Nilai N-SPT.....	9
<b>Tabel 2.2</b> Faktor aman berdasarkan klasifikasi struktur. ....	29
<b>Tabel 2.3</b> <i>Toreble diffrential settlement of buiddings</i> .....	30
<b>Tabel 4.1</b> Hasil SPT .....	48
<b>Tabel 4.2</b> Hasil hitungan <i>koefisien subgrade reaction</i> .....	50
<b>Tabel 4.3</b> Hasil <i>Joint Reaction</i> SAP 2000.....	54
<b>Tabel 4.4</b> <i>Element force area sheels</i> .....	58
<b>Tabel 4.5</b> Hasil <i>Joint Displacement</i> SAP 2000.....	64



## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Pengujian <i>Standard Penetration Test</i> Di Lapangan .....	6
<b>Gambar 2.2</b> Skema Uji <i>Standard Penetration Test</i> (SPT) .....	7
<b>Gambar 2.3</b> Grafik Klasifikasi Menentukan Jenis Tanah .....	8
<b>Gambar 2.4</b> Kombinasi <i>Raft + Mini Pile</i> .....	13
<b>Gambar 2.5</b> Jenis-Jenis Pondasi Tiang Pancang .....	17
<b>Gambar 2.6</b> Pola pengaturan jarak antar tiang $S > 2,5D$ dan $S > 3,0D$ .....	25
<b>Gambar 3.1</b> Lokasi Penelitian .....	35
<b>Gambar 3.2</b> Data N-spt Proyek DB – 1 .....	36
<b>Gambar 3.3</b> Data N-spt Proyek DB – 2 .....	37
<b>Gambar 3.4</b> Data Sondir Proyek S-1 .....	38
<b>Gambar 3.5</b> Data Sondir Proyek S-2 .....	39
<b>Gambar 3.6</b> Data Sondir Proyek S-3 .....	40
<b>Gambar 3.7</b> Data Sondir Proyek S-4 .....	41
<b>Gambar 4.1</b> Denah Lantai Basement 2 Hotel Grand Jambo Jember .....	44
<b>Gambar 4.2</b> Pemodelan Basement SAP2000 .....	45
<b>Gambar 4.3</b> Pemodelan <i>Raft Foundation</i> SAP2000 .....	46
<b>Gambar 4.4</b> Pemodelan <i>Mini Pile &amp; Springs</i> Arah Y .....	46
<b>Gambar 4.5</b> Pemodelan <i>Mini Pile &amp; Springs</i> Arah X .....	47
<b>Gambar 4.6</b> Klasifikasi Jenis Tanah Berdasarkan Nilai N-SPT .....	49
<b>Gambar 4.7</b> Pemodelan Beban Hidup Untuk Lantai Basement SAP2000 .....	52
<b>Gambar 4.8</b> Visualisasi Gaya Uplift Yang Bekerja .....	53
<b>Gambar 4.9</b> Pemodelan Beban Uplift Yang Bekerja Pada Plat Basement SAP2000 .....	53
<b>Gambar 4.10</b> Tiang Pancang <i>Mini Pile</i> .....	55
<b>Gambar 4.11</b> Penulangan Plat Basement Arah X .....	63
<b>Gambar 4.12</b> Penulangan Plat Basement Arah Y .....	63
<b>Gambar 4.13</b> Pemodelan Basement & Sloof .....	65