

# **TUGAS AKHIR**

## **OTOMATISASI PERHITUNGAN VOLUME DENGAN MENGUNAKAN *SOFTWARE AUTODESK REVIT***

**(Studi Kasus : Proyek Instalasi Pengolahan  
Air Spam Gresik)**



**Disusun Oleh :**

**MUHAMMAD AINUR ROFIQ**

**NBI :1431800031**

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

**2022**

# TUGAS AKHIR

## OTOMATISASI PERHITUNGAN VOLUME DENGAN MENGUNAKAN *SOFTWARE AUTODESK REVIT*

(Studi Kasus : Proyek Instalasi Pengolahan  
Air Spam Gresik)



Disusun Oleh :

MUHAMMAD AINUR ROFIQ

NBI :1431800031

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

2022

## **TUGAS AKHIR**

# **OTOMATISASI PERHITUNGAN VOLUME DENGAN MENGUNAKAN *SOFTWARE AUTODESK REVIT* ( STUDI KASUS : PROYEK INSTALASI PENGOLAHAN AIR SPAM GRESIK )**

**Disusun Sebagai Syarat Meraih Gelar Sarjana Teknik(ST)  
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya**



Disusun Oleh :

**MUHAMMAD AINUR ROFIQ**

1431800031

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

**2022**

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

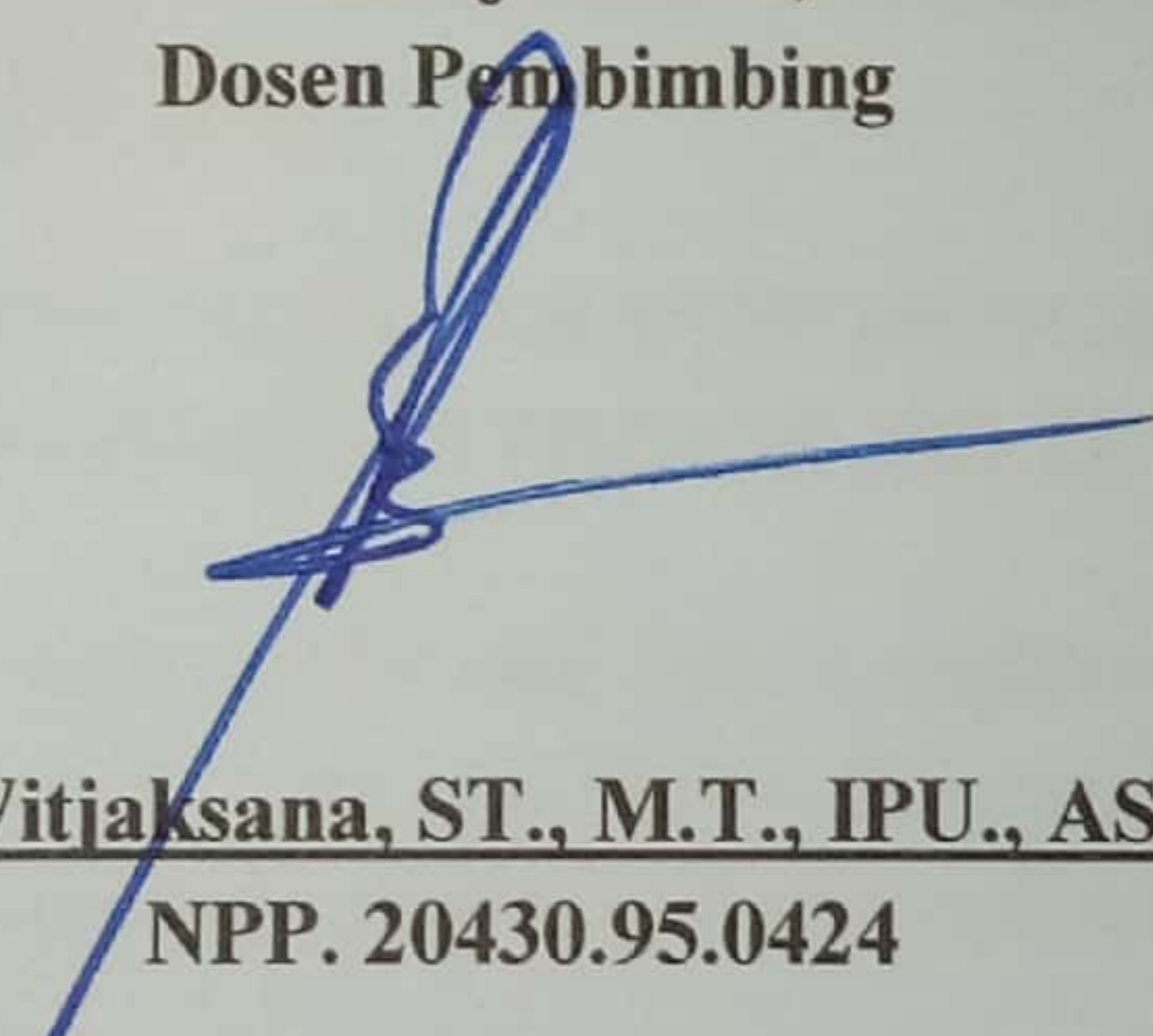
---

---

**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

Nama : MUHAMMAD AINUR ROFIQ  
NPM : 1431800031  
Program Studi : TEKNIK SIPIL  
Fakultas : TEKNIK  
Judul : OTOMATISASI PERHITUNGAN VOLUME DENGAN  
MENGUNAKAN *SOFTWARE AUTODESK REVIT*

**Disetujui Oleh,  
Dosen Pembimbing**

  
**Dr. Ir. Budi Witjaksana, ST., M.T., IPU., ASEAN ENG.**  
NPP. 20430.95.0424

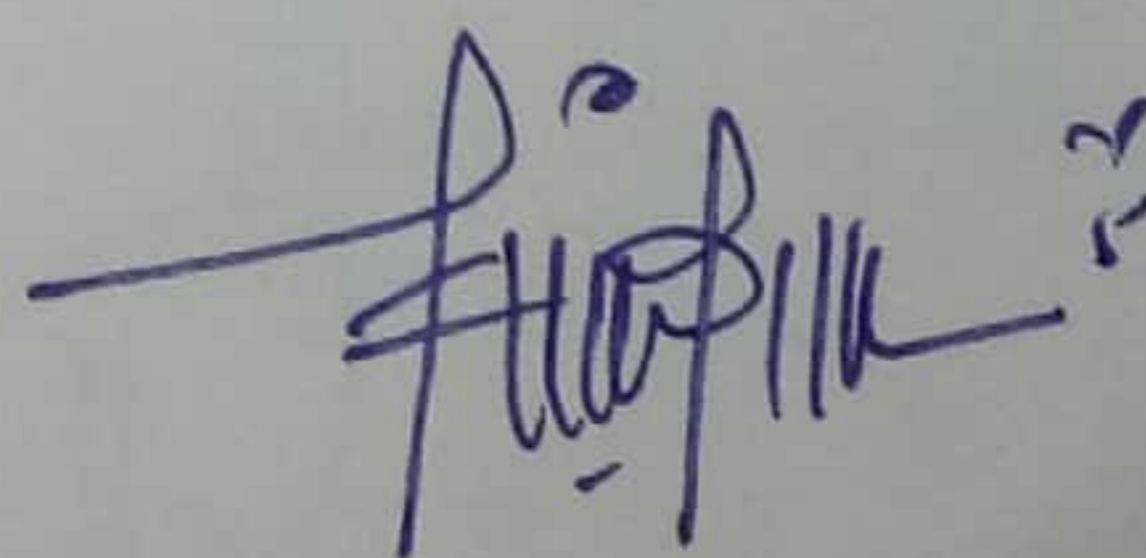
**Mengetahui,**

**Dekan Fakultas Teknik  
Universitas 17 Agustus 1945  
Surabaya**

**Ketua Program Studi Teknik Sipil  
Universitas 17 Agustus 1945  
Surabaya**



**Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes.**  
NPP. 20410.90.0197



**Faradlillah Saves ST., MT.**  
NPP. 20430.15.0674

**SURAT PENYATAAN  
KEASLIAN DAN KESETUJUAN PUBLIKASI TUGAS  
AKHIR**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : MUHAMMAD AINUR ROFIQ  
NPM : 1431800031  
Alamat : Jl. Kh. Kholil 6-C/09, Pekelingan, Gresik, 61115  
Telepon/HP : 082232469796

Menyatakan bahwa **“TUGAS AKHIR”** yang saya buat untuk memenuhi persyaratan kelulusan Strata (S1) Teknik Sipil – Program Sarjana – Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya dengan judul :

**“OTOMATISASI PERHITUNGAN VOLUME DENGAN MENGGUNAKAN  
SOFTWARE AUTODESK REVIT”**

Adalah hasil karya saya sendiri dan bukan duplikasi dari karya orang lain. Selanjutnya apabila dikemudian hari ada klaim dari pihak lain bukan tanggung jawab pembimbing atau pengelola program, tetapi menjadi tanggung jawab saya sendiri.

Atas hal tersebut saya bersedia menerima sanksi, sesuai dengan hukum atau aturan yang berlaku di Indonesia. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan siapapun.

Gresik, 27 Juni 2022

  
  
Muhammad Ainur Rofiq



UNIVERSITAS  
17 AGUSTUS 1945  
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN  
Jl. SEMOLOWARU 45 SURABAYA  
TELP. 031 593 1800 (Ext. 311)  
e-mail : perpus@untag-sby.ac.id

## LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai Civitas Akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Ainur Rofiq  
NBI/ NPM : 1431800031  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Sipil  
Jenis Karya : Skripsi/ ~~Tesis/ Disertasi/ Laporan Penelitian/Praktek\*~~

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)**, atas karya saya yang berjudul:

"Otomatisasi Perhitungan Volume dengan Menggunakan Software Autodesk Revit"  
(Studi Kasus:Proyek Instalasi Pengolahan Air Spam Gresik)

Dengan **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty - Free Right)**, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya  
Pada tanggal : 27 Juni 2022

Yang Menyatakan,  
  
  
Muhammad Ainur Rofiq  
(.....)

\*Coret yang tidak perlu

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya serta karunianya, sehingga kami dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul **OTOMATISASI PERHITUNGAN VOLUME DENGAN MENGGUNAKAN *SOFTWARE AUTODESK REVIT***.

Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu persyaratan meraih gelar Sarjana Teknik pada Program Studi S1 Teknik Sipil Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya. Tugas Akhir ini telah kami susun dengan maksimal dan sebaik mungkin dan juga bantuan dari berbagai referensi buku, jurnal, artikel maupun sumber lainnya yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, sehingga terselesaikannya Tugas Akhir ini. Untuk itu kami ucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam pembuatan Tugas Akhir ini. Untuk itu kami mengucapkan banyak terima kasih kepada beberapa orang yang sangat membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir Ini diantaranya :

1. Ibu Faradlillah Saves ST., MT. Selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
2. Bapak Dr. Ir. Budi Witjaksana, ST., M.T., IPU., ASEAN ENG. Selaku Dosen Pembimbing yang telah berkenan memberikan bimbingan dan arahan sehingga Tugas Akhir Ini dapat terselesaikan tanpa suatu halangan apapun.
3. Kedua Orang Tua Saya Ayahanda Sonif dan Ibunda Elis yang memberikan dukungan moral, moril, dan materil kepada saya sehingga saya bisa mencapai titik ini, semoga kelak penulis dapat mengangkat derajat kedua orang tua Amin.
4. Berbagai pihak yang telah memberi bantuan untuk Tugas Akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu

Terlepas dari semua itu kami menyadari sepenuhnya bahwa masih ada kekurangan baik dari segi penulisan maupun tata bahasanya mohon dimaafkan. Akhir kata semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat maupun inspirasi terhadap pembaca atau yang lainnya.

Gresik, 11 April 2022

Penulis

# OTOMATISASI PERHITUNGAN VOLUME DENGAN MENGUNAKAN *SOFTWARE AUTODESK REVIT*

Nama : Muhammad Ainur Rofiq  
NPM : 1431800031  
Dosen Pembimbing : Dr. Ir. Budi Witjaksana, ST., M.T., IPU., ASEAN ENG.

## ABSTRAK

Perkembangan dunia konstruksi telah mengalami kemajuan yang pesat. Semua pihak yang terlibat dalam proyek konstruksi diharuskan beradaptasi dengan perkembangan yang ada. Kebanyakan perhitungan volume bangunan konstruksi yang umum digunakan ialah menggunakan metode konvensional yaitu dengan perhitungan berdasarkan pada gambar kerja dan dibantu dengan microsoft excel yang dihitung pada *SMM (Standard Method of Measurement)* dimana perhitungannya didasarkan pada panjang, lebar dan tinggi. Metode seperti ini dinilai kurang efektif karena apabila volume yang dihitung lebih kompleks dan banyak maka peluang kesalahan dalam perhitungan volume juga akan lebih besar oleh karena itu diperlukannya efisiensi dalam perhitungan volume. Salah satu untuk mencapai efisiensi dalam perhitungan volume ialah menggunakan *Software Autodesk Revit*, didalam software ini kita dapat menghitung volume bangunan secara efisien dan meminimalisir kemungkinan kesalahan yang terjadi dalam perhitungan Volume bangunan Instalasi Pengolahan Air (IPA) SPAM Gresik. Dengan menggunakan metode ini didapatkan volume beton total yang diperoleh untuk bangunan *Prasedimentasi* adalah **1938,24 m<sup>3</sup>**, bangunan *Flokulasi-Clarifier* didapatkan **2373,46 m<sup>3</sup>**, bangunan *Sandfilter* didapatkan **2002,34 m<sup>3</sup>**. Untuk volume besi total yang diperoleh untuk bangunan *Prasedimentasi* adalah **301,24 ton**, bangunan *Flokulasi-Clarifier* didapatkan **275,68 ton**, bangunan *Sandfilter* didapatkan **221,33 ton**.

Kata Kunci : Volume, Efisiensi, *Building Information Modelling (BIM)*, Revit.



# **AUTOMATION OF VOLUME CALCULATIONS USING SOFTWARE AUTODESK REVIT.**

Name : Muhammad Ainur Rofiq  
NPM : 1431800031  
Lecture Mentor : Dr. Ir. Budi Witjaksana, ST., M.T., IPU., ASEAN ENG.

## **ABSTRAC**

The development of the world construction has experienced rapid progress. All parties involved in construction project are required to adapt to existing developments. Most of the calculation of the volume of construction buildings that are commonly used are using conventional methods, namely by calculation based on working drawing and assisted by microsoft excel which are calculated on SMM (*Standard Method of Measurement*) where the calculation is based on the length, width and height. This method is considered less effective because if the volume calculated is more complex and large, the chance of error in calculating the volume will also be greater, therefore efficiency is needed in calculating the volume of work. One way to achieve efficiency in volume calculations is to using *Autodesk Revit Software*, in this software we can calculate the volume of the building efficiently and minimize the possibility of errors that occur in calculating the volume the SPAM Gresik, Water Treatment Plant (WTP) Building. By using this method, The total volume of concrete obtained for the *Prasedimentation* building is **1938.24 m<sup>3</sup>**, the *Flocculation-Clarifier* building is **2373.46 m<sup>3</sup>**, the *Sandfilter* building is **2002.34 m<sup>3</sup>**. For the total volume of iron obtained for the *Prasedimentation* building is **301.24 tons**, the *Flocculation-Clarifier* building is **275.68 tons**, the *Sandfilter* building is **221.33 tons**.

Keywords : Volume, Efficiency, *Building Information Modelling* (BIM), Revit.

# DAFTAR ISI

<b>COVER JUDUL</b>	
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b>	
<b>SURAT PERNYATAAN</b>	
<b>SURAT PERNYATAAN PUBLIKASI</b>	
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	i
<b>ABSTRAK</b> .....	ii
<b>ABSTRAC</b> .....	iii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan .....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	2
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Penelitian Terdahulu .....	5
2.2 Metode BIM (Building Information Modelling).....	8
2.2.1 Tingkat Implementasi Building Information Modelling (BIM) .....	8
2.2.2 Fitur-Fitur Umum Building Information Modelling (BIM) .....	10
2.2.3 Potensi Penggunaan Building Information Modelling (BIM).....	12
2.2.4 Kelebihan Dan Kekurangan Metode BIM.....	12
2.2.4.1 Kelebihan Building Information Modelling.....	12
2.2.4.2 Kekurangan Building Information Modelling.....	12
2.3 Volume Pekerjaan .....	12
2.4 Autodesk Revit.....	13
2.4.1 Kelebihan Dan Kekurangan Revit.....	16
2.4.1.1 Kelebihan Revit.....	16
2.4.1.2 Kekurangan Revit.....	22
2.4.2 Cara Download Autodesk Revit.....	22
2.4.3 Mengenali Peralatan-Peralatan Dalam Revit.....	28
2.4.3.1 User Interface .....	29
2.4.3.2 Langkah-Langkah Dalam Pembuatan Permodelan .....	32

2.5 Struktur Bawah.....	42
2.5.1 Pondasi .....	42
2.5.1.1 Pondasi Dangkal.....	43
2.5.1.2 Pondasi Dalam.....	44
2.5.2 Pilecap .....	45
2.5.3 Sloof .....	45
2.6 Struktur Atas .....	45
2.6.1 Kolom.....	46
2.6.2 Balok .....	46
2.6.3 Plat.....	47
2.7 Instalasi Pengolahan Air.....	48
2.7.1 Prasedimentasi.....	48
2.7.2 Flokulasi .....	49
2.7.3 Clarifier .....	50
2.7.4 Sandfilter .....	50
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1 Metodologi Penelitian .....	51
3.2 Penjelasan Flowchart.....	52
3.3 Metode Pengumpulan Data .....	52
3.3.1 Data Primer .....	52
3.3.1 Data Sekunder .....	53
3.4 Analisa Data .....	53
3.5 Input Data.....	53
3.6 Pemodelan 3D Menggunakan Autodesk Revit .....	53
3.7 Output Volume.....	54
3.8 Kesimpulan .....	54
<b>BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Pengumpulan Data .....	55
4.2 Analisa Data .....	55
4.2.1 Bangunan Prasedimentasi .....	55
4.2.1.1 Grid.....	55
4.2.1.2 Elevasi .....	56
4.2.1.3 Pemodelan Bangunan.....	56
4.2.1.4 Output Volume.....	62
4.2.2 Bangunan Flokulasi-Clarifier .....	69
4.2.2.1 Grid.....	69
4.2.2.2 Elevasi .....	69
4.2.2.3 Pemodelan Bangunan.....	70

4.2.2.4 Output Volume .....	74
4.2.3 Bangunan Sandfilter .....	80
4.2.3.1 Grid.....	80
4.2.3.2 Elevasi .....	80
4.2.3.3 Pemodelan Bangunan.....	81
4.2.3.4 Output Volume .....	85
4.3 Rekapitulasi Volume .....	91
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan .....	93
5.2 Saran.....	93
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>95</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Pihak-Pihak Yang Terkait BIM .....	8
<b>Gambar 2.2</b> Model Dimensi Dalam BIM .....	9
<b>Gambar 2.3</b> Revit.....	13
<b>Gambar 2.4</b> Tampilan Awal Revit.....	14
<b>Gambar 2.5</b> Contoh Hubungan 2 Arah .....	16
<b>Gambar 2.6</b> Contoh BQ Pada Revit 2018.....	17
<b>Gambar 2.7</b> Contoh Komponen Parametrik .....	17
<b>Gambar 2.8</b> Contoh Opsi Desain .....	18
<b>Gambar 2.9</b> Contoh Dokumentasi .....	18
<b>Gambar 2.10</b> Contoh Material Takeoff .....	19
<b>Gambar 2.11</b> Contoh Revit Building Maker.....	20
<b>Gambar 2.12</b> Contoh Interface Check .....	20
<b>Gambar 2.13</b> Contoh Import Data .....	21
<b>Gambar 2.14</b> Contoh Integrasi 2D Dan 3D .....	22
<b>Gambar 2.15</b> Tampilan Awal Website Autodesk .....	23
<b>Gambar 2.16</b> Tampilan Awal Website Autodesk Bagian Bawah.....	23
<b>Gambar 2.17</b> Kolom Students Pada Autodesk.....	24
<b>Gambar 2.18</b> Pilih Product Students Pada Autodesk.....	24
<b>Gambar 2.19</b> Pilihan Software Pada Website Autodesk.....	25
<b>Gambar 2.20</b> Tampilan Sign In/Create Account Website Autodesk .....	25
<b>Gambar 2.21</b> Isi Formulir Get Educational Acces Website Autodesk .....	26
<b>Gambar 2.22</b> Isi Formulir Create Account Website Autodesk .....	26
<b>Gambar 2.23</b> Akun Yang Sudah TerACC Website Autodesk.....	27

<b>Gambar 2.24</b> Akun Yang Sudah TerACC Website Autodesk.....	27
<b>Gambar 2.25</b> Awal Interface Revit.....	28
<b>Gambar 2.26</b> View Cube Autodesk Revit .....	29
<b>Gambar 2.27</b> Steering Wheels Autodek Revit.....	30
<b>Gambar 2.28</b> Tampilan Awal Autodesk Revit.....	32
<b>Gambar 2.29</b> Tampilan Awal Autodesk Revit.....	32
<b>Gambar 2.30</b> Cara Mengcopy Grid Dengan Jarak Tertentu .....	33
<b>Gambar 2.31</b> Edit Grid Dengan Huruf Dan Angka .....	33
<b>Gambar 2.32</b> Contoh Grid .....	33
<b>Gambar 2.33</b> Membuat Elevasi .....	34
<b>Gambar 2.34</b> Mengedit Nama Lantai Dan Elevasi .....	34
<b>Gambar 2.35</b> Menu Ribbon Home Bagian Structural.....	35
<b>Gambar 2.36</b> Tampilan Edit Type Untuk Mengatur Kolom.....	35
<b>Gambar 2.37</b> Pilihan Family.....	36
<b>Gambar 2.38</b> Pilihan Material.....	36
<b>Gambar 2.39</b> Pilihan Bentuk Kolom .....	36
<b>Gambar 2.40</b> Mengatur Ukuran Kolom.....	37
<b>Gambar 2.41</b> Menu Ribbon Home Bagian Multiple.....	37
<b>Gambar 2.42</b> Pengaturan Level Kolom .....	37
<b>Gambar 2.43</b> Pengaturan Elevasi Kolom.....	38
<b>Gambar 2.44</b> Menu Ribbon Home Bagian Structure.....	38
<b>Gambar 2.45</b> Menu Family .....	38
<b>Gambar 2.46</b> Menu Ribbon Home Bagian Fondation .....	39
<b>Gambar 2.47</b> Menu Family .....	39
<b>Gambar 2.48</b> Menu Ribbon Home Bagian Fondation .....	40

<b>Gambar 2.49</b> Edit Ukuran Plat Pada Menu Type Properties .....	41
<b>Gambar 2.50</b> Tampilan Schedule .....	41
<b>Gambar 2.51</b> Tampilan New Schedule .....	41
<b>Gambar 2.52</b> Tampilan Schedule Properties .....	42
<b>Gambar 2.53</b> Pondasi Batu Kali .....	43
<b>Gambar 2.54</b> Pondasi Plat.....	44
<b>Gambar 2.55</b> Pondasi Pancang .....	44
<b>Gambar 2.56</b> Ilustrasi Pilecap.....	45
<b>Gambar 2.57</b> Sloof.....	45
<b>Gambar 2.58</b> Kolom .....	46
<b>Gambar 2.59</b> Balok.....	47
<b>Gambar 2.60</b> Plat .....	47
<b>Gambar 2.61</b> Instalasi Pengolahan Air SPAM Gresik.....	48
<b>Gambar 2.62</b> Prasedimentasi SPAM Gresik.....	49
<b>Gambar 2.63</b> Flokulasi Dan Clarifier SPAM Gresik.....	49
<b>Gambar 2.64</b> Sandfilter SPAM Gresik .....	50
<b>Gambar 3.1</b> Diagram Alir.....	51
<b>Gambar 3.2</b> Lokasi Proyek .....	52
<b>Gambar 4.1</b> Grid Prasedimentasi.....	55
<b>Gambar 4.2</b> Elevasi Vertikal Prasedimentasi .....	56
<b>Gambar 4.3</b> Elevasi Horizontal Prasedimentasi .....	56
<b>Gambar 4.4</b> Pemodelan Spunpile Prasedimentasi .....	57
<b>Gambar 4.5</b> Pemodelan Pilecap Prasedimentasi .....	57
<b>Gambar 4.6</b> Pemodelan Sloof Prasedimentasi .....	58
<b>Gambar 4.7</b> Pemodelan Kolom Prasedimentasi .....	58

<b>Gambar 4.8</b> Pemodelan Balok Prasedimentasi .....	59
<b>Gambar 4.9</b> Pemodelan Plat Dasar Prasedimentasi .....	59
<b>Gambar 4.10</b> Pemodelan Plat Lantai Prasedimentasi .....	60
<b>Gambar 4.11</b> Pemodelan Gutter Prasedimentasi .....	60
<b>Gambar 4.12</b> Pemodelan Plat Atap Prasedimentasi .....	61
<b>Gambar 4.13</b> Pemodelan Plat Dinding Prasedimentasi .....	61
<b>Gambar 4.14</b> Output Volume Spunpile Prasedimentasi .....	62
<b>Gambar 4.15</b> Output Volume Beton Pilecap Prasedimentasi .....	62
<b>Gambar 4.16</b> Output Volume Besi Pilecap Prasedimentasi.....	62
<b>Gambar 4.17</b> Output Volume Beton Sloof Prasedimentasi .....	63
<b>Gambar 4.18</b> Output Volume Besi Sloof Prasedimentasi.....	63
<b>Gambar 4.19</b> Output Volume Beton Kolom Prasedimentasi.....	64
<b>Gambar 4.20</b> Output Volume Besi Kolom Prasedimentasi .....	64
<b>Gambar 4.21</b> Output Volume Beton Balok Prasedimentasi .....	65
<b>Gambar 4.22</b> Output Volume Besi Balok Prasedimentasi.....	65
<b>Gambar 4.23</b> Output Volume Beton Plat Dasar Prasedimentasi .....	66
<b>Gambar 4.24</b> Output Volume Besi Plat Dasar Prasedimentasi.....	66
<b>Gambar 4.25</b> Output Volume Beton Plat Lantai Prasedimentasi .....	66
<b>Gambar 4.26</b> Output Volume Besi Plat Lantai Prasedimentasi.....	67
<b>Gambar 4.27</b> Output Volume Beton Plat Gutter Prasedimentasi .....	67
<b>Gambar 4.28</b> Output Volume Besi Plat Gutter Prasedimentasi.....	67
<b>Gambar 4.29</b> Output Volume Beton Plat Atap Prasedimentasi.....	68
<b>Gambar 4.30</b> Output Volume Besi Plat Atap Prasedimentasi .....	68
<b>Gambar 4.31</b> Output Volume Beton Plat Dinding Prasedimentasi.....	68
<b>Gambar 4.32</b> Output Volume Besi Plat Dinding Prasedimentasi.....	69



<b>Gambar 4.33</b> Grid Flokulasi-Clarifier .....	69
<b>Gambar 4.34</b> Elevasi Vertikal Flokulasi-Clarifier .....	70
<b>Gambar 4.35</b> Elevasi Horizontal Flokulasi-Clarifier .....	70
<b>Gambar 4.36</b> Pemodelan Spunpile Flokulasi-Clarifier.....	71
<b>Gambar 4.37</b> Pemodelan Pilecap Flokulasi-Clarifier .....	71
<b>Gambar 4.38</b> Pemodelan Sloof Flokulasi-Clarifier .....	72
<b>Gambar 4.39</b> Pemodelan Plat Dasar Flokulasi-Clarifier .....	72
<b>Gambar 4.40</b> Pemodelan Kolom Flokulasi-Clarifier .....	73
<b>Gambar 4.41</b> Pemodelan Balok Flokulasi-Clarifier .....	73
<b>Gambar 4.42</b> Pemodelan Plat Dinding Flokulasi-Clarifier.....	74
<b>Gambar 4.43</b> Pemodelan Plat Atap Flokulasi-Clarifier .....	74
<b>Gambar 4.44</b> Output Volume Spunpile Flokulasi-Clarifier.....	75
<b>Gambar 4.45</b> Output Volume Beton Pilecap Flokulasi-Clarifier.....	75
<b>Gambar 4.46</b> Output Volume Besi Pilecap Flokulasi-Clarifier .....	75
<b>Gambar 4.47</b> Output Volume Beton Sloof Flokulasi-Clarifier.....	76
<b>Gambar 4.48</b> Output Volume Besi Sloof Flokulasi-Clarifier .....	76
<b>Gambar 4.49</b> Output Volume Beton Plat Dasar Flokulasi-Clarifier.....	76
<b>Gambar 4.50</b> Output Volume Besi Plat Dasar Flokulasi-Clarifier .....	77
<b>Gambar 4.51</b> Output Volume Beton Kolom Flokulasi-Clarifier .....	77
<b>Gambar 4.52</b> Output Volume Besi Kolom Flokulasi-Clarifier.....	77
<b>Gambar 4.53</b> Output Volume Beton Balok Flokulasi-Clarifier.....	78
<b>Gambar 4.54</b> Output Volume Besi Balok Flokulasi-Clarifier .....	78
<b>Gambar 4.55</b> Output Volume Beton Plat Atap Flokulasi-Clarifier .....	78
<b>Gambar 4.56</b> Output Volume Besi Plat Atap Flokulasi-Clarifier.....	79
<b>Gambar 4.57</b> Output Volume Beton Plat Dinding Flokulasi-Clarifier .....	79

<b>Gambar 4.58</b> Output Volume Besi Plat Dinding Flokulasi-Clarifier .....	79
<b>Gambar 4.59</b> Grid Sandfilter .....	80
<b>Gambar 4.60</b> Elevasi Vertikal Sandfilter .....	80
<b>Gambar 4.61</b> Elevasi Horizontal Sandfilter .....	81
<b>Gambar 4.62</b> Pemodelan Spunpile Sandfilter .....	81
<b>Gambar 4.63</b> Pemodelan Pilecap Sandfilter .....	82
<b>Gambar 4.64</b> Pemodelan Sloof Sandfilter .....	82
<b>Gambar 4.65</b> Pemodelan Plat Dasar Sandfilter .....	83
<b>Gambar 4.66</b> Pemodelan Balok Sandfilter .....	83
<b>Gambar 4.67</b> Pemodelan Plat Lantai Sandfilter .....	84
<b>Gambar 4.68</b> Pemodelan Plat Dinding Sandfilter .....	84
<b>Gambar 4.69</b> Pemodelan Plat Atap Sandfilter .....	85
<b>Gambar 4.70</b> Output Volume Spunpile Sandfilter .....	85
<b>Gambar 4.71</b> Output Volume Beton Pilecap Sandfilter .....	86
<b>Gambar 4.72</b> Output Volume Besi Pilecap Sandfilter .....	86
<b>Gambar 4.73</b> Output Volume Beton Sloof Sandfilter .....	86
<b>Gambar 4.74</b> Output Volume Besi Sloof Sandfilter .....	87
<b>Gambar 4.75</b> Output Volume Beton Plat Dasar Sandfilter .....	87
<b>Gambar 4.76</b> Output Volume Besi Plat Dasar Sandfilter .....	87
<b>Gambar 4.77</b> Output Volume Beton Balok Sandfilter .....	88
<b>Gambar 4.78</b> Output Volume Besi Balok Sandfilter .....	88
<b>Gambar 4.79</b> Output Volume Beton Plat Lantai Sandfilter .....	89
<b>Gambar 4.80</b> Output Volume Besi Plat Lantai Sandfilter .....	89
<b>Gambar 4.81</b> Output Volume Beton Plat Dinding Sandfilter .....	89
<b>Gambar 4.82</b> Output Volume Besi Plat Dinding Sandfilter .....	90

<b>Gambar 4.83</b> Output Volume Beton Plat Atap Sandfilter .....	90
<b>Gambar 4.84</b> Output Volume Besi Plat Atap Sandfilter.....	90

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Penelitian Terdahulu.....	5
<b>Tabel 2.2</b> Tabel Cakupan Dalam BIM.....	11
<b>Tabel 2.3</b> Tabel Menu Dan Deskripsi Tampilan Awal Revit .....	28
<b>Tabel 2.4</b> Tabel Fungsi Ribbon Pada Revit.....	31
<b>Tabel 4.1</b> Rekapitulasi Output Volume .....	91

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1</b> Denah Prasedimentasi .....	97
<b>Lampiran 2</b> Rencana Pancang Prasedimentasi .....	97
<b>Lampiran 3</b> Rencana Pilecap Prasedimentasi .....	98
<b>Lampiran 4</b> Detail Pancang Dan Pilecap Prasedimentasi .....	98
<b>Lampiran 5</b> Rencana Sloof Prasedimentasi .....	99
<b>Lampiran 6</b> Rencana Plat Dasar Prasedimentasi .....	99
<b>Lampiran 7</b> Rencana Kolom 1 Prasedimentasi .....	100
<b>Lampiran 8</b> Rencana Kolom 2 Prasedimentasi .....	100
<b>Lampiran 9</b> Rencana Kolom 3 Prasedimentasi .....	101
<b>Lampiran 10</b> Rencana Balok 1 Prasedimentasi .....	101
<b>Lampiran 11</b> Rencana Balok 2 Prasedimentasi .....	102
<b>Lampiran 12</b> Rencana Balok 3 Prasedimentasi .....	102
<b>Lampiran 13</b> Rencana Balok 4 Prasedimentasi .....	103
<b>Lampiran 14</b> Rencana Balok 5 (Gutter) Prasedimentasi .....	103
<b>Lampiran 15</b> Rencana Balok 6 Prasedimentasi .....	104
<b>Lampiran 16</b> Rencana Balok 7 Prasedimentasi .....	104
<b>Lampiran 17</b> Rencana Balok 8 Prasedimentasi .....	105
<b>Lampiran 18</b> Rencana Plat Lantai 1 Prasedimentasi .....	105
<b>Lampiran 19</b> Rencana Plat Lantai 2 Prasedimentasi .....	106
<b>Lampiran 20</b> Rencana Plat Dinding 1 Prasedimentasi .....	106
<b>Lampiran 21</b> Rencana Plat Dinding 2 Prasedimentasi .....	107
<b>Lampiran 22</b> Rencana Plat Dinding 3 Prasedimentasi .....	107
<b>Lampiran 23</b> Rencana Plat Atap Prasedimentasi .....	108

<b>Lampiran 24</b>	Denah Flokulasi-Clarifier .....	108
<b>Lampiran 25</b>	Rencana Pancang Flokulasi-Clarifier.....	109
<b>Lampiran 26</b>	Rencana Pilecap Flokulasi-Clarifier .....	109
<b>Lampiran 27</b>	Detail Pancang dan Pilecap 1 Flokulasi-Clarifier .....	110
<b>Lampiran 28</b>	Detail Pancang dan Pilecap 2 Flokulasi-Clarifier .....	110
<b>Lampiran 29</b>	Detail Pancang dan Pilecap 3 Flokulasi-Clarifier .....	111
<b>Lampiran 30</b>	Rencana Sloof Flokulasi-Clarifier .....	111
<b>Lampiran 31</b>	Rencana Plat Dasar 1 Flokulasi-Clarifier.....	112
<b>Lampiran 32</b>	Rencana Plat Dasar 2 Flokulasi-Clarifier.....	112
<b>Lampiran 33</b>	Rencana Plat Dasar 3 Flokulasi-Clarifier.....	113
<b>Lampiran 34</b>	Rencana Kolom 1 Flokulasi-Clarifier .....	113
<b>Lampiran 35</b>	Rencana Kolom 2 Flokulasi-Clarifier .....	114
<b>Lampiran 36</b>	Rencana Balok 1 Flokulasi-Clarifier.....	114
<b>Lampiran 37</b>	Rencana Balok 2 Flokulasi-Clarifier.....	115
<b>Lampiran 38</b>	Rencana Balok 3 Flokulasi-Clarifier.....	115
<b>Lampiran 39</b>	Rencana Plat Dinding 1 Flokulasi-Clarifier.....	116
<b>Lampiran 40</b>	Rencana Plat Dinding 2 Flokulasi-Clarifier.....	116
<b>Lampiran 41</b>	Rencana Plat Dinding 3 Flokulasi-Clarifier.....	117
<b>Lampiran 42</b>	Rencana Plat Dinding 4 Flokulasi-Clarifier.....	117
<b>Lampiran 43</b>	Rencana Plat Atap 1 Flokulasi-Clarifier .....	118
<b>Lampiran 44</b>	Rencana Plat Atap 2 Flokulasi-Clarifier .....	118
<b>Lampiran 45</b>	Denah Sandfilter .....	119
<b>Lampiran 46</b>	Rencana Pancang Sandfilter.....	119
<b>Lampiran 47</b>	Rencana Pilecap Sandfilter .....	120
<b>Lampiran 48</b>	Detail Pancang dan Pilecap Sandfilter .....	120

<b>Lampiran 49</b> Rencana Sloof 1 Sandfilter .....	121
<b>Lampiran 50</b> Rencana Sloof 2 Sandfilter .....	121
<b>Lampiran 51</b> Rencana Plat Dasar 1 Sandfilter.....	122
<b>Lampiran 52</b> Rencana Plat Dasar 2 Sandfilter.....	122
<b>Lampiran 53</b> Rencana Balok 1 Sandfilter .....	123
<b>Lampiran 54</b> Rencana Balok 2 Sandfilter .....	123
<b>Lampiran 55</b> Rencana Balok 3 Sandfilter .....	124
<b>Lampiran 56</b> Rencana Balok 4 Sandfilter .....	124
<b>Lampiran 57</b> Plat Lantai 1 Sandfilter .....	125
<b>Lampiran 58</b> Plat Lantai 2 Sandfilter .....	125
<b>Lampiran 59</b> Plat Lantai 3 Sandfilter .....	126
<b>Lampiran 60</b> Plat Dinding 1 Sandfilter .....	126
<b>Lampiran 61</b> Plat Dinding 2 Sandfilter .....	127
<b>Lampiran 62</b> Plat Dinding 3 Sandfilter .....	127
<b>Lampiran 63</b> Plat Atap Sandfilter .....	128