

**STUDI PERBANDINGAN BIAYA DAN WAKTU
PELAKSANAAN KONSTRUKSI RUMAH TINGGAL DUA
LANTAI MENGGUNAKAN PONDASI TIANG STRAUZ
DENGAN PONDASI SETEMPAT BETON BERTULANG**

**Kriswan Carlan Harefa
NRP : 0321015**

Pembimbing : Ir. Maksun Tanubrata, MT

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

ABSTRAK

Pada pelaksanaan suatu proyek konstruksi, akan selalu berpatokan pada kondisi ekonomi pemilik proyek, dimana faktor tersebut merupakan salah satu kendala dalam kelancaran proyek konstruksi. Adapun tujuan penulisan tugas akhir adalah untuk mempelajari dan mengetahui bagaimana cara memilih jenis pondasi yang lebih efisien dan efektif pada pelaksanaan konstruksi rumah tinggal dua lantai yang ditinjau dari biaya dan waktu.

Pada dasarnya pemilihan pondasi yang efisien dan efektif dalam hal biaya dan waktu pelaksanaan tidaklah mudah. Oleh karena itu 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.

Untuk lebih memahami penentuan jenis pondasi yang akan dipakai maka dilakukan studi kasus, studi kasus dilakukan di proyek pembangunan Rumah Tinggal di Komplek Muara Timur No.9c Bandung. Dijelaskan juga tentang prosedur pelaksanaan serta tercantum data proyek seperti data sondir, data material, dimensi pondasi, poer dan sloof.

Perhitungan dimensi serta penulangan dilakukan pada kedua jenis pondasi, dengan cara melakukan perhitungan pada Pondasi Tiang Strausz lalu membandingkannya dengan Pondasi Setempat Beton Bertulang. Pada kedua jenis pondasi ini dilakukan perhitungan biaya dan waktu sampai sloof untuk keseluruhan bangunan.

Dari hasil analisis didapat bahwa untuk proyek pembangunan Rumah Tinggal di Komplek Muara Timur No.9c Bandung pemilihan jenis pondasi strausz sampai sloof untuk keseluruhan bangunan lebih murah sekitar 13,321% dan waktu pelaksanaan Pondasi Tiang Strausz sampai sloof untuk keseluruhan bangunan lebih cepat 34,482% dibanding dengan Pondasi Setempat Beton Bertulang.

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	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Tujuan Penulisan	2
1.3 Pembatasan Masalah	2
1.4 Sistematika Penulisan	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pondasi	5
2.1.1 Pondasi Tiang Strausz	6
2.1.2 Jenis – Jenis Pondasi Telapak	8
2.1.3 Pondasi Setempat Beton Bertulang	10
2.2 Daya Dukung Pondasi	12
2.2.1 Pondasi Tiang Strausz	12
2.2.2 Pondasi Setempat Beton Bertulang	13

2.3	Prosedur Pelaksanaan Pondasi	14
2.3.1	Pondasi Tiang Strausz	14
2.3.2	Pondasi Setempat Beton Bertulang	16
2.4	Bahan Pondasi	16
2.4.1	Pondasi Tiang Strausz	16
2.4.2	Pondasi Setempat Beton Bertulang	17
2.5	Pengujian Tanah	17
2.6	Penggunaan Kelompok Tiang	17
2.6.1	Efisiensi Kelompok Tiang	18
2.6.2	Daya Dukung Kelompok Tiang	21
2.7	Pekerjaan Struktur	21
2.7.1	Pendimensian Pondasi Tiang Straus	21
2.7.2	Pendimensian Pondasi Setempat Beton Bertulang	22
2.7.3	Pekerjaan Pembesian Struktur	23
2.8	Jenis – Jenis Estimasi	25
2.9	Resiko Dalam Estimasi	28
2.10	Rencana Anggaran Biaya	31
2.11	Unsur – Unsur Biaya Dalam Konstruksi	33
2.11.1	Biaya Bahan Atau Material	33
2.11.2	Biaya Peralatan Konstruksi	34
2.11.3	Upah Tenaga Kerja	34
2.11.4	Biaya Lain Lain	35
2.12	Analisa Harga Satuan Pekerjaan	38
2.12.1	Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pondasi Tiang Straus	38

2.12.2 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pondasi Setempat Beton	
Bertulang	40
2.13 Waktu Pelaksanaan Pondasi	41
2.13.1 Pelaku Lapangan	41
2.13.2 Ketergantungan Sumber Daya	43
2.13.3 Produktivitas Tenaga Kerja	43
2.13.4 Tenaga Kerja Langsung Dan Borongan	47
2.14. Program ETABS	48

BAB 3 STUDI KASUS

3.1 Deskripsi Proyek	49
3.2 Penyajian Data Proyek	51
3.2.1 Data Pembebanan Yang Bekerja Pada Kolom, Balok Dan Pelat	51
3.2.2 Data Pondasi Tiang Strausz Dilapangan	51
3.3 Data Penyelidikan Tanah	52

BAB 4 ANALISIS MASALAH

4.1 Reaksi Perletakan Yang Bekerja Pada Tiap Kolom Dengan Menggunakan Program ETABS	56
4.2 Pendimensian Pondasi Tiang Strausz	58
4.2.1 Pendimensian Pondasi	58
4.2.2 Pendimensian Poer (<i>Pile Cap</i>)	60
4.3 Penulangan Pondasi Tiang Strausz	61
4.3.1 Penulangan Tiang Pondasi	62
4.3.2 Penulangan Poer	62

4.4. Data Spesifikasi Dan Analisa Biaya Pondasi Tiang Strausz	65
4.4.1 Data Dimensi Pondasi Tiang Strausz	65
4.4.2 Analisa Biaya Pondasi Tiang Strausz	65
4.5 Perhitungan Volume Pondasi Tiang Strausz	66
4.6 Perkiraan Biaya Pondasi Tiang Strausz	71
4.7 Pendimensian Pondasi Setempat Beton Bertulang	72
4.8 Penulangan Pondasi Setempat Beton Bertulang	73
4.8.1 Penulangan Pondasi	73
4.9 Data Spesifikasi Dan Analisa Biaya Pondasi Setempat Beton Bertulang	80
4.9.1 Data Dimensi Pondasi Setempat Beton Bertulang	80
4.9.2 Analisa Biaya Pondasi Setempat Beton Bertulang	80
4.10 Perhitungan Volume Pondasi Setempat Beton Bertulang	81
4.11 Perkiraan Biaya Pondasi Setempat Beton Bertulang	86
4.12 Waktu Pelaksanaan Pekerjaan Pondasi	93
4.12.1 Pondasi Tiang Strausz	93
4.12.2 Pondasi Setempat Beton Bertulang	96

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan.....	99
5.2 Saran.....	100

DAFTAR PUSTAKA	101
-----------------------------	-----

LAMPIRAN

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

A	= Luas penampang
A _f	= Luas dari tulangan di dalam konsol pendek yang memikul momen terfaktor
A _s	= Luas tulangan tarik non-prategang, mm ²
b _o	= Keliling dari penampang kritis pada pelat dan fondasi telapak, mm
C	= Kohesi
CPM	= Metoda Jalur Kritis (<i>Critical Path Method</i>)
C ₁ , C ₂	= Ukuran dari kolom persegi
D	= Diameter tulangan beton berulir
D _f	= Dalamnya pondasi diukur dari elevasi dasar pondasi
d	= Diameter pondasi
d	= Tinggi efektif penampang pada perhitungan penulangan poer
d _b	= Diameter batang tulangan, mm
E _g	= Efisiensi
ETABS	= <i>Extended Threedimension Analysis Of Building Structure</i>
FK	= Faktor keamanan (3)
F _X	= Reaksi perletakan arah X
F _Y	= Reaksi perletakan arah Y
F _Z	= Reaksi perletakan arah Z
f _c '	= Kuat tekan beton
f _y	= Kuat leleh untuk tulangan
h	= Tebal pondasi

Kell	= Keliling
Kg	= Kilogram
K-225	= Beton dengan mutu 18,7 MPa
l_d	= Panjang penyaluran, mm
ls	= Lungsum
Mu	= Momen maksimum yang bekerja
MX	= Momen arah X
MY	= Momen arah Y
MZ	= Momen arah Z
m	= Jumlah tiang pada deretan baris
N_c, N_j, N_q	= Faktor daya dukung (merupakan Fungsi dari ϕ)
n	= Jumlah tiang pada deretan kolom
org	= Orang
P	= Beban total
P	= Keliling penampang tiang
Pu	= Beban terfaktor
Qall	= Daya dukung aksial pondasi tiang
Qf	= Daya dukung selimut
Qp	= Daya dukung ujung
Qult	= Daya dukung ultimit tiang
$Q_{1\text{tiang}}$	= Daya dukung 1 tiang
q	= Beban merata
qall	= Daya dukung yang diijinkan, KN/m^2
qc	= <i>Cone resistant</i> atau tekanan ujung, kg/cm^2

Rp	= Rupiah
S	= Spasi tul geser atau puntir dalam arah paralel dengan tul longitudinal,mm
Sat	= Satuan
Sc, Sj	= Faktor bentuk penampang pondasi telapak
s	= Jarak antar tiang (cm)
Tf	= <i>Total friction</i> , kg/cm
U.24	= Tulangan beton mutu 240 MPa
U.39	= Tulangan beton mutu 390 Mpa
Vc	= Kuat geser
Vu	= Gaya geser
Wp	= Berat tiang
Ø	= Diameter tulangan beton polos
α	= Konstanta yang digunakan untuk menghitung Vc
β	= Rasio antara sisi panjang terhadap sisi pendek pondasi telapak
γ	= Faktor ukuran tulangan
θ	= arc tan (d/s)
λ	= Faktor beton agregat ringan
π	= 3,14 atau 22/7
Φ	= Faktor reduksi
%	= Persen

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1	Contoh Detail Poer Pada Pondasi Tiang Strausz Dilapangan 7
Gambar 2.2	Jenis – Jenis Pondasi Telapak 9
Gambar 2.3	Contoh Detail Pondasi Setempat Beton Bertulang 10
Gambar 2.4	Contoh Dalamnya Pemasangan Pondasi 11
Gambar 2.5	Pola Kelompok Pondasi Tiang Strausz Pile 20
Gambar 2.6	Diagram Alir Perhitungan Estimasi Biaya Proyek 32
Gambar 3.1	Diagram Alir Pelaksanaan Kerja 50
Gambar 3.2	Contoh Detail Poer Pada Pondasi Tiang Strausz Dilapangan 54
Gambar 3.3	Detail Penulangan Pondasi Tiang Strausz Dan Sloof Dilapangan..... 55
Gambar 4.1	Detail Penulangan Pondasi Tiang Strausz Dan Poer 63
Gambar 4.2	Denah Pondasi Tiang Strausz 64
Gambar 4.3	Detail Penulangan Pondasi Setempat Beton Bertulang 78
Gambar 4.4	Denah Pondasi Setempat Beton Bertulang 79
Gambar 4.5	Perbandingan Biaya Pondasi Strausz Dengan Pondasi Setempat Beton Bertulang Keseluruhan 92
Gambar 4.6	CPM Pondasi Tiang Strausz95
Gambar 4.7	CPM Pondasi Setempat Beton Bertulang 98

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1	Jarak Minimum Tiang 18
Tabel 2.2	Berat Besi Beton 25
Tabel 2.3	Biaya-Biaya Dalam Pelaksanaan Pondasi Tiang Strausz 38
Tabel 2.4	Biaya-Biaya Dalam Pelaksanaan Pondasi Setempat Beton Bertulang 40
Tabel 4.1	Tabel Hasil Reaksi Perletakan Dengan Menggunakan Program ETABS 56
Tabel 4.2	Jumlah Tiang Yang Dipakai Berdasarkan Perhitungan Daya Dukung Pondasi Dalam 58
Tabel 4.3	Total Biaya Pondasi Tiang Strausz Dan Sloof Untuk Keseluruhan Bangunan 71
Tabel 4.4	Total Biaya Pondasi Setempat Beton Bertulang Dan Sloof Untuk Keseluruhan Bangunan 86
Tabel 4.5	Perbandingan Jumlah Tiang Pondasi Tiap Titik Antara Pondasi Tiang Strausz Dengan Pondasi Setempat Beton Bertulang 87
Tabel 4.6	Perbandingan Spesifikasi Pondasi Tiang Strausz Dengan Pondasi Setempat Beton Bertulang 89
Tabel 4.7	Volume Dan Harga Satuan 1 Titik Pondasi Tiang Strausz Tanpa Sloof 90
Table 4.8	Volume Dan Harga Satuan 1 Titik Pondasi Setempat Beton Bertulang Tanpa Sloof 90

Tabel 4.9	Perbandingan Harga 1 Titik Pondasi Strausz Dengan 1 Titik Pondasi Setempat Beton Bertulang Tanpa Sloof	91
Tabel 4.10	Waktu Pelaksanaan Pondasi Tiang Strausz.....	93
Tabel 4.11	Kegiatan Pelaksanaan Pondasi Tiang Strausz	95
Tabel 4.12	Waktu Pelaksanaan Pondasi Setempat Beton Bertulang	96
Tabel 4.13	Kegiatan Pelaksanaan Pondasi Setempat Beton Bertulang.....	98

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Data Sondir	102
Lampiran 2 Analisa Harga Satuan Pekerjaan	104
Lampiran 3 Gambar Program ETABS	112
Lampiran 4 Berat Volume Tanah	116
Lampiran 5 Faktor Daya Dukung Terzaghi	117
Lampiran 6 Denah Rumah Tinggal	118