

**TUGAS AKHIR**  
**ANALISIS PERBANDINGAN SIMPANGAN HORIZONTAL**  
**GEDUNG BERTINGKAT MENENGAH PADA**  
**FONDASI KONSTRUKSI SARANG LABA-LABA (KSL)**  
**DENGAN**  
**FONDASI TIANG PANCANG**

**Diajukan sebagai syarat untuk meraih gelar Sarjana Teknik Strata 1 (S-1)**



**Disusun oleh :**

**NAMA : Kukuh C Adi Putra**

**NIM : 41114110088**

**UNIVERSITAS MERCU BUANA**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**  
**2016**

## KATA PENGANTAR

*Assalamu 'alaikum, Wr. Wb,*

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala nikmat dan karunia-Nya. Sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir dengan judul “*ANALISIS PERBANDINGAN SIMPANGAN HORIZONTAL GEDUNG BERTINGKAT MENENGAH PADA FONDASI KONSTRUKSI SARANG LABA-LABA (KSL) DENGAN FONDASI TIANG PANCANG*”.

Sholawat serta salam tak lupa penulis haturkan kepada Nabi Agung Muhammad SAW, yang menjadi teladan umat sedunia. Adapun maksud dari penulisan Tugas Akhir ini adalah untuk menyelesaikan studi Sarjana Teknik Sipil (Konsentrasi Geoteknik) Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana Jakarta.

Tak lupa penulis ucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan membimbing penyusunan Tugas Akhir ini sehingga dapat terselesaikan dengan baik. Ucapan terima kasih ini penulis haturkan kepada :

1. Bapak dan Ibu serta adikku tercinta yang tak henti senantiasa memberikan dukungan serta doanya.
2. Bapak Dr. Ir. Pintor Tua Simatupang, MT, selaku dosen pembimbing yang telah memberikan waktunya untuk membimbing penulis dalam memahami judul yang diambil.
3. Bapak Ir. Mawardi Amin, ST, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana Jakarta.
4. Bapak Drs. Kris Suyanto, selaku Direktur PT. Katama Suryabumi pemegang paten fondasi sarang laba – laba yang dengan ijinnya penulis dipercaya untuk mengambil topik ini.
5. Bapak Hamboro, ST selaku manajer perencanaan PT. Katama Suryabumi, dengan kerendahan hati telah sabar menjelaskan prinsip desain yang selaras dengan judul tugas akhir ini.
6. Bapak Hanggoro Tri Cahyo A, ST, MT., terima kasih atas inspirasi dan dukungan morilnya.

7. Segenap dosen di lingkungan Jurusan Teknik Sipil FT UMB atas bimbingan dan ilmu yang telah diberikan dengan tulus.
8. Mas Rino Pradisa, partner seperjuangan yang telah menemani penulis selama pengerjaan tugas akhir ini. Terima kasih atas saran dan motivasinya yang membangun.
9. Teman-teman S1 Teknik Sipil angkatan 2014, terima kasih atas sambutan, keramahan, dan kenangannya. Mohon maaf tidak bisa disebutkan satu – persatu.

Akhirnya, walaupun dalam penulisan Tugas Akhir ini telah diupayakan dan bersungguh-sungguh agar tidak ada kesalahan, penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan. Maka segala saran dan kritik yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi sempurnanya penulisan Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi penulis khususnya dan bagi semua pihak yang berkepentingan pada umumnya.

*Wassalamualaikum Wr, Wb*




Jakarta, Juni 2016

Penulis,

Kukuh C Adi Putra

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

	<b>LEMBAR PERNYATAAN SIDANG SARJANA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MERCU BUANA</b>	<b>Q</b>
---	--	----------

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Kukuh C Adi Putra  
 Nomor Induk Mahasiswa : 41114110088  
 Program Studi : Teknik Sipil  
 Fakultas : Teknik

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan kerja asli, bukan jiplakan (duplikat) dari karya orang lain. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan gelar kesarjaan saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat di pertanggung jawabkan sepenuhnya.

Jakarta, 23 Juni 2016

kan pernyataan



Kukuh C Adi Putra

UNIVERSITAS  
**MERCU BUANA**



LEMBAR PENGESAHAN SIDANG SARJANA  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA

Q

Semester : Genap

Tahun Akademik : 2015/2016

Tugas akhir ini untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik, jenjang pendidikan Strata 1 (S-1), Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

**Judul Tugas Akhir** : Analisis Perbandingan Simpangan Horizontal Gedung Bertingkat Menengah Pada Fondasi Konstruksi Sarang Laba-Laba (KSSL) Dengan Fondasi Tiang Pancang

Disusun oleh :

**N a m a** : Kuku C Adi Putra  
**N I M** : 41114110088  
**Jurusan/Program Studi** : Teknik Sipil

Telah diajukan dan dinyatakan LULUS pada Sidang Sarjana Tanggal 24 Juni 2016.

Jakarta, Juni 2016  
Pembimbing Tugas Akhir

Dr. Ir. Pintor Tua Simatupang, MT

Ketua Penguji

Acep Hidayat, ST, MT

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Teknik Sipil

Ir. Mawardi Amin, MT

## DAFTAR ISI

Kata Pengantar .....	i
Daftar Isi .....	iii
Daftar Gambar .....	v
Daftar Tabel .....	vii
Daftar Lampiran .....	ix
Daftar Pustaka .....	x
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>I-1</b>
<b>1.1 Judul Tugas Akhir .....</b>	<b>I-1</b>
<b>1.2 Latar Belakang .....</b>	<b>I-1</b>
<b>1.3 Rumusan Masalah .....</b>	<b>I-4</b>
<b>1.4 Maksud dan Tujuan .....</b>	<b>I-4</b>
<b>1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah .....</b>	<b>I-5</b>
<b>1.6 Sistematika Penulisan .....</b>	<b>I-6</b>
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>II-1</b>
<b>1.1 Klasifikasi Fondasi .....</b>	<b>II-1</b>
<b>1.1.1 Fondasi Dalam .....</b>	<b>II-2</b>
<b>1.1.2 Fondasi Dangkal .....</b>	<b>II-3</b>
<b>1.2 Konstruksi Sarang Laba - Laba .....</b>	<b>II-3</b>
<b>1.2.1 Uraian Definitif .....</b>	<b>II-4</b>
<b>1.2.2 Gambaran Bentuk .....</b>	<b>II-4</b>
<b>1.3 Definisi Pembebanan .....</b>	<b>II-7</b>
<b>1.3.1 Beban Mati .....</b>	<b>II-7</b>
<b>1.3.2 Beban Hidup .....</b>	<b>II-8</b>
<b>1.4 Tinjauan Umum SNI Gempa 1726 : 2012 .....</b>	<b>II-10</b>
<b>1.4.1 Konsep Gempa .....</b>	<b>II-10</b>
<b>1.4.2 Jenis Analisis Struktur Gempa .....</b>	<b>II-13</b>
<b>1.4.3 Prosedur Analisis Statik Ekuivalen .....</b>	<b>II-14</b>

<b>1.5 Tinjauan Umum Analisa Geoteknik</b> .....	II-20
<b>1.5.1</b> Permodelan Plaxis 2D .....	II-20
<b>1.5.2</b> Model Mohr-Coloumb .....	II-21
<b>1.5.3</b> Korelasi Parameter Tanah .....	II-23
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	III-1
<b>1.1 Kerangka Pemikiran</b> .....	III-1
<b>1.2 Metode Pengumpulan Data</b> .....	III-2
<b>1.2.1</b> Data Primer .....	III-2
<b>1.2.2</b> Data Sekunder .....	III-4
<b>1.3 Metode Perhitungan dan Analisis</b> .....	III-4
<b>BAB IV HASIL DAN ANALISIS</b> .....	IV-1
<b>1.1 Analisis Pembebanan</b> .....	IV-1
<b>1.2 Analisis Beban Gempa Metode Statik Ekuivalen</b> .....	IV-1
<b>1.3 Analisis Data Tanah</b> .....	IV-6
<b>1.4 Analisis Permodelan Plaxis 2D</b> .....	IV-9
<b>1.4.1</b> Segmen 1 .....	IV-13
<b>1.4.2</b> Segmen 2 .....	IV-14
<b>1.4.3</b> Segmen 3 .....	IV-15
<b>1.4.4</b> Segmen 4 .....	IV-16
<b>1.5 Hasil Analisa Plaxis 2D</b> .....	IV-18
<b>1.6 Batasan Simpangan Struktur</b> .....	IV-27
<b>1.7 Perbandingan Simpangan Struktur</b> .....	IV-29
<b>BAB V PENUTUP</b> .....	V-1
<b>1.1 Kesimpulan</b> .....	V-1
<b>1.2 Saran</b> .....	V-3
Lampiran .....	



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Perilaku kestabilan struktur.....	I-2
Gambar 1.2. Sitemap lokasi proyek Rusun Palu.....	I-4
Gambar 2.1. Sket kategori fondasi dalam ( $D/B \geq 4$ ).....	II-2
Gambar 2.2. Sket kategori fondasi dangkal ( $D/B \leq 1$ ).....	II-3
Gambar 2.3. Pelat pipih menerus yang dikakukan oleh rib tegak, pipih tinggi di bawahnya.....	II-5
Gambar 2.4. Tampak atas dan potongan fondasi.....	II-6
Gambar 2.5. Pelat – pelat tektonik bumi (Himawan, 2005).....	II-10
Gambar 2.6. Beban gempa pada struktur bangunan.....	II-13
Gambar 2.7. Ide dasar model elastis-plastis sempurna (Brinkgreve et al., 2010).....	II-21
Gambar 2.8. Permukaan yield pada model MC dalam koordinat ruang tegangan utama (Brinkgreve et al., 2010).....	II-22
Gambar 2.9. Klasifikasi tanah berdasarkan data sondir (Gogot, 2011).....	II-24
Gambar 3.1. Sketsa letak titik sondir dan boring.....	III-3
Gambar 3.2. Diagram alir tahapan penelitian.....	III-6
Gambar 4.1. Pembagian segmen / portal arah sumbu y.....	IV-3
Gambar 4.2. Pembagian segmen / portal arah sumbu x.....	IV-4
Gambar 4.3. Sketsa letak titik sondir dan boring.....	IV-6
Gambar 4.4. Data pengujian sondir titik S1.....	IV-7
Gambar 4.5. Stratifikasi tanah data pengujian boring.....	IV-8
Gambar 4.6. Denah dan potongan portal segmen 1.....	IV-13
Gambar 4.7. Denah dan potongan portal segmen 2.....	IV-15
Gambar 4.8. Denah dan potongan portal segmen 3.....	IV-16
Gambar 4.9. Denah dan potongan portal segmen 4.....	IV-17
Gambar 4.10. Deformasi struktur segmen 1.....	IV-19
Gambar 4.11. Simpangan maksimum arah sumbu x struktur segmen 1.....	IV-19
Gambar 4.12. Penurunan arah sumbu y struktur segmen 1.....	IV-20
Gambar 4.13. Deformasi struktur segmen 2.....	IV-21



Gambar 4.14. Simpangan maksimum arah sumbu x struktur segmen 2.....	IV-21
Gambar 4.15. Penurunan arah sumbu y struktur segmen 2.....	IV-22
Gambar 4.16. Deformasi struktur segmen 3.....	IV-23
Gambar 4.17. Penurunan total struktur segmen 3.....	IV-24
Gambar 4.18. Penurunan arah sumbu y struktur segmen 3.....	IV-24
Gambar 4.19. Deformasi struktur segmen 4.....	IV-26
Gambar 4.20. Penurunan total struktur segmen 4.....	IV-26
Gambar 4.18. Penurunan arah sumbu y struktur segmen 4.....	IV-27



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Koefisien untuk batas atas pada perioda .....	II-16
Tabel 2.2. Nilai parameter perioda pendekatan $C_t$ dan $\alpha$ .....	II-17
Tabel 2.3. Simpangan antar lantai ijin .....	II-20
Tabel 2.4. Parameter Deformasi dan Kuat Geser Model MC (Helmy, 2015) .....	II-23
Tabel 2.5. Tabel berat butiran tanah (Muni budhu, 2011) .....	II-24
Tabel 2.6. Modulus young, $E_s$ (Bowles, 1997) .....	II-25
Tabel 2.7. Poisson ratio, $\nu$ (Muni budhu, 2011) .....	II-25
Tabel 2.8. Nilai $c_u$ pada kondisi tanah lempung .....	II-26
Tabel 2.9. Hubungan antara nilai SPT, CPT, dan sudut geser dalam pasir (Schmertmann, 1978) .....	II-26
Tabel 4.1. Definisi pembebanan .....	IV-1
Tabel 4.2. Gaya geser dasar tiap segmen (kN) .....	IV-4
Tabel 4.3. Gaya gempa lateral segmen 1 (Dalam kN dan meter) .....	IV-5
Tabel 4.4. Gaya gempa lateral segmen 2 (Dalam kN dan meter) .....	IV-5
Tabel 4.5. Gaya gempa lateral segmen 3 (Dalam kN dan meter) .....	IV-5
Tabel 4.6. Gaya gempa lateral segmen 4 (Dalam kN dan meter) .....	IV-5
Tabel 4.7. Korelasi parameter tanah .....	IV-9
Tabel 4.8. Penentuan parameter plain strain balok .....	IV-10
Tabel 4.9. Penentuan parameter plain strain kolom .....	IV-10
Tabel 4.10. Penentuan parameter plain strain plat .....	IV-11
Tabel 4.11. Penentuan parameter plain strain kolom .....	IV-12
Tabel 4.12. Elemen properties KSSL segmen 1 .....	IV-13
Tabel 4.13. Elemen properties struktur atas semua segmen .....	IV-14
Tabel 4.14. Elemen properties KSSL segmen 2 .....	IV-15
Tabel 4.15. Elemen properties KSSL segmen 3 .....	IV-16
Tabel 4.16. Elemen properties KSSL segmen 4 .....	IV-17
Tabel 4.17. Rekapitulasi simpangan horizontal segmen 1 .....	IV-18
Tabel 4.18. Rekapitulasi simpangan horizontal segmen 2 .....	IV-20
Tabel 4.19. Rekapitulasi simpangan horizontal segmen 3 .....	IV-23

Tabel 4.20. Rekapitulasi simpangan horizontal segmen 4.....	IV-25
Tabel 4.21. Simpangan horizontal segmen 1 terhadap batasan simpangan ijin.....	IV-28
Tabel 4.22. Simpangan horizontal segmen 2 terhadap batasan simpangan ijin.....	IV-28
Tabel 4.23. Simpangan horizontal segmen 3 terhadap batasan simpangan ijin.....	IV-28
Tabel 4.24. Simpangan horizontal segmen 4 terhadap batasan simpangan ijin.....	IV-28
Tabel 4.25. Hasil analisa simpangan struktur fondasi tiang pancang kombinasi <i>shearwall</i> .....	IV-29
Tabel 4.26. Perbandingan simpangan horizontal segmen 1 dan 2.....	IV-29
Tabel 4.27. Perbandingan simpangan horizontal segmen 3 dan 4.....	IV-29



## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran I : Laporan Analisa Struktur Rusun Palu Dengan Fondasi Tiang Pancang
- Lampiran II : Gambar Perencanaan Struktur Fondasi Tiang Pancang Rusun Palu
- Lampiran III : Gambar Permodelan Struktur Fondasi KSSL Rusun Palu

