

**ANALISIS PERBANDINGAN DAYA DUKUNG DAN
PENURUNAN PONDASI TIANG PANCANG
MENGUNAKAN HASIL UJI SPT DAN UJI BEBAN
DINAMIS PADA PROYEK PENGGANTIAN
JEMBATAN BATURUSA**

Tugas Akhir

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan
Guna Meraih Gelar Sarjana S-1



Oleh : MONICA AYU

**SAGITA
104 14 11 043**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG
2019**

LEMBAR PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

**ANALISIS PERBANDINGAN DAYA DUKUNG DAN PENURUNAN
PONDASI TIANG PANCANG MENGGUNAKAN HASIL UJI SPT DAN
UJI BEBAN DINAMIS PADA PROYEK PENGGANTIAN JEMBATAN
BATURUSA**

Dipersiapkan dan disusun oleh :

MONICA AYU SAGITA
104 14 11 043

Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji
Tanggal 27 Februari 2019

Pembimbing Utama,



Yayuk Apriyanti, S.T., M.T.
NP. 307606008

Penguji,



Indra Gunawan, S.T., M.T.
NP. 307010036

Pembimbing Pendamping,



Ferra Fahriani, S.T., M.T.
NIP. 198602242012122002

Penguji,



Ormaz Firdaus, S.T., M.T.
NIP. 197906162012121001

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**ANALISIS PERBANDINGAN DAYA DUKUNG DAN PENURUNAN
PONDASI TIANG PANCANG MENGGUNAKAN HASIL UJI SPT DAN
UJI BEBAN DINAMIS PADA PROYEK PENGGANTIAN JEMBATAN
BATURUSA**

Dipersiapkan dan disusun oleh :

**MONICA AYU SAGITA
104 14 11 043**

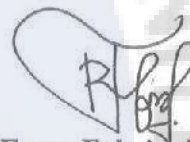
Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji
Tanggal 27 Februari 2019

Pembimbing Utama,



Yayuk Apriyanti, S.T., M.T.
NP. 307606008

Pembimbing Pendamping,



Ferra Fahriani, S.T., M.T.
NIP. 198602242012122002

Mengetahui,
Ketua Jurusan teknik sipil



Yayuk Apriyanti, S.T., M.T.
NP. 307606008

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Monica Ayu Sagita

NIM : 104 14 11 043

Judul : Analisis Perbandingan Daya Dukung Dan Penurunan Pondasi Tiang Pancang Menggunakan Hasil Uji Spt Dan Uji Beban Dinamis Pada Proyek Penggantian Jembatan Baturusa

Menyatakan dengan ini, bahwa tugas akhir saya merupakan hasil karya ilmiah saya sendiri yang didampingi tim pembimbing dan bukan hasil dari penjiplakan/plagiat. Apabila nantinya ditemukan adanya unsur penjiplakan di dalam tugas akhir saya ini, maka saya bersedia untuk menerima sanksi akademik dari Universitas Bangka Belitung sesuai dengan ketentuan dan peraturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sehat, sadar tanpa ada tekanan dan paksaan dari siapapun.

Balunujuk, 18 Maret 2019



Monica Ayu Sagita

NIM. 104 14 11 043

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademik Universitas Bangka Belitung, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Monica Ayu Sagita
NIM : 104 14 11 043
Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

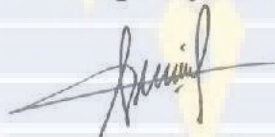
Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bangka Belitung **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalti-Free Right)** atas tugas akhir saya yang berjudul :

Analisis Perbandingan Daya Dukung Dan Penurunan Pondasi Tiang Pancang Menggunakan Hasil Uji Spt Dan Uji Beban Dinamis Pada Proyek Penggantian Jembatan Baturusa

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Bangka Belitung berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Balunjuk
Pada tanggal : 18 Maret 2019
Yang menyatakan,



Monica Ayu Sagita
NIM. 104 14 11 043

INTISARI

Pondasi sebagai pendukung utama dari konstruksi sipil memiliki peranan yang sangat penting untuk meneruskan beban struktur di atasnya ke lapisan tanah dibawahnya. Setiap pondasi bangunan perlu direncanakan berdasarkan jenis, kekuatan dan daya dukung tanah tempat berdirinya. Karena jika kekuatan tanah tidak mampu memikul beban pondasi, maka penurunan yang berlebihan atau keruntuhan dari tanah akan terjadi. Tujuan dari penelitian ini adalah membandingkan daya dukung dan penurunan pondasi tiang pancang proyek Penggantian Jembatan Baturusa. Dalam penelitian ini, akan dihitung daya dukung ultimit (Q_u) pondasi tiang pancang tunggal berdasarkan hasil uji SPT menggunakan Metode Briaud et al (1985), Metode Shio & Fukui (1982), dan Metode Luciano Decourt (1987). Kemudian menghitung daya dukung ultimit (Q_u) pondasi tiang pancang tunggal berdasarkan hasil uji Kalendering menggunakan Metode Hiley (1930), Metode Janbu (1953) Mansur dan Hunter (1970), dan *Engineering News Record*. Selanjutnya menghitung penurunan (S) pondasi tiang pancang tunggal menggunakan Metode Vesic (1977). Serta pada uji beban dinamik menggunakan data hasil uji *Pile Driving Analyzer* (PDA) dan CAPWAP. Kemudian dilakukan analisis perbandingan daya dukung (Q_u) dan penurunan (S) terhadap hasil uji beban dinamis berdasarkan nilai rasio perbandingannya. Berdasarkan nilai rasio perbandingan terhadap hasil uji beban dinamis, dapat disimpulkan bahwa Metode Shio & Fukui (1982) merupakan metode statis yang paling disarankan dalam perhitungan perencanaan daya dukung dan penurunan pondasi tiang pancang tunggal, karena hasilnya mendekati hasil uji beban dinamis.

Kata kunci : pondasi, daya dukung, penurunan, uji beban dinamis

ABSTRACT

The foundation as the main support of civil construction has a very important role to continue the structure loads above it to the subsoil below it. Every building foundation needs to be planned based on the type, strength and bearing capacity of the ground where it is located. Because if the strength of the soil is not able to bear the load of the foundation, then excessive settlement or collapse of the soil will occur. The purpose of this research was to compare the bearing capacity and settlement of pile foundation of the Baturusa Bridge Replacement's project. In this research, the ultimate bearing capacity (Q_u) of a single pile foundation will be calculated based on SPT result data using Briaud et al Method (1985), Shio & Fukui Method (1982), and Luciano Decourt Method (1987). Then calculate the ultimate bearing capacity (Q_u) of a single pile foundation based on Kalendering testing result data using Hiley Method (1930), Janbu Method (1953) Mansur and Hunter (1970), and Engineering News Record Method. Then calculate the settlement (S) of a single pile foundation using Vesic Method (1977). Also on the dynamic load test using Pile Driving Analyzer (PDA) and CAPWAP testing result data. Then the comparative analysis of bearing capacity (Q_u) and settlement (S) is carried out toward on dynamic load test results based on comparison ratio. Based on comparison ratio toward dynamic load test results, it can be concluded that Shio & Fukui Method (1982) is the most recommended static method in calculation of bearing capacity planning and the settlement of a single pile foundation, because it approaches the dynamic load test results.

Key words : *foundation, bearing capacity, settlement, dynamic load test*

HALAMAN PERSEMBAHAN



Alhamdulillahirabbil'aalamiin, sujud syukur kusembahkan kepada Allah SWT, Tuhan Yang Maha Agung dan Maha Tinggi, yang menjadikanku pribadi yang berpikir, berilmu, beriman dan bersabar. Atas izinMu, tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik. Semoga keberhasilan ini menjadi langkah awal untuk masa depanku dalam meraih cita-cita.

Karya sederhana kupersembahkan ini kepada orang yang sangat kukasihi dan kusayangi.

Ibunda tercinta

Wanita terhebatku, yang senantiasa mendoakan dan memberiku kekuatan untuk selalu bertahan dan tidak menyerah, sehingga aku dapat menyelesaikan studiku. Terima kasih atas segala cinta dan kasih sayang penuh ketulusan yang takkan mampu kubalas, serta senantiasa mendukung segala langkahku menuju kebahagiaan dunia dan akhirat.

Saudara-saudariku tercinta

Abangku Ery, adekku Ratri Pramudita dan Fadrian Adhyasta yang senantiasa mendoakan dan menyayangiku. Terima kasih telah menjadi motivasiku hingga saat ini.

Robi kurniawan

Sosok yang selalu sabar dan selalu memotivasi agar terus bertahan dalam menghadapi segala kesulitan. Terima kasih atas segala dukungan selama ini. Semoga segala doa yang kau panjatkan dikabulkan oleh Allah.

Sahabat-sahabat tercinta

Terima kasih kepada sahabat seperjuanganku, Indah, Devi, Delfilia, Dhea, Siti, Dia yang selalu mendorong dan mengingatkanku untuk segera menyelesaikan tugas akhir ini. Semoga kita selalu saling menasehati dan mengingatkan dalam hal kebaikan.

Teman-teman Seperjuangan

Terima kasih kepada teman-teman seperjuangan Teknik Sipil 2014 atas kenangan selama lebih dari 4 tahun, kalian memberiku banyak hal yang takkan terlupakan. Perjuangan kita tidak berhenti sampai disini, teruslah semangat untuk meraihnya. Semoga tali silaturahmi kita semua selalu terjaga.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul :
“ANALISIS PERBANDINGAN DAYA DUKUNG DAN PENURUNAN PONDASI TIANG PANCANG MENGGUNAKAN HASIL UJI SPT DAN UJI BEBAN DINAMIS PADA PROYEK PENGGANTIAN JEMBATAN BATURUSA”

Tugas Akhir ini dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan guna meraih gelar Sarjana Strata Satu (S1) di Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.

Dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini tentunya tidak pernah lepas dari bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis ingin menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Keluarga tercinta yang senantiasa memberikan doa dan dukungan yang luar biasa kepada penulis.
2. Bapak Wahri Sunanda, S.T., M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.
3. Ibu Yayuk Apriyanti, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Bangka Belitung serta Dosen Pembimbing Utama Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan saran serta dukungan selama penyusunan Tugas Akhir.
4. Ibu Ferra Fahriani, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Pendamping Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan saran serta dukungan selama penyusunan Tugas Akhir.
5. Bapak Indra Gunawan, S.T., M.T., selaku Dosen Penguji Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan, arahan, kritik dan saran serta dukungan selama penyusunan Tugas Akhir.
6. Bapak Ormuz Firdaus, S.T., M.T., selaku Dosen Penguji Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan, arahan, kritik dan saran serta dukungan selama penyusunan Tugas Akhir.

7. Ibu Endang S Hisyam, S.T., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang selalu memberikan nasehat dan arahan selama menempuh masa perkuliahan.
8. Bang Heru selaku Staf Jurusan Teknik Sipil Universitas Bangka Belitung yang telah banyak membantu dalam keperluan administrasi selama masa perkuliahan.
9. Seluruh Dosen dan Staf Pengajar Jurusan Teknik Sipil Universitas Bangka Belitung yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat bagi penulis.
10. PT. Ricky Kencana Sukses Mandiri selaku pihak kontraktor dan PT. Daksinapati Karsa Konsultindo Jo selaku pihak konsultan supervisi pada Proyek Penggantian Jembatan Baturusa yang telah membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
11. Rekan-rekan mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Universitas Bangka Belitung yang telah membantu dan mendukung selama penyusunan Tugas Akhir.
12. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran yang membangun guna perbaikan Tugas Akhir ini kedepannya. Penulis berharap tulisan ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua.

Balunujuk, Maret 2019

Monica Ayu Sagita

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
INTISARI	vi
ABSTRACT	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Landasan Teori	9
2.2.1 Tanah	9
2.2.2 Penyelidikan Tanah di Lapangan	11
2.2.3 Pengujian SPT (<i>Standar Penetration Test</i>)	12
2.2.4 Pondasi	13
2.2.5 Pondasi Tiang	15
2.2.6 Pemancangan Tiang	16
2.2.7 Alat Pemancangan	17

2.2.8	Daya Dukung Tiang	18
2.2.9	Metode Statik	18
2.2.10	Kalendering Test	21
2.2.11	<i>Dynamic Loading Test</i>	25
2.2.12	<i>Case Pile Wave Analysis Program (CAPWAP)</i>	28
2.2.13	Penurunan Tiang	29
2.2.14	Penurunan Izin	32
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	33
3.1	Lokasi dan Waktu Penelitian	33
3.2	Bahan dan Alat Penelitian	34
3.2.1	Bahan	34
3.2.2	Alat	35
3.3	Langkah Penelitian	35
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	39
4.1	Data Penelitian.....	39
4.1.1	Data Penyelidikan Tanah SPT	39
4.1.2	Data Pengujian Kalendering	51
4.1.3	Data Pengujian PDA Dan Analisa CAPWAP.....	52
4.2	Analisis Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang	52
4.2.1	Analisis Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang Berdasarkan Hasil Uji SPT.....	53
4.2.2	Analisis Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang Berdasarkan Hasil Uji Kalendering.....	64
4.3	Analisis Perbandingan Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang	77
4.3.1	Analisis Perbandingan Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang Pada Abutmen 3 (Titik BH 1).....	78
4.3.2	Analisis Perbandingan Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang Pada Pilar 2 (Titik BH 2)	80
4.3.3	Analisis Perbandingan Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang Pada Abutmen 2 (Titik BH 3).....	83
4.4	Analisis Penurunan Pondasi Tiang Pancang	86

4.4.1	Analisis Penurunan Pondasi Tiang Pancang Pada BH 1	86
4.4.2	Analisis Penurunan Pondasi Tiang Pancang Pada BH 2	92
4.4.3	Analisis Penurunan Pondasi Tiang Pancang Pada BH 3	97
4.5	Analisis Penurunan Izin Pondasi Tiang Pancang	104
4.5.1	Analisis Penurunan Izin Pondasi Tiang Pancang Pada BH 1 dan BH 3	105
4.5.2	Analisis Penurunan Izin Pondasi Tiang Pancang Pada BH 2 ..	105
4.6	Analisis Perbandingan Penurunan Pondasi Tiang Pancang	105
4.6.1	Analisis Perbandingan Penurunan Pondasi Tiang Pancang Pada Abutmen 3 (BH 1)	106
4.6.2	Analisis Perbandingan Penurunan Pondasi Tiang Pancang Pada Pilar 2 (BH 2).....	107
4.6.3	Analisis Perbandingan Penurunan Pondasi Tiang Pancang Pada Abutmen 2 (BH 3)	108
4.7	Hasil Analisis Perbandingan Daya Dukung Dan Penurunan Pondasi Tiang Pancang	109
4.7.1	Hasil Analisis Perbandingan Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang	109
4.7.2	Hasil Analisis Perbandingan Penurunan Pondasi Tiang Pancang	110
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		112
5.1	Kesimpulan.....	112
5.2	Saran.....	113
DAFTAR PUSTAKA		114
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tabung belah standar untuk pengujian SPT.....	12
Gambar 2.2 Panjang dan beban maksimum untuk berbagai macam tipe tiang yang umum dipakai dalam praktek.....	16
Gambar 2.3 Peralatan pada PDA test.....	26
Gambar 2.4 Tipikal penyusunan pada PDA test.....	27
Gambar 2.5 Contoh kerusakan bangunan akibat penurunan.....	30
Gambar 2.6 Jenis distribusi tahanan kulit sepanjang tiang.....	31
Gambar 2.7 Tipe penurunan.....	32
Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian.....	33
Gambar 3.2 Detail Lokasi Penelitian.....	34
Gambar 3.3 Diagram Alir Penelitian.....	37
Gambar 4.1 Titik Lokasi Penyelidikan Tanah.....	40
Gambar 4.2 Detail Titik Lokasi Penyelidikan Tanah (BH 1).....	42
Gambar 4.3 Sketsa Kondisi Lapangan dan Data Tanah BH.1.....	44
Gambar 4.4 Detail Titik Lokasi Penyelidikan Tanah (BH 2).....	45
Gambar 4.5 Sketsa Kondisi Lapangan dan Data Tanah BH.2.....	48
Gambar 4.6 Detail Titik Lokasi Penyelidikan Tanah (BH 3).....	49
Gambar 4.7 Sketsa Kondisi Lapangan dan Data Tanah BH.3.....	51
Gambar 4.8 Grafik Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang Berdasarkan Data SPT.....	63
Gambar 4.9 Grafik Daya Dukung Ultimit Pondasi Tiang Pancang Berdasarkan Hasil Uji Kalendering.....	76
Gambar 4.10 Grafik Penurunan Pondasi Tiang Pancang Berdasarkan Data SPT.....	104

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai k	20
Tabel 2.2 Nilai efisiensi e_h	22
Tabel 2.3 Nilai-nilai k_1 (Chellis, 1961).....	22
Tabel 2.4 Koefisien restitusi n (ASCE, 1941).....	23
Tabel 2.5 Nilai efisiensi alat / <i>hammer</i> (α).....	24
Tabel 2.6 Nilai konstanta C	24
Tabel 2.7 Nilai koefisien restitusi (n).....	25
Tabel 2.8 Data dan parameter pengujian PDA Test.....	27
Tabel 2.9 Nilai-nilai koefisien empiris / C_p	31
Tabel 4.1 Data Deskripsi Lapisan Tanah dan Nilai SPT BH 1.....	43
Tabel 4.2 Data Deskripsi Lapisan Tanah dan Nilai SPT BH 2.....	46
Tabel 4.3 Data Deskripsi Lapisan Tanah dan Nilai SPT Terkoreksi BH 2.....	46
Tabel 4.4 Data Deskripsi Lapisan Tanah dan Nilai SPT BH 3.....	50
Tabel 4.5 Data Hasil Pemancangan Tiang Pancang.....	52
Tabel 4.6 Data Hasil Pengujian Daya Dukung dan Penurunan Menggunakan PDA Test dan Program CAPWAP.....	52
Tabel 4.7 Hasil Perhitungan Daya Dukung Ultimit Pondasi Tiang Pancang Berdasarkan Data SPT.....	63
Tabel 4.8 Hasil Perhitungan Daya Dukung Ultimit Pondasi Tiang Pancang Berdasarkan Uji Kalendering.....	76
Tabel 4.9 Rasio Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang antara Uji SPT dengan Uji Kalendering dan Uji Beban Dinamis pada ABT3-16 (BH 1).....	78
Tabel 4.10 Rasio Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang antara Uji Kalendering dengan Uji Beban Dinamis pada ABT3-16 (BH 1).....	79
Tabel 4.11 Rasio Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang antara Uji SPT dengan Uji Kalendering dan Uji Beban Dinamis pada P2-20 (BH 2).....	81
Tabel 4.12 Rasio Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang antara Uji Kalendering dengan Uji Beban Dinamis pada P2-20 (BH 2).....	82

Tabel 4.13 Rasio Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang antara Uji SPT dengan Uji Kalendering dan Uji Beban Dinamis pada ABT2-8 (BH 3)	84
Tabel 4.14 Rasio Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang antara Uji Kalendering dengan Uji Beban Dinamis pada ABT2-8	85
Tabel 4.15 Hasil Perhitungan Penurunan Pondasi Tiang Pancang Berdasarkan Data SPT	103
Tabel 4.16 Analisis Penurunan Izin Pondasi Tiang Pancang Pada BH 1 dan BH 3	105
Tabel 4.17 Analisis Penurunan Izin Pondasi Tiang Pancang Pada BH 2	105
Tabel 4.18 Rasio Penurunan Pondasi Tiang Pancang antara Hasil Uji SPT dengan Uji Beban Dinamis pada ABT3-16.....	106
Tabel 4.19 Rasio Penurunan Pondasi Tiang Pancang antara Hasil Uji SPT dengan Uji Beban Dinamis pada P2-20.....	107
Tabel 4.20 Rasio Penurunan Pondasi Tiang Pancang antara Hasil Uji SPT dengan Uji Beban Dinamis pada ABT2-8.....	108
Tabel 4.21 Rekapitulasi Rasio Daya Dukung Ultimit Pondasi Tiang Pancang antara Uji SPT (Metode Shio & Fukui,1985) dengan Uji Kalendering (<i>Engineering News Record</i>) dan Uji Beban Dinamis	109
Tabel 4.22 Rekapitulasi Rasio Penurunan Pondasi Tiang Pancang antara Uji SPT (Metode Shio & Fukui,1985) dengan Uji Beban Dinamis.....	110

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Data N-SPT Lampiran 2
Data Kalendering Lampiran 3 Data
Uji Beban Dinamis Lampiran 4
Gambar Rencana Lampiran 5
Dokumentasi
Lampiran 6 Lembar Asistensi Tugas Akhir

