

TUGAS AKHIR

**ANALISIS DAYA DUKUNG DAN PENURUNAN PONDASI PLAT LAJUR
PADA TANAH TIMBUNAN STABILISASI SEMEN DAN LIMESTONE
BERDASARKAN DATA PENGUJIAN *CALIFORNIA BEARING RATIO*
LABORATORIUM DI PROYEK *NEW AYANA BALLROOM* JIMBARAN**

BALI

*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh
Gelar Sarjana Strata Satu (S1) Pada Program Studi Teknik Sipil
Universitas Muhammadiyah Jember*



Disusun Oleh :

RENDIKO BAGAS AHMADHA

NIM 2210611090

PROGRAM TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER

2026

LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

**ANALISIS DAYA DUKUNG DAN PENURUNAN PONDASI PLAT LAJUR
PADA TANAH TIMBUNAN STABILISASI SEMEN DAN LIMESTONE
BERDASARKAN DATA PENGUJIAN *CALIFORNIA BEARING RATIO*
LABORATORIUM DI PROYEK *NEW AYANA BALLROOM* JIMBARAN
BALI**

*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh
Gelar Sarjana Strata Satu (S1) Pada Program Studi Teknik Sipil
Universitas Muhammadiyah Jember*

Yang diajukan oleh:

RENDIKO BAGAS AHMADHA

NIM. 2210611090

Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing I



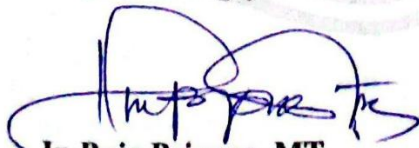
Ilanka Cahya Dewi, ST., MT
NIDN. 0721058604

Dosen Pembimbing II



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

Dosen Penguji I



Ir. Pujo Priyono, MT
NIDN. 0022126402

Dosen Penguji II



Hilfi Harisan Ahmad, ST., MT
NIDN. 0712069006

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**ANALISIS DAYA DUKUNG DAN PENURUNAN PONDASI PLAT LAJUR
PADA TANAH TIMBUNAN STABILISASI SEMEN DAN LIMESTONE
BERDASARKAN DATA PENGUJIAN *CALIFORNIA BEARING RATIO*
LABORATORIUM DI PROYEK *NEW AYANA BALLROOM* JIMBARAN
BALI**

Laporan Tugas Akhir ini telah dipertanggungjawabkan dalam sidang pada tanggal
(12 Juni 2026) sebagai salah satu persyaratan memperoleh Gelar Sarjana Teknik
di Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember.

Yang diajukan oleh:

RENDIKO BAGAS AHMADHA

NIM. 2210611090

Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing I

Ilanka Cahya Dewi, ST., MT
NIDN. 0721058604

Dosen Pembimbing II

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

Dosen Penguji I

Ir. Pujo Priyono, MT
NIDN. 0022126402

Dosen Penguji II

Hilfi Harisan Ahmad, ST., MT
NIDN. 0712069006

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknik

Prof. Dr. Ir. Muhtaf, ST., MT., IPM
NIDN. 0010067301

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Sipil

Dr. Irawati, ST., M.T.
NIDN. 0702057001

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rendiko Bagas Ahmadha

NIM : 2210611090

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir saya yang berjudul **ANALISIS DAYA DUKUNG DAN PENURUNAN PONDASI PLAT LAJUR PADA TANAH TIMBUNAN STABILISASI SEMEN DAN LIMESTONE BERDASARKAN DATA PENGUJIAN CALIFORNIA BEARING RATIO LABORATORIUM DI PROYEK NEW AYANA BALLROOM JIMBARAN BALI** merupakan hasil karya saya sendiri, kecuali untuk bagian bagian yang secara jelas saya kutip dan cantumkan sumbernya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan dan tekanan dari pihak manapun. Saya siap bertanggung jawab dan bersedia menerima sanksi apabila di kemudian hari pernyataan ini tidak benar

Jember, 29 Juni 2026

Yang membuat pernyataan,



The image shows a handwritten signature in blue ink over a 1000 Rupiah postage stamp. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text 'SERIAL NO. RI. PUPAN 1000' and 'METERAL TEMPEL'. Below the stamp, the alphanumeric code 'B1378AOX073267582' is printed.

Rendiko Bagas Ahmadha

NIM. 2210611090

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya yang tak terhingga, sehingga setiap langkah juang ini akhirnya bisa sampai pada tujuannya. Sebagai wujud rasa syukur, bakti, dan cinta yang sangat mendalam, karya kecil ini saya persembahkan kepada mereka yang menjadi pelita dalam hidup saya

Untuk Pahlawan Hidupku, Ayahanda Sumad dan Ibunda Nur Wakidah

Tidak ada kata yang cukup untuk menerjemahkan rasa terima kasihku atas segala pengorbanan kalian. Terima kasih, Ayah, untuk setiap tetes keringat, kerja keras tanpa henti, dan pelukan tak kasat mata melalui diammu yang selalu memastikan langkahku aman. Ayah adalah cinta pertama dan guru terbaik yang mengajarkanku tentang ketangguhan.

Terima kasih, Ibu, untuk doa-doa yang tak pernah putus di sepertiga malam, untuk setiap air mata yang jatuh demi memohon kebaikanku, dan untuk kasih sayang yang tak pernah mengenal batas. Lembar demi lembar karya ini adalah buah dari doa dan air mata kalian. Pencapaian ini tidak akan pernah mampu membalas secuil pun dari apa yang telah Ayah dan Ibu berikan, namun semoga ini bisa menjadi seulas senyum kebanggaan di wajah kalian.

Untuk Adik-Adikku Tersayang Dan Keluarga Besarku

Terima kasih telah menjadi warna dalam hariku dan alasan tambahan bagiku untuk terus berjuang. Karya ini Kakak persembahkan juga untuk kalian. Jadikanlah pencapaian ini sebagai motivasi bahwa tidak ada usaha yang mengkhianati hasil. Teruslah bermimpi yang tinggi, belajarlah yang rajin, dan jadilah jauh lebih hebat, lebih kuat, dan lebih sukses dari Kakak. Kakak selalu mendoakan dan menyayangi kalian. Sebuah pencapaian tidak akan pernah memiliki makna tanpa kehadiran orang-orang tercinta. Terima kasih karena selalu percaya kepadaku.

MOTTO

”Tiada Kekayaan Yang Lebih Utama Daripada Akal, Tiada Keadaan Yang Lebih Menyedihkan Daripada Kebodohan, Dan Tiada Warisan Yang Lebih Baik Daripada Pendidikan”

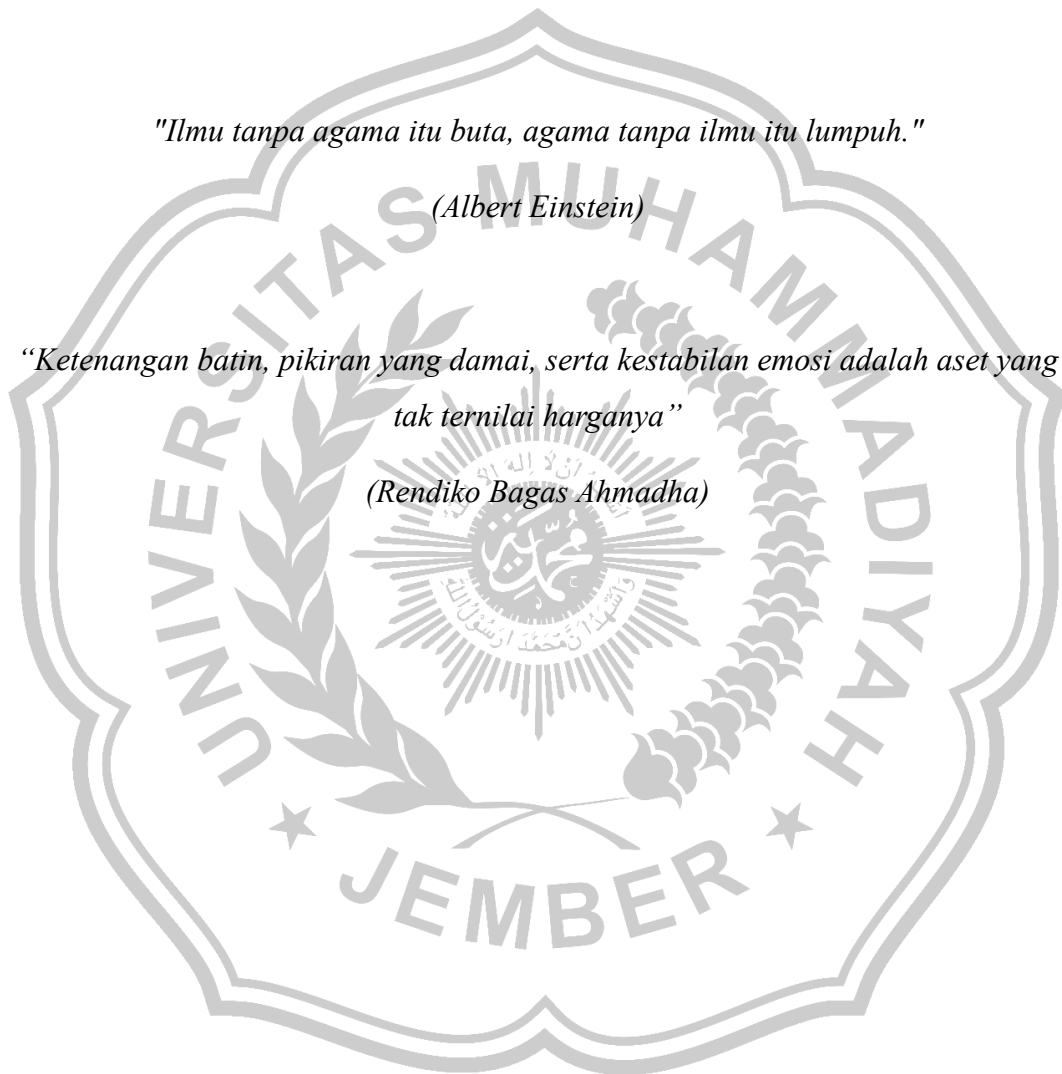
(Sayyidina Ali bin Abi Thalib)

"Ilmu tanpa agama itu buta, agama tanpa ilmu itu lumpuh."

(Albert Einstein)

“Ketenangan batin, pikiran yang damai, serta kestabilan emosi adalah aset yang tak ternilai harganya”

(Rendiko Bagus Ahmadha)



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah Subhanahu wa Ta'ala atas segala limpahan rahmat, taufik, serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini dengan judul : **Analisis Daya Dukung Dan Penurunan (Settlement) Pondasi Plat Lajur Pada Tanah Timbunan Stabilisasi Semen-Limestone Berdasarkan Data Pengujian Cbr Laboratorium Di Proyek New Ayana Ballroom.** Shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada junjungan Nabi besar Muhammad Shallallahu 'alaihi wasallam, beserta keluarga, sahabat, dan seluruh umatnya yang setia mengikuti ajaran beliau hingga akhir zaman. Penelitian ini memfokuskan kajian pada stabilitas tanah timbunan yang diperkuat menggunakan metode stabilisasi semen-limestone. Pemilihan topik ini didasarkan pada pentingnya memahami perilaku penurunan dan kapasitas dukung tanah timbunan, khususnya pada proyek pembangunan New Ayana Ballroom, guna menjamin keamanan struktur bangunan di atasnya.

Dalam penyusunan laporan ini, penulis menyadari sepenuhnya bahwa hasil yang diperoleh tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, serta dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan penuh kerendahan hati penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan juga hidayahnya sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan lancar dan tepat waktu.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Muhtar ST., MT., IPM, selaku dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
3. Ibu Dr. Irawati ST., MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember
4. Ibu Ilanka Cahya Dewi ST., MT., selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan arahan, bimbingan ilmiah, serta masukan berharga dalam setiap tahapan penyusunan tugas akhir ini.

5. Bapak Dr. Ir., Arief Alihudien ST., MT., selaku Dosen Pembimbing II yang dengan penuh kesabaran memberikan saran, kritik konstruktif, serta bimbingan yang sangat membantu dalam penyempurnaan penelitian ini.
6. Seluruh dosen dan staf pengajar Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember , yang telah membagikan ilmu, pengalaman, serta dedikasinya selama masa studi.
7. Teristimewa kepada kedua orang tua tercinta, Ayahanda Sumad dan Ibunda Nur Wakidah. Sembah sujud dan rasa terima kasih yang tak terhingga penulis persembahkan atas setiap tetes keringat, perjuangan yang tak kenal lelah, serta doa-doa di sepertiga malam yang terus mengalir demi keberhasilan penulis. Kepada Ayahanda, terima kasih telah menjadi tiang kekuatan dan motivasi terbesar dalam setiap langkah hidupku. Kepada Ibunda, terima kasih atas kasih sayang dan harapan tulus agar ananda senantiasa menjadi pribadi yang bermanfaat bagi sesama. Tugas Akhir ini hanyalah persembahan kecil dibandingkan luasnya pengorbanan yang telah Ayah dan Ibu berikan.
8. Kedua adik tercinta, Tyo Ade Putra dan Muhammad Arga Adam Mushofi. Terima kasih telah menjadi pendukung setia yang selalu memberikan semangat dan keceriaan di masa-masa sulit penyusunan tugas akhir ini. Doa dan dukungan tulus kalian agar kakak mendapatkan hasil terbaik adalah motivasi tambahan bagi penulis untuk segera menuntaskan tanggung jawab ini. Semoga keberhasilan ini juga menjadi penyemangat bagi kalian untuk meraih mimpi-mimpi yang lebih tinggi
9. Erna Amelia Puspita Dewi S.Keb, yang selalu memberikan perhatian, doa, semangat, dan dukungan moral yang berarti selama proses pengerjaan Tugas Akhir ini. Kehadirannya menjadi penyemangat tersendiri dalam setiap langkah perjuangan.

10. PT. Nusa Raya Cipta Tbk, yang telah memberikan dukungan penuh berupa data-data teknis yang lengkap dan akurat, sehingga sangat membantu dalam proses analisis dan penyusunan penelitian ini.
11. Rekan-rekan Mahasiswa Teknik Sipil yang telah mendukung penulis agar menyelesaikan tugas akhir ini dan terkhusus pengurus Himpunan Mahasiswa Sipil Universitas Muhammadiyah Jember, atas diskusi dan kebersamaannya selama masa perkuliahan.
12. Semua pihak yang telah membantu, baik secara langsung maupun tidak langsung, yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, namun telah memberikan kontribusi yang bermanfaat dalam penyusunan tugas akhir ini.

Melalui kajian ini, penulis berharap dapat memberikan kontribusi ilmiah dalam bidang geoteknik, khususnya mengenai teknologi stabilisasi tanah, serta menjadi referensi bagi praktisi konstruksi dalam merencanakan pondasi pada tanah timbunan.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan.

Jember, 29 Juni 2026

Rendiko Bagas Ahmadha
NIM. 2210611090

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
MOTTO	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Manfaat Penelitian	3
1.5. Batasan Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Pondasi Plat Lajur (<i>Strip Footing</i>).....	5
2.1.1. Definisi Pondasi Plat lajur.....	5
2.1.2. Kelebihan dan Kekurangan Pondasi Plat Lajur	6
2.1.3. Distribusi Tegangan di Bawah Pondasi Plat Lajur.....	7
2.2. Daya Dukung Tanah.....	9
2.2.1. Pengertian dan Konsep Dasar Daya Dukung Tanah	9
2.2.2. Mekanisme Keruntuhan Fondasi Dangkal.....	11

2.2.3.	Teori-Teori Daya Dukung Utama.....	13
2.2.4.	Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Daya Dukung	15
2.3.	Penurunan (<i>Settlement</i>) Pada Pondasi.....	17
2.3.1.	Jenis Jenis Penurunan.....	17
2.3.2.	Batasan Penurunan yang Diizinkan	18
2.4.	Stabilisasi Tanah dengan Semen dan <i>Limestone</i>	20
2.4.1.	Mekanisme Stabilisasi Semen (Hidrasi, Ikatan Partikel).....	20
2.4.2.	Keunggulan <i>Limestone</i> sebagai Bahan Stabilisasi	21
2.4.3.	Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Efektivitas Stabilisasi.....	21
2.5.	Hubungan Nilai CBR dengan Parameter Tanah.....	22
2.5.1.	Pengertian dan Prosedur Pengujian CBR.....	22
2.5.2.	Interpretasi Hasil dan Aplikasi dalam Perancangan.....	22
2.5.3.	Korelasi Empiris dan Teoritis CBR dengan Parameter Tanah	23
2.6.	Penggunaan SAP2000.....	25
2.7.	Modulus Reaksi Subgrade <i>Ks</i> dan Kriteria Kekakuan Pondasi	26
2.7.1.	Kriteria Kekakuan Pondasi	27
2.8.	Penelitian Terkait.....	28
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		34
3.1.	Lokasi dan Waktu Penelitian.....	34
3.1.1.	Lokasi Penelitian.....	34
3.1.2.	Waktu Penelitian	36
3.2.	Tahapan Penelitian	37
3.3.	Model Penelitian	39
3.4.	Studi Pustaka.....	39
3.5.	Teknik Pengumpulan Data	40

3.5.1.	Data Primer	40
3.6.	Bahan Penelitian.....	42
3.6.1.	Tanah <i>Limestone</i>	42
3.6.2.	Bahan Stabilisasi	42
3.6.3.	Air	42
3.6.4.	Media Uji Laboratorium	43
3.7.	Prosedur Penelitian.....	43
3.7.1.	<i>Spesifik Gravity</i>	43
3.7.2.	Kadar Air	44
3.7.3.	Kuat Tekan	45
3.7.4.	Analisa Ayakan.....	45
3.7.5.	Analisa Hidrometer	46
3.7.6.	Direct Shear Test.....	47
3.7.7.	<i>California Bearing Ratio</i> (CBR) Laboratorium.....	48
3.8	Metode Analisis dan Pengolahan Data.....	49
3.8.1.	Analisis Klasifikasi Tanah Awal.....	49
3.8.2.	Penentuan Parameter Mekanik Tanah Stabilisasi.....	50
3.8.3.	Perbandingan dan Kesimpulan.....	53
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	55
4.1.	Umum.....	55
4.2.	Hasil Pengujian Sifat Fisik dan Mekanik Tanah	55
4.2.1.	Karakteristik Tanah Asli.....	55
4.2.2.	Analisis Nilai <i>California Bearing Ratio</i> (CBR).....	55
4.2.3.	Analisis Parameter Kuat Geser (Kohesi dan Sudut Geser Dalam).....	58
4.2.4.	Analisis Variasi Data dan Efisiensi Campuran.....	59

4.3.	Analisis Daya Dukung Pondasi Plat Lajur.....	59
4.3.1.	Penentuan Faktor Daya Dukung	60
4.3.2.	Perhitungan Daya Dukung Ultimit (<i>qult</i>).....	61
4.3.3.	Perhitungan Daya Dukung Izin (<i>qlzin</i>).....	61
4.4.	Analisa Menggunakan Software SAP2000.....	63
4.4.1.	Parameter Material dan Penampang.....	63
4.4.2.	Input Data Beban.....	65
4.4.3.	Penentuan Nilai Koefisien Subgrade Ks	68
4.4.4.	Kontrol Justifikasi Karakteristik Kekakuan Fondasi	69
4.4.5.	Pemodelan Dan Analisa SAP2000.....	71
4.4.6.	Hasil Analisa Penurunan	73
4.4.7.	Hasil Analisa Daya Dukung	74
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		76
5.1.	Kesimpulan	76
5.2.	Saran.....	77
DAFTAR PUSTAKA.....		78
LAMPIRAN.....		80

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Angka Poisson Ratio Menurut Jenis Tanah.....	10
Tabel 2. 2. Nilai Sifat Elastisitas Tanah (Es) Menurut Jenis Tanah	10
Tabel 2. 3. <i>Category of potential damage</i>	19
Tabel 2.4. <i>Recommendations of European Committee for Standardization on Differential Settlement Parameters</i>	19
Tabel 2. 5. Studi-Studi Terdahulu.....	28
Tabel 3. 1. <i>Time Schedule</i> Penelitian.....	37
Tabel 4. 1. Hasil Pengujian Tanah Asli	55
Tabel 4. 2. Hasil Uji <i>California Bearing Ratio</i>	57
Tabel 4. 3. Nilai Sudut Geser Dalam (ϕ)	58
Tabel 4. 4. Nilai Kohesi (c)	59
Tabel 4. 5. Nilai Faktor Daya Dukung	60
Tabel 4. 6. Hasil Perhitungan Daya Dukung.....	62
Tabel 4. 7. Profil Kolom Pedestal	63
Tabel 4. 8. Profil Tie Beam	64
Tabel 4. 9. Profil Baja	64
Tabel 4. 10. Hasil Spektrum Respons Desain	68
Tabel 4. 11. Tabel Korelasi Umum N60 dan ϕ	68
Tabel 4. 12. Tabel Korelasi N60 dan Ks	69
Tabel 4. 13. Hasil Nilai Koefisien Subgrade (Ks).....	69
Tabel 4. 14. Hasil Analisa Penurunan	73
Tabel 4. 15. Hasil Analisa Daya Dukung Menggunakan SAP2000.....	74
Tabel 4. 16. Hasil Analisa Daya Dukung Di Software SAP2000	74

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Pondasi Plat Lajur	5
Gambar 3. 1. Lokasi Pengambilan Sampel	34
Gambar 3. 2. Sampel Limestone di Hotel Ayana Bali	34
Gambar 3. 3. Denah Pondasi Plat Lajur	35
Gambar 3. 4. Detail Pondasi Lajur LJ.1A	35
Gambar 3. 5. Detail Pondasi Lajur LJ.1B	36
Gambar 3. 6. Detail Pondasi Lajur LJ.1C	36
Gambar 3. 7. Tahapan Penelitian	38
Gambar 4. 1. Grafik CBR Campuran 0 %	56
Gambar 4. 3. Grafik CBR Campuran 3 %	56
Gambar 4. 4. Grafik CBR Campuran 5 %	56
Gambar 4. 5. Grafik CBR Campuran 7 %	57
Gambar 4. 6. Hasil Uji Directshear	58
Gambar 4. 7 Grafik Desain Spektra	66
Gambar 4. 8. Pemodelan SAP2000 Tampilan Extrude	71
Gambar 4. 9. Pemodelan SAP2000 Tampilan <i>Standard</i>	72
Gambar 4. 10. Pemodelan Elemen <i>Spring</i>	72
Gambar 4. 11. Beban Analisis	73