

**TUGAS AKHIR**  
**OPTIMALISASI *SCHEDULE PERFORMANCE INDEX* BERDASARKAN**  
**PENDEKATAN SISTEM DINAMIK PADA PROYEK PEMBANGUNAN**  
***ECO GREEN CHURCH* BETHANY YESTOYA KOTA MALANG**

**Untuk Memenuhi Persyaratan**  
**Memperoleh Gelar Sarjana S-1**



**Disusun Oleh :**

**ADAM FAHRIZAL AULIA**  
**2021055**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL**  
**KOTA MALANG**  
**2024**



**LEMBAR PERSETUJUAN  
TUGAS AKHIR**

**OPTIMALISASI *SCHEDULE PERFORMANCE INDEX* BERDASARKAN  
PENDEKATAN SISTEM DINAMIK PADA PROYEK PEMBANGUNAN  
*ECO GREEN CHURCH BETHANY YESTOYA KOTA MALANG***

**Oleh:  
ADAM FAHRIZAL AULIA  
NIM : 2021055**

**Telah disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk diujikan  
Tanggal 19 Agustus 2024**

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II

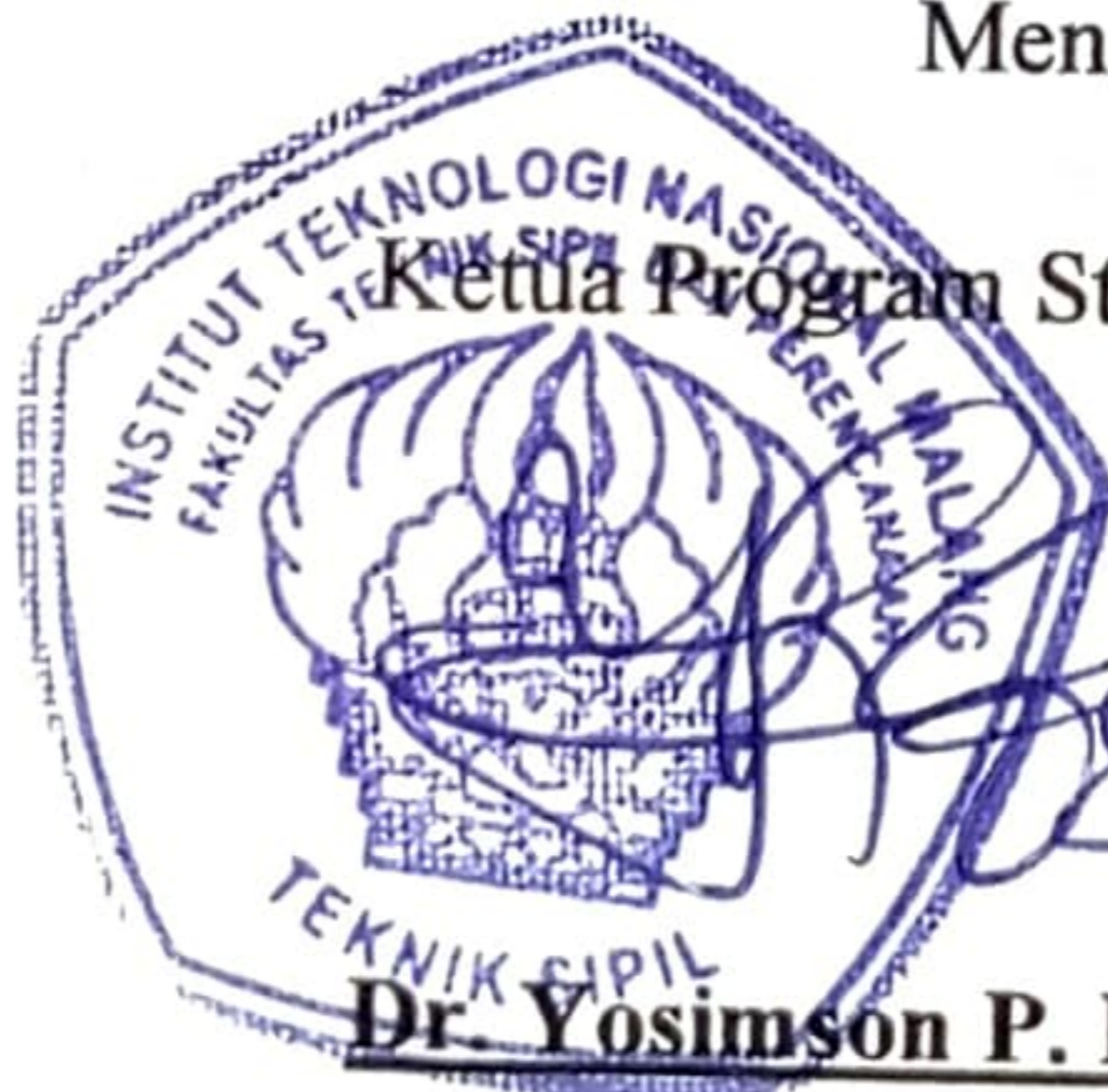


**Dr. Lila Ayu Ratna Winanda, ST., MT.**  
NIP.Y. 1030800419



**Ir. Munasih, MT.**  
NIP.Y. 1028800187

Mengetahui,



**Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1**  
**Dr. Yosimson P. Manaha, S.T., M.T.**  
NIP. P. 1030300383



**LEMBAR PENGESAHAN**

**TUGAS AKHIR**

**OPTIMALISASI SCHEDULE PERFORMANCE INDEX BERDASARKAN  
PENDEKATAN SISTEM DINAMIK PADA PROYEK PEMBANGUNAN  
ECO GREEN CHURCH BETHANY YESTOYA KOTA MALANG**

Tugas Akhir ini telah dipertahankan di depan Dosen Pembahas Tugas Akhir  
Jenjang S-1 dan diterima untuk memenuhi salah satu syarat untuk menulis Tugas  
Akhir.

Disusun Oleh:

**ADAM FAHRIZAL AULIA**

**NIM: 2021055**

Kota Malang, 19 Agustus 2024

Dosen Pembahas,

Dosen Pembahas I



**Dr. Ir. Lies Kurniawati W., MT.**

NIP.P. 1031500485

Dosen Pembahas II



**Ir. Maranatha Wijayaningtyas, ST.,**

**MMT., PhD., IPU.**

NIP.P. 1031500523

Disahkan Oleh:

Ketua Program Studi

Teknik Sipil S-1



**Dr. Yosimson P. Manaha, S.T., M.T**

NIP.P. 10303000383

Sekretaris Program Studi

Teknik Sipil S-1



**Nenny Roostrianawaty, ST, MT**

NIP. P. 1031700533



## PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Adam Fahrizal Aulia

NIM : 2021055

Program Studi : Teknik Sipil S-1

Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan (FTSP)

Menyatakan bahwa Tugas Akhir saya yang berjudul :

**“OPTIMALISASI SCHEDULE PERFORMANCE INDEX BERDASARKAN  
PENDEKATAN SISTEM DINAMIK PADA PROYEK PEMBANGUNAN  
ECO GREEN CHRUCH BETHANY YESTOYA KOTA MALANG”**

Adalah sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam Naskah TUGAS AKHIR ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tidak tertulis dikutip dalam naskah ini disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah TUGAS AKHIR ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia TUGAS AKHIR ini digugurkan dan gelar akademik yang saya peroleh (SARJANA) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No.20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan pasal 70)

Malang, 26 Agustus 2024

Yang membuat pernyataan



**ADAM FAHRIZAL AULIA**

**NIM : 2021055**



## RIWAYAT HIDUP

Nama : Adam Fahrizal Aulia  
Tempat, Tanggal Lahir : Malang, 6 Oktober 2000  
Jenis Kelamin : Laki – Laki  
Alamat : Jl. Kapten Kasihin Gg 6 No.412 Ds. Plandaan, Kec. Kedungwaru, Kab.Tulungagung, Provinsi Jawa Timur  
Alamat Email : [fahrizal.saputra.87@gmail.com](mailto:fahrizal.saputra.87@gmail.com)  
[2021055@scholar.itn.ac.id](mailto:2021055@scholar.itn.ac.id)

### Riwayat Pendidikan

1. Sekolah Dasar Negeri Tunjungsekar 03 Malang 2006-2013.
2. Sekolah Menengah Pertama Negeri 15 Malang 2013-2016.
3. Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 01 Singosari 2016-2019.
4. S-1 Teknik Sipil Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional Malang, 2020-2024.

### Pengalaman Organisasi

1. Himpunan Mahasiswa Teknik Sipil Institut Teknologi Nasional Malang, 2021-2022.
2. Himpunan Mahasiswa Teknik Sipil Institut Teknologi Nasional Malang, 2022-2023.

### Pengalaman Lain

1. Mengikuti Program Magang Studi Independen Bersertifikat Pendamping Fasilitator Teknik Kegiatan Bantuan Stimulan Perumahan Swadaya (BSPS) di Dusun Longseran, Desa langko, Lombok Barat, Prov. NTB 2023.

### Prestasi Yang Pernah Diraih

1. Juara Harapan 1 Lomba Balsa Bridge Competition Siliwangi Civil Engineering Creativity & Expo 2021.
2. Top 5 Finalist in National Tender Competition The 19<sup>th</sup> Civil Engineering National Summit (CENS) Universitas Indonesia 2022.

3. Top 5 Finalist dan Juara Kategori Strategi dan Inovasi Terbaik Lomba Tender Nasional Civil Zone 2022 Universitas Mataram.
4. Juara 2 Lomba Tender Competition Universitas Veteran Bangun Nusantara Sukoharjo 2022.
5. Juara Harapan 1 Lomba Tender, Civil Tender Competition Universitas Wijaya Kusuma Purwokerto 2023.

## ABSTRAK

### OPTIMALISASI *SCHEDULE PERFORMANCE INDEX* BERDASARKAN PENDEKATAN SISTEM DINAMIK PADA PROYEK PEMBANGUNAN *ECO GREEN CHRUCH* BETHANY YESTOYA KOTA MALANG

**Adam Fahrizal Aulia**

Dosen Pembimbing:

Dr. Lila Ayu Ratna Winanda, ST., MT.

Ir. Munasih, MT.

---

Pembangunan infrastruktur di Indonesia khususnya pembangunan gedung tidak akan pernah mengalami jeda pemberhentian dikarenakan pembangunan gedung merupakan hal vital dalam sektor pembangunan di negara Indonesia. Industri konstruksi sering menghadapi tantangan tersendiri disetiap pembangunan baik dari segi lokasi pembangunan, metode konstruksi, dan penjadwalan proyek itu sendiri. Terdapat metode dalam pengendalian waktu agar tidak terjadi keterlambatan maupun mengejar keterlambatan itu sendiri, dengan menggunakan pendekatan Sistem Dinamik dan Pengoptimalan *Schedule Performance Index* dari metode *Earned Value* yang merupakan tujuan penelitian ini juga. Dalam metode *Schedule Performance Index* dengan pendekatan menggunakan Sistem Dinamik, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor kunci yang mempengaruhi jadwal proyek dan mengembangkan strategi untuk meningkatkan kinerja jadwal. Analisa *Schedule Performance Index* diperoleh berdasarkan data data proyek. Permodelan dengan sistem dinamik menghasilkan diagram kausatik yang menunjukkan hubungan sebab akibat antar faktor. Dari hasil penelitian, diperoleh pemodelan *Schedule Performance Index* yang telah terverifikasi dan tervalidasi melalui formulasi yang dirumuskan berdasarkan analisis indikator *earned value methode*. Hasil akhir Sistem Dinamik ini menyatakan bahwa setelah dilakukan skenario variabel maka didapatkan hasil paling optimum dan hasil paling kritis terhadap *Schedule Performance Index*. Dengan nilai SPI yang didapat dengan kondisi nilai optimum berada pada angka **1.71** dengan strategi pengendalian mempertahankan nilai variabel Kondisi Lingkungan (0.96), Kondisi Geo Politik Negara (0.46), Kualitas SDM (0.78), Kondisi Cuaca (0.29), Faktor Mobilisasi Material (1), Sistem Pembayaran (0.88), Faktor Finansial (1), dan Perizinan Legalitas (1). Sedangkan dengan nilai kritis yang didapat di nilai **0.11** dengan Kondisi Geo Politik Negara (0.25), Kondisi Geo Politik Negara (1), Kualitas SDM (1), Kondisi Cuaca (1), Faktor Mobilisasi (0.5), Sistem Pembayaran (0.8), Faktor Finansial (0.5), Perizinan/Legalitas (1).

*Kata Kunci* : *Schedule Performance Index, Sistem Dinamik, Earned Value.*

## **LEMBAR PERSEMBAHAN**

### **Motto:**

“Life's simple. You make choices and you don't look back.”

### **Persembahan:**

Lembar pengesahan yang saya buat tidak serta merta hanya tulisan kosong belaka melainkan saya buat sebagai bentuk rasa terima kasih saya kepada yang berpengaruh kepada:

1. Kedua Orang Tua, Bapak Sodik dan Ibu Indah Ristiana yang sudah habis habisan dalam memperjuangkan anaknya untuk dapat bersekolah setinggi tingginya. Terima kasih atas doa yang tidak terputus dari orang tua saya untuk saya sehingga saya bisa menyelesaikan tugas dan amanat orang tua saya.
2. Terima Kasih untuk Kakak saya Rachma Faidatul A. Md. Ak yang selalu membantu saya ketika finansial saya sulit dan selalu memberi semangat dalam menjalani kehidupan dan mengerjakan Tugas Akhir ini. Doa terbaik untuk Kakak dan Keluarga kita, Amin.
3. Terima Kasih untuk kekasih saya Nadya Rachma Aprila, ST. Selalu menjadi tempat persinggahan yang paling nyaman di semesta ini, yang selalu membuat nyaman tanpa henti. Semoga kita selalu bersama hingga akhir hayat kita. Doa terbaik buat kita berdua dan orang tersayang kita, amin.
4. Terima Kasih teman-teman seperjuangan saya yang selalu membuat saya tertawa dan semangat dalam mengerjakan Tugas Akhir saya. Semoga kita semua menjadi pribadi yang berguna kelak dan dapat bertemu kembali dalam keadaan yang terbaik.
5. Terima Kasih Windah Basudara, Bang Pascol, Luthfi Halimawan, dan Fandi DK. Live streaming kalian saat malam hari sangat menghibur dan dapat menemani saya dalam mengerjakan dan menyelesaikan Tugas Akhir saya.



## KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat dan rahmat-Nya maka Tugas Akhir yang berjudul “Optimalisasi *Schedule Performance Index* Berdasarkan Pendekatan Sistem Dinamik Pada Proyek Pembangunan *Eco Green Church* Bethany Yestoya Kota Malang” dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala dukungan baik langsung maupun tidak langsung yang telah diberikan atas segala dukungan baik langsung maupun tidak langsung yang telah diberikan selama penyusunan Tugas Akhir ini pada :

1. Bapak **Awan Uji Krismanto, ST., MT., PhD.**, Selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Kota Malang.
2. Ibu **Dr. Debby Budi Susanti, ST, MT.**, Selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan.
3. Bapak **Dr. Yosimson Petrus Manaha, ST., MT** Selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil.
4. Ibu **Dr. Lila Ayu Ratna Winanda, ST., MT.** Selaku Dosen Pembimbing I.
5. Ibu **Ir. Munasih, MT.** Selaku Dosen Pembimbing II.
6. Kedua Orang Tua dan kakak saya yang selalu support dan mendoakan saya dalam segala hal untuk menyelesaikan Tugas Akhir saya.

Dengan rendah hati penulis mengakui bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, baik dari segi materi maupun penyajian. Jadi kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan. Akhir kata, semoga laporan Tugas Akhir ini bermanfaat.

Malang, 26 Agustus 2024

Penyusun



## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PERSETUJUAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR</b> .....	<b>iv</b>
<b>RIWAYAT HIDUP</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vii</b>
<b>LEMBAR PERSEMBAHAN</b> .....	<b>viii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	2
1.3 Rumusan Masalah .....	2
1.4 Tujuan Penulis .....	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>4</b>
2.1 Penelitian Terdahulu.....	4
2.2 Pengendalian Proyek .....	8
2.3 Variabel Penelitian .....	9
2.4 Faktor yang Mempengaruhi Penjadwalan Proyek.....	10
2.5 Perencanaan Proyek .....	13
2.6 Manajemen Proyek.....	14
2.7 Data Primer.....	15
2.8 Data Sekunder .....	18
2.9 Konsep Earned Value .....	18
2.9.1 Earned Value Managements .....	18
2.9.2 BCWP (Budget Cost Work of Performance).....	19
2.9.3 BCWS (Budget Cost for Work Scheduled) .....	20



2.9.4	Schedule Performance Index .....	21
2.10	Populasi dan Sampel .....	22
2.11	Skala Rating .....	23
2.12	Ventana Simulation PLE (Personal Learning Edition) .....	25
2.13	Sistem Dinamik .....	27
2.14	Causal Loop Diagram.....	28
2.15	Stock Flows Diagram .....	29
2.16	Uji Validitas dan Realibilitas.....	30
2.17	Skenario Model (Policy Formulation).....	32
2.18	Verifikasi dan Validasi Model .....	33
<b>BAB III</b>	<b>METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>35</b>
3.1	Metodologi Penelitian .....	35
3.2	Metode Kuantitatif dan Kualitatif.....	35
3.3	Pengumpulan Data .....	36
3.3.1	Data Primer dan Data Sekunder.....	36
3.3.2	Populasi dan Sampel .....	36
3.3.3	Variabel Penelitian.....	38
3.3.4	Faktor yang Mempengaruhi Penjadwalan Proyek .....	39
3.3.5	Identifikasi Variabel Penelitian dan Definisi .....	42
3.3.6	Tahapan Analisis Data Penelitian .....	49
3.3.7	Bagan Alir/ <i>Flow Chart</i> .....	54
<b>BAB IV</b>	<b>ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN PENELITIAN.....</b>	<b>56</b>
4.1	Gambaran Umum Penelitian.....	56
4.2	Survei Lokasi .....	56
4.3	Identifikasi Variabel.....	57
4.4	Rekapitulasi Data Variabel.....	58
4.5	Data Proyek .....	65
4.6	Analisa Data Earned Value Management.....	67
4.6.1	Analisa BCWS (Budget Cost of Work Scheduled).....	67
4.6.2	Analisa BCWP (Budget Cost Work Performed).....	69
4.6.3	Perhitungan Nilai SPI.....	71



4.7	Metode Sistem Dinamik.....	73
4.8	Implementasi Model.....	73
4.9	Causal Loop Diagram.....	74
4.10	Sistem Modeling.....	75
4.11	Verifikasi Model.....	78
4.12	Validasi Model .....	78
4.13	Hasil Analisa Earned Value dan Vensim PLE .....	82
4.14	Hasil Perbandingan Nilai SPI antara Ms.Excel dan Ventana Simulation 86	
4.15	Skenario Parameter.....	88
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>96</b>
5.1	Kesimpulan.....	96
5.2	Saran .....	97
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>98</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>100</b>



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2. 1</b> Penelitian Terdahulu.....	4
<b>Tabel 2. 2</b> Faktor yang mempengaruhi Schedule Performance Index.....	10
<b>Tabel 2. 3</b> Faktor yang mempengaruhi Penjadwalan Proyek .....	11
<b>Tabel 2. 4</b> Data Responden.....	23
<b>Tabel 2. 5</b> Variabel Dalam Sistem Dinamik.....	28
<b>Tabel 3. 1</b> Tabel Data Responden.....	37
<b>Tabel 3. 2</b> Faktor yang mempengaruhi Schedule Performance Index.....	39
<b>Tabel 3. 3</b> Faktor yang mempengaruhi Penjadwalan Proyek .....	40
<b>Tabel 3. 4</b> Faktor yang mempengaruhi Schedule Performance Index.....	42
<b>Tabel 3. 5</b> Definisi Faktor Rencana Penjadwalan .....	43
<b>Tabel 3. 6</b> Definisi Faktor Realisasi Penjadwalan.....	46
<b>Tabel 4. 1</b> Variabel Yang digunakan Dalam Pembuatan Schedule Performance Index.....	58
<b>Tabel 4. 2</b> Hasil Nilai Responden.....	60
<b>Tabel 4. 3</b> Hasil Quisioner Pertanyaan 1 .....	61
<b>Tabel 4. 4</b> Hasil Kuisisioner Pertanyaan 1 .....	62
<b>Tabel 4. 5</b> Hasil Pengujian Reabilitas.....	64
<b>Tabel 4. 6</b> Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya .....	66
<b>Tabel 4. 7</b> Laporan Mingguan Proyek.....	67
<b>Tabel 4. 8</b> Laporan Mingguan 1 .....	68
<b>Tabel 4. 9</b> Rekapitulasi BCWS.....	68
<b>Tabel 4. 10</b> Rekap BCWP .....	70
<b>Tabel 4. 11</b> Rekap Hasil Nilai SPI .....	72
<b>Tabel 4. 12</b> formulasi model sistem dinamik .....	75
<b>Tabel 4. 13</b> Meaning Nilai Masing-Masing Varibel .....	76
<b>Tabel 4. 14</b> Hasil Nilai SPI.....	79
<b>Tabel 4. 15</b> Hasil Perhitungan Standar Deviasi.....	81
<b>Tabel 4. 16</b> Rekapitulasi Hasil Perhitungan SPI Manual .....	83
<b>Tabel 4. 17</b> Rekapitulasi Hasil Perhitungan SPI Ventana Simulation.....	85
<b>Tabel 4. 18</b> Hasil Nilai SPI Microsoft Excel dan Ventana Simulation .....	86



<b>Tabel 4. 19</b> Meaning Nilai Variabel .....	88
<b>Tabel 4. 20</b> Hasil Variabel SPI Running Model.....	89
<b>Tabel 4. 21</b> Hasil Nilai SPI Skenario Awal.....	90
<b>Tabel 4. 22</b> Hasil Variabel SPI Skenario 1.....	91
<b>Tabel 4. 23</b> Hasil Nilai SPI Skenario 1.....	91
<b>Tabel 4. 24</b> Hasil Variabel SPI Skenario 2.....	92
<b>Tabel 4. 25</b> Hasil Nilai SPI Skenario 2.....	93



## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2. 1</b> Tahapan Manajemen Proyek .....	14
<b>Gambar 2. 2</b> Rekap RAB Gereja Bethany Yestoya Kota Malang.....	15
<b>Gambar 2. 3</b> Kurva S Rencana Proyek Gereja Bethany Kota Malang .....	16
<b>Gambar 2. 4</b> Kurva S Realisasi Proyek Greja Bethany Kota Malang .....	17
<b>Gambar 2. 5</b> Laporan Mingguan 1 Proyek Gereja Bethany Yestoya Kota Malang .....	18
<b>Gambar 2. 7</b> Contoh Causal Loop Diagram .....	29
<b>Gambar 2. 8</b> Contoh Diagram Stock & Flow .....	30
<b>Gambar 4. 1</b> 3D Render Gereja Bethanny.....	56
<b>Gambar 4. 2</b> Peta Lokasi Gereja Bethany Yestoya Malang .....	57
<b>Gambar 4. 3</b> Kurva S Rencana .....	65
<b>Gambar 4. 4</b> Kurva S Realisasi Minggu 18.....	66
<b>Gambar 4. 5</b> Laporan Mingguan 1.....	70
<b>Gambar 4. 6</b> Diagram Kausatik.....	74
<b>Gambar 4. 7</b> Stock and Flow .....	76
<b>Gambar 4. 8</b> Notif Verifikasi.....	78
<b>Gambar 4. 9</b> Hasil Verifikasi.....	78
<b>Gambar 4. 10</b> Grafik Skenario Awal SPI .....	90
<b>Gambar 4. 11</b> Grafik Skenario 1 SPI.....	92
<b>Gambar 4. 12</b> Grafik Skenario 2 SPI.....	93