

**ANALISIS PERBANDINGAN PERENCANAAN
FONDASI DINAMIS TIPE BLOK TERTANAM
DENGAN FONDASI SUMURAN PADA MESIN
*BOILER FEED PUMP (BFP) PLTU BANGKA***

Skripsi

Diajukan Untuk memenuhi Persyaratan
Guna Meraih Gelar sarjana S-1



Oleh :

**IRENA KATRIN
1041411037**

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

2020

LEMBAR PERSETUJUAN

**ANALISIS PERBANDINGAN PERENCANAAN FONDASI DINAMIS
TIPE BLOK TERTANAM DENGAN FONDASI SUMURAN PADA MESIN
BOILER FEED PUMP (BFP) PLTU BANGKA**

Disusun Oleh :

**IRENA KATRIN
1041411037**

Diperiksa dan disetujui

Pada Tanggal : 8 Januari 2020

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,



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



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

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

**ANALISIS PERBANDINGAN PERENCANAAN FONDASI DINAMIS
TIPE BLOK TERTANAM DENGAN FONDASI SUMURAN PADA MESIN
BOILER FEED PUMP (BFP) PLTU BANGKA**

Dipersiapkan dan disusun oleh

**IRENA KATRIN
1041411037**

Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji
Tanggal 8 Januari 2020

Pembimbing Utama,

Penguji,



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

Endang S. Hisyam, S.T., M.Eng
NP. 307405004

Pembimbing Pendamping,

Penguji,



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

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

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

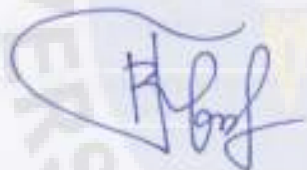
**ANALISIS PERBANDINGAN PERENCANAAN FONDASI DINAMIS TIPE
BLOK TERTANAM DENGAN FONDASI SUMURAN PADA MESIN *BOILER*
FEED PUMP (BFP) PLTU BANGKA**

Dipersiapkan dan disusun oleh

**IRENA KATRIN
1041411037**

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Tanggal 8 Januari 2020

Pembimbing Utama,



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

Pembimbing Pendamping,



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

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil



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

NP. 307606008

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN


Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Irena Katrin
NIM : 1041411037
Judul : Analisis Perbandingan Perencanaan Fondasi Dinamis Tipe Blok
Tertanam dengan Fondasi Sumuran pada Mesin *Boiler Feed Pump* (BFP) PLTU Bangka

Menyatakan dengan ini, bahwa skripsi saya merupakan hasil karya ilmiah saya sendiri yang didampingi tim pembimbing dan bukan hasil dari penjiplakan /plagiat. Apabila nantinya ditemukan adanya umut penjiplakan di dalam karya skripsi 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, 14 Januari 2020




Irena Katrin
1041411037

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

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

Nama : Irena Katrin
NIM : 1041411037
Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bangka Belitung **Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (*Nonexclusive Royalti-Free Right*)** atas skripsi saya yang berjudul :

"Analisis Perbandingan Perencanaan Fondasi Dinamis Tipe Blok Tertanam dengan Fondasi Sumuran pada Mesin *Boiler Feed Pump* (BFP) PLTU Bangka" beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif ini Universitas Bangka Belitung berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Balunujuk

Pada tanggal : 14 Januari 2020

Yang menyatakan,


Irena Katrin)

INTISARI

PLTU merupakan salah satu penyedia listrik di Bangka Belitung. Pada PLTU Bangka terdapat mesin *Boiler Feed Pump (BFP)* sebagai pengontrol dan pensuplai air dari tanki menuju *boiler*. Mesin *BFP* tersebut menggunakan jenis fondasi blok tertanam. Sehingga dalam penelitian ini dilakukan analisis dan perencanaan fondasi dinamis tipe blok tertanam dengan fondasi sumuran pada mesin *BFP* PLTU Bangka. Analisis yang dilakukan adalah analisis terhadap beban statis, dinamis dan biaya pada kedua tipe fondasi. Analisis daya dukung fondasi blok tertanam menggunakan metode Mayerhof (1963), Bowles (1968) dan Terzaghi (1943). Pada analisis daya dukung fondasi sumuran digunakan metode Resse (1978), Skempton (1966) dan Mayerhof (1976) dan Alpa. Sedangkan perhitungan penurunan dianalisis penurunan segera dengan metode Mayerhof (1965) dan Vesic (1977). Dan untuk analisis dinamis digunakan metode Novak dan Beredugo (1972).

Dari hasil penelitian yang dilakukan, nilai daya dukung yang dihasilkan dari fondasi blok tertanam adalah 63,917 Ton dan nilai penurunan 0,67 cm. Dari analisis dinamis fondasi blok tertanam menghasilkan nilai amplitudo arah vertikal 0,00018 inchi, arah horizontal (transversal) 0,000185 inchi dan *rocking* 0,000008 rad. Sedangkan dari analisis rancangan anggaran biaya, fondasi blok tertanam membutuhkan biaya sebesar Rp. 158.108.783. Pada perencanaan fondasi sumuran, nilai daya dukung ultimit sumuran yang dihasilkan adalah 49,770 Ton dan nilai penurunan 2,053 cm. Dari analisis dinamis fondasi sumuran menghasilkan nilai amplitudo arah vertikal 0,00017 inchi, arah horizontal (transversal) 0,000317 inchi dan *rocking* 0,000039 rad. Sedangkan dari analisis rancangan anggaran biaya, fondasi sumuran membutuhkan biaya sebesar Rp. 75.646.354.

Dari hasil perbandingan dapat disimpulkan bahwa fondasi tipe blok tertanam lebih baik dari sisi analisis statis dan dinamis, namun dari sisi biaya fondasi sumuran lebih baik. Secara keseluruhan kedua jenis fondasi dapat digunakan dan aman terhadap beban statis dan dinamis yang bekerja.

Kata Kunci : Fondasi, Mesin ,Blok Tertanam, Sumuran, *Boiler Feed Pump (BFP)*

ABSTRACT

Bangka Belitung is one of area region that take advantage from Steam Electricity Power Plant (SEPP) in electricity supply. In 2020, Parent Development Unit (PDU) Regional of Sumatra plan to rebuild turbine engine to increase electricity supply in Bangka Belitung. So it's a must, foundation as bottom for turbine engine of SEPP must be designed and analyzed so it capable to hold back static load and dynamic load so that engine will be stay in safe. The machine foundation that will be planned and analyzed is block foundation and pile foundation and compared analysis result fom both of that type.

The result from this research, dimesion of block foundation that qualify from planning is 9,560 meter length, 3,844 meter and 2,325 meter thick with 2 meter depth buried. Carrying capacity value from block foundation is 766,4246 Ton and settlement value is 0,955 cm. On the other hand from block foundation dynamic analysis show that vertical amplitude value is 0,000611 inch, 0,000617 inch in horizontal (transversal) direction, and 0,00001101 rad rocking. Natural frequency value from block foundation for vertical direction is 3,748 Hz, 3,818 Hz for horizontal (transversal) direction and 6,049 Hz rocking.

Whereas, dimesion of pile foundation that qualify from planning is 9,560 meter length, 3,495 meter and 2,046 meter thick with 16 meter depth pile with 0,4 meter pile diameter. Carrying capacity value from pile foundation is 1637,899 Ton with allow carrying capacity 545,966 Ton and settlement value is 1,081 cm. On the other hand from pile foundation dynamic analysis show that vertical amplitude value is 0,000657 inch, 0,000592 inch in horizontal (transversal) direction, and 0,00003424 rad rocking. Natural frequency value from pile foundation for vertical direction is 17,262 Hz, 7,592 Hz for horizontal (transversal) direction and 41,832 Hz rocking.

The conclusion from this comparison is block foundation better than pile foundation because the carrying capacity value is bigger and better dynamic respons.

Keyword : Foundation, Engine, Block, Pile, Turbine

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan kepada:

1. Allah SWT yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang. Semoga karya ini dapat menambah timbangan amal bagi penulis, dosen-dosen, dan pembaca.
2. Nabi Muhammad, Rasulullah SAW sebagai panutan hidup. Semoga kita dapat dipertemukan dengan Nabi Muhammad SAW di surga.
3. Ibu yang selalu memberikan limpahan kasih sayang yang takkan pernah terbalas. Ayah yang mengajarkan bagaimana bertindak. Semoga Allah SWT menjadikan anak-anak kalian sebagai anak yang soleh.
4. Keluarga besar saya yang telah mendukung penuh perjalanan kuliah saya
5. Suami saya tercinta Muhammad Firhand Agustio yang telah menemani dan membantu dalam penyusunan skripsi ini.
6. Dosen pembimbing saya Ibu Ferra Fahriani S.T., M.T dan Ibu Yayuk Apriyanti, S.T., M.T yang telah membimbing saya dalam penyelesaian skripsi ini dan Staff Jurusan Teknik Sipil yang telah banyak membantu. Semoga Allah SWT membalas apa yang telah dilakukan dengan yang lebih baik.
7. Dosen jurusan Teknik Sipil yang memberikan banyak ilmu selama perkuliahan.
8. Kawan-kawan Angkatan 2014 yang memberikan keceriaan dan pengalaman selama di kampus.
9. Kakak Tingkat yang memberikan bimbingan dan Adik tingkat yang memberikan dukungan sebagai Keluarga Mahasiswa Teknik Sipil UBB maupun Keluarga Mahasiswa UBB.
10. Almamater, Sivitas Akademika dan Alumni Universitas Bangka Belitung.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Tiada kata lebih indah dari lafadz kesyukuran atas kasih sayang Sang Pencipta, sehingga mengarahkan segenap tenaga untuk berikhtiar menuliskan sedikit dari kebesaran ilmu-Nya dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan Skripsi ini dengan judul : **“ANALISIS PERBANDINGAN PERENCANAAN FONDASI DINAMIS TIPE BLOK TERTANAM DENGAN FONDASI SUMURAN PADA MESIN *BOILER FEED PUMP (BFP)* PLTU BANGKA”**.

Penyusunan Skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi salah satu syarat guna meraih gelar Sarjana Strata Satu (S-1) pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.

Penyusun menyadari untuk pelaksanaan penelitian dan menyelesaikan Skripsi ini telah melibatkan banyak pihak yang membantu, baik secara langsung maupun tak langsung. Pada kesempatan ini, penyusun mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibunda dan Ayahanda tercinta yang senantiasa berdoa dan berusaha dalam menyertai kehidupan penyusun dari lahir hingga saat ini.
2. Adik saya, Febri Kusuma yang telah memberi dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Keluarga besar saya yang telah memberikan dukungan saat kuliah hingga selesai.
4. Suami saya tercinta Muhammad Firhand Agustio yang telah menemani dan membantu dalam penyusunan skripsi ini.
5. Ibu Ferra Fahriani, S.T., M.T. dan Ibu Yayuk Apriyanti, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing dalam membantu, mengarahkan, mengevaluasi, mengoreksi, dan memberikan kritik beserta saran selama penyusunan skripsi ini.
6. Ibu Endang S Hisyam, S.T., M. Eng. dan Bapak Indra Gunawan, S.T., M.T., selaku Dosen Penguji Skripsi atas bimbingan, pengarahan, nasehat, dan saran

serta motivasi yang sangat berarti bagi penulis selama menjalankan perkuliahan hingga penyusunan Skripsi.

7. Bapak Roby Hambali, S.T., M.T selaku dosen pembimbing akademik semester 1-4 yang sudah membantu dalam mengarahkan perkuliahan saat awal perkuliahan dan membantu memberikan izin dalam mengikuti perlombaan diluar kegiatan akademik.
8. Ibu Revy Safitri, S.T., M.T selaku dosen pembimbing akademik semester 5 hingga saat ini yang sudah membantu mengarahkan jalannya perkuliahan saya.
9. Seluruh Dosen dan Staff Jurusan Teknik Sipil Universitas Bangka Belitung.
10. Seluruh Pihak dan Instansi yang telah membantu dalam penyelesaian Skripsi ini.
11. Bapak Wahri Sunanda, S.T., M.Eng selaku Dekan Fakultas Teknik UBB yang memberikan banyak motivasi dan bantuan selama menjalankan perkuliahan.
12. Seluruh rekan-rekan Keluarga Mahasiswa Teknik Sipil UBB yang memberikan banyak dukungan dan keceriaan.
13. Serta saudara-saudari saya yang terus memberikan dukungan dalam masa perkuliahan hingga saat ini.

Penyusun menyadari bahwa setiap perbuatan manusia tidak ada yang sempurna dan sering terjadi kesalahan termasuk perbuatan maupun dalam penulisan Skripsi ini. Untuk itu penyusun mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk memperbaiki dan memberikan yang terbaik bagi Allah SWT dan manusia lainnya. Semoga Allah SWT memberikan balasan atas segala bimbingan dan bantuan yang diberikan dan penyusun berharap karya ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Balunjuk, 8 Januari 2020

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Toboali, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung pada tanggal 05 September 1995. Penulis merupakan anak pertama dari 2 bersaudara dari pasangan Yusman Afandi dan Alniati. Pendidikan penulis diawali di SDN 5 Toboali pada tahun 2002. Penulis melanjutkan pendidikan ke jenjang sekolah menengah pertama di SMPN 1 Toboali pada tahun 2008. Selepas sekolah menengah pertama, penulis melanjutkan pendidikan ke jenjang sekolah menengah atas di SMAN 1 Sungailiat dan dilanjutkan hingga lulus di SMAN 2 Pangkalpinang pada tahun 2011. Penulis diterima menjadi mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Universitas Bangka Belitung pada bulan Juni tahun 2014 melalui jalur MANDIRI. Selama masa perkuliahan penulis aktif di cabang olahraga pencak silat bangka belitung dengan mengikuti PORPROV 2014, dan PORWIL 2015 dan tergabung sebagai siswa di perguruan Tapak Suci Putera Muhammadiyah Bangka Belitung. Pada tahun 2018, tepatnya 1 April 2018 penulis menikah dengan Muhammad Firhand Agustio selaku teman sekelas di perkuliahan. Dan saat ini penulis sedang mengandung anak pertama yang diprediksi akan lahir pada bulan februari 2020.

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
INTISARI.....	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
RIWAYAT HIDUP.....	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
KETERANGAN SIMBOL.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	xviii
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
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 II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	6
2.1 Tinjauan Pustaka.....	6
2.2 Landasan Teori.....	8
2.2.1 Tanah.....	8
2.2.2 Fondasi.....	19
2.2.3 Fondasi Mesin.....	20

2.2.4	Fondasi Blok Tertanam	29
2.2.5	Fondasi Sumuran.....	29
2.2.6	Analisis Beban Statis	30
2.2.7	Analisis Beban Dinamis.....	39
2.2.8	Faktor Aman	53
2.2.9	Penurunan Izin	54
2.2.10	Rancangan Anggaran Biaya.....	54
2.2.11	Perencanaan Penulangan.....	55
BAB III METODE PENELITIAN		61
3.1	Lokasi Penelitian.....	61
3.2	Bahan dan Alat Penelitian.....	61
3.2.1	Bahan.....	61
3.2.2	Alat.....	61
3.3	Langkah Penelitian.....	61
3.3.1	Diagram Alir.....	62
3.3.2	Metode Pengumpulan Data.....	63
3.3.2	Pengolahan Data.....	63
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		68
4.1.1	Nilai N-SPT.....	68
4.1.2	Nilai Angka Pori (e) dan Kadar Air (w).....	69
4.1.3	Nilai Berat Jenis Tanah (G_S)	69
4.1.4	Nilai Berat Volume Tanah (γ).....	70
4.1.5	Nilai Sudut Geser (ϕ)	71
4.1.6	Nilai Kohesi (c)	72
4.1.7	Nilai Angka Poisson.....	73
4.1.8	Nilai Modulus Elastisitas Tanah (E)	73
4.1.9	Nilai Modulus Geser Tanah (G).....	74
BAB V PENUTUP.....		142
5.1	Kesimpulan	142
5.2	Saran.....	143
DAFTAR PUSTAKA.....		144

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Hubungan N dengan Kepadatan Relatif Pasir (Terzaghi dan Peck,1948)	12
Tabel 2. 2 Hubungan Jenis Tanah dengan Angka Pori dan Kadar Air	13
Tabel 2. 3 Hubungan Jenis Tanah dengan Angka Pori dan Kadar Air	13
Tabel 2. 4 Nilai Berat Jenis Tanah	14
Tabel 2. 5 Perkiraan Angka Poisson (Bowles,1968).....	17
Tabel 2. 6 Nilai Perkiraan Modulus Elastisitas Tanah	17
Tabel 2. 7 Nilai Amplitudo Izin untuk Beberapa Jenis Mesin (Barkan,1962) .	25
Tabel 2. 8 Nilai Faktor Servis (Blake,1964)	26
Tabel 2. 9 Koefisien Empiris pada Fondasi Dalam.....	38
Tabel 2. 10 Nilai-nilai Parameter Kekakuan dan Redaman Getaran Vertikal untuk Keperluan Praktis	40
Tabel 2. 11 Nilai C01, C02, Cx1, Cx2, S01, S02, Sx1 dan Sx2.....	42
Tabel 2. 12 Parameter kekakuan dan redaman getaran horizontal (L/R>25)...	48
Tabel 2. 13 Parameter kekakuan dan redaman getaran <i>rocking</i> (L/R>25).....	51
Tabel 2. 14 Parameter kekakuan dan redaman kopel	51
Tabel 2. 15 Nilai Batas Penurunan Fondasi Maksimum.....	54
Tabel 4. 1 Nilai N-SPT BH-3.....	68
Tabel 4. 2 Korelasi Jenis Tanah dengan Nilai Angka Pori dan Kadar Air.....	69
Tabel 4. 3 Nilai Berat Jenis Tanah (<i>G_s</i>)	70
Tabel 4. 4 Nilai Berat Volume Tanah (<i>γ</i>)	71
Tabel 4. 5 Nilai Sudut Geser (<i>φ</i>)	72
Tabel 4. 6 Nilai Kohesi (<i>c</i>)	73
Tabel 4. 7 Nilai Angka Poisson (<i>μ</i>).....	73
Tabel 4. 8 Nilai Modulus Elastisitas Tanah (<i>E</i>)	74
Tabel 4. 9 Nilai Modulus Geser (<i>G</i>).....	75
Tabel 4. 10 Nilai parameter tanah pada tiap lapisan	75
Tabel 4. 11 Data mesin <i>Boiler Feed Pump</i> PLTU	76
Tabel 4. 12 Dimensi perencanaan fondasi mesin	79

Tabel 4. 13 Nilai Daya Dukung Fondasi Blok Tertanam.....	85
Tabel 4. 14 Nilai Daya Dukung Fondasi Sumuran	93
Tabel 4. 15 Perbandingan Kapasitas Dukung Fondasi Blok Tertanam dan Fondasi Sumuran	94
Tabel 4. 16 Perbandingan Penurunan Fondasi Blok Tertanam dan Fondasi Sumuran.....	99
Tabel 4. 17 Nilai Amplitudo Getaran dan Frekuensi Alami Fondasi Blok Tertanam.....	107
Tabel 4. 18 Nilai Amplitudo Getaran dan Frekuensi Alami Fondasi Sumuran	119
Tabel 4. 19 Nilai Amplitudo Izin Fondasi Blok Tertanam dan Fondasi Sumuran	120
Tabel 4. 20 Nilai Rasio Frekuensi Fondasi Blok Tertanam dan Fondasi Sumuran.....	121
Tabel 4. 21 Perbandingan amplitudo getaran dan rasio frekuensi pada fondasi blok tertanam dan fondasi sumuran.....	122
Tabel 4. 22 Contoh Analisa Harga Penggalian 1 m ³ tanah biasa sedalam 2 meter	136
Tabel 4. 23 Rancangan Anggaran Biaya Fondasi Blok Tertanam	137
Tabel 4. 24 Rancangan Anggaran Biaya Fondasi Sumuran	138
Tabel 4. 25 Perbandingan Hasil Analisis Statis, Respon Dinamis dan Rancangan Anggaran Biaya Fondasi Blok Tertanam dan Fondasi Sumuran.....	139

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Klasifikasi Tanah Menurut USCS.....	11
Gambar 2. 2 Hubungan ϕ dan N-SPT (Peck dkk, 1974).....	15
Gambar 2. 3 Hubungan Antara N-SPT dengan Nilai c (Terzaghi, 1943).....	16
Gambar 2. 4 Tipe fondasi mesin (Srinivasulu dan Vaidyanathan, 1977)	21
Gambar 2. 5 Tuning Fondasi. (Prakash dan Puri, 1988).....	24
Gambar 2. 6 Amplitudo Izin untuk Getaran Vertikal. (Richart,1962)	24
Gambar 2. 7 Kriteria Getaran untuk Mesin Rotasi (Blake,1964)	26
Gambar 2. 8 Enam Moda Getaran pada Fondasi Blok (Richart, 1962).....	27
Gambar 2. 9 Nilai fz_1 dengan L/R dan E_p/G untuk <i>end bearing piles</i> (After Novak and Ei-Sharnouby, 1983)	45
Gambar 2. 10 Nilai fz_2 dengan L/R dan E_p/G untuk <i>end bearing piles</i> (After Novak and Ei-Sharnouby, 1983)	46
Gambar 2. 11 Faktor interaksi antar tiang pancang	47
Gambar 2. 12 Nilai α_L (After Poulos,1971)	49
Gambar 2. 13 Nilai x_r dan z_c	52
Gambar 2. 14 Momen inersia massa I_g	52
Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian.....	61
Gambar 3. 2 Diagram Alir Penelitian	63
Gambar 4. 1 Penentuan Nilai Sudut Geser dengan Nilai N-SPT.....	72
Gambar 4. 2 <i>Mesin Boiler Feed Pump (BFP)</i> PLTU Bangka	76
Gambar 4. 3 Tampak Atas Fondasi Blok Tertanam.....	80
Gambar 4. 4 Potongan Arah Memanjang Fondasi Blok Tertanam.....	80
Gambar 4. 5 Potongan Arah Melintang Fondasi Blok Tertanam.....	80
Gambar 4. 6 Tampak Atas Fondasi Sumuran	81
Gambar 4. 7 Potongan Arah Memanjang Fondasi Sumuran.....	81
Gambar 4. 8 Potongan Arah Melintang Fondasi Sumuran	81
Gambar 4. 9 Dimensi Fondasi Sumuran	87
Gambar 4. 10 Dimensi Fondasi Sumuran	90
Gambar 4. 11 Dimensi Fondasi Sumuran	92

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Tanah.....	
Lampiran 2. Data Mesin.....	
Lampiran 3. Desain Fondasi Rencana.....	
Lampiran 4. Faktor Interaksi Tiang	
Lampiran 5. Harga Satuan Upah Kabupaten Bangka	
Lampiran 6. Hitungan Volume Pekerjaan Fondasi Blok Tertanam dan Fondasi Sumuran	
Lampiran 7. Analisa Harga Satuan Pekerjaan Fondasi Blok Tertanam dan Fondasi Sumuran	
Lampiran 8. Rancangan Anggaran Biaya Fondasi Blok Tertanam dan Fondasi Sumuran	
Lampiran 9. Lembar Asistensi.....	
Lampiran 10. Lembar Revisi.....	

KETERANGAN SIMBOL

ϕ	= Sudut geser tanah
N	= Jumlah pukulan N-SPT
e	= Angka pori tanah
w	= Kadar air tanah
G_s	= Berat jenis tanah
γ	= Berat volume tanah
γ_w	= Berat jenis air (10 kN/m ³)
γ_{sat}	= Berat volume jenuh permukaan (T/m ³)
c	= Kohesi tanah
μ	= Angka poisson tanah
E	= Modulus elastisitas tanah
G	= Modulus geser tanah
τ	= Tegangan
Q_o	= Gaya dinamis (Ton)
m_r	= massa rotor berputar (Ton)
e	= eksentrisitas mesin dalam (m)
ω	= kecepatan rotasi dalam (rad/s)
f	= frekuensi mesin (Hz)
N	= Kecepatan operasi mesin (rpm)
q_u	= Kapasitas dukung ultimit (kN/m ²)
B	= Lebar fondasi (m)
K_d	= Faktor kedalaman fondasi, dengan nilai maksimum 1,33
q_c	= Tahanan konus
Q_p	= Tahanan ujung fondasi (kN/m ²)
Q_s	= Tahanan gesek fondasi (kN/m ²)
n	= jumlah sumuran
A	= Luas penampang fondasi (m ²)
N_c	= Faktor kapasitas dukung
A_s	= Luas selimut fondasi (m ²)

f_s	= Tahanan gesek persatuan luas (kN/m^2)
p'	= Keliling fondasi (m)
ΔL	= Panjang sumuran (m)
K	= Faktor tekanan lateral = 0,7
P_o	= Tekanan beban lebih efektif
cb	= Kohesi tak <i>terdrainase</i> (kN/m^2)
Q_g	= Tahanan total fondasi (kN/m^2)
D	= Diameter fondasi (m)
L	= Panjang fondasi (m)
r	= Jari-jari fondasi sumuran (m)
B_r	= lebar referensi (0,30 meter)
σ_r	= Tekanan referensi (100 kpa)
N_{60}	= Nilai SPT rata-rata
S	= Penurunan tiang total (m)
S_1	= Penurunan batang tiang (m)
S_2	= Penurunan tiang akibat beban pada ujung tiang (m)
S_3	= Penurunan tiang akibat beban pada selimut tiang (m)
Q_{wp}	= Tahanan izin ujung tiang (Ton)
Q_{ws}	= Tahanan izin gesek tiang (Ton)
q_{wp}	= Beban kerja tiang (Ton)
I_{wp}	= Faktor <i>influence</i> = 0,85
p	= Perimeter tiang
S_g	= Penurunan elastik pada grup tiang (m)
B_g	= Lebar penampang grup tiang (m)
A_z	= Amplitudo getaran arah vertikal (m)
K_z	= Konstanta kekakuan vertikal (Ton/m)
M	= Faktor magnifikasi getaran
ω_n	= Frekuensi sudut alami (rad/s)
D_z	= Konstanta redaman getaran vertikal
r_o	= Jari-jari ekuivalen (m)
\overline{C}_z	= Parameter kekakuan tanah arah vertikal

\bar{S}_z	= Parameter redaman tanah arah vertikal
A_x	= Amplitudo getaran arah horizontal (m)
K_x	= Konstanta kekakuan horizontal (Ton/m)
\bar{C}_x	= Parameter kekakuan tanah arah horizontal
\bar{S}_x	= Parameter redaman tanah arah horizontal
K_θ	= Konstanta kekakuan arah <i>rocking</i> (Ton/m)
D_θ	= Konstanta redaman getaran <i>rocking</i>
M_u	= Momen rencana
M_n	= Momen nominal
d'	= Tinggi efektif
R_n	= Tahanan kuat
f_c'	= Mutu beton (MPa)
ρ_b	= Rasio tulangan dalam keadaan seimbang
ρ_{max}	= Rasio tulangan maksimum
ρ_{min}	= Rasio tulangan maksimum
f_y	= Tahanan leleh
$A_{S_{perlu}}$	= Luas tulangan yang digunakan
S	= Jarak antar tulangan
A_{st}	= Luas tulangan penampang baja