



**ANALISIS WASTE MATERIAL PADA PROYEK PEMBANGUNAN  
PABRIK DI KAWASAN MM2100 BEKASI MENGGUNAKAN  
CUBICOST**



LAPORAN TUGAS AKHIR

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA  
FADLI YUSWANDI  
41119120040

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK/PROGRAM SARJANA  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2024**



**ANALISIS WASTE MATERIAL PADA PROYEK PEMBANGUNAN  
PABRIK DI KAWASAN MM2100 BEKASI MENGGUNAKAN  
CUBICOST**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana**

**Nama : Fadli Yuswandi**

**NIM : 41119120040**

**Pembimbing : Retna Kristiana, S.T., M.T.**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK/PROGRAM SARJANA  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2024**

## HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Fadli Yuswandi  
NIM : 41119120040  
Program Studi : Teknik Sipil  
Judul Tugas Akhir : Analisis *Waste* Material pada Proyek Pembangunan  
Pabrik di Kawasan MM2100 Bekasi Menggunakan  
*Cubicost*

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Tanda Tangan

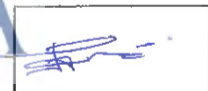
Pembimbing : Retna Kristiana, S.T., M.M., M.T.  
NIDN/NIDK/NIK : 0314038006



Ketua Penguji : Prihadmadi Anggoro Seno, S.T., M.T.  
NIDN/NIDK/NIK : 0324038705



Anggota Penguji : Fahmi, S.T., M.T.  
NIDN/NIDK/NIK : 0322027808



Jakarta, 06 Maret 2024

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil



**Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.**  
NIDN: 0307037202



**Sylvia Indriany, S.T., M.T.**  
NIDN: 0302087103

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fadli Yuswandi  
NIM : 41119120040  
Program Studi : Teknik Sipil  
Judul Tugas Akhir : Analisis *Waste Material* pada Proyek Pembangunan Pabrik di Kawasan MM2100 Bekasi Menggunakan *Cubicost*

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Jakarta, 06 Maret 2024



Fadli Yuswandi

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan Laporan tugas akhir ini. Penulisan Laporan tugas akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof Dr Andi Adriansyah, M.Eng selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Ibu Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik.
3. Sylvia Indriany, S.T., M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana Jakarta.
4. Retna Kristina, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing yang sudah membimbing selama penulisan Tugas Akhir ini.
5. Ibu Reni Karno Kinasih, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing akademik saya.
6. Segenap Dosen Jurusan Teknik Sipil Universitas Mercu Buana Jakarta yang telah membagikan ilmu dan pengalamannya dalam dunia Teknik Sipil selama ini.
7. Segenap keluarga terutama istri saya Delia Shouma Fitri yang selalu memberikan dukungan dan doa.
8. Teman-teman seangkatan, kakak dan adik angkatan, segenap civitas akademika, yang selalu mendukung dan memberikan semangat.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Jakarta, 06 Maret 2024



Fadli Yuswandi

---

**DAFTAR ISI**

|   |       |
|---|-------|
| <b>HALAMAN JUDUL</b> .....                    | i     |
| <b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....               | ii    |
| <b>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA</b> ..... | iii   |
| <b>ABSTRAK</b> .....                          | iv    |
| <b>ABSTRACT</b> .....                         | v     |
| <b>KATA PENGANTAR</b> .....                   | vi    |
| <b>DAFTAR ISI</b> .....                       | vii   |
| <b>DAFTAR TABEL</b> .....                     | xi    |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b> .....                    | xiii  |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....                  | xviii |
| <b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....                | I-1   |
| 1.1. Latar Belakang .....                     | I-1   |
| 1.2. Identifikasi Masalah .....               | I-5   |
| 1.3. Perumusan Masalah .....                  | I-6   |
| 1.4. Maksud dan Tujuan Penelitian.....        | I-6   |
| 1.5. Manfaat Penelitian .....                 | I-7   |
| 1.6. Pembatasan dan Ruang Lingkup.....        | I-7   |
| 1.7. Sistematika Penulisan .....              | I-8   |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....          | II-1  |
| 2.1. Proyek Konstruksi.....                   | II-1  |
| 2.2. Manajemen Konstruksi .....               | II-3  |
| 2.2.1. Manajemen Informasi.....               | II-7  |

|   |              |
|---|--------------|
| 2.3. Bangunan Pabrik .....  | II-8         |
| 2.3.1. Jenis Bangunan Industri .....  | II-9         |
| 2.3.2. Tata Letak Pabrik dan Tata Letak Fasilitas Pabrik.....               | II-10        |
| 2.4. Tender Proyek .....  | II-10        |
| 2.5. <i>Bill of Quantities</i> .....  | II-11        |
| 2.6. <i>Quantity Take Off</i> .....   | II-12        |
| 2.7. <i>Quantity Surveyor</i> .....   | II-13        |
| 2.8. Pekerjaan Struktur.....  | II-14        |
| 2.9. Material Konstruksi.....   | II-15        |
| 2.9.1 Beton.....  | II-16        |
| 2.9.2 Bekisting.....  | II-17        |
| 2.9.3 <i>Rebar</i> atau <i>Reinforced Bar</i> (Baja Tulangan Beton).....    | II-19        |
| 2.10. <i>Building Information Modeling (BIM)</i> .....                      | II-21        |
| 2.10.1 Implementasi <i>Building Information Modeling</i> di Indonesia ..... | II-23        |
| 2.10.2 Manfaat <i>Building Information Modeling (BIM)</i> .....             | II-25        |
| 2.10.3 Dimensi <i>Building Information Modeling (BIM)</i> .....             | II-26        |
| 2.10.4 <i>Building Information Modeling (BIM) 5D Estimation</i> .....       | II-28        |
| 2.11. <i>Cubicost Glodon</i> .....  | II-30        |
| 2.12. <i>Waste Material</i> .....   | II-33        |
| 2.13. Kerangka Berfikir .....   | II-36        |
| 2.14. Penelitian Terdahulu dan <i>Research GAP</i> .....                    | II-38        |
| <b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....                                  | <b>III-1</b> |
| 3.1. Pengertian Umum .....  | III-1        |



---

|   |             |
|---|-------------|
| 3.2. Variabel.....  | III-1       |
| 3.2.1. Variabel Bebas (Independen).....                                   | III-1       |
| 3.2.2. Variabel Terikat (Dependen) .....                                  | III-2       |
| 3.3 Bagan Alir .....  | III-2       |
| 3.4 Lokasi Penelitian.....  | III-4       |
| 3.5 Data Penelitian .....   | III-4       |
| 3.5.1 Data Primer.....  | III-5       |
| 3.5.2 Data Sekunder .....   | III-5       |
| 3.6 Alat Penelitian.....  | III-5       |
| 3.7 Metode Analisa data.....  | III-5       |
| <b>BAB IV HASIL DAN ANALISIS.....</b>                                     | <b>IV-1</b> |
| 4.1 Pemodelan Struktur dan <i>Output</i> Volume Menggunakan Cubicost..... | IV-1        |
| 4.1.1 Pemodelan Struktur Menggunakan Cubicost TAS.....                    | IV-1        |
| 4.1.2 Output Quantity Take Off pada TAS Cubicost .....                    | IV-23       |
| 4.1.3 Perhitungan Volume dengan Glodon TRB Cubicost .....                 | IV-27       |
| 4.1.4 Output Quantity Take Off pada TRB Cubicost.....                     | IV-45       |
| 4.2 Analisis <i>Waste</i> Material pada Proyek .....                      | IV-48       |
| 4.2.1. Perhitungan <i>Waste</i> Material Beton .....                      | IV-52       |
| 4.2.2. Perhitungan <i>Waste</i> Material Besi Tulangan .....              | IV-59       |
| 4.2.3. Perhitungan <i>Waste</i> Material Bekisting .....                  | IV-64       |
| 4.2.4. Persentase <i>Waste</i> Material Pekerjaan Struktur .....          | IV-69       |
| 4.3 Validasi Hasil Analisis.....  | IV-69       |



|                             |            |
|-----------------------------|------------|
| <b>BAB V PENUTUP</b> .....  | V-1        |
| 5.1 Kesimpulan .....        | V-1        |
| 5.2 Saran .....             | V-2        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA</b> ..... | Pustaka-1  |
| <b>LAMPIRAN</b> .....       | Lampiran-1 |



---

**DAFTAR TABEL**

|  |       |
|--|-------|
| Tabel 2. 1 Jurnal Penelitian Terdahulu .....                                   | II-38 |
| Tabel 2. 2 <i>Research Gap</i> .....   | II-44 |
| Tabel 3. 1 Perbandingan Rumus Perhitungan <i>Waste Material</i> Bekisting .... | III-6 |
| Tabel 4. 1 Volume Beton dan Bekisting <i>Pile Cap Output TAS</i> .....         | IV-24 |
| Tabel 4. 2 Volume Beton dan Bekisting Kolom <i>Output TAS</i> .....            | IV-25 |
| Tabel 4. 3 Volume Beton dan Bekisting Balok <i>Output TAS</i> .....            | IV-25 |
| Tabel 4. 4 Volume Beton dan Bekisting Pelat Lantai <i>Output TAS</i> .....     | IV-26 |
| Tabel 4. 5 Volume Beton dan Bekisting <i>Shear Wall Output TAS</i> .....       | IV-26 |
| Tabel 4. 6 Volume Rebar <i>Pile Cap</i> Berdasarkan <i>Output TRB</i> .....    | IV-46 |
| Tabel 4. 7 Volume Rebar Kolom Berdasarkan <i>Output TRB</i> .....              | IV-47 |
| Tabel 4. 8 Volume Rebar Balok Berdasarkan <i>Output TRB</i> .....              | IV-47 |
| Tabel 4. 9 Volume Rebar Pelat Lantai Berdasarkan <i>Output TRB</i> .....       | IV-48 |
| Tabel 4. 10 Volume Rebar <i>Shear Wall</i> Berdasarkan <i>Output TRB</i> ..... | IV-48 |
| Tabel 4. 11 Perbandingan Rumus Perhitungan <i>Waste Material</i> Bekisting ..  | IV-50 |
| Tabel 4. 12 Volume Pembelian Material Beton Perlantai .....                    | IV-53 |
| Tabel 4. 13 Volume Terpasang Material Beton Perlantai <i>Output TAS</i> .....  | IV-53 |
| Tabel 4. 14 Rekapitulasi Perhitungan <i>Waste Material</i> Beton K-400 .....   | IV-58 |
| Tabel 4. 15 Rekapitulasi Perhitungan <i>Waste Material</i> Beton K-300 .....   | IV-58 |
| Tabel 4. 16 Volume Pembelian Material Besi Perlantai.....                      | IV-59 |
| Tabel 4. 17 Volume Terpasang Material Besi Perlantai <i>Output TRB</i> .....   | IV-60 |
| Tabel 4. 18 Rekapitulasi Perhitungan <i>Waste Material</i> Besi.....           | IV-63 |
| Tabel 4. 19 Volume Pembelian Material Bekisting Perlantai .....                | IV-64 |

---

|   |
|---|
| Tabel 4. 20 Volume Terpasang Material Bekisting Perlantai <i>Output TAS</i> ..IV-65 |
| Tabel 4. 21 Rekapitulasi Perhitungan <i>Waste</i> Material Bekisting .....IV-68     |
| Tabel 4. 22 Biodata Diri Pakar .....IV-70   |



---

**DAFTAR GAMBAR**

|   |       |
|---|-------|
| Gambar 1.1 Tampak Depan Proyek.....   | I-2   |
| Gambar 1.2 Gambar Tender Proyek.....  | I-2   |
| Gambar 1.3 <i>Working List</i> Perhitungan Volume.....                            | I-3   |
| Gambar 1.4 Perhitungan Volume Metode Konvensional.....                            | I-3   |
| Gambar 1.5 <i>Bill Of Quantity</i> (BOQ) Tender .....                             | I-4   |
| Gambar 1.6 Diagram Alir Sistematika Penulisan.....                                | I-8   |
|   |       |
| Gambar 2. 1 Diagram Manajemen Proyek Berdasarkan PMBOK.....                       | II-4  |
| Gambar 2. 2 Item Pekerjaan Pada Struktur Bangunan .....                           | II-15 |
| Gambar 2. 3 Bekisting Kolom .....   | II-18 |
| Gambar 2. 4 Bekisting Balok.....  | II-19 |
| Gambar 2. 5 Bekisting Lantai.....   | II-19 |
| Gambar 2. 6 Besi Beton Polos.....   | II-20 |
| Gambar 2. 7 Besi Beton Ulir .....   | II-21 |
| Gambar 2. 8 Proyek Yang Telah Mengimplementasi (BIM) Di Indonesia.....            | II-24 |
| Gambar 2. 9 Model Dimensi Dalam <i>Building Information Modeling</i> (BIM). ..... | II-27 |
| Gambar 2. 10 Model 5D. ....   | II-29 |
| Gambar 2. 11 Contoh <i>Output</i> Perhitungan <i>Quantity</i> Di <i>TRB</i> ..... | II-31 |
| Gambar 2. 12 Contoh <i>Output</i> Rebar <i>Schedule</i> Dari <i>TRB</i> . ....    | II-32 |
| Gambar 2. 13 Kerangka Berfikir .....  | II-37 |
|   |       |
| Gambar 3. 1 Bagan Alir Penelitian / Kajian .....                                  | III-2 |
| Gambar 3. 2 Lokasi Proyek Pabrik Tahap 5.....                                     | III-4 |

|   |       |
|---|-------|
| Gambar 4. 1 Tampilan Awal <i>TAS Cubicost</i> .....   | IV-2  |
| Gambar 4. 2 Tampilan Awal untuk <i>Modeling 3D</i> pada <i>TAS Cubicost</i> .....               | IV-2  |
| Gambar 4. 3 Tampilan Pengaturan Tinggi pada Setiap Lantai.....                                  | IV-3  |
| Gambar 4. 4 <i>Add Drawing DWG</i> pada <i>TAS Cubicost</i> .....                               | IV-3  |
| Gambar 4. 5 Tampilan Gambar 2D yang Telah Diinput pada <i>TAS Cubicost</i> ..                   | IV-4  |
| Gambar 4. 6 Membuat Garis As Bangunan dengan <i>Pick Axis</i> . ....                            | IV-4  |
| Gambar 4. 7 Keterangan Ukuran Garis As Bangunan dengan <i>Pick Label</i> . ....                 | IV-5  |
| Gambar 4. 8 <i>Modeling 3D</i> Garis As Bangunan pada <i>TAS Cubicost</i> .....                 | IV-5  |
| Gambar 4. 9 Memasukan Gambar Plan 2D pada <i>TAS Cubicost</i> .....                             | IV-6  |
| Gambar 4. 10 Memberikan Nama pada Gambar untuk <i>Modeling</i> .....                            | IV-6  |
| Gambar 4. 11 <i>Relocate</i> Gambar Plan ke <i>Axis Grid Modeling</i> .....                     | IV-7  |
| Gambar 4. 12 Membuat <i>PC Pile</i> Pondasi pada <i>TAS Cubicost</i> .....                      | IV-7  |
| Gambar 4. 13 Mengatur Diameter dan Tinggi <i>PC Pile</i> pada <i>TAS Cubicost</i> ....          | IV-8  |
| Gambar 4. 14 <i>Element List</i> dan <i>Draw Pc Pile D-500 L-19.000</i> .....                   | IV-8  |
| Gambar 4. 15 <i>3D Modeling PC Pile</i> Pondasi. ....   | IV-9  |
| Gambar 4. 16 Membuat <i>Pile Cap</i> pada <i>TAS Cubicost</i> .....                             | IV-9  |
| Gambar 4. 17 Membuat <i>Modeling 3D Pile Cap</i> dengan <i>Pick Sideline</i> .....              | IV-10 |
| Gambar 4. 18 Membuat Nama Tipe <i>Pile Cap</i> dengan <i>Pick Label</i> . ....                  | IV-10 |
| Gambar 4. 19 <i>Modeling 3D Pile Cap</i> pada <i>TAS Cubicost</i> .....                         | IV-11 |
| Gambar 4. 20 Mengatur <i>Element List</i> dan <i>Attribute Editor</i> pada <i>Pile Cap</i> .... | IV-11 |
| Gambar 4. 21 <i>3D Modeling Pile Cap</i> . ....   | IV-12 |
| Gambar 4. 22 Membuat Kolom 1st Floor pada <i>TAS Cubicost</i> . ....                            | IV-12 |
| Gambar 4. 23 Membuat <i>Modeling 3D Kolom</i> dengan <i>Pick Sideline</i> . ....                | IV-13 |
| Gambar 4. 24 Membuat Nama Tipe Kolom dengan <i>Pick Label</i> . ....                            | IV-13 |

|   |       |
|---|-------|
| Gambar 4. 25 <i>Modeling</i> 3D Kolom pada <i>TAS Cubicost</i> . .....                        | IV-14 |
| Gambar 4. 26 Mengatur <i>Element List</i> dan <i>Attribute Editor</i> pada Kolom. ....        | IV-14 |
| Gambar 4. 27 3D <i>Modeling</i> Kolom <i>1st Floor</i> sampai <i>Roof</i> .....               | IV-15 |
| Gambar 4. 28 Membuat Balok <i>1st Floor</i> pada <i>TAS Cubicost</i> . .....                  | IV-15 |
| Gambar 4. 29 Membuat <i>Modeling</i> 3D Balok dengan <i>Pick Sideline</i> . .....             | IV-16 |
| Gambar 4. 30 Membuat Nama Tipe Balok dengan <i>Pick Label</i> . .....                         | IV-16 |
| Gambar 4. 31 <i>Modeling</i> 3D Balok pada <i>TAS Cubicost</i> . .....                        | IV-17 |
| Gambar 4. 32 <i>Element List</i> dan <i>Attribute Editor</i> pada <i>Modeling</i> Balok.....  | IV-17 |
| Gambar 4. 33 3D <i>Modeling</i> Balok <i>1st Floor</i> sampai <i>Pent House</i> . .....       | IV-18 |
| Gambar 4. 34 Membuat Pelat Lantai <i>1st Floor</i> pada <i>TAS Cubicost</i> .....             | IV-18 |
| Gambar 4. 35 Mengatur Tebal dan <i>Level</i> Pelat Lantai pada <i>TAS Cubicost</i> .....      | IV-19 |
| Gambar 4. 36 <i>Element List</i> dan <i>Draw</i> Pelat Lantai Tipe <i>Fs1</i> . .....         | IV-19 |
| Gambar 4. 37 3D <i>Modeling</i> Pelat Lantai <i>1st Floor</i> sampai <i>Pent House</i> . .... | IV-20 |
| Gambar 4. 38 Membuat Pelat Lantai <i>1st Floor</i> pada <i>TAS Cubicost</i> .....             | IV-21 |
| Gambar 4. 39 Mengatur Lebar dan <i>Level Shear Wall</i> pada <i>TAS Cubicost</i> .....        | IV-21 |
| Gambar 4. 40 <i>Element List</i> dan <i>Draw Shear Wall</i> Tipe <i>SW30</i> . .....          | IV-22 |
| Gambar 4. 41 3D <i>Modeling Shear Wall 1st Floor</i> sampai <i>Pent House</i> .....           | IV-22 |
| Gambar 4. 42 <i>Select All Floors to Calculate</i> di <i>TAS Cubicost</i> . .....             | IV-23 |
| Gambar 4. 43 <i>Select Category to Calculate</i> di <i>TAS Cubicost</i> . .....               | IV-24 |
| Gambar 4. 44 Hasil 3D Keseluruhan Pemodelan <i>TAS Cubicost</i> . .....                       | IV-27 |
| Gambar 4. 45 <i>Export Model By Floor</i> .....   | IV-28 |
| Gambar 4. 46 <i>Select All Floor</i> . .....  | IV-28 |
| Gambar 4. 47 Menyimpan File <i>Modeling TAS</i> dalam <i>Format CUBIC</i> . .....             | IV-29 |
| Gambar 4. 48 <i>New File</i> pada <i>TRB Cubicost</i> . .....                                 | IV-29 |

|   |       |
|---|-------|
| Gambar 4. 49 <i>Import File TAS di TRB Cubicost.</i> .....                    | IV-30 |
| Gambar 4. 50 <i>File TAS yang Sudah Diimport pada TRB.</i> .....              | IV-30 |
| Gambar 4. 51 <i>Menyiapkan Ist Floor untuk Input Rebar Pile Cap.</i> .....    | IV-31 |
| Gambar 4. 52 <i>Memilih Pile Cap untuk Input Rebar pada TRB.</i> .....        | IV-31 |
| Gambar 4. 53 <i>Input Rebar pada Pile Cap F1 Bfl (-1.90).</i> .....           | IV-32 |
| Gambar 4. 54 <i>Calculate Rebar pada Pile Cap F1 BFL (-1.90).</i> .....       | IV-32 |
| Gambar 4. 55 <i>Rebar 3D pada Pile Cap F1 Bfl (-1.90).</i> .....              | IV-33 |
| Gambar 4. 56 <i>Menyiapkan Ist Floor untuk Input Rebar Kolom.</i> .....       | IV-33 |
| Gambar 4. 57 <i>Memilih Kolom untuk Input Rebar pada TRB.</i> .....           | IV-34 |
| Gambar 4. 58 <i>Input Rebar pada Kolom C1.</i> .....                          | IV-34 |
| Gambar 4. 59 <i>Calculate Rebar pada Kolom C1.</i> .....                      | IV-35 |
| Gambar 4. 60 <i>Rebar 3D pada Kolom C1.</i> .....                             | IV-35 |
| Gambar 4. 61 <i>Menyiapkan Ist Floor untuk Input Rebar Ground Beam.</i> ..... | IV-36 |
| Gambar 4. 62 <i>Memilih Ground Beam untuk Input Rebar pada TRB.</i> .....     | IV-36 |
| Gambar 4. 63 <i>Input Rebar pada Ground Beam FG1.</i> .....                   | IV-37 |
| Gambar 4. 64 <i>Calculate Rebar pada Ground Beam FG1.</i> .....               | IV-37 |
| Gambar 4. 65 <i>Rebar 3D pada Ground Beam FG1.</i> .....                      | IV-38 |
| Gambar 4. 66 <i>Menyiapkan Ist Floor untuk Input Rebar Slab.</i> .....        | IV-39 |
| Gambar 4. 67 <i>Menambahkan Main Bar Slab pada TRB.</i> .....                 | IV-39 |
| Gambar 4. 68 <i>Memilih Tipe Slab untuk Input Rebar.</i> .....                | IV-40 |
| Gambar 4. 69 <i>Input Rebar FS1 pada Auto Arrange.</i> .....                  | IV-40 |
| Gambar 4. 70 <i>Calculate Rebar pada Slab Tipe FS1.</i> .....                 | IV-41 |
| Gambar 4. 71 <i>Rebar 3D pada Slab Tipe FS1.</i> .....                        | IV-41 |
| Gambar 4. 72 <i>Menyiapkan Ist Floor untuk Input Rebar Shear Wall.</i> .....  | IV-42 |



|   |       |
|---|-------|
| Gambar 4. 73 Memilih <i>Shear Wall</i> untuk <i>Input Rebar</i> pada <i>TRB</i> ..... | IV-43 |
| Gambar 4. 74 <i>Input Rebar</i> pada <i>Shear Wall</i> Tipe SW30.....                 | IV-43 |
| Gambar 4. 75 <i>Calculate Rebar</i> pada <i>Shear Wall</i> Tipe SW30. ....            | IV-44 |
| Gambar 4. 76 <i>Rebar 3D</i> pada <i>Shear Wall</i> Tipe SW30.....                    | IV-44 |
| Gambar 4. 77 <i>Select All Floors To Calculate</i> pada <i>TRB Cubicost</i> . ....    | IV-45 |
| Gambar 4. 78 <i>Select All Floors To Calculate</i> pada <i>TRB Cubicost</i> . ....    | IV-46 |
| Gambar 4. 79 <i>Persentase Waste Material</i> Struktur Proyek Pabrik Tahap 5 ....     | IV-69 |



DAFTAR LAMPIRAN

|  |      |
|--|------|
| Lampiran 1: Waktu Pelaksanaan Perhitungan Volume .....               | L-1  |
| Lampiran 2: Gambar Plan Lantai 2 .....                               | L-2  |
| Lampiran 3: Penggunaan <i>Cubicost</i> pada Perhitungan Volume ..... | L-3  |
| Lampiran 4 : Gambar Pile Plan.....                                   | L-4  |
| Lampiran 5: Gambar Foundation Plan.....                              | L-5  |
| Lampiran 6: Gambar Foundation Pit Plan .....                         | L-6  |
| Lampiran 7: Gambar 1FL-3FL Concrete Column Plan.....                 | L-7  |
| Lampiran 8: Gambar Roof Concrete Column Plan .....                   | L-8  |
| Lampiran 9: Gambar 2FL Girder Framing Plan .....                     | L-9  |
| Lampiran 10: Gambar 3FL Girder Framing Plan .....                    | L-10 |
| Lampiran 11: Gambar Roof Girder Framing Plan.....                    | L-11 |
| Lampiran 12: Gambar Machine RM. & Riser Girder Framing Plan .....    | L-12 |
| Lampiran 13: Gambar Pent House Girder Framing Plan .....             | L-13 |
| Lampiran 14: Pondasi Detail-1 .....                                  | L-14 |
| Lampiran 15: Pondasi Detail-2 .....                                  | L-15 |
| Lampiran 16: Pondasi Detail-3 .....                                  | L-16 |
| Lampiran 17: Pondasi Detail-4 .....                                  | L-17 |
| Lampiran 18: Pondasi Detail-5 .....                                  | L-18 |
| Lampiran 19: Pondasi Detail-6 .....                                  | L-19 |
| Lampiran 20: Slab Detail .....                                       | L-20 |
| Lampiran 25: Post Tension Detail .....                               | L-25 |
| Lampiran 26: Girder Beam Schedule 1 .....                            | L-26 |
| Lampiran 27: Girder Beam Schedule 2 .....                            | L-27 |

---

|   |      |
|---|------|
| Lampiran 28: Girder Beam Schedule 3 .....         | L-28 |
| Lampiran 29: Girder Beam Schedule 4 .....         | L-29 |
| Lampiran 30: Girder Beam Schedule 5 .....         | L-30 |
| Lampiran 31: Volume Pemesanan Material Beton..... | L-31 |
| Lampiran 32: Volume Pemesanan Material Rebar..... | L-32 |
| Lampiran 33: Volume Pemesanan Material Form.....  | L-33 |
| Lampiran 34: Validasi Pakar .....                 | L-34 |
| Lampiran 35: Kartu Asistensi .....                | L-74 |

