

TINJAUAN PERHITUNGAN KONSTRUKSI BAGIAN BAWAH GEDUNG
KANTOR BANK MANDIRI PALEMBANG



INDRI ASTRI UTAMI

Oleh:

INDRI ASTRI UTAMI

(03101401101)

Dosen Pembimbing I:

Ir. Indra Chusaini Sari, MS

Dosen Pembimbing II:

Ir. Rozirwan, MT

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

FAKULTAS TEKNIK

JURUSAN TEKNIK SIPIL

2014

691.07

L 5438 / 5464

1/1/14

**TINJAUAN PERHITUNGAN KONSTRUKSI BAGIAN BAWAH GEDUNG
KANTOR BANK MANDIRI PALEMBANG**

2014



LAPORAN TUGAS AKHIR

S

Oleh:

**INDRI ASTRI UTAMI
(03101401101)**

**Dosen Pembimbing I:
Ir. Indra Chusaini San, MS**

**Dosen Pembimbing II:
Ir. Rozirwan, MT**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

2014

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

TANDA PENGESAHAN PROPOSAL TUGAS AKHIR

**NAMA : INDRI ASTRI UTAMI
NIM : 03101401101
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : TINJAUAN PERHITUNGAN KONSTRUKSI BAGIAN
BAWAH GEDUNG KANTOR BANK MANDIRI
PALEMBANG**

Palembang, Juli 2014

an Ketua Jurusan,



Ir. Hj. Ika Juliantina, M. S.

NIP. 19600701 198710 2 001

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

TANDA PERSETUJUAN PROPOSAL TUGAS AKHIR

**NAMA : INDRI ASTRI UTAMI
NIM : 03101401101
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : TINJAUAN PERHITUNGAN KONSTRUKSI BAGIAN
BAWAH GEDUNG KANTOR BANK MANDIRI
PALEMBANG**

Palembang, Juli 2014
Dosen Pembimbing 1,

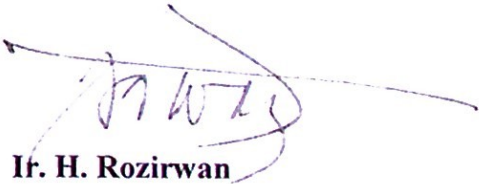
Ir. Indra Chusaini San, MS
NIP. 195211171985111001

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PERSETUJUAN PROPOSAL TUGAS AKHIR

NAMA : INDRI ASTRI UTAMI
NIM : 03101401101
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
**JUDUL : TINJAUAN PERHITUNGAN KONSTRUKSI BAGIAN
BAWAH GEDUNG KANTOR BANK MANDIRI
PALEMBANG**

Palembang, Juli 2014
Dosen Pembimbing 2,



Ir. H. Rozirwan

NIP. 195312121985031000

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

TANDA PENGAJUAN PROPOSAL TUGAS AKHIR

**NAMA : INDRI ASTRI UTAMI
NIM : 03101401101
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : TINJAUAN PERHITUNGAN KONSTRUKSI BAGIAN
BAWAH GEDUNG KANTOR BANK MANDIRI
PALEMBANG**

Palembang, Juli 2014
Mahasiswa

Indri Astri Utami
NIM. 03101401101

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan Puji Syukur Penulis Panjatkan Kehadirat kepada Allah SWT atas segala Rahmat dan Karunia-Nya beserta Nabi Muhammad SAW, karena Penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan baik dan sesuai dengan waktu yang ditentukan.

Ucapan Terima Kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam pembuatan laporan Tugas Akhir ini, yaitu :

1. Ibu Ir.Hj. Ika Juliantina M.S, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Indra Chusaini San, M.S dan Bapak Ir. H. Rozirwan sebagai Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
3. Papa dan Mama yang telah membesarkan, membimbing, serta menyekolahkan sampai sekarang, Terimakasih juga atas Doa, Usaha, Nasihat Moril maupun Materiil yang diberikan.
4. Dewantara dan Teman – Teman terbaikkku, siti dinda nana amel dini yang selalu memberi Dukungan , Motivasi, Semangat dalam Mengerjakan Laporan Tugas Akhir ini.
6. Kakak-kakak senior yang bersedia membagi waktu untuk mengajarkan dan membagi ilmunya.
7. Teman-teman Teknik Sipil 2010 yang selalu Kompak dan Semangat.
8. Semua Pihak yang telah banyak membantu dalam Penulisan dan Penyelesaian Laporan yang bersifat membangun sehingga laporan ini dapat bermanfaat bagi kita semua khususnya Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil.

Palembang, Juli 2014

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan.....	ii
Kata Pengantar.....	iv
Daftar Isi.....	vi
Daftar Gambar.....	viii
Daftar Tabel.....	xi



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Maksud dan Tujuan.....	2
1.4 Ruang Lingkup Penelitian.....	2
1.5 Sistematika Penulisan.....	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi Tanah.....	5
2.2 Pondasi.....	6
2.2.1 Gambaran Umum Pondasi.....	6
2.2.2 Jenis – jenis Pondasi.....	6
2.2.3 Pondasi Tiang Pancang.....	8
2.2.4 Jenis – jenis Pondasi Tiang.....	8
2.2.5 Kapasitas Daya Dukung Vertikal Tiang Tunggal.....	13
2.2.6 Kapasitas Daya Dukung Vertikal Kelompok Tiang.....	20
2.3 Reaksi Pondasi Tiang Pancang.....	21
2.4 Gaya Lateral pada Tiang Pancang.....	22
2.4.1 Metode <i>Broms</i>	25
2.4.2 Metode <i>Brich-Hansen</i>	28
2.4.3 Defleksi Tiang Vertikal.....	30
2.5 Gambaran Umum <i>Pilecap</i>	33
2.5.1 Jenis – jenis <i>Pilecap</i>	34
2.5.2 <i>Design Pilecap</i>	34

BAB III METODOLOGI	
3.1 Studi Literatur.....	31
3.2 Pengumpulan Data.....	31
3.3 Pengolahan Data.....	32
3.4 Pemodelan Struktur.....	32
3.5 Analisis Data.....	33
3.6 Kesimpulan.....	34
BAB.IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN	
4.1 Analisis Perhitungan Daya Dukung Izin Tunggal.....	37
4.2 Kapasitas Daya Dukung Izin Tiang Pancang.....	38
4.2.1 Kapasitas Daya Dukung Izin Tiang Pancang dengan Metode Empiris berdasarkan pengujian sondir.....	38
4.2.2 Kapasitas Daya Dukung Izin Tiang Pancang dengan Metode Empiris berdasarkan pengujian <i>N-SPT</i>	40
4.2.3 Kapasitas Dava Dukung Izin Tiang Pancang dengan Metode Statis Analitis.....	43
4.3 Kapasitas Daya Dukung Izin Tiang <i>Borpile</i>	44
4.3.1 Kapasitas Daya Dukung Izin Tiang Pancang dengan Metode Empiris berdasarkan pengujian sondir.....	44
4.3.2 Kapasitas Daya Dukung Izin <i>Borpile</i> dengan Metode Statis Analitis.....	47
4.4 Perhitungan Jumlah Tiang Pancang.....	48
4.5 Perhitungan Beban yang bekerja pada Tiang Pancang.....	50
4.6 Kontrol terhadap beban darurat.....	59
4.7 Perhitungan Efisiensi Kelompok Tiang.....	69
4.8 Perhitungan Daya Dukung Izin Kelompok Tiang.....	72
4.9 Perhitungan Beban Lateral Ultimit.....	74
4.10 Perhitungan <i>Pilecap</i>	77
4.11 Pembahasan.....	99
BAB V KESIMPULAN.....	102
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN-LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Tiang Pancang Beton.....	9
Gambar 2.2 Tiang Pancang ditinjau dari cara mendukung bebanya.....	12
Gambar 2.3 Cara Mencari Panjang Ekuivalen.....	14
Gambar 2.4 Diagram q_d/N	15
Gambar 2.6 Diagram <i>Loading Test</i>	18
Gambar 2.7 <i>Loading Test</i>	19
Gambar 2.8 Pola – pola Kelompok Tiang.....	20
Gambar 2.9 Mekanisme Keruntuhan Tiang Ujung Bebas.....	26
Gambar 2.10 Tahanan Lateral Ultimit Tiang dalam Tanah Kohesif.....	26
Gambar 2.11 Grafik hubungan K_c dan K_q	29
Gambar 2.12 Defleksi Tiang Diatas Permukaan Tanah.....	32
Gambar 2.13 Jenis – jenis <i>Pilecap</i>	34
Gambar 2.14 <i>Pilecap</i> dengan 6 Tiang Pancang.....	36
Gambar 2.15 Tampak Atas <i>Pilecap</i>	36
Gambar 2.16 Potongan <i>Pilecap</i> I-I.....	37
Gambar 2.17 Potongan <i>Pilecap</i> II-II.....	37
Gambar 3.1 Tampak Samping Bangunan.....	41
Gambar 3.2 Tampak Depan.....	42
Gambar 3.3 Denah Bangunan.....	42
Gambar 3.4 Bagan Alir Penelitian.....	45
Gambar 3.5 Diagram Perencanaan Pondasi dan Dimensi Tulangan <i>Pilecap</i>	48
Gambar 4.1 Panjang Ekivalen Penetrasi Tiang DB-01.....	53
Gambar 4.2 Diagram Perhitungan dari Intensitas Daya Dukung.....	53
Gambar 4.3 Panjang Ekivalen Penetrasi Tiang DB-02.....	54

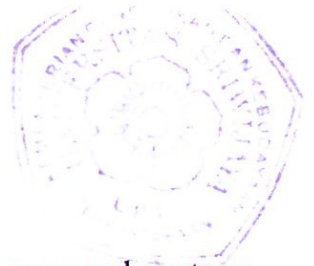
Gambar 4.4 Diagram Perhitungan dari Intensitas Daya Dukung	55
Gambar 4.5 Panjang Ekuivalen Penetrasi Tiang DB-01.....	57
Gambar 4.6 Diagram Perhitungan dari Intensitas Daya Dukung	58
Gambar 4.7 Panjang Ekuivalen Penetrasi Tiang DB-02.....	59
Gambar 4.8 Diagram Perhitungan dari Intensitas Daya Dukung	59
Gambar 4.9 Denah Bangunan Gedung Kantor Bank Mandiri.....	61
Gambar 4.10 Detail Tiang <i>Pilecap 3</i>	62
Gambar 4.11 Detail Tiang <i>Pilecap 1</i>	66
Gambar 4.12 Detail Tiang <i>Pilecap 2</i>	67
Gambar 4.13 <i>Pilecap</i> dengan 2 Tiang Pancang.....	68
Gambar 4.14 Detail Tiang <i>Pilecap 3</i>	69
Gambar 4.15 <i>Pilecap</i> dengan 2 Tiang Pancang	69
Gambar 4.22 <i>Pilecap</i> Tipe P1.....	85
Gambar 4.23 Detail <i>Pilecap</i> P1.....	85
Gambar 4.24 Potongan I-I pada P1.....	86
Gambar 4.25 <i>Pilecap</i> Tipe P2.....	89
Gambar 4.26 Detail <i>Pilecap</i> P2.....	89
Gambar 4.27 Potongan I-I pada P2.....	89
Gambar 4.28 Potongan II-II pada P2.....	90
Gambar 4.29 <i>Pilecap</i> Tipe P3.....	93
Gambar 4.30 Detail <i>Pilecap</i> P3.....	93
Gambar 4.32 Potongan I-I pada P3.....	94
Gambar 4.32 Potongan II-II pada P3.....	95
Gambar 4.33 Denah Bangunan.....	98
Gambar 4.34 Tulangan <i>Pilecap</i> P1, P2, dan P3.....	99

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai K_1	23
Tabel 2.2 Nilai Koefisien Variasi Modulus,,,,,,,,,,,,,,,,,.....	24
Tabel 2.3 Kriteria Tiang.....	25
Tabel 4.1 Rekapitulasi Daya Dukung Tiang Izin berdasarkan Data Sondir.....	50
Tabel 4.2 Daya Dukung Tiang DB-01.....	52
Tabel 4.3 Daya Dukung Tiang DB-02.....	54
Tabel 4.4 Perhitungan Daya Dukung Friksi dengan rumus <i>Tomlinson</i>	56
Tabel 4.5 Daya Dukung Tiang DB-01.....	57
Tabel 4.6 Daya Dukung Tiang DB-02.....	59
Tabel 4.7 Perhitungan Daya Dukung Friksi dengan rumus <i>Tomlinson</i>	60
Tabel 4.8 Rekapitulasi Gaya tiap Kolom Bangunan muatan beban WSD.....	62
Tabel 4.9 Jumlah Tiang Pancang dengan Sistem Pembebanan WSD.....	63
Tabel 4.10 Kontrol terhadap Beban Darurat terhadap muatan LRFD.....	71
Tabel 4.11 Rekapitulasi Beban yang bekerja pada Tiang Pancang.....	76
Tabel 4.12 Perhitungan Daya Dukung Kelompok Tiang.....	79
Tabel 4.13 Jumlah Tiang Pancang setelah penambahan.....	79
Tabel 4.14 Koefisien Variasi Modulus.....	81
Tabel 4.15 Rekapitulasi Tulangan <i>Pilecap</i>	96
Tabel 4.16 Rekapitulasi Tulangan di Lapangan dan Tulangan Hasil Perhitungan....	98

BAB I

PENDAHULUAN



1.1. Latar Belakang

Kota Palembang merupakan salah satu kota di Indonesia yang sedang terus berkembang sesuai laju pertumbuhan ekonomi dan bidang usaha. Beragam pembangunan tengah dilakukan baik secara struktural maupun non struktural. Pembangunan ini dilakukan guna untuk menunjang kegiatan masyarakat Kota Palembang, maka kebutuhan akan fasilitas pendukung terus ditingkatkan guna meningkatkan pelayanan dan kinerja dalam bidang tersebut.

Salah satu Pembangunan Bangunan Tinggi dikota Palembang tersebut yaitu Pembangunan Gedung Bank Mandiri. Oleh karena itu, PT. Pembangunan Perumahan membangun sebuah Bangunan tinggi di Kota Palembang dengan nama proyek "Pembangunan Kantor Bank Mandiri". Bank merupakan Perusahaan jasa yang menyediakan jasa dalam bidang keuangan dalam seluruh lapisan masyarakat. Bank sendiri berfungsi sebagai Pemberian Jasa Lalu Lintas Pembayaran, serta sebagai sarana dalam pelaksanaan kebijakan Moneter, sehingga Bank mempunyai Peranan dalam Kehidupan Perekonomian. Bank sangat diperlukan seiring dengan berjalanya kebutuhan Ekonomi, Transaksi dalam kegiatan Perekonomian, dan sebagainya.

Seiring dengan selalu meningkatnya Kebutuhan Perekonomian dan Kebutuhan untuk Transaksi Keuangan bagi Masyarakat, maka dibangunlah Bank Mandiri. Bank Mandiri juga dibangun berdasarkan untuk memudahkan kegiatan operasional dalam perbankan tersebut. Pembangunan Gedung Kantor Bank Mandiri ini berfungsi untuk memenuhi kebutuhan masyarakat dalam integrasi kegiatan unit - unit usaha kedalam satu gedung milik sendiri, seperti *Branch Office*, *ATM Gallery*, Kantor wilayah, dan sebagainya.

Dalam Pembangunan Bank Mandiri ini, menggunakan tiang pancang sebagai Struktur Pondasinya. Pada penggunaan tiang pancang diperlukan perhitungan daya dukung tanah dan kemudian akan diketahui jumlah tiang pancang serta susunannya yang akan digunakan.

Bentuk dan struktur tanah merupakan suatu peranan yang penting dalam suatu pekerjaan konstruksi yang harus dicermati karena kondisi ketidakpastian dari tanah berbeda-beda. Pondasi merupakan suatu pekerjaan yang sangat penting, karena pondasi inilah yang memikul dan menahan suatu beban yang bekerja di atasnya yaitu beban konstruksi atas. Pondasi ini akan menyalurkan tegangan-

tegangan yang terjadi pada beban struktur atas kedalam lapisan tanah yang keras yang dapat memikul beban konstruksi tersebut. Oleh karena itu, harus dipilih jenis pondasi yang mampu menyalurkan beban bangunan ke lapisan tanah pendukung.

Pemilihan jenis pondasi untuk ini dilakukan dengan membandingkan semua alternatif pondasi yang ada. Dengan memperhatikan hasil analisa terhadap data tanah dan pembebanan yang mempengaruhi, selanjutnya dipilih salah satu jenis pondasi yang paling sesuai, dan mengetahui tulangan *pilecap* yang akan digunakan. Untuk itu dalam tugas akhir ini akan dibahas mengenai Tinjauan Perhitungan Konstruksi Bawah Gedung Kantor Bank Mandiri.

1.2. Rumusan Masalah

Bank Mandiri adalah bangunan bertingkat tinggi karena Gedung ini terdiri dari 12 lantai. Bangunan bertingkat tinggi sangat rentan terhadap pengaruh gaya geser akibat beban gempa, beban angin, tekanan tanah akibat gaya lateral, dan sebagainya. Untuk itu diperlukan suatu Konstruksi Pondasi yang kokoh, dan juga pondasi harus berperilaku elastis, yang mampu mentransfer seluruh beban dari struktur utama dan juga harus memberikan tahanan yang cukup terhadap gelincir ataupun guling. Oleh karena itu, maka dapat dirumuskan suatu masalah mengenai “Bagaimana Perhitungan Pondasi pada Pembangunan Gedung Kantor Bank Mandiri agar tetap kokoh dan tahan terhadap guling ataupun gelincir tersebut?”

1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dan tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengidentifikasi daya dukung tanah pada pembangunan Proyek Gedung Kantor Bank Mandiri Palembang.
2. Menganalisa Perhitungan Struktur Bawah pada Proyek Gedung Kantor Bank Mandiri Palembang.

1.4. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian dalam tugas akhir ini adalah membahas tinjauan perhitungan struktur bawah pembangunan gedung kantor Bank Mandiri yaitu berupa pondasi tiang pancang dan *Borepile*. Perhitungan beban dari kolom yaitu melalui bantuan program SAP 2000 v.14.0. Perhitungan tersebut dilakukan dengan mengambil acuan peraturan SNI 03-1726-2012. Sedangkan untuk perhitungan

pondasi yang digunakan adalah dengan metode kapasitas daya dukung tiang yang didapat dari data sondir, data *N-SPT*, dan data laboratorium, menghitung reaksi tiang, dan menghitung pilecap.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini dibagi menjadi 5 bab, yaitu sebagai berikut :

BAB I. PENDAHULUAN

Pada bab ini, dibahas mengenai latar belakang disertai rumusan masalah, maksud dan tujuan, ruang lingkup penulisan, dan sistematika penulisan.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini, dibahas mengenai teori – teori atau penjelasan tentang beberapa hal yang berkaitan dengan masalah yang dibahas, yaitu mengenai pengertian tanah dan pondasi, jenis-jenis pondasi, kapasitas dan daya dukung pondasi, reaksi tiang tunggal, perencanaan dan perhitungan dimensi dan penulangan *pilecap* yang menjadi acuan untuk melaksanakan penelitian ini.

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini, dijelaskan tahapan-tahapan penyusunan laporan untuk melaksanakan perencanaan yang terdiri dari studi literatur, pengumpulan data, pemodelan struktur, analisa perhitungan, penyusunan metode pelaksanaan, pembahasan, serta kesimpulan dan saran.

BAB IV. ANALISA DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisikan analisa dan pembahasan serta hasil dari perhitungan mengenai struktur bawah dengan menggunakan bantuan program SAP 2000, penyusunan perhitungan pondasi tiang, dimensi, serta penulangan *pilecap*.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini, berisikan kesimpulan dan saran dari hasil analisa dan pembahasan mengenai tinjauan perhitungan struktur bawah pada proyek pembangunan Gedung Kantor Bank Mandiri.

DAFTAR PUSTAKA

- Bowles, Joseph E., *Analisa dan Design Pondasi Jilid 2*. Penerbit Erlangga, Jakarta , 1986.
- Dipohusodo, Istimawan, *Struktur Beton Bertulang*. Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 1994.
- Hardiyatmo, Hary Christady., *Teknik Pondasi 1*. Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 1996
- Hardiyatmo, Hary Christady., *Teknik Pondasi 2*. Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 2002
- HS, Sardjono, *Pondasi Tiang Pancang Jilid 1*. Penerbit Sinar Wijaya, Surabaya, 1991.
- Sosrosardono, Suyono dan Kazuto Nakazawa, *Mekanika Tanah dan Teknik Pondasi*. Penerbit Pradnya Paramita, Jakarta, 1983
- Sosrodarsono, Suryono dan Nakazawa, Kazuto, *Mekanika Tanah & Teknik Pondasi*. P.T.PERTJA, Jakarta. 1990