

PROYEK AKHIR

**Evaluasi Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang dengan Rumus Dinamis
Modified ENR (*Engineering News Record*) pada Proyek Pembangunan
Gedung Kantor PT. Bank Pembangunan Daerah Sumatera Barat
Cabang Painan Pesisir Selatan**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Dalam Menyelesaikan Program D-3 Teknik Sipil dan Bangunan*



Oleh :

RAUDHIL FIKRI

BP/NIM: 2010/53559

Program Studi: D-3 Teknik Sipil dan Bangunan

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
PADANG
2014**

**HALAMAN PERSETUJUAN
PROYEK AKHIR**

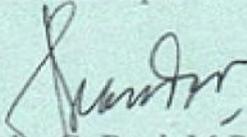
**Evaluasi Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang dengan Rumus Dinamis
Modified ENR (*Engineering News Record*) pada Proyek Pembangunan
Gedung Kantor PT. Bank Pembangunan Daerah Sumatera Barat
Cabang Painan Pesisir Selatan**

Nama : Raudhil Fikri
BP/Nim : 2010/53559
Program Studi : D-3 Teknik Sipil dan Bangunan
Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik UNP

Padang, Januari 2014

Disetujui oleh :

Ketua Program Studi
D-3 Teknik Sipil



Drs. Iskandar G. Rani, M.Pd
NIP. 19590705 198602 1 002

Dosen Pembimbing



Drs. Azwar Inra, M.Pd
NIP. 195220822 197602 1 002

Diketahui oleh :

Ketua Jurusan
Teknik Sipil



Oktayani, ST, MT
NIP. 19721004 199702 2 001

**HALAMAN PENGESAHAN
PROYEK AKHIR**

**Evaluasi Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang dengan Rumus Dinamis
Modified ENR (*Engineering News Record*) pada Proyek Pembangunan
Gedung Kantor PT. Bank Pembangunan Daerah Sumatera Barat
Cabang Painan Pesisir Selatan**

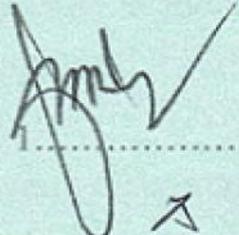
Proyek Akhir ini
diajukan oleh

Nama : Raudhil Fikri
BP/Nim : 2010/53559
Program Studi : D-3 Teknik Sipil dan Bangunan
Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik UNP

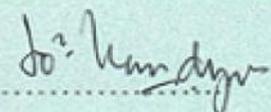
Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Diploma 3 Teknik Sipil pada Program Studi Teknik Sipil dan Bangunan, Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Dewan Penguji:

1. Drs. Azwar Inra, M.Pd (Pembimbing)
2. Prof. Ungsi AOM, M.Ed (Penguji 1)
3. Totoh Andayono, ST, MT (Penguji 2)

1.....


2.....

3.....




SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : RAUDHIL FIKRI
NIM/TM : 53559/2010
Program Studi : D3 TEKNIK SIPIL DAN BANGUNAN.
Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : FT UNP

Dengan ini menyatakan, bahwa Skripsi/Tugas Akhir/Proyek Akhir saya dengan judul Evaluasi Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang dengan Rumus Dinamis Modified ENR (Engineering News Record) pada Proyek Pembangunan Gedung Kantor PT. Bank Pembangunan Daerah Sumatera Barat Cabang Lainya Pesisir Selatan.

Adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi UNP maupun di masyarakat dan negara. Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Diketahui oleh,

Ketua Jurusan Teknik Sipil

(Oktaviani, ST, MT)
NIP. 19721004 199702 2 001

Saya yang menyatakan,



RAUDHIL FIKRI

BIODATA

A. Data Diri

1. Nama lengkap : Raudhil Fikri
2. Tempat / tanggal lahir : Padang / 18 Agustus 1992
3. Jenis kelamin : Laki – Laki
4. Agama : Islam
5. Anak ke : 1 (Satu)
6. Jumlah saudara : 2 (Dua)
7. Alamat tetap : Jln. Salak VIII Blok C No. 288,Perumnas
Belimbing Kuranji,Padang.

B. Data Pendidikan

1. SDN 51 Kuranji Padang : Lulus Tahun 2004
2. SMP N 1 Padang : Lulus Tahun 2007
3. SMA N 3 Padang : Lulus Tahun 2010
4. Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Padang

C. Proyek Akhir

1. Judul : Evaluasi Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang, dengan Rumus Dinamis Modified ENR (*Engineering News Record*), pada Proyek Pembangunan Gedung Kantor PT. Bank Pembangunan Daerah Sumatera Barat Cabang Painan Pesisir Selatan
2. Pembimbing : Drs. Azwar Inra, M.Pd

Padang, 23 Januari 2014

Raudhil Fikri

2010/53555

RINGKASAN

Judul : **Evaluasi Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang dengan Rumus Dinamis Modified ENR (*Engineering News Record*) pada Proyek Pembangunan Gedung Kantor PT. Bank Pembangunan Daerah Sumatera Barat Cabang Painan Pesisir Selatan.**

Penulis : **Raudhil Fikri**

NIM/BP : **53559/2010**

Jurusan : **Teknik Sipil**

Program Studi : **D3 Teknik Sipil dan Bangunan**

Pembimbing : **Drs. Azwar Inra, M.Pd**

Pondasi tiang pancang merupakan salah satu jenis pondasi dalam yang umum digunakan dalam berbagai konstruksi, yang berfungsi untuk menyalurkan beban struktur bangunan kelapisan tanah keras, yang mempunyai daya dukung tinggi yang letaknya cukup dalam di dalam tanah. Untuk menghitung daya dukung ultimate tiang pancang, terdapat banyak rumus yang dapat digunakan, salah satunya Rumus Dinamis Modified ENR (*Engineering News Record*).

Tujuan dari Proyek Akhir ini adalah untuk mengetahui hasil perhitungan daya dukung tiang pancang, dengan menggunakan rumus dinamis Modified ENR (*Engineering News Record*).

Dari perhitungan daya dukung pondasi tiang pancang menggunakan rumus dinamis Modified ENR (*Engineering News Record*), didapat rata-rata daya dukung ultimate, tiga titik tiang pancang yang dihitung, yaitu 66,126 ton. Hasil tersebut telah memenuhi, bahkan melebihi daya dukung ultimate yang diminta, yaitu 60 ton.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Proyek Akhir ini. Tidak lupa shalawat beriring salam penulis sampaikan kepada arwah junjungan kita Nabi besar Muhammad SAW.

Penyusunan penulisan Proyek Akhir ini merupakan salah satu persyaratan bagi penulis untuk menyelesaikan Program D-3 Teknik Sipil dan Bangunan . Selama menyelesaikan Proyek Akhir ini dengan judul, **“Evaluasi Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang dengan Rumus Dinamis Modified ENR (*Engineering News Record*) pada Proyek Pembangunan Gedung Kantor PT. Bank Pembangunan Daerah Sumatera Barat Cabang Painan Pesisir Selatan”**, penulis banyak mendapat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Sehingga pada kesempatan ini penulis haturkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Drs. Azwar Inra, M.Pd selaku Dosen Pembimbing pembuatan Proyek Akhir ini.
2. Ibu Oktaviani, ST, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil FT UNP.
3. Bapak Totoh Handoyono ST, MT, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil FT UNP.
4. Bapak Drs. Iskandar G Rani, M.Pd selaku Ketua Program Studi D3 Teknik Sipil FT UNP.
5. Ibu Henny Yustisia, ST, MT selaku Penasehat Akademis.

6. Staf pengajar dan karyawan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
7. Kepada rekan-rekan angkatan 2010 Jurusan Teknik Sipil, senior dan adik-adik junior yang telah memberikan wawasan dan dorongan selama pengerjaan Proyek Akhir ini.

Teristimewa kepada orang tua, dan semua keluarga serta semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dorongan baik moril maupun materil kepada penulis. Semoga apa yang telah diberikan kepada penulis mendapat balasan dari Allah SWT.

Sebagaimana manusia punya kesalahan dan kekhilafan, penulis menyadari Proyek Akhir ini masih jauh dari sempurna, karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi penyempurnaan Proyek Akhir ini. Mudah-mudahan Proyek Akhir ini dapat bermanfaat bagi mahasiswa Teknik Sipil khususnya dan mahasiswa Fakultas Teknik pada umumnya, terutama bagi penulis sendiri. Amin.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PERSETUJUAN PROYEK AKHIR	
HALAMAN PENGESAHAN LULUS UJIAN PROYEK AKHIR ..	
SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	
BIODATA	
RINGKASAN	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	4
C. Pembatasan Masalah.....	4
D. Rumusan Masalah.....	5
E. Tujuan Proyek Akhir.....	5
F. Manfaat Proyek Akhir.....	5
G. Sistematika Penulisan.....	6

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Umum.....	7
B. Macam-macam Pondasi.....	9
1. Pondasi Dangkal.....	9
2. Pondasi Dalam.....	9
C. Penggolongan Pondasi Tiang Pancang.....	10

1. Pondasi Tiang Pancang Menurut Pemakaian Bahan Dan Karakteristik Strukturnya.....	10
2. Pondasi Tiang Pancang Menurut Pemasangannya.....	18
D. Alat Pancang Tiang.....	20
E. Kapasitas Daya Dukung Tiang Pancang Dari Hasil Kalendring..	24
F. Cara Pengambilan Grafik Data Kalendring Hasil Pemancangan Tiang.....	26
BAB III METODELOGI PELAKSANAAN	
A. Jenis Proyek Akhir.....	28
B. Tempat dan Waktu Proyek Akhir.....	28
C. Populasi dan Sampel.....	29
D. Prosedur Pelaksanaan Proyek Akhir.....	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Deskripsi Data.....	31
B. Hasil dan Pembahasan.....	33
BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan.....	36
B. Saran.....	37
DAFTAR PUSTAKA.....	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Alat Pancang Tiang Pemukul Aksi Tunggal	21
Gambar 2. Alat Pancang Tiang Pemukul Aksi Double	22
Gambar 3. Alat Pancang Tiang Pemukul Diesel	23
Gambar 4. Alat Pancang Tiang Pemukul Getar	24
Gambar 5. Pengambilan Grafik Data Kalendring Hasil Pemancangan	27

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Rekaman Pemancangan Titik A03-1
Lampiran 2 : Rekaman Pemancangan Titik B.2.1
Lampiran 3 : Rekaman Pemancangan Titik D.4.2
Lampiran 4 : Data Uji PDA.....
Lampiran 5 : Denah Pondasi
Lampiran 6 : Kartu Bimbingan Proyek akhir

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Seiring dengan era perkembangan dan kemajuan teknologi, banyak ditemukan jenis-jenis konstruksi dengan berbagai spesifikasi, fungsi dan pemanfaatan. Diantaranya bangunan-bangunan tingkat tinggi, jalan layang, jembatan, bendungan, dan konstruksi lainnya dengan fungsi yang berbeda-beda. Masing-masing konstruksi tersebut pada umumnya menggunakan pondasi tiang pancang sebagai penopang utama. Pondasi tiang pancang adalah batang yang relative panjang dan langsing, yang digunakan untuk menyalurkan beban pondasi melewati lapisan tanah dengan daya dukung rendah, kelapisan tanah keras yang mempunyai kapasitas daya dukung tinggi, yang relative cukup dalam dibanding pondasi dangkal.

Tiang pancang yang umum digunakan adalah tiang pancang beton prategang (*prestressed concrete pile*) dan tiang pancang besi (*steel pile*). Tiang pancang seperti ini telah dipakai secara luas sebagai suatu elemen struktur bagian bawah yang serbaguna. Penggunaan tiang pancang prategang lebih disukai, karena kelebihanannya dalam menahan tegangan tarik. Tiang pancang prategang merupakan jenis tiang pancang yang paling umum digunakan pada pelaksanaan pemancangan untuk pondasi, serta paling sesuai

untuk diproduksi secara massal. Tiang pancang ini dibuat dengan menggunakan beton dan baja berkekuatan tinggi, melalui metode-metode perencanaan yang akurat. Sehingga tiang pancang jenis ini, dapat memberikan penghematan atau efisiensi dalam hal pembiayaan pelaksanaan, penggunaan yang lebih teliti, dan meningkatkan kekuatan tiang pancang tersebut.

Penentuan daya dukung suatu tiang pancang umumnya dilakukan berdasarkan data laboratorium dan data uji penetrasi langsung di lapangan. Di Indonesia sering digunakan sondir yang merupakan penetrasi statis, dan SPT (*Standard Penetration Test*) yang merupakan penetrasi dinamis. Sedangkan data uji laboratorium jarang dipakai, karena dinilai masih banyak dipengaruhi oleh *human error* dalam pengambilan sampel, serta pembuatan *specimen* ujinya.

Pada Proyek Pembangunan Gedung Kantor PT. Bank Pembangunan Daerah Sumatera Barat Cabang Painan Pesisir Selatan, pondasi yang digunakan adalah pondasi tiang pancang beton ukuran 30 cm x 30 cm, dengan kedalaman 28m. Dan daya dukung ultimate yang diminta, yang telah diukur sebelumnya dengan uji CPT (*Cone Penetration Test*) atau uji sondir adalah 60 ton, untuk setiap titik tiang pancang.

Dalam pengerjaan pondasi tiang pancang ini, banyak permasalahan yang muncul, seperti : Terdapat perbedaan hasil perhitungan daya dukung ultimate pondasi tiang pancang, dari test PDA (*Pile Dynamic Analysis*), uji CPT

(*Cone Penetration Test*), dan perhitungan menggunakan rumus Dinamis Modified ENR (*Engineering News Record*).

Patahnya tiang pancang dalam proses pemancangan yang dilakukan. Pada kasus patahnya tiang pancang dalam proses pemancangan, dapat dipengaruhi oleh *human error*, tidak cukupnya umur tiang pancang pada saat pemancangan, dan karena adanya lendutan pada tiang pancang. Serta, pada salah satu titik pondasi ditemukan kedalaman pondasi yang lebih dari 28m.

Berdasarkan ulasan tentang tiang pancang diatas, penulis tertarik untuk mengangkat masalah tentang tiang pancang tersebut sebagai Proyek Akhir, dengan judul : **“Evaluasi Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang dengan Rumus Dinamis Modified ENR (*Engineering News Record*) pada Proyek Pembangunan Gedung Kantor PT. Bank Pembangunan Daerah Sumatera Barat Cabang Painan Pesisir Selatan”**.

B. Identifikasi Masalah

Sebagaimana yang dikemukakan dalam latar belakang masalah diatas maka dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut:

1. Terdapat perbedaan hasil perhitungan daya dukung ultimate pondasi tiang pancang, dari test PDA (*Pile Dynamic Analysis*), uji CPT (*Cone Penetration Test*), dan perhitungan menggunakan rumus Dinamis Modified ENR (*Engineering News Record*).
2. Patahnya tiang pancang dalam proses pemancangan yang dilakukan.
3. Pada salah satu titik pondasi ditemukan kedalaman pondasi yang lebih dari 28m.

C. Pembatasan Masalah

Karena kemampuan dan keterbatasan waktu yang penulis miliki maka untuk lebih terarahnya tugas akhir ini, penulis membatasi permasalahan yang akan dibahas, adalah:

1. Tiang pancang tunggal
2. Tiang pancang tegak lurus
3. Jenis tiang pancang adalah tiang pancang beton.

D. Perumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah diatas, penulis dapat merumuskan masalah tentang, Apakah hasil perhitungan daya dukung pondasi tiang pancang yang dihitung dengan Rumus Dinamis Modified ENR (*Engineering News Record*), pada Proyek Pembangunan Gedung Kantor PT. Bank Pembangunan Daerah Sumatera Barat Cabang Painan Pesisir Selatan, sesuai dengan daya dukung rencana?

E. Tujuan

Adapun tujuan dari penulisan Proyek Akhir ini adalah untuk mengetahui hasil perhitungan daya dukung tiang pancang, dengan menggunakan rumus dinamis Modified ENR (*Engineering News Record*).

F. Manfaat

Penulisan tugas akhir ini diharapkan bermanfaat untuk :

1. Penulis sendiri, menambah pengetahuan dan pengalaman menghitung dan membandingkan daya dukung tiang pancang dengan beberapa metode, dan mampu melaksanakan dan mengembangkan ilmu tersebut pada proses kegiatan yang sama pada saat kerja atau terjun di lapangan.
2. Pihak-pihak yang membutuhkan informasi dan mempelajari hal yang dibahas dalam Proyek Akhir ini.

G. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan ini terdiri dari beberapa bab, seperti tertera berikut ini:

BAB I. PENDAHULUAN

Bab ini berisikan mengenai latar belakang masalah, identifikasi masalah, pembatasan masalah, perumusan masalah, tujuan dan manfaat penulisan , serta sistematika penulisan.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

Berisi teori-teori yang relevan dengan analisis, pekerjaan dan teori pendukung lainnya.

BAB III. METODE PENELITIAN

Bab ini menguraikan tentang jenis proyek akhir, waktu dan tempat proyek akhir, populasi dan sampel, serta prosedur pelaksanaan proyek akhir.

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan data, pembahasan/analisis data, dan hasil yang didapat dari pembahasan/analisis data.

BAB V. PENUTUP

Berisikan tentang kesimpulan dan saran-saran mengenai pengerjaan proyek akhir.