

**ANALISIS EFISIENSI BIAYA DAN WAKTU DALAM PEMILIHAN
JENIS STRUKTUR PONDASI PEMBANGUNAN GEDUNG
(Studi Kasus Pada Pembangunan Gedung OK Sentral
RSUD Dr. H. Moh. Anwar Kabupaten Sumenep)**

T E S I S

**Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Guna Mencapai Gelar Magister Teknik Sipil**



Diajukan Oleh :
ARY BROTO MULJANTORO
NIM. 1471800067

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

**ANALISIS EFISIENSI BIAYA DAN WAKTU DALAM PEMILIHAN
JENIS STRUKTUR PONDASI PEMBANGUNAN GEDUNG
(Studi Kasus Pada Pembangunan Gedung OK Sentral
RSUD Dr. H. Moh. Anwar Kabupaten Sumenep)**

T E S I S

**Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Guna Mencapai Gelar Magister Teknik Sipil**



Diajukan Oleh :
ARY BROTO MULJANTORO
NIM. 1471800067

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

T E S I S

ANALISIS EFISIENSI BIAYA DAN WAKTU DALAM PEMILIHAN JENIS STRUKTUR PONDASI PEMBANGUNAN GEDUNG (Studi Kasus Pada Pembangunan Gedung OK Sentral RSUD Dr. H. Moh. Anwar Kabupaten Sumenep)

Diajukan Oleh :
ARY BROTO MULJANTORO
NIM. 1471800067

Disetujui untuk diuji :
Surabaya, Desember 2020

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

**ANALISIS EFISIENSI BIAYA DAN WAKTU DALAM PEMILIHAN
JENIS STRUKTUR PONDASI PEMBANGUNAN GEDUNG
(Studi Kasus Pada Pembangunan Gedung OK Sentral
RSUD Dr. H. Moh. Anwar Kabupaten Sumenep)**

Diajukan Oleh :
ARY BROTO MULJANTORO
NIM. 1471800067

**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. H. Wateno Oetomo, MM., MT., MH.

.....

Anggota : Ir. Herry Widhiarto, M.Sc.

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

Mengetahui
Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya,
Dekan, Kaprodi,

Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes., IPM Prof. Dr. Dr.(TS). Ir. H. Wateno Oetomo,
MM., MT., MH.

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan segala puji kehadiran Allah SWT, Rabb bagi semesta alam yang telah menciptakan langit, bumi beserta isinya, dan rasa syukur yang tiada hentinya yang kami persembahkan kehadiran-Nya yang telah memberikan berbagai karunia kenikmatan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis bisa menyelesaikan penulisan makalah ini, yang berjudul: **“ANALISIS EFISIENSI BIAYA DAN WAKTU DALAM PEMILIHAN JENIS STRUKTUR PONDASI PEMBANGUNAN GEDUNG (Studi Kasus Pada Pembangunan Gedung OK Sentral RSUD Dr. H. Moh. Anwar Kabupaten Sumenep)”** ini.

Tak lupa pula sholawat dan salam semoga senantiasa terlimpahkan kepada junjungan kita Nabi Besar Muhammad SAW, mudah-mudahan kita semua termasuk umat yang mendapatkan syafa'at dari Nabi Muhammad SAW di yaumul akhir kelak.

Dengan segala kerendahan hati, penulis menyadari bahwa penyusunan tesis ini masih jauh dari kesempurnaan, namun tentunya tidak akan pernah terwujud dengan baik tanpa adanya bantuan dari semua pihak, untuk itu penulis menyampaikan rangkaian ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya terungkap secara tulus dari lubuk hati yang paling dalam kepada :

1. Bapak **Prof. Dr. Dr.(TS). Ir. H. Wateno Oetomo, MM., MT., MH.**, selaku Dosen Pembimbing I maupun selaku Ketua Program Studi Magister Teknik Sipil Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya atas segala bimbingannya baik selama penyusunan tesis maupun selama proses perkuliahan yang telah banyak memberikan motivasi dan wawasan keilmuan yang begitu luas buat penulis.
2. Bapak **Ir. Herry Widhiarto, M.Sc.**, selaku Dosen Pembimbing II, yang telah begitu banyak memberikan wawasan dan pandangan keilmuannya selama penulisan tesis ini dan tak kalah pentingnya juga senantiasa memberikan semangat dan motivasi kepada penulis untuk segera dapat menyelesaikan penyusunan tesis ini.
3. Bapak **Dr. Ir. Sajiyo, M. Kes., IPM**, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 yang telah memberikan fasilitas dan suasana belajar yang nyaman, sehingga kami dapat menyelesaikan seluruh rangkaian proses pembelajaran ini dengan baik.

4. Segenap Bapak/Ibu dosen di lingkungan Program Studi Magister Teknik Sipil Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya yang telah dengan tulus ikhlas memberikan ilmu pengetahuannya kepada penulis serta Bapak/Ibu karyawan Tata Usaha dan Akademik Fakultas Teknik yang juga senantiasa siap dan ikhlas melayani segala macam urusan keakademisan penulis.
5. Rekan-rekan satu angkatan yang tergabung dalam kelas Manajemen Teknik Angkatan 32 (MT32) atas segala kebersamaan dan kerja sama yang takkan terlupakan.
6. Ayahanda kami tercinta **Alm. Drs. H. Moeljani, BA** dan **Ibunda Hj. Ina Jatmiati**, yang selalu mencintai kami dengan sepenuh hati, ikhlas tanpa pamrih, dan rela mengorbankan segalanya demi kebahagiaan kami. Terima kasih atas segala kasih sayang, motivasi, doa, dukungan moril maupun materil sehingga kami dapat menyelesaikan tugas ini.
7. Lebih khusus penulis sampaikan terima kasih atas segala cinta, kasih dan segala dukungannya teruntuk isteri tercinta **Indun Listriani**, serta anakku tersayang **Rangga Anugrah Swardhana** yang senantiasa memberikan dorongan semangat dan doanya sehingga terselesaikannya penulisan ini. Semoga segala kebaikan dan kerjasama Bapak-bapak, Ibu-ibu, Saudara/i dan rekan-rekan sekalian akan dicatat sebagai amal jariyah dan dibalas oleh Allah SWT serta senantiasa mendapatkan rahmat dan hidayah-Nya.

Demikian penyusunan tesis penulis selesaikan dengan seluruh upaya. Akhirnya, terkandung suatu harapan semoga penulisan tesis ini dapat memberi manfaat bagi semua pihak yang membutuhkan serta tak lupa kepada Allah SWT, penulis selalu memohon pertolongan dan berserah diri.

Surabaya, Januari 2021
Penulis,

ARY BROTO MULJANTORO

NIM: 1471800067

ABSTRAK

Ary Broto Muljantoro, 2021

ANALISIS EFISIENSI BIAYA DAN WAKTU DALAM PEMILIHAN JENIS STRUKTUR PONDASI PEMBANGUNAN GEDUNG

(Studi Kasus Pada Pembangunan Gedung OK Sentral
RSUD Dr. H. Moh. Anwar Kabupaten Sumenep)

Dosen Pembimbing I : Prof. Dr. Dr. (TS). Ir. H. Wateno Oetomo,
MM., MT., MH.

Dosen Pembimbing II : Ir. Herry Widhiarto, M.Sc.

Pembangunan gedung memerlukan proses pemilihan kriteria dan alternatif untuk mendapatkan jenis pondasi yang paling ekonomis dan efisien. Analisis dan pengujian dilakukan untuk mendapatkan hasil yang paling optimal, dimana alternatif-alternatif dipilih berdasarkan parameter-parameter yang sudah ditetapkan dan disesuaikan dengan kebutuhan dan kondisinya.

Value Engineering adalah sebuah pendekatan kreatif dan terencana dengan tujuan mengidentifikasi dan mengefisiensikan biaya-biaya yang tidak perlu. VE dapat menjadi sebuah *analysis tool* yang efektif untuk digunakan mencari alternatif ide yang menghasilkan penghematan dengan batasan fungsional dan mutu pekerjaan (*saving cost*). Parameter penelitian menggunakan kriteria teknis pondasi, kondisi tanah, biaya, waktu, dampak lingkungan, metode pelaksanaan dan sebagainya.

Analisis Value Engineering pada pekerjaan pondasi **Proyek Pembangunan Gedung OK Sentral RSUD Dr. H. Moh. Anwar** ini menghasilkan rekomendasi penggunaan pondasi tiang pancang penampang kotak ukuran 35x35 cm sebagai pilihan yang paling menguntungkan ditinjau dari pertimbangan aspek biaya dan kualitas dengan penghematan biaya sebesar Rp. 450.366.549,20. Namun, apabila ditinjau dari pertimbangan waktu pelaksanaan dan dampak terhadap lingkungan, maka jenis pondasi bore pile Ø 40 cm bisa menjadi pilihan berikutnya dengan penghematan sebesar Rp. 115.777.729,99, berikut keuntungan lain atas pertimbangan peralatan kerja yang lebih sederhana, penempatan material yang tidak memerlukan tempat luas, dan bentuk konstruksi yang lebih fleksibel

Kata kunci : value engineering, efisiensi, pondasi, sumenep

ABSTRACT

Ary Broto Muljantoro, 2021

COST AND TIME EFFICIENCY ANALYSIS IN THE SELECTION OF TYPES OF BUILDING CONSTRUCTION FOUNDATION STRUCTURES

(Case Study on The Construction of OK Sentral Hospital Dr. H. Moh. Anwar
Sumenep Regency)

Dosen Pembimbing I : Prof. Dr. Dr. (TS). Ir. H. Wateno Oetomo,
MM., MT., MH.

Dosen Pembimbing II : Ir. Herry Widhiarto, M.Sc.

Building construction requires a process of selecting criteria and alternatives to get the most economical and efficient type of foundation. Analysis and testing is carried out to obtain the most optimal results, where alternatives are selected based on the parameters that have been set and adjusted to their needs and conditions.

Value Engineering is a creative and planned approach with the aim of identifying and efficiently costing unnecessary costs. VE can be an effective analysis tool to be used to find alternative ideas that produce savings with functional limitations and job quality (saving cost). Research parameters using technical criteria of foundation, soil condition, cost, time, environmental impact, implementation method and so on.

This Value Engineering Analysis on the foundation work of the **Building Development Project OK Sentral RSUD Dr. H. Moh. Anwar** produced recommendations for the use of the foundation of the cross-sectional stake box size of 35x35 cm as the most favorable option reviewed from the consideration of cost and quality aspects with cost savings of Rp. 450,366,549.20. However, if reviewed from the consideration of implementation time and impact on the environment, then the type of bore pile foundation Ø 40 cm can be the next choice with savings of Rp. 115,777,729.99, along with other advantages on the consideration of simpler work equipment, placement of materials that do not require a wide area, and a more flexible form of construction

Keywords : value engineering, efficiency, foundation, sumenep

DAFTAR ISI

| | |
|--|-----------|
| Sampul Dalam | i |
| Lembar Persetujuan | ii |
| Lembar Tim Penguji | iii |
| Kata Pengantar | iv |
| Abstrak | vi |
| Abstract | vii |
| Daftar Isi | viii |
| Daftar Diagram | xii |
| Daftar Tabel | xiii |
| Daftar Gambar | xvi |
| Daftar Lampiran | xviii |
| Daftar Arti Lambang, Singkatan dan Istilah | xix |
| | |
| BAB 1 PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1. Latar Belakang | 1 |
| 1.2. Permasalahan | 9 |
| 1.3. Tujuan | 10 |
| 1.4. Manfaat | 10 |
| 1.5. Batasan dan Ruang Lingkup Penelitian | 10 |
| 1.6. Sistematika Penulisan | 10 |
| | |
| BAB 2 KAJIAN PUSTAKA | 12 |
| 2.1. Penelitian Terdahulu | 12 |
| 2.2. Landasan teori | 25 |
| 2.2.1. Pondasi | 25 |

| | |
|--|-----------|
| 2.2.2. Macam-macam Pondasi | 26 |
| 2.2.3. Teori Kapasitas Daya Dukung Tanah | 30 |
| 2.2.4. Teori Efisiensi dalam Pemilihan Pondasi | 31 |
| 2.2.5. Manajemen Proyek | 32 |
| A. Teknik dan Metode Manajemen Proyek..... | 32 |
| B. Pengelolaan Waktu dan Jadwal | 35 |
| 2.2.6. Tinjauan Estimasi Biaya Proyek | 36 |
| 2.2.7. Value Engineering | 38 |
| 2.2.7.1. Sejarah Value Engineering | 38 |
| 2.2.7.2. Pengertian Value Engineering | 40 |
| 2.2.7.3. Alasan Diperlukannya Rekayasa Nilai | 43 |
| 2.2.7.4. Karakteristik Value Engineering | 44 |
| 2.2.7.5. Penerapan Value Engineering | 44 |
| 2.2.7.6. Tahap Konsep Perencanaan..... | 45 |
| 2.2.7.7. Tahap Akhir Perencanaan | 46 |
| 2.2.7.8. Tahap Pelelangan dan Pelaksanaan | 47 |
| 2.2.7.9. Prosedur Pelaksanaan Rekayasa Nilai | 47 |
| 2.2.7.10. Tahap Informasi..... | 51 |
| 2.2.7.11. Teori Pelaksanaan..... | 53 |
| 2.3. Kerangka Konseptual..... | 54 |
| BAB 3 METODE PENELITIAN | 57 |
| 3.1. Rancangan Penelitian | 57 |
| 3.2. Materi Penelitian | 59 |
| 3.3. Lokasi Penelitian | 60 |
| 3.4. Subyek dan Obyek Penelitian | 62 |
| 3.4.1. Subyek Penelitian | 62 |
| 3.4.2. Obyek Penelitian | 62 |

| | | |
|--------------|--|-----------|
| 3.5. | Langkah-langkah Penelitian | 62 |
| 3.5.1. | Persiapan | 62 |
| 3.5.2. | Pengumpulan Data | 63 |
| 3.5.2.1. | Jenis dan Sumber Data | 63 |
| 3.5.2.2. | Teknik Memperoleh Data | 64 |
| 3.6. | Teknik Penyusunan Data | 65 |
| 3.7. | Analisis Data | 67 |
| 3.8. | Waktu Penelitian | 78 |
| BAB 4 | ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN | 79 |
| 4.1. | Gambaran Umum Obyek Penelitian | 79 |
| 4.1.1. | Data Umum Obyek | 79 |
| 4.1.2. | Fungsi Bangunan | 80 |
| 4.1.3. | Lingkup Pekerjaan | 80 |
| 4.2. | Penerapan Value Engineering | 83 |
| 4.2.1. | Tahap Informasi | 83 |
| 4.2.2. | Tahap Identifikasi Item Pekerjaan Berbiaya Tinggi | 83 |
| 4.2.3. | Tahap Analisis Fungsi | 91 |
| 4.2.4. | Tahap Kreatif | 94 |
| 4.2.5. | Tahap Pengembangan | 101 |
| 4.2.5.1. | Perhitungan Struktur Pondasi Eksisting (Modificated Raft Foundation) | 101 |
| 4.2.5.2. | Perhitungan Struktur Pondasi Rencana | 113 |
| A. | Analisis Perhitungan Struktur Pondasi Tiang Pancang Penampang Lingkaran (<i>Spun Piles</i>) Diameter 40 cm | 117 |

| | | |
|----------------|--|-----|
| B. | Analisis Perhitungan Struktur Pondasi Tiang Pancang Square Ukuran 35x35 cm | 134 |
| C. | Analisis Perhitungan Struktur untuk Pondasi Bore Pile | 150 |
| 4.2.5.3. | Perhitungan Rencana Anggaran Biaya | 165 |
| 4.2.5.4. | Analisis Waktu Pelaksanaan | 170 |
| 4.2.5.5. | Tahap Penilaian (<i>Judgement Phase</i>) | 178 |
| 4.2.6. | Tahap Rekomendasi | 189 |
| 4.2.7. | Tahap Penyajian | 191 |
| 4.3. | Pembahasan | 193 |
| BAB 5 | KESIMPULAN DAN SARAN | 196 |
| 5.1. | Kesimpulan | 196 |
| 5.2. | Saran-saran | 197 |
| Daftar Pustaka | | 199 |
| Lampiran | | 200 |
| Riwayat Hidup | | 218 |

DAFTAR DIAGRAM

| | Halaman |
|---|---------|
| Diagram 2.1. Kerangka Konseptual Penelitian | 55 |
| Diagram 3.1. Bagan Alur Penelitian | 57 |
| Diagram 3.2. Grafik Hukum Distribusi Pareto | 71 |
| Diagram 4.1. Diagram Pareto | 86 |
| Diagram 4.2. Diagram Pareto untuk Item Pekerjaan Struktur | 88 |
| Diagram 4.3. Diagram Pareto untuk Pekerjaan Pondasi | 90 |
| Diagram 4.4. Diagram FAST | 94 |
| Diagram 4.5. Diagram Hasil Penyelidikan Tanah/Sondir | 100 |
| Diagram 4.6. Diagram Perbandingan Biaya Pondasi | 169 |

DAFTAR TABEL

| | | Halaman |
|-------------|---|---------|
| Tabel 2.1. | Daftar Penelitian Terdahulu | 20 |
| Tabel 3.1. | Data Iklim Kabupaten Sumenep-Jawa Timur | 61 |
| Tabel 3.2. | Jenis dan Sumber Data yang Dipergunakan | 64 |
| Tabel 3.3. | Format Tabel untuk <i>Breakdown Cost Model</i> | 69 |
| Tabel 3.4. | Perhitungan Hukum Distribusi Pareto | 70 |
| Tabel 3.5. | Analisa Fungsi | 73 |
| Tabel 3.6. | Metode Zero One untuk Mencari Bobot | 77 |
| Tabel 3.7. | Metode Zero One untuk Mencari Indeks | 77 |
| Tabel 4.1. | Rencana Anggaran Biaya (RAB) Pembangunan Gedung OK Sentral RSUD Dr. H. Moh. Anwar Kabupaten Sumenep | 81 |
| Tabel 4.2. | Initial Breakdown Cost Model | 84 |
| Tabel 4.3. | Tabel Perhitungan Hukum Distribusi Pareto | 85 |
| Tabel 4.4. | Breakdown Cost Model untuk Pekerjaan Struktur . | 87 |
| Tabel 4.5. | Tabel Perhitungan Hukum Distribusi Pareto untuk Pekerjaan Struktur | 88 |
| Tabel 4.6. | Breakdown Cost Model untuk Pekerjaan Pondasi . | 89 |
| Tabel 4.7. | Tabel Perhitungan Hukum Distribusi Pareto untuk Pekerjaan Pondasi | 89 |
| Tabel 4.8. | Analisis Fungsi | 93 |
| Tabel 4.9. | Data Sondir | 97 |
| Tabel 4.10. | Alternatif 1 Ide Pekerjaan Pondasi | 101 |
| Tabel 4.11. | Alternatif 2 Ide Pekerjaan Pondasi | 101 |
| Tabel 4.12. | Daftar Tegangan Maksimum | 106 |

| | | |
|-------------|---|-----|
| Tabel 4.13. | Data Pondasi Tiang Bor (Bore Pile) | 150 |
| Tabel 4.14. | Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan Pondasi (Rencana) Jenis Pondasi Rakit | 165 |
| Tabel 4.15. | Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan Pondasi (Alternatif 1; Pondasi Tiang Pancang Spun Pile Ø 40 cm) | 166 |
| Tabel 4.16. | Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan Pondasi (Alternatif 2; Pondasi Tiang Pancang Square Pile uk. 35x35 cm) | 167 |
| Tabel 4.17. | Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan Pondasi (Alternatif 3; Pondasi Bore Pile Ø 40 cm) | 168 |
| Tabel 4.18. | Tabel Perbandingan Biaya Pondasi | 168 |
| Tabel 4.19. | Analisis Fungsi atas 3 Alternatif | 170 |
| Tabel 4.20. | Tabel Rencana Waktu Pelaksanaan | 171 |
| Tabel 4.21. | Analisis Waktu Pelaksanaan Alt.1 Pondasi Spun Pile | 172 |
| Tabel 4.22. | Grafik Analisis Waktu Pelaksanaan Alt.1 Pondasi Spun Pile | 173 |
| Tabel 4.23. | Analisis Waktu Pelaksanaan Alt.2 Pondasi Square Pile | 174 |
| Tabel 4.24. | Grafik Analisis Waktu Pelaksanaan Alt.2 Pondasi Square Pile | 175 |
| Tabel 4.25. | Analisis Waktu Pelaksanaan Alt.3 Pondasi Bore Pile | 176 |
| Tabel 4.26. | Grafik Analisis Waktu Pelaksanaan Alt.3 Pondasi Bore Pile | 177 |
| Tabel 4.27. | Perbandingan Waktu Pelaksanaan | 177 |
| Tabel 4.28. | Tabel Penilaian Ranking | 180 |

| | | |
|-------------|---|-----|
| Tabel 4.29. | Tabel Hasil Kuisisioner | 181 |
| Tabel 4.30. | Penilaian Bobot untuk Analisis Zero One | 184 |
| Tabel 4.31. | Matriks Evaluasi Metode Zero One | 186 |
| Tabel 4.32. | Analisis Perhitungan Biaya Siklus Hidup | 188 |
| Tabel 4.33. | Perbandingan Penghematan Alternatif Jenis Pondasi Biaya Terhadap Nilai Kontrak | 189 |
| Tabel 4.34. | Rekomendasi | 191 |
| Tabel 4.35. | Penyajian Value Engineering | 192 |
| Tabel 4.36. | Perbandingan Biaya | 193 |
| Tabel 5.1. | Kesimpulan Hasil Analisis dengan Metode Value Engineering | 195 |

DAFTAR GAMBAR

| | | Halaman |
|-------------|--|---------|
| Gambar 1.1. | Peta Administrasi Wilayah Kabupaten Sumenep ... | 8 |
| Gambar 2.1. | Macam-macam Tipe Pondasi Dangkal | 27 |
| Gambar 2.2. | Contoh-contoh Pondasi Bila Lapisan Pendukung Pondasi Cukup Dangkal | 27 |
| Gambar 2.3. | Contoh Pondasi Bila Lapisan Pendukung Pondasi di Kedalaman ± 10 m..... | 26 |
| Gambar 2.4. | Contoh Pondasi Bila Lapisan Pendukung Pondasi di Kedalaman ± 20 m | 29 |
| Gambar 2.5. | Contoh Pondasi Bila Lapisan Pendukung Pondasi di Kedalaman ± 30 m | 29 |
| Gambar 2.6. | Metode Rekayasa Nilai | 50 |
| Gambar 3.1. | Wilayah Madura – Jawa Timur | 60 |
| Gambar 3.2. | Wilayah Kabupaten Sumenep– Jawa Timur | 60 |
| Gambar 4.1. | Lokasi Obyek Penelitian | 79 |
| Gambar 4.2. | Perhitungan Pondasi Rakit Modifikasi | 102 |
| Gambar 4.3. | Tegangan Tanah Maksimum | 104 |
| Gambar 4.4. | Rib Konstruksi Pondasi Rencana (Eksisting) | 106 |
| Gambar 4.5. | Denah Pondasi Rencana | 114 |
| Gambar 4.6. | Detail dan Potongan Pondasi Rencana | 115 |
| Gambar 4.7. | Detail dan Potongan Pondasi Rencana 2 | 116 |
| Gambar 4.8. | Denah Pile Cap untuk Alternatif 1 Pondasi Spun Pile | 128 |
| Gambar 4.9. | Detail 1 Pile Cap untuk Alternatif 1 Pondasi Spun Pile | 130 |

| | | |
|--------------|--|-----|
| Gambar 4.10. | Detail 2 untuk Alternatif 1 Pondasi | 131 |
| Gambar 4.11. | Detail 3 untuk Alternatif 1 Pondasi | 132 |
| Gambar 4.12. | Detail 4 Pile Cap untuk Alternatif 1 Pondasi | 133 |
| Gambar 4.13. | Denah Pile Cap untuk Alternatif 2 Pondasi..... | 145 |
| Gambar 4.14. | Detail 1 untuk Alternatif 2 Pondasi | 146 |
| Gambar 4.15 | Detail 2 untuk Alternatif 2 Pondasi | 147 |
| Gambar 4.16. | Detail 3 untuk Alternatif 2 Pondasi | 148 |
| Gambar 4.17. | Detail 4 untuk Alternatif 2 Pondasi | 149 |
| Gambar 4.18. | Penulangan Pile Cap | 160 |
| Gambar 4.19. | Denah Pile Cap Alt.3 Pondasi Bore Pile | 161 |
| Gambar 4.20. | Detail Pile Cap Alt.3 Pondasi Bore Pile | 162 |
| Gambar 4.21. | Rencana Pondasi Batu Kali dan Rollag | 163 |
| Gambar 4.22. | Detail Pondasi Batu Kali | 164 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | | Halaman |
|-------------|---------------------------------------|---------|
| Lampiran 1 | Form Kuisisioner | 199 |
| Lampiran 2 | Hasil Kuisisioner 1 | 200 |
| Lampiran 3 | Hasil Kuisisioner 2 | 201 |
| Lampiran 4 | Hasil Kuisisioner 3 | 202 |
| Lampiran 5 | Hasil Kuisisioner 4 | 203 |
| Lampiran 6 | Hasil Kuisisioner 5 | 204 |
| Lampiran 7 | Hasil Kuisisioner 6 | 205 |
| Lampiran 8 | Hasil Kuisisioner 7 | 206 |
| Lampiran 9 | Hasil Kuisisioner 8 | 207 |
| Lampiran 10 | Hasil Kuisisioner 9 | 208 |
| Lampiran 11 | Hasil Kuisisioner 10 | 209 |
| Lampiran 12 | Spesifikasi Pondasi Spun Pile | 210 |
| Lampiran 13 | Spesifikasi Pondasi Spun Pile | 211 |
| Lampiran 14 | Spesifikasi Pondasi Square Pile | 212 |
| Lampiran 15 | Data Hasil Penyelidikan Tanah | 213 |

DAFTAR ARTI, LAMBANG, SINGKATAN DAN ISTILAH

VE = *Value Engineering*/Rekayasa Nilai

OK = *Operatie Kamer*/Kamar Operasi

KSSL = Konstruksi Sarang Laba-Laba

Initial Cost = Biaya awal