

**PENERAPAN VALUE ENGINEERING PADA STRUKTUR PONDASI
BANGUNAN TINGGI**

(Study Kasus Pada Pelaksanaan Pembangunan
Apartemen Tamansari Emerald Surabaya)

TESIS

Untuk Memenuhi Sebagai Persyaratan
Guna Mencapai Gelar Magister Teknik Sipil



Diajukan oleh :

PRECIL KUKUH PRASETYO

NIM. 1471800080

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2021**

**PENERAPAN VALUE ENGINEERING PADA STRUKTUR PONDASI
BANGUNAN TINGGI**

(Study Kasus Pada Pelaksanaan Pembangunan
Apartemen Tamansari Emerald Surabaya)

TESIS

Untuk Memenuhi Sebagai Persyaratan
Guna Mencapai Gelar Magister Teknik Sipil



Diajukan oleh :

PRECIL KUKUH PRASETYO

NIM. 1471800080

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2021**

**PENERAPAN *VALUE ENGINEERING* PADA STRUKTUR PONDASI
BANGUNAN TINGGI**

(Study Kasus Pada Pelaksanaan Pembangunan
Apartemen Tamansari Emerald Surabaya)

Diajukan oleh :

PRECIL KUKUH PRASETYO

NIM. 1471800080

Disetujui untuk diuji :

Surabaya, 08 Januari 2021

Pembimbing I :

Prof.Dr.Dr(TS).Ir.H. Wateno Oetomo,MM.,MT.,MH.

Pembimbing II :

Ir. Herry Widhiarto, M.Sc.

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2021**

TESIS

PENERAPAN VALUE ENGINEERING PADA STRUKTUR PONDASI BANGUNAN TINGGI

(Study Kasus Pada Pelaksanaan Pembangunan
Apartemen Tamansari Emerald Surabaya)

Diajukan oleh :

PRECIL KUKUH PRASETYO

NIM. 1471800080

**Telah dipertahankan di depan Tim Penguji dan dinyatakan lulus
pada ujian Tesis Program Studi Magister Teknik Sipil
Program Pascasarjana Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Pada tanggal : 17 Januari 2021**

Tim Penguji

Ketua :
Prof. Dr. Dr(TS). Ir. Wateno Oetomo, MM, MT

Anggota :
Ir. Herryy Widhiarto, M.Sc.

Anggota :
Dr. Ir. Haris Muhammadun, ATD., M.M., IPM.

Mengetahui,
Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Dekan

Kaprodi

(Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes.)

(Prof. Dr. Dr(TS). Ir. Wateno Oetomo, MM, MT)

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tesis ini dengan judul : “ PENERAPAN VALUE ENGINEERING PADA STRUKTUR PONDASI BANGUNAN TINGGI (Study Kasus Pada Pelaksanaan Pembangunan Apartemen Tamansari Emerald Surabaya) sebagai salah satu syarat untuk mencapai derajat sarjana strata 2 (S2) pada Program Studi Magister Teknik Sipil Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

Dalam menyusun tesis ini penulis mendapatkan bantuan dari berbagai pihak berupa pengarahan, perhatian dan bimbingan. Oleh karena itu pada kesempatan yang baik ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Prof.Dr.Dr(TS).Ir.H. Wateno Oetomo, MM.,MT.,MH., selaku Pembimbing I atas bimbingannya selama ini sampai selesai.
2. Ir. Herry Widhiarto, M.Sc., selaku Pembimbing II atas bimbingannya selama ini sampai selesai.
3. Dr.Ir. Haris Muhammadun,ATD.,M.M,IPM, selaku Dosen Penguji.
4. Dr. Mulyanto Nugroho, MM., CMA., CPA., selaku Rektor Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
5. Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
6. Prof. Dr. Dr(TS). Ir. Wateno Oetomo, MM., MT., selaku Kaprodi Magister Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
7. Bapak dan ibu dosen yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu atas bimbingannya selama penulis mengikuti perkuliahan.
8. Para staf tata usaha baik umum dan akademik atas bantuannya yang telah memberikan informasi kepada penulis selama ini.
9. Rekan - rekan mahasiswa Magister Teknik Sipil pada umumnya, khususnya angkatan 32 tahun 2019/2020 yang selalu memberikan semangat dan mendorong untuk menyelesaikan kuliah dan Tesis ini.
10. Istri dan anak yang selama ini terus memberikan semangat dalam upaya menambah ilmu dan menyelesaikan studi Magister Teknik Sipil ini.

Akhirnya kami sampaikan semoga Tesis ini bermanfaat dan barokah kepada masyarakat, dunia Pendidikan dan dunia usaha khususnya bidang jasa konstruksi.

Surabaya, 03 Pebruari 2021
Penulis

ABSTRAK

Precil Kukuh Prasetyo, 2021

Penerapan *Value Engineering* Pada Struktur Pondasi Bangunan Tinggi (Study Kasus Pada Pelaksanaan Pembangunan Apartemen Tamansari Emerald Surabaya)

Perkembangan pembangunan bangunan komersial yang dilaksanakan oleh pengembang swasta terutama untuk pembangunan Apartemen, Condotel, Mall yang perlu perencanaan yang matang dalam upaya untuk mendapatkan profit yang maksimal, hal ini disebabkan karena bangunan komersial adalah bangunan dengan konsep dan design sesuai dengan target pasar dengan mengacu pada keuntungan yang besar, hal ini sangat berbeda dengan konsep pembangunan bangunan prasasti, tugu dan lain sebagainya yang tidak memikirkan keuntungan tetapi hanya berorientasi pada unsur sejarah, kesesuaian dengan kebutuhan suatu kota, dan unsur arsitektur semata, oleh sebab itu pelaksanaan *value Engineering* sangat diperlukan dalam pelaksanaan pembangunan bangunan komersial saat ini.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui alternatif tipe pondasi yang menguntungkan dalam pelaksanaan pembangunan Gedung bertingkat, Untuk mengetahui besar penghematan yang bisa dilakukan dengan melakukan *value engineering* pada pekerjaan Pondasi yang dilakukan kontraktor, Untuk mengetahui besar tambahan penghematan biaya konstruksi jika pekerjaan pemancangan dilakukan oleh pihak pengembang.

Dari hasil penelitian ini dapat disampaikan bahwa penggantian pondasi tiang pancang Spun Pile dia.80 cm dengan Spun Pile dia.60 yang dilakukan oleh Main kontraktor akan didapat efisiensi biaya pelaksanaan sebesar Rp. Rp. 13.870.079.457 dan jika pelaksanaan pekerjaan pondasi ini dilaksanakan langsung oleh pihak pengembang (owner) maka akan didapat efisiensi pelaksanaan pekerjaan sebesar Rp. 15.196.177.244.

Kata kunci :

Ve, Biaya, Spun Pile, bore Pile.

ABSTRACT

Precil Kukuh Prasetyo, 2021

Application of Value Engineering to High Building Foundation Structures
(Case Study on the Implementation of the Construction of the Tamansari
Emerald Surabaya Apartment).

Commercial building development especially for apartments, condotels, and malls which constructed by private developers needs careful planning in an effort to get maximum profit, it is because the concept and design of commercial buildings in accordance with the reference of market target to high profits, this is very different from the concept of building inscriptions, monuments and so on which do not think about profit but only oriented to historical elements, conformity to the city needs and architectural elements only, therefore value engineering implementation is indispensable in the implementation of current commercial buildings development.

This study aims to determine the alternative types of foundations which are profitable in the high rise building construction, to determine the saving amount that can be made by doing value engineering on foundation work carried out by contractors, to determine the additional cost savings in construction if the piling work carried out by the developer.

From the results of this study it can be conveyed that the replacement of the foundation pile of 80 cm diameter to 60 cm diameter carried out by the main contractor gets Rp. 13,870,079,457 construction cost efficiency and if the foundation work carried out directly by the developer (owner) will get Rp. 15,196,177,244 construction cost efficiency.

Keywords

bore pile, cost, spun pile, ve

DAFTAR ISI

Halaman Sampul Dalam.....	i
Halaman Persetujuan.....	ii
Halaman Penetapan Panitia Penguji.....	iii
Kata Pengantar.....	iv
Abstrak.....	v
<i>Abstract</i>	vi
Daftar Isi.....	vii
Daftar Tabel.....	ix
Daftar Gambar.....	x
Daftar Lampiran.....	xi

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1.... Latar Belakang Masalah.....	1
1.2.... Rumusan Masalah.....	3
1.3.... Tujuan Penelitian.....	3
1.4.... Manfaat Penelitian.....	3
1.5.... Batasan Dan Ruang Lingkup Penelitian.....	4

BAB 2 TELAAH PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu.....	5
2.2. Landasan Teori.....	12
2.2.1 Sejarah Singkat Keberadaan Value Engineering.....	12
2.2.2 Devinisi Value Engineering Menurut Para Ahli.....	15
2.2.3 Konsep Value Engineering.....	15
2.2.4 Unnecesarry Cost and Poor Cost.....	16
2.2.5 Mengapa Memerlukan Value ENgineering.....	18
2.2.6 Kapan Menerapkan Value Engineering.....	19
2.2.7 Hambatan-Hambatan Dalam Penerapan Value Engineering.....	20
2.2.8 Rencana Kerja Value Engineering.....	21
2.3. Pondasi.....	22
2.3.1 Struktur Pondasi.....	22
2.3.2 Prinsip dan Aplikasi Pondasi Tiang.....	23
2.3.3 Dasar Teori Pondasi Tiang.....	23
2.3.4 Mekanisme Pembebanan Pondasi.....	27

BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1.Rancangan Penelitian.....	29
3.1.1 Tahap Identifikasi Masalah.....	30
3.1.2 Tahap Pengumpulan Data.....	30
3.2. Subyek Penelitian.....	30

3.3. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	31
3.4. Prosedur Pengumpulan Data.....	31
3.5. Teknik Analisa Data.....	32
3.5.1 Tahap Informasi.....	32
3.5.2 Tahap Kreatif.....	32
3.5.3 Tahap Evaluasi.....	33
3.5.4 Tahap Pengembangan.....	33
3.5.5 Tahap Presentasi.....	33

BAB 4 ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

4.1. Gambaran Umum Proyek.....	35
4.1.1. Data Umum Proyek.....	35
4.1.2. Fungsi Bangunan.....	35
4.1.3. Lingkup Pekerjaan.....	36
4.2. Analisa Struktur.....	36
4.2.1. Data Pembebanan Raft Pondasi.....	36
4.2.2. Kontrol Perhitungan Spoon Pile Ø.80 cm.....	37
4.2.3. Perhitungan Spoon Pile Ø.60 cm.....	41
4.2.4. Perhitungan Bore Pile Ø.80 cm.....	44
4.2.5. Perhitungan Bore Pile Ø.80 Metode Reese & Wright.....	48
4.2.6. Daya Dukung Kekuatan Bahan.....	50
4.2.7. Grafik Daya Dukung Tiang Tunggal.....	57
4.2.8. Efisiensi Kelompok Tiang.....	57
4.2.9. Komparasi Daya Dukung Kelompok Tiang.....	61
4.3. Penerapan Value Engineering Pada Pekerjaan Pondasi.....	62
4.3.1. Tahap Informasi.....	62
4.3.2. Tahap Kreatif.....	64
4.3.3. Tahap Analisa / Evaluasi.....	65
4.3.4. Tahap Pengembangan.....	76
4.3.5. Tahap Presentasi / Rekomendasi.....	78

BAB 5 KESIMPULAN

5.1. Kesimpulan.....	81
5.2. Saran.....	82

DAFTAR PUSTAKA.....	85
----------------------------	-----------

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu.....	8
Tabel 2.2 Koefisien Nilai α dan β pada pondasi dalam.....	25
Tabel 2.3 Hubungan Parimeter Tanah Lempung dan Lanau.....	25
Tabel 4.1 Resume Gaya pada Kombinasi Pembebanan.....	36
Tabel 4.2 Resume Perhitungan Spun Pile Ø.80 cm.....	40
Tabel 4.3 Resume Perhitungan Spun Pile Ø.60 cm.....	44
Tabel 4.4 Resume Perhitungan Bore Pile Ø.80 cm (Metode Luciano).....	48
Tabel 4.5 Resume Perhitungan Bore Pile Ø.80 cm (Reese & Wrigt).....	51
Tabel 4.6 Spesifikasi Produk Spun Pile PT. Wika Beton.....	52
Tabel 4.7 Spesifikasi dan Bentuk Spun Pile PT. Wika Beton.....	53
Tabel 4.8 Resume Efisiensi Kelompok Tiang.....	61
Tabel 4.9 Komparasi Daya Dukung Kelompok Tiang.....	61
Tabel 4.10 Analisa Biaya Konstruksi Spun Pile Ø.80 cm.....	65
Tabel 4.11 Analisa Biaya Konstruksi Spun Pile Ø.60 cm.....	66
Tabel 4.12 Analisa Biaya Konstruksi Bore Pile Ø.80 cm.....	66
Tabel 4.13 Analisa Untung Rugi Spun Pile Ø.80 cm.....	67
Tabel 4.14 Analisa Untung Rugi Spun Pile Ø.60 cm.....	68
Tabel 4.15 Analisa Untung Rugi Bore Pile Ø.80 cm.....	69
Tabel 4.16 Analisa Rating Pekerjaan Pondasi.....	71
Tabel 4.17 Penilaian Rating Item Pekerjaan Pondasi.....	71
Tabel 4.18 Analisa Zero One Pekerjaan Pondasi.....	74
Tabel 4.19 Analisa Zero One Pekerjaan Pondasi.....	74
Tabel 4.20 Kriteria Penilaian Matrik Pekerjaan Pondasi.....	75
Tabel 4.21 Kriteria Matrik Item Pekerjaan Pondasi.....	75
Tabel 4.22 Komparasi Daya Dukung pada Alternatif Pondasi Tiang Terpilih	76
Tabel 4.23 Spesifikasi Pondasi Tiang Terpilih Berdasar Kekuatan Dihitung Berdasar Kombinasi Pembebanan Terbesar	77
Tabel 4.24 Komparasi Tiang terpilih Ø.60 cm dengan Spun Pile yang Digunakan dalam Pelaksanaan.....	77
Tabel 4.21 Komparasi Biaya Konstruksi	77
Tabel 4.22 Komparasi Untung rugi, Rating dan Ranging.....	78

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1. Bagan Alir Penelitian.....	29
Gambar 3.2 Peta Lokasi Apartemen Tamansari Emerald.....	31
Gambar 4.1 Hasil Perhitungan Spcolumn.....	55
Gambar 4.2 Grafik Perbandingan Daya Dukung Tiang.....	57

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A1 : Gambar Forcons Site Plan.....	87
Lampiran A2 : Gambar Forcons Lantai Semebasement.....	88
Lampiran A3 : Gambar Forcons Lantai Ground Floor.....	89
Lampiran A4 : Gambar Forcons Lantai Parkir P1-P2.....	90
Lampiran A5 : Gambar Forcons Lantai Parkir P3-P4.....	91
Lampiran A6 : Gambar Forcons Lantai Parkir P5-P6.....	92
Lampiran A7 : Gambar Forcons Lantai Parkir P7-P8.....	93
Lampiran A8 : Gambar Forcons Lantai Parkir P9-P10.....	94
Lampiran A9 : Gambar Forcons Lantai Parkir P11-P12.....	95
Lampiran A10 : Gambar Forcons Lantai Parkir P13.....	96
Lampiran A11 : Gambar Forcons Lantai 09.....	97
Lampiran A12 : Gambar Forcons Lantai 10.....	98
Lampiran A13 : Gambar Forcon Lantai 14.....	99
Lampiran A14 : Gambar Forcons Lantai 19.....	100
Lampiran A15 : Gambar forcons Lantai 25.....	101
Lampiran A16 : Gambar Forcons Lantai 31.....	102
Lampiran A17 : Gambar Forcons Lantai 37.....	103
Lampiran A18 : Gambar Forcons Lantai Atap.....	104
Lampiran A19 : Gambar Forcons Tampak 1 (Tampak Utara).....	105
Lampiran A20 : Gambar Forcons Tampak 2 (Tampak Timur).....	106
Lampiran A21 : Gambar Forcons Tampak 3 (Tampak Selatan).....	107
Lampiran A22 : Gambar Forcons Tampak 4 (Tampak Barat).....	108
Lampiran B1 : Data Tanah (Titik Bore Log).....	109
Lampiran B2 : Data Tanah Drilling Log BH-1.....	110
Lampiran B3 : Data Tanah Drilling Log BH-1.....	111
Lampiran B4 : Data Tanah Drilling Log BH-2.....	112
Lampiran B5 : Data Tanah Drilling Log BH-2.....	113
Lampiran B6 : Data Tanah Cone Penetrometer Tes Titik S-1.....	114
Lampiran B7 : Data Tanah Cone Penetrometer Tes Titik S-2.....	115
Lampiran B8 : Data Tanah Cone Penetrometer Tes Titik S-3.....	116
Lampiran B9 : Data Tanah Cone Penetrometer Tes Titik S-4.....	117

Lampiran B10 : Data Tanah Cone Penetrometer Tes Titik S-5.....	118
Lampiran B11 : Data Tanah Cone Penetrometer Tes Titik S-6.....	119
Lampiran C1 : Brosur Wika Beton (Description PC Pile).....	120
Lampiran C2 : Brosur Wika Beton (Specification Spun Pile).....	121
Lampiran D1.a : Denah Pondasi Spun Pile Ø.80 CM.....	122
Lampiran D1.b : Potongan Pondasi Spun Pile Ø.80 CM.....	123
Lampiran D2.a : Denah Pondasi Spun Pile Ø.60 CM.....	124
Lampiran D2.b : Potongan Pondasi Spun Pile Ø.60 CM.....	125
Lampiran D3.a : Denah Pondasi Bore Pile Ø.80 CM.....	126
Lampiran D3.b : Potongan Pondasi Bore Pile Ø.80 CM.....	127
Lampiran E.1 : Harga Tender Spun Piles Ø.80 CM	128
Lampiran E.2 : Harga Tender Spun Pile Ø. 60 CM.....	128
Lampiran E.3 : Harga Tender Bore Pile Ø. 80 CM.....	129
Lampiran F1 : Penawaran HSI (Spun Piles Ø.60 CM).....	130
Lampiran F2 : Penawaran PT. Wika Beton (Spun Piles Ø.80 CM).....	131
Lampiran F3 : Harga Pekerjaan Pemancangan HIS.....	132
Lampiran F4 : Harga Penawaran Bore Piles (Spesialis Bore Piles).....	133