

TUGAS AKHIR
ANALISIS PENGENDALIAN WAKTU DAN BIAYA
DENGAN *BUILDING INFORMATION MODELING (BIM)*
BERBASIS *EARNED VALUE MANAGEMENT (EVM)*
STUDI KASUS JEMBATAN BESUK KABUPATEN BONDOWOSO.



Disusun Oleh :
KHOYRU NISYA SALSABILA PUTRI
22.21.054

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2026

TUGAS AKHIR
ANALISIS PENGENDALIAN WAKTU DAN BIAYA
DENGAN *BUILDING INFORMATION MODELING (BIM)*
BERBASIS *EARNED VALUE MANAGEMENT (EVM)*
STUDI KASUS JEMBATAN BESUK KABUPATEN BONDOWOSO.



Disusun Oleh :
KHOYRU NISYA SALSABILA PUTRI
22.21.054

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

2026

LEMBAR PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

**“ANALISIS PENGENDALIAN WAKTU DAN BIAYA
DENGAN *BUILDING INFORMATION MODELING (BIM)*
BERBASIS *EARNED VALUE MANAGEMENT (EVM)***

STUDI KASUS JEMBATAN BESUK KABUPATEN BONDOWOSO”

*Disusun dan Ditujukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik (S-1) Institut Teknologi Nasional Malang*

Disusun Oleh :

KHOYRU NISYA SALSABILA PUTRI

NIM 22.21.054

**Telah disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk Diujikan Pada Tanggal
12 Agustus 2026**

Disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



Dr. Lila Ayu Ratna W., S.T., M.T.

NIP. P. 103 0800 419



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

NIP. P. 103 03 00383

Mengetahui,

**Kepala Program Studi Teknik Sipil S-1
Institut Teknologi Nasional Malang**



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

NIP. P. 103 03 00383

LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR
“ANALISIS PENGENDALIAN WAKTU DAN BIAYA
DENGAN *BUILDING INFORMATION MODELING (BIM)*
BERBASIS *EARNED VALUE MANAGEMENT (EVM)*
STUDI KASUS JEMBATAN BESUK KABUPATEN BONDOWOSO”

Tugas Akhir Ini Telah Dipertahankan Di Depan Dosen Penguji Tugas Akhir
Jenjang Strata (S-1). Pada tanggal 12 Agustus 2026 Dan Diterima Untuk
Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Sipil S-1.

Disusun Oleh :

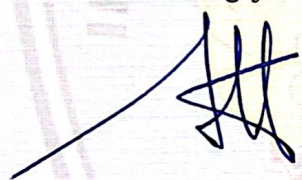
KHOYRU NISYA SALSABILA PUTRI

NIM 2221054

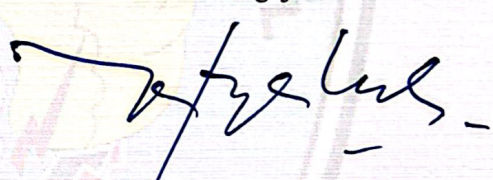
Dosen Penguji

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II


Maranatha Wijayaningtyas, S.T., M.MT, Ph.D.

NIP. P. 103 15 00523


Nenny Roostrianawaty, S.T., M.T.

NIP. P. 103 17 00533

Disahkan Oleh:

Kepala Program Studi Teknik Sipil S-1

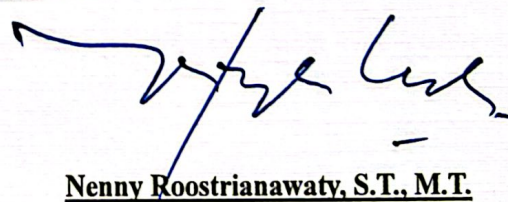
Sekretaris Program Studi Teknik Sipil S-1

Institut Teknologi Nasional Malang

Institut Teknologi Nasional Malang


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

NIP. P. 103 03 00383


Nenny Roostrianawaty, S.T., M.T.

NIP. P. 103 17 00533

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Khoyru Nisya Salsabila Putri
NIM : 2221054
Program Studi : Teknik Sipil S-1
Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan bahwa Tugas Akhir saya yang berjudul:

“ ANALISIS PENGENDALIAN WAKTU DAN BIAYA DENGAN BUILDING INFORMATION MODELING (BIM) BERBASIS EARNED VALUE MANAGEMENT (EVM) STUDI KASUS PEMBANGUNAN JEMBATAN BESUK KABUPATEN BONDOWOSO.”

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

Apabila ternyata 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, 19 Agustus 2026

Yana Mochbust Pernyataan

Khoyru Nisya Salsabila Putri
NIM 2221054

MOTTO

فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا

“Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan.”

-QS. Al-Insyirah:5-

وَأَنْ لَّيْسَ لِلْإِنْسَانِ إِلَّا مَا سَعَىٰ

“Dan bahwa manusia hanya memperoleh apa yang telah diusahakannya.”

-QS. An-Najm: 39-

“It always seems impossible until it’s done.”

-Nelson Mandela-

“The impediment to action advances action. What stands in the way becomes the way.”

-Marcus Aurelius-

“너 자신을 믿어. 모두가 너를 믿어주지 않아도 괜찮아.”

“Percayalah pada dirimu sendiri. Tidak apa-apa jika tidak semua orang percaya kepadamu.”

-BlackPink-

“Tidak harus selalu yakin bahwa semuanya akan mudah. Cukup yakin bahwa dirimu mampu melewatinya.”

“Jika hari ini terasa berat, ingatlah: kamu sedang hidup di salah satu bab yang kelak akan kamu ceritakan dengan bangga.”

HALAMAN PERSEMBAHAN

Syukur Alhamdulillah saya panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala rahmat, nikmat, kasih sayang, serta pertolongan-Nya yang senantiasa menyertai setiap langkah dalam perjalanan ini. Atas izin-Nya, segala proses, perjuangan, keraguan, dan doa yang telah dilalui akhirnya mengantarkan saya pada titik ini. Dengan penuh rasa syukur dan kerendahan hati, Tugas Akhir ini saya persembahkan kepada:

1. Ayah dan Ibu tercinta yaitu Ayah Ahmad Purianto dan Ibu Evi Dwi Riskiah. Kedua orang yang doanya selalu menjadi alasan di balik setiap langkah. Terima kasih atas cinta yang tidak pernah meminta balasan, pengorbanan yang tidak pernah terhitung, serta doa yang tidak pernah berhenti mengiringi perjalanan ini. Tidak akan pernah cukup kata untuk membalas segala yang telah diberikan. Semoga pencapaian ini menjadi salah satu bentuk kecil dari rasa terima kasih atas segala perjuangan dan kasih sayang yang telah diberikan.
2. Keluarga Besar Tercinta. Terima kasih atas doa, dukungan, kasih sayang, dan semangat yang selalu diberikan. Menjadi cucu pertama yang menyandang gelar sarjana merupakan kebanggaan bagi diri saya sekaligus kebahagiaan bagi keluarga. Pencapaian ini saya persembahkan sebagai bentuk terima kasih atas segala doa dan cinta yang telah mengiringi perjalanan saya hingga sampai di titik ini.
3. Bapak dan Ibu Dosen Pembimbing yaitu Dr. Lila Ayu Ratna Winanda S.T.,M.T. dan Dr. Yosimson Petrus Manaha S.T.,M.T. yang telah dengan sabar membimbing, mengarahkan, memberikan ilmu, serta meluangkan waktu di setiap proses penyusunan Tugas Akhir ini. Terima kasih atas setiap masukan, koreksi, nasihat, dan motivasi yang diberikan, bahkan ketika proses ini tidak selalu berjalan dengan mudah.
4. Sobat ManPur yaitu sembilan manusia yang entah bagaimana masih bertahan sampai sekarang, terima kasih sudah menjadi bagian dari perjalanan panjang ini. Dari seragam putih abu-abu, cerita random, tawa yang nggak ada habisnya, sampai akhirnya satu per satu mulai mengejar jalan masing-masing. Terima kasih sudah menjadi tempat berbagi cerita, tempat pulang ketika penat, dan

sumber kerandoman yang selalu berhasil bikin hidup lebih seru. Semoga ManPur bukan cuma nama *circle* dari masa SMA, tapi tetap menjadi rumah kecil yang berisi sembilan orang dengan cerita yang akan terus bertambah. Dari sembilan orang, sembilan cerita, satu persahabatan semoga sampai tua, bukan cuma sampai sarjana.

5. Teman-teman seperjuangan salah satunya Arus Bawah yang dipertemukan di bangku perkuliahan dan akhirnya menjadi bagian dari cerita panjang ini. Terima kasih untuk setiap tawa, drama, diskusi, tugas, revisi, hingga momen-momen random yang mungkin tidak akan terulang setelah masa kuliah ini selesai. Bersama kalian, perjalanan yang seharusnya melelahkan menjadi lebih ringan dan jauh lebih berwarna. Arus Bawah, terima kasih sudah menjadi bagian dari perjalanan ini semoga kita tetap satu frekuensi, meskipun nantinya sudah sibuk dengan jalan masing-masing.
6. Sahabat Saya yaitu Imelda Febrianti dengan NIM 2221078 yang menemani perjalanan perkuliahan ini dari awal hingga akhir. Terima kasih sudah selalu ada di berbagai cerita mulai dari tugas, ikut lomba, organisasi, perjalanan, sampai berbagai momen random yang kita lewati bersama. Rasanya banyak hal selama kuliah menjadi lebih seru karena dijalani bareng, dari yang bikin ketawa sampai yang bikin ingin menyerah. Terima kasih sudah menjadi salah satu teman yang selalu hadir dalam setiap proses. Semoga setelah lulus nanti, kita tetap punya banyak cerita untuk diceritakan kembali, bukan cuma cerita tentang bagaimana kita bertahan sampai akhirnya jadi sarjana.
7. Diri sendiri. Terima kasih untuk diri sendiri yang telah bertahan sampai sejauh ini. Untuk setiap lelah yang disembunyikan, air mata yang jatuh diam-diam, rasa takut, keraguan, dan hari-hari ketika rasanya ingin menyerah, terima kasih karena tetap memilih untuk melangkah. Tidak semua perjalanan berjalan sesuai rencana, tetapi setiap langkah kecil akhirnya membawa saya sampai di titik ini. Hari ini, izinkan diri ini berhenti sejenak, menoleh ke belakang, dan berkata: “Kamu hebat, kamu berhasil melewatinya.” Semoga setelah ini, langkahmu semakin jauh, hatimu tetap kuat, dan apa pun yang kamu perjuangkan nantinya dapat kamu raih dengan penuh keberanian dan keyakinan.

ABSTRAK

Khoyru Nisya Salsabila Putri (2221054). Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang, Juni 2026, “**Analisis Pengendalian Waktu dan Biaya dengan *Building Information Modeling (BIM)* Berbasis *Earned Value Management (EVM)* Studi Kasus Jembatan Besuk Kabupaten Bondowoso**”. Dosen Pembimbing: (1) Dr. Lila Ayu Ratna Winanda, ST., MT; (2) Dr. Yosimson Petrus Manaha, ST., MT.

Proyek konstruksi memerlukan pengendalian waktu dan biaya yang efektif untuk mencapai target pelaksanaan sesuai rencana. Penelitian ini bertujuan menerapkan *Building Information Modeling (BIM)* menggunakan Tekla Structures, menganalisis kinerja waktu dan biaya dengan metode *Earned Value Management (EVM)*, serta mengkaji integrasi BIM berbasis EVM pada Proyek Pembangunan Jembatan Besuk Ruas Kota Bondowoso. Pemodelan BIM digunakan untuk menghasilkan model tiga dimensi dan *quantity take-off*, sedangkan analisis EVM dilakukan menggunakan indikator *Cost Performance Index (CPI)*, *Schedule Performance Index (SPI)*, *Cost Variance (CV)*, dan *Schedule Variance (SV)*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa BIM mampu menghasilkan perhitungan volume pekerjaan yang lebih terintegrasi dan mendukung proses monitoring proyek secara visual. Analisis EVM menunjukkan bahwa kinerja biaya proyek berada dalam kondisi terkendali, sedangkan kinerja waktu mengalami keterlambatan pada beberapa periode pelaksanaan. Integrasi BIM dan EVM memberikan informasi yang lebih komprehensif mengenai kondisi proyek melalui visualisasi model, perhitungan volume otomatis, serta evaluasi kinerja biaya dan waktu secara kuantitatif. Selain itu, metode *crashing* diterapkan pada aktivitas lintasan kritis untuk mengurangi keterlambatan proyek. Hasil penelitian menunjukkan bahwa integrasi BIM berbasis EVM mendukung pengendalian waktu dan biaya melalui data yang terintegrasi, visualisasi progres, serta evaluasi kinerja proyek berdasarkan indikator EVM.

Kata kunci: *Building Information Modeling (BIM)*, *Earned Value Management (EVM)*, *Crashing*, Kinerja Proyek, Jembatan

ABSTRACT

Khoyru Nisya Salsabila Putri (2221054). *Department of Civil Engineering and Planning, National Institute of Technology Malang, June 2026, “Time and Cost Control Analysis Using Building Information Modeling (BIM) Based on Earned Value Management (EVM): A Case Study of the Besuk Bridge Project in Bondowoso Regency.” Supervisors: (1) Dr. Lila Ayu Ratna Winanda, ST., MT.; (2) Dr. Yosimson Petrus Manaha, ST., MT.*

Construction projects require effective time and cost control to achieve implementation targets according to the planned schedule. This study aims to implement Building Information Modeling (BIM) using Tekla Structures, analyze time and cost performance using the Earned Value Management (EVM) method, and examine the integration of BIM-based EVM in the Besuk Bridge Construction Project on the Bondowoso City Corridor. BIM modeling was utilized to generate three-dimensional models and quantity take-offs, while EVM analysis was conducted using the indicators of Cost Performance Index (CPI), Schedule Performance Index (SPI), Cost Variance (CV), and Schedule Variance (SV).

The results indicate that BIM is capable of producing more integrated work volume calculations and supporting project monitoring through visual representation. The EVM analysis shows that the project's cost performance remained under control, whereas schedule performance experienced delays during several implementation periods. The integration of BIM and EVM provides more comprehensive information regarding project conditions through model visualization, automated quantity calculations, and quantitative evaluation of cost and schedule performance. In addition, the crashing method was applied to critical path activities to reduce project delays. The findings demonstrate that BIM-based EVM integration supports time and cost control through integrated data, progress visualization, and project performance evaluation based on EVM indicators.

Keywords: *Building Information Modeling (BIM), Earned Value Management (EVM), Crashing, Project Performance, Bridge.*

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“ANALISIS PENGENDALIAN WAKTU DAN BIAYA DENGAN *BUILDING INFORMATION MODELING (BIM) BERBASIS EARNED VALUE MANAGEMENT (EVM)* STUDI KASUS PEMBANGUNAN JEMBATAN BESUK KABUPATEN BONDOWOSO”** tepat pada waktunya sebagai pemenuhan persyaratan dalam pengajuan Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil S-1 Institut Teknologi Nasional Malang. Dalam proses penyelesaian tugas akhir ini, penyusun mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Awan Uji Krismanto, ST.,MT., PhD. selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang
2. Dr. Debby Budi Susanti, ST., MT selaku Dekan FTSP Institut Teknologi Nasional Malang
3. Dr. Yosimson Petrus Manaha, ST., MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1 Institut Teknologi Nasional Malang dan selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir
4. Dr. Lila Ayu Ratna Winanda, ST., MT. selaku Dosen Wali dan Dosen Pembimbing I Tugas Akhir.
5. Kedua orang tua yang selalu mendoakan dan mendukung saya baik secara moral maupun materiil.
6. Rekan-rekan mahasiswa Teknik Sipil S-1 Institut Teknologi Nasional Malang.

Penulis menyadari bahwasannya masih terdapat kekurangan maupun kesalahan dalam penulisan tugas akhir ini. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran serta kritik yang membangun demi menyempurnakan tugas akhir ini. Dengan demikian tugas akhir ini dapat dijadikan sebagai studi literatur dan referensi selanjutnya khususnya pada bidang teknik sipil.

Malang, 19 Agustus 2026

Penyusun

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	iv
MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR TABEL	v
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Rumusan Masalah	4
1.4 Tujuan.....	4
1.5 Batasan Masalah.....	5
1.6 Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Penelitian Terdahulu.....	7
2.2 <i>Building Information Modeling (BIM)</i>	19
2.2.1 Definisi.....	19
2.2.2 BIM 5D	21
2.3 <i>Tekla Structure</i>	23
2.3.1 Pengertian.....	23
2.3.2 Menu Pada <i>Tekla Structures 2025</i>	26

2.4	Volume Pekerjaan.....	42
2.4.1	Pengertian Volume Pekerjaan.....	42
2.4.2	Dasar Perhitungan Volume Pekerjaan.....	42
2.4.3	Volume Pekerjaan dalam Konteks BIM.....	43
2.5	Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	44
2.5.1	Pengertian dan Peran RAB dalam Proyek Konstruksi.....	44
2.5.2	Tahapan Penyusunan RAB.....	44
2.5.3	Komponen Biaya dalam RAB.....	45
2.5.4	Integrasi RAB dengan <i>Building Information Modeling (BIM)</i>	47
2.6	<i>Earned Value Management (EVM)</i>	47
2.6.1	Pengertian <i>Earned Value Management (EVM)</i>	47
2.6.2	Rumus Dasar <i>Earned Value Management</i>	48
2.6.3	Integrasi EVM dengan <i>Building Information Modelling (BIM)</i>	53
2.7	Penjadwalan (<i>Scheduling</i>).....	54
2.7.1	Definisi dan Pentingnya <i>Scheduling</i> Proyek.....	54
2.7.2	Metode- Metode <i>Scheduling</i> yang Umum Dipakai.....	54
2.7.3	Komponen Utama dalam <i>Scheduling</i>	56
2.7.4	Perhitungan Durasi Pekerjaan.....	56
2.7.5	Hubungan Antar Aktivitas (<i>Predecessor</i>).....	57
2.7.6	Lintasan Kritis (<i>Critical Path</i>).....	57
2.7.7	<i>Microsoft Project</i>	58
2.8	Percepatan Penjadwalan Proyek.....	58
2.8.1	Metode Percepatan Penjadwalan Proyek.....	58
2.8.2	Metode <i>Crashing</i>	59
2.8.3	Aktivitas Lintasan Kritis.....	60

2.8.4 Waktu Normal dan Waktu Percepatan.....	60
2.8.5 Biaya Normal dan Biaya Percepatan.....	61
2.8.6 <i>Cost Slope</i>	61
BAB III METODOLOGI STUDI.....	63
3.1 Gambaran Umum Proyek.....	63
3.2 Metode Pengumpulan Data	64
3.3 Tahapan Penelitian	65
3.3.1 Identifikasi Gambar Rencana	65
3.3.2 Identifikasi Material	66
3.3.3 Pemodelan 3D	66
3.3.4 Analisis Volume Pekerjaan.....	67
3.3.5 Penyusunan Rencana Anggaran Biaya berbasis BIM	69
3.3.6 Menganalisis Penjadwalan	73
3.3.7 Analisis Waktu dan Biaya Menggunakan <i>Earned Value Management (EVM)</i>	76
3.3.8 Simulasi Progres Pekerjaan <i>Tekla Structures 2025</i>	77
3.3.9 Hasil dan Pembahasan.....	78
3.4 Bagan Alir Studi (<i>Flowchart</i>)	79
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	81
4.1 Data Umum Proyek.....	81
4.2 Input Data.....	81
4.3 Pemodelan 3D	84
4.4 <i>Quantity Take Off</i>	95
4.5 Penjadwalan	98
4.6 Rencana Anggaran Biaya (RAB)	111

4.7	Simulasi Progres Pekerjaan Berbasis BIM	113
4.7.1	Integrasi Jadwal dan Model Menggunakan <i>Task Manager</i>	113
4.7.2	4D <i>Scheduling</i> / Simulasi Waktu Berbasis BIM	115
4.8	<i>Earned Value Management (EVM)</i>	117
4.8.1	<i>Budget Cost Of Work Schedule (BCWS)</i>	118
4.8.2	<i>Budget Cost Of Work Performance (BCWP)</i>	119
4.8.3	Perhitungan <i>Actual Cost Of Work Performance (ACWP)</i>	120
4.8.4	Perhitungan <i>Schedule Varians (SV)</i>	122
4.8.5	Perhitungan <i>Cost Variace (CV)</i>	123
4.8.6	Perhitungan <i>Schedule Performance Index (SPI)</i>	124
4.8.7	Perhitungan <i>Cost Performance Index (CPI)</i>	127
4.8.8	Rasio Kritis (<i>Critical Ratio</i>).....	129
4.8.9	Perhitungan Perkiraan Biaya Untuk Pekerjaan Tersisa (ETC).....	132
4.8.10	Perhitungan EAC (<i>Estimate at Completion</i>)	133
4.8.11	Perkiraan Jadwal untuk Pekerjaan Tersisa (ETS).....	134
4.8.12	Waktu yang Dibutuhkan untuk Menyelesaikan Proyek (EAS)	135
4.9	Percepatan Dengan Metode <i>Crashing</i>	137
4.9.1	<i>Crash duration</i>	138
4.9.2	<i>Crash Cost</i>	139
4.9.3	<i>Cosh Slope</i>	140
4.10	Pembahasan.....	150
4.10.1	Pembahasan Hasil Pemodelan 3D Struktur.....	150
4.10.2	Pembahasan <i>Quantity Take-Off</i> dan Estimasi Biaya	150
4.10.3	Kinerja Proyek Berdasarkan Data ACWP, BCWS, dan BCWP	150
4.10.4	Analisis Variasi.....	152

4.10.5 Indeks Produktifitas	153
4.10.6 Perkiraan Biaya	155
4.10.7 Perkiraan Waktu	157
4.10.8 Efektivitas Integrasi BIM Berbasis EVM dalam Pengendalian Waktu dan Biaya.....	158
4.10.9 Pembahasan Hasil Percepatan Waktu dengan Metode <i>Crashing</i>	163
BAB V PENUTUP	165
5.1 Kesimpulan	165
5.2 Saran.....	165
DAFTAR PUSTAKA.....	167
LAMPIRAN.....	173

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Dimensi BIM.....	23
Gambar 2. 2. <i>Project Properties Tekla Structures</i>	27
Gambar 2. 3. <i>Profile Catalog Tekla Structures</i>	29
Gambar 2. 4. <i>Material Catalog Tekla Structures</i>	29
Gambar 2. 5. <i>Rebar Catalog Tekla Structures</i>	31
Gambar 2. 6. <i>Steel Toolbar Pada Tekla Structures</i>	32
Gambar 2. 7. <i>Concrete Toolbar Pada Tekla Structures</i>	33
Gambar 2. 8. <i>Rebar Toolbar Pada Tekla Structures</i>	34
Gambar 2. 9. <i>Edit Toolbar Pada Tekla Structures</i>	35
Gambar 2. 10. <i>View Toolbar Pada Tekla Structures</i>	36
Gambar 2. 11. <i>Drawing and Report Toolbar pada Tekla Structures</i>	37
Gambar 2. 12. <i>Manage Toolbar Pada Tekla Structures</i>	38
Gambar 2. 13. <i>Analysis and Design Toolbar Pada Tekla Structures</i>	39
Gambar 2. 14. <i>Trimble Connect Toolbar</i>	41
Gambar 2. 15. <i>Tekla PowerFab Pada Tekla Structures</i>	42
Gambar 2. 16. Contoh Tabel Analisis Volume Pekerjaan di <i>Microsoft Excel</i>	46
Gambar 3. 1 Potongan Memanjang Jembatan.....	63
Gambar 3. 2 Gambar Potongan Melintang Jembatan	64
Gambar 3. 3 Denah Jembatan	65
Gambar 3. 4 Contoh Pemodelan 3D pada <i>Tekla Structures</i>	68
Gambar 3. 5 <i>Categories Tekla Structures 2025</i>	69
Gambar 3. 6 <i>Object Browser Tekla Structures 2025</i>	69
Gambar 3. 7 Contoh Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	71
Gambar 3. 8 AHSP Pekerjaan Struktur Beton.....	72
Gambar 3. 9 Contoh Kurva S	73
Gambar 3. 10 Penjadwalan <i>Microsoft Project</i>	75
Gambar 3. 11 <i>Task Manager Tekla Structures</i>	75
Gambar 3. 12 <i>Project Status Tekla Structures</i>	78
Gambar 3. 13 Gambar Bagan Alir (<i>Flowchart</i>)	80

Gambar 4. 1 <i>Input Data Material</i>	82
Gambar 4. 2 <i>Round Column Reinforcement</i>	86
Gambar 4. 3 Tulangan Pondasi Borepile.....	87
Gambar 4. 4 Dimensi <i>Abutment</i>	88
Gambar 4. 5 Pemodelan <i>Abutment</i>	88
Gambar 4. 6 Pemodelan Perletakan Elastomer dan ElastomeElastomer	91
Gambar 4. 7 Pemodelan Sandaran Jembatan	92
Gambar 4. 8 Pemodelan Pelat Lantai	94
Gambar 4. 9 Hasil Pemodelan 3D	95
Gambar 4. 11 Tampilan Sebagian <i>Resource Graph</i>	108
Gambar 4. 12 Tampilan Sebagian <i>Gantt Chart</i>	109
Gambar 4. 13 <i>Task Manager</i>	115
Gambar 4. 14 Grafik Rasio Kritis	131
Gambar 4. 15 Kurva S Percepatan	147
Gambar 4. 16 Penjadwalan <i>MS Project</i> Percepatan	148
Gambar 4. 17 Penjadwalan Task Manager Tekl	149
Gambar 4. 18 Grafik Perbandingan BCWS, BCWP, dan ACWP	151
Gambar 4. 19 Grafik CV	152
Gambar 4. 20 Grafik SV	153
Gambar 4. 21 Grafik CPI	154
Gambar 4. 22 Grafik SPI.....	155
Gambar 4. 23 Grafik ETC.....	156
Gambar 4. 24 Grafik EAC	157
Gambar 4. 25 Grafik ETS	157
Gambar 4. 26 Grafik EAS.....	158
Gambar 4. 27 Alur Integrassi BIM dan EVM	160

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Studi Terdahulu	7
Tabel 2. 2. Berbagai Definisi BIM	20
Tabel 4. 1 <i>Input</i> Data Baja Tulangan.....	83
Tabel 4. 2 Detail Penulangan <i>Abutment</i>	89
Tabel 4. 3 Detail Penulangan Perletakan Elastomer	92
Tabel 4. 4 Detail Penulangan Sandaran Jembatan	93
Tabel 4. 5 Detail Penulangan Pelat Lantai	94
Tabel 4. 6 Perbandingan Volume Struktur Beton	96
Tabel 4. 7 Perbandingan Volume Baja Tulangan	97
Tabel 4. 8 Penerapan Jam kerja.....	99
Tabel 4. 9 Ketersediaan Tenaga Kerja.....	99
Tabel 4. 10 Rekapitulasi Volume.....	100
Tabel 4. 11 Rekapitulasi Durasi Pekerjaan.....	104
Tabel 4. 12 Durasi Pekerjaan	108
Tabel 4. 13 Rekapitulasi Perbandingan RAB.....	111
Tabel 4. 14 Bobot progres rencana dan aktual	117
Tabel 4. 15 Nilai BCWS.....	118
Tabel 4. 16 Nilai BCWP.....	120
Tabel 4. 17 Rekapitulasi Nilai ACWP.....	121
Tabel 4. 18 Tabel Nilai SV	122
Tabel 4. 19 Tabel Nilai CV.....	124
Tabel 4. 20 Rekapitulasi Hasil SPI.....	125
Tabel 4. 21 Rekapitulasi Hasil CPI	128
Tabel 4. 22 Rasio Kritis.....	130
Tabel 4. 23 Perhitungan ETC	132
Tabel 4. 24 Perhitungan EAC.....	134
Tabel 4. 25 Perhitungan ETS	135
Tabel 4. 26 Perhitungan EAS	136
Tabel 4. 27 Niali Upah Jam Kerja.....	139
Tabel 4. 28 Tabel Upah Lembur 3 Jam	140

Tabel 4. 29 Perhitungan <i>Cosh Slope</i>	142
Tabel 4. 30 Perhitungan <i>Crashing Duration</i>	144
Tabel 4. 31 Rekapitulasi durasi awal dan durasi setelah <i>crashing</i>	145