

PERBANDINGAN PONDASI SUMURAN DENGAN PONDASI TIANG STRAUZS PILE DITINJAU DARI SEGI BIAYA DAN WAKTU PADA BANGUNAN RUMAH TINGGAL 2 LANTAI

**Ronald Sugiarto
NRP : 9921039**

Pembimbing : Ir. Maksun Tanubrata, MT

**FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS KRISTEN MARANATHA
BANDUNG**

ABSTRAK

Penulisan Tugas Akhir ini bertujuan untuk mempelajari dan memahami bagaimana cara memilih jenis pondasi yang lebih efisien dan efektif, baik ditinjau dari biaya dan waktu. Selain itu juga diperlukan pengetahuan dari setiap jenis pondasi yang akan kita pilih, supaya pondasi yang telah kita pilih tersebut menjadi tepat guna.

Untuk memperoleh jenis pondasi yang efisien dan efektif dalam hal biaya dan waktu pelaksanaan diperlukan beberapa literatur atau referensi yang didukung dengan teori-teori serta standarisasi dari instansi yang berwenang dalam hal ini Departemen Pekerjaan Umum Wilayah Jawa Barat.

Agar lebih memahami penentuan jenis pondasi yang akan dipakai maka dilakukan studi kasus, studi kasus dilakukan di proyek pembangunan Rumah Tinggal di Komplek Istana Regency Bandung.

Perhitungan biaya dan waktu untuk pondasi strausz sampai sloof untuk keseluruhan bangunan. Perhitungan dimensi serta penulangan untuk pondasi sumuran, kemudian dilakukan perhitungan biaya dan waktu pondasi sumuran sampai sloof untuk keseluruhan bangunan.

Dari hasil analisis didapat biaya pelaksanaan pondasi tiang strausz Ø30 cm sampai sloof untuk keseluruhan bangunan dengan total biaya = Rp.141.749.607,25 sedangkan pondasi sumuran Ø80 cm sampai sloof untuk keseluruhan bangunan dengan total biaya = Rp.159.942.486,95. Jadi biaya pelaksanaan pondasi strausz lebih murah 11,375% dari pondasi sumuran.

Waktu pelaksanaan pondasi tiang strausz sampai sloof untuk keseluruhan bangunan dengan total waktu = 43 hari sedangkan waktu pelaksanaan pondasi sumuran sampai sloof untuk keseluruhan bangunan dengan total waktu total = 71 hari. Jadi waktu pelaksanaan pondasi strausz lebih cepat 39,437% dari pondasi sumuran.

PRAKATA

Pertama-tama penulis ingin mengucapkan puji syukur atas rahmat dan karunia Nya pada penulis sehingga mampu menyelesaikan penulisan Tugas Akhir yang berjudul **PERBANDINGAN PONDASI SUMURAN DENGAN PONDASI TIANG STRAUZ PILE DITINJAU DARI SEGI BIAYA DAN WAKTU PADA BANGUNAN RUMAH TINGGAL 2 LANTAI**. Tugas Akhir ini diajukan sebagai syarat menempuh ujian sarjana di Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Kristen Maranatha Bandung.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna serta masih sederhana sifatnya, mengingat terbatasnya waktu dan kemampuan penulis. Penulis menerima saran dan kritik yang sifatnya membangun agar dapat memperbaikinya di masa yang akan datang.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ir. Maksun Tanubrata, MT, selaku Pembimbing Tugas Akhir dan dosen wali penulis yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan selama penyusunan Tugas Akhir.
2. Ir. Herianto Wibowo, M.Sc, selaku dosen penguji yang telah memberikan banyak masukan.
3. Ir. V. Hartanto, M.Sc, selaku dosen penguji yang telah memberikan banyak masukan.

4. Yosafat Aji Pranata, ST., MT, selaku dosen penguji yang telah memberikan banyak masukan.
5. Hanny Juliany D., ST., MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil yang telah membantu dalam penyelenggaraan Tugas Akhir ini.
6. Ir. Rini I. Rusandi, selaku Koordinator Tugas Akhir Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Kristen Maranatha, Bandung.
7. Staf Pengajar, Staf Tata Usaha dan Perpustakaan Teknik Universitas Kristen Maranatha, Bandung.
8. Mamih tersayang atas segala kasih sayang, doa, dukungan, pengertian dan kesabaran yang tiada batasnya.
9. Papih, Ema, Margareth, Liem Leonardo S, Tjia Arifin, dan Edward terima kasih atas kasih sayang, dukungan doa yang telah diberikan sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir.
10. Jessita, Wildiyanto, Hengky, Christianto, Malanca, Ujay, Edwin, Andro, Jimmy, Hendra, Kiki, Nova, Yutrianti, Andre, Aten, Carlina, dan semua teman-teman angkatan '99 terima kasih atas persahabatan dan dukungannya.
11. Teman – teman anak-anak parkir dan yang magang di GAP Lantai 5, Serta kepada Tiur, Teddy, Stevi, dan Hendria.
12. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Akhir kata penulis berharap Tugas akhir ini tidak hanya bermanfaat bagi penulis sendiri tetapi bagi mahasiswa lainnya dan dunia pendidikan, khususnya dibidang Teknik Sipil.

Bandung, April 2007

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
SURAT KETERANGAN TUGAS AKHIR	i
SURAT KETERANGAN SELESAI TUGAS AKHIR	ii
ABSTRAK	iii
PRAKATA	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penulisan.....	2
1.3 Pembatasan Masalah	2
1.4 Sistematika Penulisan	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pengertian Pondasi.....	5
2.1.1 Pondasi Tiang Strausz.....	6
2.1.2 Pondasi Sumuran.....	7
2.2 Daya Dukung Pondasi.....	9
2.2.1 Pondasi Tiang Strausz.....	9
2.2.2 Pondasi Sumuran.....	10

2.3	Prosedur Pelaksanaan Pondasi	10
2.3.1	Pondasi Tiang Strausz	10
2.3.2	Pondasi Sumuran	12
2.4	Material Pondasi	13
2.4.1	Pondasi Tiang Strausz	13
2.4.2	Pondasi Sumuran	13
2.5	Penyelidikan Tanah	13
2.6	Penggunaan Kelompok Tiang	14
2.6.1	Efisiensi Kelompok Tiang	14
2.6.2	Daya Dukung Kelompok Tiang	17
2.7	Pekerjaan Pembesian	17
2.7.1	Pengertian Pekerjaan Pembesian	17
2.7.2	Pelaksanaan Pekerjaan Pembesian	18
2.8	Biaya-biaya dalam Konstruksi Pondasi	19
2.8.1	Biaya Material	19
2.8.2	Biaya Peralatan	20
2.8.3	Biaya Tenaga Kerja	20
2.8.4	Biaya Tetap (<i>Overhead Cost</i>)	20
2.8.5	Biaya Pondasi Tiang Strausz	21
2.8.6	Biaya Pondasi Sumuran	23
2.9	Waktu Pelaksanaan Pondasi	24
2.9.1	Pelaku Pelaksanaan	24
2.9.2	Ketergantungan dan Keterpaduan Pekerjaan	25
2.9.3	Produktivitas Tenaga Kerja	27

2.10 Program SAP.....	29
-----------------------	----

BAB 3 STUDI KASUS

3.1 Deskripsi Proyek.....	30
3.2 Data Penyelidikan Tanah	32
3.3 Data Pembebanan yang Bekerja pada Kolom dan Balok.....	32
3.4 Data Spesifikasi dan Biaya Pondasi Tiang Strausz.....	33

BAB 4 ANALISIS MASALAH

4.1 Data Spesifikasi dan Analisa Biaya Pondasi Tiang Strausz.....	34
4.1.1 Data Dimensi Pondasi Tiang Strausz.....	34
4.1.2 Data Bahan Pondasi Tiang Strausz	35
4.1.3 Analisa Biaya Pondasi Tiang Strausz	35
4.2 Perhitungan Volume Pondasi Tiang Strausz.....	36
4.3 Perkiraan Biaya Pondasi Tiang Strausz	41
4.4 Reaksi Perletakan yang Bekerja pada Tiap Kolom.....	42
4.5 Pendimensian Pondasi Sumuran	43
4.6 Penulangan Pondasi Sumuran	43
4.6.1 Penulangan Pondasi Sumuran	43
4.6.2 Penulangan Poer.....	44
4.7 Data Spesifikasi Pondasi Sumuran	44
4.7.1 Spesifikasi Pondasi Sumuran	44
4.7.2 Dimensi Pondasi Sumuran	44
4.7.3 Bahan Pondasi Sumuran	45
4.8 Perhitungan Volume Pondasi Sumuran	47
4.9 Analisa Biaya Pondasi Sumuran	51

4.10 Perkiraan Biaya Pondasi Sumuran.....	52
4.11 Waktu Pelaksanaan	56
4.11.1 Pondasi Tiang Strausz.....	56
4.11.2 Pondasi Sumuran.....	59
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	62
5.2 Saran.....	63
DAFTAR PUSTAKA	64
LAMPIRAN.....	65

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

A_p	= Luas penampang tiang (cm^2)
A_s	= Luas selimut tiang = $K \cdot \Delta L$
b	= Lebar sloof
CPM	= <i>Critical Path Method</i> (analisa jalur kritis)
D	= Diameter tulangan beton berulir
d	= Tinggi efektif penampang pada perhitungan penulangan poer
E_g	= Efisiensi
f	= gesekan selimut
f_c'	= Kuat tekan beton
FK	= Faktor keamanan (1-3)
f_y	= Kuat leleh untuk tulangan
GNP	= <i>Gross National Product</i> (produk nasional bruto)
h	= Tinggi sloof
K	= Keliling tiang
K-225	= Kuat tekan beton
L	= Lebar poer
l_s	= Lungsum
m	= Jumlah tiang pada deretan baris
M_u	= Momen maksimum yang bekerja
n	= Jumlah tiang pada deretan kolom
Org	= Orang

- p = Keliling penampang tiang
 P = Panjang poer atau sloof
 $Q_{1\text{tiang}}$ = Daya dukung 1 tiang
 Q_a = P = Beban total (kg)
 q_c = *Cone resistance* (kg/cm²)
 Q_f = Daya dukung selimut = $\Sigma A_s \cdot f$
 Q_p = Daya dukung ujung = $A_p \cdot q_c$
 R_1 = Momen arah X
 R_2 = Momen arah Y
 R_3 = Momen arah Z
 R_p = Rupiah
 s = Jarak antar tiang (cm)
 T = Tebal poer
U.24 = Tulangan beton mutu 240 MPa
U.39 = Tulangan beton mutu 390 MPa
 U_1 = Reaksi perletakan arah X
 U_2 = Reaksi perletakan arah Y
 U_3 = Reaksi perletakan arah Z
 ΔL = Panjang segmen tiang
 θ = Arc tan (d/s)
 π = 3,14 atau 22/7
 Φ = Faktor reduksi
 \emptyset = Diameter tulangan beton polos
% = Persen

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Contoh Detail Pondasi Strausz Pile.....	7
Gambar 2.2 Contoh Detail Pondasi Sumuran	8
Gambar 2.3 Pola Kelompok Pondasi Tiang Strausz Pile.....	16
Gambar 3.1 Diagram Alir Program Kerja.....	31
Gambar 4.1 Denah Pondasi Sumuran	46
Gambar 4.2 Detail Pondasi Sumuran.....	47
Gambar 4.3 Perbandingan Biaya Pondasi Strausz dengan Pondasi Sumuran Keseluruhan	55
Gambar 4.4 CPM Pondasi Strausz.....	58
Gambar 4.5 CPM Pondasi Sumuran	61

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Jarak Minimum Tiang	14
Tabel 2.2 Berat Besi Beton	19
Tabel 2.3 Biaya-biaya dalam Pelaksanaan Pondasi Tiang Strausz	21
Tabel 2.4 Biaya-biaya dalam Pelaksanaan Pondasi Sumuran.....	23
Tabel 4.1 Perhitungan Volume Galian Poer Pondasi Tiang Strausz.....	36
Tabel 4.2 Perhitungan Volume Galian Sloof	36
Tabel 4.3 Perhitungan Volume Pembesian Poer Pondasi Tiang Strausz	37
Tabel 4.4 Perhitungan Volume Pembesian Sloof.....	38
Tabel 4.5 Perhitungan Bekisting Poer	39
Tabel 4.6 Perhitungan Bekisting Sloof 39	
Tabel 4.7 Total Biaya Pondasi Strausz dan Sloof untuk Keseluruhan Bangunan	41
Tabel 4.8 Reaksi Perletakan	42
Tabel 4.9 Perhitungan Volume Pembesian Sloof.....	49
Tabel 4.10 Perhitungan Bekisting Sloof	50
Tabel 4.11 Total Biaya Pondasi Sumuran dan Sloof untuk Keseluruhan Bangunan	52
Tabel 4.12 Perbandingan Spesifikasi Pondasi Strausz dengan Pondasi Sumuran	53
Tabel 4.13 Volume dan Harga Satuan 1 Titik Pondasi Strausz Tanpa Sloof...	53
Tabel 4.14 Volume dan Harga Satuan 1 Titik Pondasi Sumuran Tanpa Sloof.	54

Table 4.15	Perbandingan Harga 1 Titik Pondasi Strausz dengan 1 titik Pondasi Sumuran Tanpa Sloof.....	54
Tabel 4.16	Waktu Pelaksanaan Pondasi Strausz.....	56
Tabel 4.17	Kegiatan Pelaksanaan Pondasi Strausz.....	58
Tabel 4.18	Waktu Pelaksanaan Pondasi Sumuran.....	59
Tabel 4.19	Kegiatan Pelaksanaan Pondasi Sumuran.....	61

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Data Sondir	65
Lampiran 2 Analisa Harga Satuan Pekerjaan	67
Lampiran 3 Gambar Program SAP	73
Lampiran 4 Denah dan Detail Struktur Rumah Istana Regency.....	81