

**ANALISIS EFISIENSI PENGGUNAAN
PONDASI TIANG PANCANG DENGAN TIANG BOR
(Studi Kasus Proyek Pembangunan *Tins Retail*
(Transmart) Kota Pangkalpinang)**

Skripsi

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan

Guna Meraih Gelar Sarjana S-1



Oleh :

**RIVALDI
104 15 11 061**

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

2019

LEMBAR PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

**ANALISIS EFISIENSI PENGGUNAAN
PONDASI TIANG PANCANG DENGAN TIANG BOR
(Studi Kasus Proyek Pembangunan Tins Retail
(Transmart) Kota Pangkalpinang)**

Dipersiapkan dan disusun oleh :

RIVALDI

104 15 11 061

Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji

Tanggal 6 Agustus 2019

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,

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

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

Penguji,

Penguji,

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

Donny F Manalu, S.T., M.T.
NP. 307608020

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**ANALISIS EFISIENSI PENGGUNAAN
PONDASI TIANG PANCANG DENGAN TIANG BOR
(Studi Kasus Proyek Pembangunan Tins Retail (Transmart)
Kota Pangkalpinang)**

Dipersiapkan dan disusun oleh :

RIVALDI

104 15 11 061

Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji

Tanggal **6 Agustus 2019**

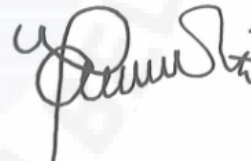
Pembimbing Utama,



Ferra Fahriani, S.T., M.T.

NIP. 198602242012122002

Pembimbing Pendamping,



Yayuk Apriyanti, S.T., M.T.

NP. 307606008

Mengetahui,
a.n Ketua Jurusan Teknik Sipil
Sekretaris Jurusan

Ferra Fahriani, S.T., M.T.

NIP 198602242012122002

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Rivaldi

NIM : 104 15 11 061

Judul : Analisis Efisiensi Penggunaan Pondasi Tiang Pancang dengan Tiang Bor (Studi Kasus Proyek Pembangunan Tins Retail (Transmart) Kota Pangkalpinang)

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 didalam karya 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.

Balunijuk, 7 Agustus 2019

Rivaldi

NIM. 104 15 11 061

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

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

Nama : Rivaldi
NIM : 104 15 11 061
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 Efisiensi Penggunaan Pondasi Tiang Pancang dengan Tiang Bor (Studi Kasus Proyek Pembangunan Tins Retail (Transmart) Kota Pangkalpinang) 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 : Balunijuk

Pada tanggal : 7 Agustus 2019

Yang menyatakan,

Rivaldi

NIM. 104 15 11 061

INTISARI

Pondasi adalah bagian terendah dari bangunan yang meneruskan beban bangunan ke tanah atau batuan yang ada di bawahnya. Terdapat dua klasifikasi pondasi, yaitu pondasi dangkal dan pondasi dalam. Jenis pondasi dalam adalah pondasi tiang pancang dan pondasi tiang bor (*bore pile*). Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan efisiensi antara pondasi tiang pancang dan tiang bor, berdasarkan nilai daya dukung, penurunan, dan biaya konstruksi. Analisis daya dukung pondasi tiang tunggal berdasarkan data sondir menggunakan metode Aoki dan De Alencar, dan metode Price dan Wardle (1982), untuk data NSPT menggunakan metode Mayerhof (1976) dan metode Mayerhof (1956). Daya dukung tiang kelompok menggunakan faktor efisiensi tiang, nilai penurunan tiang tunggal menggunakan metode Vesic (1970), dan tiang kelompok metode Vesic (1977). Nilai daya dukung tiang tunggal terbesar didapat berdasarkan data sondir dengan Metode Price dan Wardle (1982) untuk tiang pancang sebesar 341,472 ton dan tiang bor 249,015 ton. Penurunan tiang terkecil dari tiang pancang sebesar 11 mm, dan tiang bor sebesar 7 mm namun kedua pondasi masih dibawah batas ijin. Dari kedua jenis pondasi biaya konstruksi tiang pancang lebih ekonomis dari pada tiang bor, biaya konstruksi tiang pancang Rp9.848.000 dan tiang bor Rp10.674.449. Dapat disimpulkan bahwa pondasi tiang pancang lebih efisien dari pondasi tiang bor.

Kata Kunci : Pondasi, daya dukung, penurunan, biaya konstruksi

ABSTRACT

The foundation is the lowest part of the building which transfers the load of the building to the ground or rocks beneath it. There are two classifications of foundation, namely shallow foundation and deep foundation. Types of deep foundations are pile foundation and bore pile foundation. This study aimed to compare the efficiency between pile and bore pile foundations, based on the bearing capacity, settlement and construction costs. The analysis of the bearing capacity of a single pile foundation is based on sondir data using the Aoki and De Alencar methods, and the Price and Wardle (1982) method, for the NSPT data using the Mayerhof (1976) and Mayerhof (1956) methods. Bearing capacity of the pile group uses the pile efficiency factor, the value of the settlement of the single pile uses the Vesic (1970) method, and for the pile group uses the Vesic (1977) method. The value of the largest single pile bearing capacity is obtained based on sondir data by Price and Wardle (1982) method for piles is 341,472 tons and bore piles is 249,015 tons. The smallest of settlement from the pile is 11 mm, and bore pile is 7 mm, but the two foundations are still below of the tolerance limit. From the two types of foundation, pile construction costs are more economical than bore piles, the cost of pile construction is Rp9,848,000 and the bore pile is Rp10,674,449. It can be concluded that the pile foundation is more efficient than the bore pile foundation.

Keyword: foundation, bearing capacity, settlement, construction cost.

LEMBAR PERSEMBAHAN



SALAM SATU RAGA, SATU RASA, SATU JIWA SALAM SIPIL

Alhamdulillah..Alhamdulillah..Alhamdulillahirobbil'alamin..

Sujud syukurku kusembahkan kepadamu Ya Allah, atas takdirmu telah kau jadikan aku manusia yang senantiasa berpikir, berilmu, beriman dan bersabar dalam menjalani kehidupan ini. Semoga keberhasilan ini menjadi satu langkah awal bagiku untuk meraih cita-cita besarku.

Lantunan Al-fatihah beriring Shalawat dalam silahku merintih, menadahkan doa dalam syukur yang tiada terkira, terima kasihku untukmu. Kupersembahkan sebuah karya kecil ini untuk Ayah dan Mamakku tercinta, yang tiada pernah hentinya selama ini memberiku semangat, doa, dorongan, nasehat dan kasih sayang serta pengorbanan yang tak tergantikan hingga aku selalu kuat menjalani setiap rintangan yang ada didepanku., Ayah,, Mamak...terimalah bukti kecil ini sebagai kado keseriusanku untuk membalas semua pengorbananmu.. dalam hidupmu demi hidupku kalian ikhlas mengorbankan segala perasaan tanpa kenal lelah, dalam lapar berjuang separuh nyawa hingga segalanya.. Maafkan anakmu Ayah,, Mamak,, masih saja ananda menyusahkanmu..

Dalam silah di lima waktu mulai fajar terbit hingga terbenam.. seraya tangaku menadah”.. ya Allah ya Rahman ya Rahim... Terimakasih telah kau tempatkan aku diantara kedua malaikatmu yang setiap waktu ikhlas menjagaku,, mendidikku,, membimbingku dengan baik,, ya Allah berikanlah balasan setimpal syurga firdaus untuk mereka dan jauhkanlah mereka nanti dari panasnya sengat hawa api nerakamu..

Untuk ribuan tujuan yang harus dicapai, untuk jutaan impian yang akan dikejar, untuk sebuah pengharapan, agar hidup jauh lebih bermakna, hidup tanpa mimpi ibarat arus sungai. Mengalir tanpa tujuan. Teruslah belajar, berusaha, dan berdoa untuk menggapainya.

Jatuh berdiri lagi. Kalah mencoba lagi. Gagal Bangkit lagi.

Never give up!

Sampai Allah SWT berkata “waktunya pulang”

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT. Atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“Analisis Efisiensi Penggunaan Pondasi Tiang Pancang dengan Tiang Bor (Studi Kasus Proyek Pembangunan Tins Retail (Transmart) Kota Pangkalpinang)”**. Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S-1) pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.

Dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini, penulis menyadari bahwa terselesaikannya Tugas Akhir berkat bantuan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Wahri Sunanda, S.T., M.Eng, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung;
2. Ibu Yayuk Apriyanti, S.T., M.T, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Bangka Belitung sekaligus dosen pembimbing pendamping yang telah banyak memberikan waktu, tenaga, arahan, masukan, dan pikiran dalam membantu penyelesaian Tugas Akhir ini;
3. Ferra Fahriani, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing utama yang telah banyak memberikan waktu, tenaga, arahan, masukan, dan pikiran dalam membantu penyelesaian Tugas Akhir ini;
4. Bapak Indra Gunawan, S.T., M.T., selaku dosen penguji pertama yang telah memeberikan arahan dan masukan dalam penyempurnaan Tugas Akhir ini;
5. Bapak Donny Fransiskus Manalu, S.T., M.T, selaku penguji kedua atas kesediaanya sebagai penguji Tugas Akhir, waktu, tenaga, arahan, dan masukan dalam penyempurnaan Tugas Akhir ini;
6. Seluruh staf pengajar Jurusan Teknik Sipil Universitas Bangka Belitung yang telah memberikan berbagai ilmu yang bermanfaat selama proses belajar;

7. Bang Heru selaku staf jurusan terbaik Jurusan Teknik Sipil Universitas Bangka Belitung yang telah sangat banyak membantu administrasi selama masa perkuliahan di Universitas Bangka Belitung
8. Kepala BAUK dan kepala BAAK di lingkungan Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung beserta staf yang telah membantu proses administrasi dalam Tugas Akhir ini;
9. Ayah, Mamak, Adek Erin yang tak ternilai cinta dan sayangnya yang luar biasa selalu menyertai penulis;
10. Meissy Pratiwi, wanita yang selalu ada dihati, yang selalu memberikan dukungan dan selalu menyertai penulis;
11. Sahabat-sahabat terdekat, terbaik, seperjuangan, Nadim, Bagas, Cece, Octri, Riri Atun, yang selalu mendukung penulis dalam perkuliahan dan dalam penyusunan Tugas Akhir ini;
12. Bang Fauzan sebagai senior yang memberi dukungan dalam berbagai hal;
13. Seluruh keluarga mahasiswa Himpunan Mahasiswa Teknik Sipil yang telah kebersamai disetiap perjuangan organisasi;
14. Rekan-rekan seperjuangan mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Universitas Bangka Belitung angkatan 2015 yang telah mendoakan dan mendukung selama penyusunan Tugas Akhir ini;
15. Serta semua pihak yang tak dapat disebutkan satu-persatu.

Peneliti menyadari sepenuhnya bahwa penulisan tugas akhir ini masih banyak kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu peneliti mengharapkan saran yang membangun agar tulisan ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan kedepan.

Balunijuk, Agustus 2019

Penulis

DAFTAR ISI

COVER	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
INTISARI	vi
ABSTRACT	vii
LEMBAR PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1 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
1.6 Keaslian Penelitian	4
1.7 Sistematika Penulisan	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Landasan Teori	8
2.2.1 Tanah	8
2.2.2 Penyelidikan Tanah	9
2.2.3 Pengertian Pondasi	12
2.2.4 Jenis-Jenis Pondasi Dalam	13
2.2.5 Pondasi Tiang Pancang	14
2.2.6 Pondasi Tiang Bor (<i>Bore Pile</i>)	15

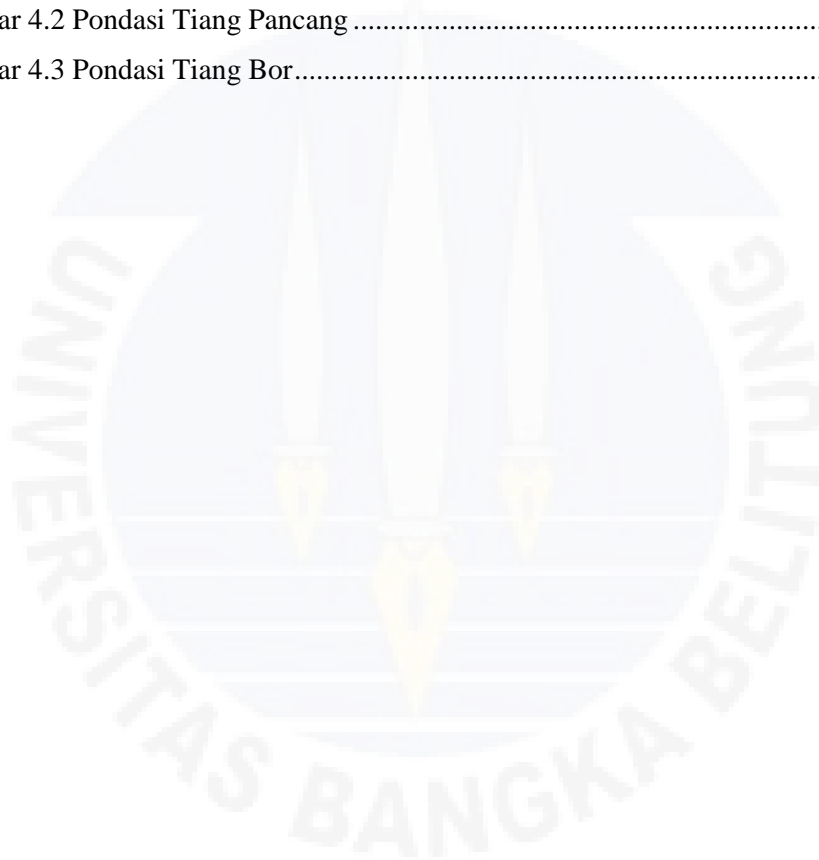
2.2.7	Daya Dukung Tiang Pancang dan Tiang Bor (<i>Bore Pile</i>) Tunggal Dari Hasil Uji Sondir	16
2.2.8	Daya Dukung Tiang Pancang dan Tiang Bor (<i>Bore Pile</i>) Tunggal Dari Hasil Uji N-SPT	19
2.2.9	Efisiensi Tiang (Eg)	21
2.2.10	Daya Dukung Tiang Pancang Kelompok.....	22
2.2.11	Daya Dukung Ijin Tiang.....	23
2.2.12	Penurunan Tiang	24
2.2.13	Penurunan Ijin Tiang.....	25
2.2.14	Perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	26
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN		27
3.1	Lokasi Penelitian	27
3.2	Bahan dan Alat Penelitian	27
3.2.1	Bahan.....	27
3.2.2	Alat.....	27
3.3	Langkah Penelitian	28
3.3.1	Diagram Alir Penelitian	28
3.3.2	Pengumpulan Data	30
3.3.3	Data Sekunder	30
3.3.4	Analisis Pondasi	31
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN		33
4.1	Data Tanah	33
4.2	Perhitungan Daya Dukung Tiang Tunggal Berdasarkan Data Sondir ...	33
4.2.1	Daya Dukung Tiang Pancang (Titik Sondir S-03).....	34
4.2.2	Daya Dukung Tiang Bor (Titik Sondir S-03)	37
4.2.3	Daya Dukung Tiang Pancang (Titik Sondir S-06).....	39
4.2.4	Daya Dukung Tiang Bor (Titik Sondir S-06)	42
4.2.5	Perbandingan Hasil Nilai Daya Dukung Tiang Tunggal Berdasarkan Data Sondir	44
4.3	Perhitungan Daya Dukung Tiang Tunggal Berdasarkan data N-SPT....	45
4.3.1	Daya Dukung Tiang Pancang (Titik BH-01)	45
4.3.2	Daya Dukung Tiang Bor (Titik BH-01).....	47
4.3.3	Daya Dukung Tiang Pancang (Titik BH-02)	50
4.3.4	Daya Dukung Tiang Bor (Titik BH-02).....	52

4.3.5	Perbandingan Hasil Nilai Daya Dukung Tiang Tunggal Berdasarkan Data NSPT	54
4.4	Perhitungan Daya Dukung Tiang Kelompok Berdasarkan Data Sondir	55
4.4.1	Perhitungan Efisiensi Tiang	55
4.4.2	Daya Dukung Kelompok Tiang Pancang (Titik Sondir S-03).....	56
4.4.3	Daya Dukung Kelompok Tiang Bor (Titik Sondir S-03).....	57
4.4.4	Daya Dukung Kelompok Tiang Pancang (Titik Sondir S-06).....	58
4.4.5	Daya Dukung Kelompok Tiang Bor (Titik Sondir S-06).....	59
4.4.6	Perbandingan Hasil Nilai Daya Dukung Tiang Kelompok Berdasarkan Data Sondir	60
4.5	Perhitungan Daya Dukung Tiang Kelompok Berdasarkan data N-SPT	61
4.5.1	Daya Dukung Kelompok Tiang Pancang (Titik BH-01)	61
4.5.2	Daya Dukung Kelompok Tiang Bor (Titik BH-01).....	62
4.5.3	Daya Dukung Kelompok Tiang Pancang (Titik BH-02)	63
4.5.4	Daya Dukung Kelompok Tiang Bor (Titik BH-02).....	64
4.5.5	Perbandingan Hasil Nilai Daya Dukung Tiang Kelompok Berdasarkan Data NSPT	65
4.6	Perbandingan Hasil Nilai Daya Dukung Tiang Kelompok Berdasarkan Data Sondir Dan Data NSPT	65
4.7	Perhitungan Penurunan Tiang Tunggal	66
4.7.1	Penurunan Tiang Pancang (Titik Sondir S-03)	67
4.7.2	Penurunan Tiang Bor (Titik Sondir S-03).....	68
4.7.3	Penurunan Tiang Pancang (Titik Sondir S-06)	69
4.7.4	Penurunan Tiang Bor (Titik Sondir S-06).....	70
4.7.5	Penurunan Tiang Pancang (Titik BH-01)	71
4.7.6	Penurunan Tiang Bor (Titik BH-01)	72
4.7.7	Penurunan Tiang Pancang (Titik BH-02)	73
4.7.8	Penurunan Tiang Bor (Titik BH-02).....	74
4.7.9	Perbandingan Hasil Analisis Penurunan Tiang Tunggal	75
4.8	Perhitungan Penurunan Tiang Kelompok	76
4.8.1	Penurunan Kelompok Tiang Pancang (Titik Sondir S-03)	77
4.8.2	Penurunan Kelompok Tiang Bor (Titik Sondir S-03).....	77
4.8.3	Penurunan Kelompok Tiang Pancang (Titik Sondir S-06)	78
4.8.4	Penurunan Kelompok Tiang Bor (Titik Sondir S-06).....	79
4.8.5	Penurunan Kelompok Tiang Pancang (Titik BH-01).....	80

4.8.6	Penurunan Kelompok Tiang Bor (Titik BH-01)	80
4.8.7	Penurunan Kelompok Tiang Pancang (Titik BH-02).....	81
4.8.8	Penurunan Kelompok Tiang Bor (Titik BH-02)	82
4.8.9	Perbandingan Hasil Analisis Penurunan Tiang Kelompok.....	83
4.9	Perhitungan Anggaran Biaya Satu Buah Pondasi Tiang	84
4.9.1	Anggaran Biaya Satu Buah Pondasi Tiang Pancang.....	84
4.9.2	Anggaran Biaya Satu Buah Pondasi Tiang bor.....	84
4.9.3	Perbandingan Anggaran Biaya Satu Buah Pondasi Tiang Pancang dengan Pondasi Tiang Bor	85
BAB 5 PENUTUP.....		86
5.1	Kesimpulan.....	86
5.2	Saran	87
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Uji <i>Standart Penetration Test</i>	12
Gambar 2.2 Tiang Pancang Pracetak	15
Gambar 2.3 Pelaksanaan Pondasi Tiang Bor	16
Gambar 2.4 Jarak S dalam hitungan Efisiensi tiang	22
Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian	27
Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian	29
Gambar 4.1 Titik Penyelidikan Tanah	33
Gambar 4.2 Pondasi Tiang Pancang	76
Gambar 4.3 Pondasi Tiang Bor.....	76



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Faktor Empirik F_b dan F_s	18
Tabel 2.2 Variasi Nilai k_s	19
Tabel 2.3 Variasi Nilai k_b	19
Tabel 2.4 Batas Penurunan Maksimum (Skempton dan MacDonal, 1955)	26
Tabel 4.1 Hasil Perhitungan Daya Dukung Tiang Tunggal	44
Tabel 4.2 Hasil Perhitungan Daya Dukung Tiang Tunggal	54
Tabel 4.3 Hasil Perhitungan Daya Dukung Tiang Kelompok	60
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan Daya Dukung Tiang Kelompok	65
Tabel 4.5 Hasil Perhitungan Daya Dukung Tiang Kelompok Berdasarkan Data Sondir Dan NSPT	66
Tabel 4.6 Hasil Analisis Penurunan Tiang Tunggal Berdasarkan Data Sondir	75
Tabel 4.7 Hasil Analisis Penurunan Tiang Tunggal Berdasarkan Data NSPT	75
Tabel 4.8 Hasil Analisis Penurunan Tiang Kelompok Data Sondir	83
Tabel 4.9 Hasil Analisis Penurunan Tiang Kelompok Data NSPT	83
Tabel 4.10 Perbandingan Anggaran Biaya Antara Pondasi Tiang Pancang Dengan Pondasi Tiang Bor	85

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Data Penyelidikan Tanah

Lampiran 2 : Data Struktur Pondasi

Lampiran 3 : Analisis Anggaran Biaya Pondasi

Lampiran 4 : Kartu Asistensi

