

TUGAS AKHIR
IMPLEMENTASI BIM PADA ANALISIS PERHITUNGAN VOLUME
TIMBUNAN TANAH UNTUK MENCAPAI EFISIENSI WAKTU DAN BIAYA

*Disusun Dan Ditunjukkan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana
Teknik Starta Satu (S-1) Institut Teknologi Nasional Malang*



Disusun Oleh:

IMELIA PUTRI LESTARI

2121077

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

2025

LEMBAR PERSETUJUAN

IMPLEMENTASI BIM PADA ANALISIS PERHITUNGAN VOLUME TIMBUNAN TANAH UNTUK MENCAPAI EFISIENSI WAKTU DAN BIAYA

Disusun Oleh:

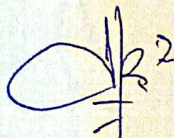
IMELIA PUTRI LESTARI

21.21.077

Telah disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk diujikan pada
Tanggal 11 Agustus 2025

Menyetujui,
Dosen Pembimbing

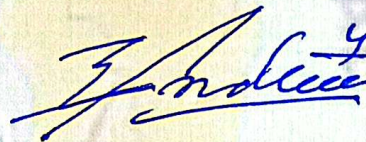
Pembimbing I



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

NIP. Y. 103.0800.419

Pembimbing II



Eri Andrian Yudianto, ST., MT.

NIP. Y. 103.0300.380

Mengetahui,

Program Studi Teknik Sipil S-1



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

NIP. P. 103 0300 383

LEMBAR PENGESAHAN

IMPLEMENTASI BIM PADA ANALISIS PERHITUNGAN VOLUME TIMBUNAN TANAH UNTUK MENCAPAI EFISIENSI WAKTU DAN BIAYA

Tugas Akhir Ini Telah Dipertahankan Di Depan Dosen Pembahas Tugas Akhir
Jenjang Strata (S-1) Pada Tanggal 11 Agustus 2025 Dan Diterima Untuk Memenuhi
Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Sipil S-1

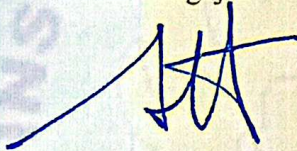
Disusun oleh:

IMELIA PUTRI LESTARI

21.21.077

Dosen Pembahas:

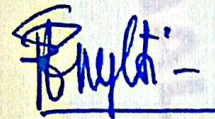
Dosen Penguji I



Ir. Maranatha Wijayaningtyas, ST., M. MT, Ph.D., IPU

NIP.P 103 1500 523

Dosen Penguji II



Dr. Erni Yulianti, ST., MT.

NIP.P 103 130 0469

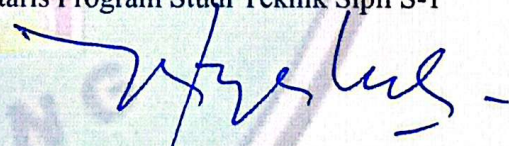
Disahkan Oleh:



Dr. Yosimpon P. Manaha, ST., MT.

NIP.P 103 0300 383

Sekretaris Program Studi Teknik Sipil S-1



Nenny Rostrianawaty, ST., MT.

NIP.P 103 1700 533

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Imelia Putri Lestari
NIM : 2121077
Program Studi : Teknik Sipil S-1
Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan bahwa Tugas Akhir saya yang berjudul :

“Implementasi BIM Pada Analisis Perhitungan Volume Timbunan Tanah Untuk Mencapai Efisiensi Waktu Dan Biaya”

Adalah sebernar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, didalam naskah TUGAS AKHIR ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademiknya disuatu 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, 20 Agustus 2025



Imelia Putri Lestari

ABSTRAK

Imelia Putri Lestari (2121077). “Implementasi BIM Pada Analisis Volume Timbunan Tanah Untuk Mencapai Efisiensi Waktu dan Biaya”. Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional Malang. Dosen Pembimbing: (1) Dr. Lila Ayu Ratna Winanda, ST., MT; (2) Eri Andrian Yudianto, ST., MT.

Pekerjaan timbunan tanah memegang peranan penting dalam tahap awal konstruksi, terutama pada area bekas rawa yang memiliki sifat tanah lunak, jenuh air, dan daya dukung rendah. Penelitian ini dilakukan pada proyek pembangunan Gedung Tower 3 dalam Paket CWI 01 di Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya. Dengan luas lahan 5.437,25 m² yang sebagian berupa kolam, diperlukan proses penimbunan untuk mencapai elevasi rencana dan menciptakan lahan yang stabil. Tujuan dari studi ini adalah mengevaluasi metode pelaksanaan timbunan tanah, penerapan *Building Information Modeling* (BIM), serta membandingkan efisiensi waktu dan biaya antara metode konvensional dan BIM. Analisis dilakukan dengan dua pendekatan: secara manual menggunakan *Microsoft Excel* dan digital menggunakan *AutoCAD Civil 3D* serta *Autodesk Revit*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa volume timbunan yang dihasilkan metode konvensional adalah 7.028,34 m³, *Civil 3D* sebesar 7.037,99 m³, dan *Revit* sebesar 7.133,29 m³. BIM menunjukkan keunggulan dari sisi akurasi karena memperhitungkan kontur secara detail dan 3D. Dari sisi waktu dan biaya, metode konvensional memerlukan 113 hari dengan biaya (Rp.576.935.363), sedangkan *Civil 3D* 114 hari (Rp. 583.256.331) dan *Revit* 116 hari (Rp. 595.904.267). Meskipun durasi dan biaya BIM sedikit lebih tinggi, namun peningkatan presisi, kemudahan revisi, dan koordinasi lintas disiplin menjadikannya pilihan strategis untuk proyek yang membutuhkan kontrol dan efisiensi tinggi.

Kata Kunci: Timbunan Tanah, *Building Information Modeling* (BIM), Efisiensi Waktu dan Biaya

ABSTRACT

Imelia Putri Lestari (2121077). "Implementation of BIM in Earthwork Volume Analysis to Achieve Time and Cost Efficiency." Civil Engineering Study Program, Faculty of Civil Engineering and Planning, National Institute of Technology Malang. Supervisors: (1) Dr. Lila Ayu Ratna Winanda, ST., MT; (2) Eri Andrian Yudianto, ST., MT.

Earthwork plays a crucial role in the early stages of construction, especially in former swamp areas characterized by soft, saturated soils with low bearing capacity. This research was conducted on the construction project of Tower 3 in Package CWI 01 at the Sepuluh Nopember Institute of Technology (ITS) Surabaya. With a site area of 5,437.25 m², part of which consists of a pond, an earthwork process was required to reach the planned elevation and create a stable construction area. The aim of this study is to evaluate the implementation method of earthwork, the application of Building Information Modeling (BIM), and to compare the time and cost efficiency between conventional methods and BIM. The analysis was carried out using two approaches: manually with Microsoft Excel and digitally using AutoCAD Civil 3D and Autodesk Revit. The results showed that the earthwork volume calculated using the conventional method was 7,028.34 m³, Civil 3D was 7,037.99 m³, and Revit was 7,133.29 m³. BIM demonstrated superiority in accuracy due to its ability to account for contours in detailed 3D. In terms of time and cost, the conventional method required 113 days with a cost of (Rp.576.935.363), while Civil 3D required 114 days (Rp. 583.256.331) and Revit 116 days (Rp. 595.904.267). Although the BIM-based methods incurred slightly higher durations and costs, the increased precision, ease of revision, and multidisciplinary coordination make it a strategic choice for projects that demand high levels of control and efficiency.

Keywords: *Earthwork, Building Information Modeling (BIM), Time and Cost Efficiency.*

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

*“I drew a different
With unconditional loyalty
Ego hardly can be piqued
Cause I’m Selfless”
(Jinjer – Pisces)*

Dengan mengucapkan segala puji syukur kepada Allah SWT serta sholawat dan salam kepada Nabi Muhammad SAW, serta atas dukungan dari orang-orang baik yang saya sayangi akhirnya tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan tepat waktu. Dengan rasa bahagia dan bangga saya ucapkan terimakasih kepada:

1. Allah SWT, karena dengan karunia dan kekuasaanNya skripsi ini dapat berjalan dengan baik dan juga selesai tepat pada waktunya. Segala Puji bagimu Tuhan penguasa alam yang telah mengabulkan doa-doa dan meridhoi segala urusan duniawi.
2. Kedua Orang tua tercinta Bapak Sumardi dan Ibu Marifah. Terima kasih atas doa yang tiada henti, kasih sayang yang tulus, serta pengorbanan yang tidak pernah terhitung hingga hari ini. Setiap tetes keringat, nasihat, dan doa kalian adalah sumber semangat yang selalu menguatkan. Semoga skripsi ini menjadi bukti kecil dari rasa hormat dan cinta yang tidak sebanding dengan segala pengorbanan dan kasih sayang yang bapak dan ibu berikan.
3. Bapak Endro Adi Wirawan selaku Project Manager PT. Adhi Karya Persero (Tbk) Proyek Pembangunan Paket CWI 01 ITS Surabaya yang telah memberikan ijin untuk melaksanakan magang dan penelitian di proyek CWI 01, serta arahan sekaligus bimbingannya.
4. Kakak mentor saya di proyek pembangunan paket CWI 01 ITS, Mas Rahmat dan Mas Gigih yang memberikan ilmu dan dukungan penuh dalam penggunaan software BIM dan juga software penjadwalan sehingga saya mampu menyelesaikan skripsi dengan baik.

5. Kepada diri saya sendiri, Imelia Putri Lestari perempuan sederhana tetapi sulit untuk mengerti isi kepalanya sendiri. Terima kasih karena sudah bertahan sampai hari ini, menyelesaikan skripsi tepat waktu meskipun, terkadang masih memiliki sifat seperti anak kecil yang pada umumnya. Seorang anak yang tumbuh membawa trauma dalam hidupnya terima kasih karena tidak menyerah, terima kasih karena masih tumbuh hingga hari ini, tetap hidup dan merayakan diri sendiri ya. Tetap menjadi manusia yang selalu mau berusaha itu, tumbuh dengan baik dan bahagia. Tidak perlu terburu – buru untuk apapun, satu – satu mari memaafkan segala lukamu, kamu sudah sampai dititik ini terima kasih.
6. Sahabat tercinta dan tersayang, terutama pada Kakak Aulia Raihun, Zulfa Izza Nugroho, Maria Benedikta Lulu, Achiar Eksa, Nurul Huda serta Keluarga Besar Bimbingan MK Ibu Lila dan teman-teman magang. Terimakasih sudah membantu penulis disaat kesulitan dan terimakasih sudah mendengarkan keluh kesah dari penulis. Selamat berproses dan tumbuh semoga kita semua selalu dalam lindungan Allah dimanapun itu dan semoga tetap menjadi sahabat yang selalu memberi cinta yang tulus.
7. Terakhir kepada seseorang yang tidak penulis sebutkan namanya. Terimakasih telah mendukung serta memberikan semangat pada saat kesulitan dan merasa resah pada saat proses mengerjakan skripsi dan juga sudah menemani dari awal kuliah sampai hari ini. Terimakasih telah menjadi bagian membahagiakan di kehidupan penulis.

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 **“IMPLEMENTASI BIM PADA ANALISIS PERHITUNGAN VOLUME TIMBUNAN TANAH UNTUK MENCAPAI EFISIENSI WAKTU DAN BIAYA”** dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu untuk memenuhi persyaratan menyelesaikan Program Sarjana (S1) Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional Malang. Dalam proses penyelesaian Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak **Dr. Yosimson Petrus Manaha, ST., MT.** selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Ibu **Dr. Lila Ayu Ratna Winanda, ST.,MT.** selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir.
3. Bapak **Eri Andrian ST.,MT.** selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir.
4. Bapak **Vega Aditama, ST., MT., IPM.** selaku Kepala Studio Jurusan Teknik Sipil Institut Teknologi Nasional Malang.
5. Kedua orang tua yang selalu memberikan doa dan dukungan baik moral dan material sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
6. Teman - teman penulis yang tidak bisa disebutkan satu-satu.

Dengan rendah hati penulis mengakui bahwa masih banyak kekurangan dalam menulis laporan Proposal Tugas Akhir, baik dari segi materi maupun penyajian. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan. Akhir kata, semoga laporan Proposal Tugas Akhir ini bermanfaat bagi banyak orang.

Malang, 20 Agustus 2025

Imelia Putri Lestari

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT.....	v
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	17
1.1 Latar belakang.....	17
1.2 Identifikasi Masalah.....	19
1.3 Rumusan Masalah.....	19
1.4 Tujuan Penelitian.....	19
1.5 Batasan Masalah.....	20
1.6 Manfaat Penulisan/Penyusunan.....	20
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	22
2.1 Penelitian Terdahulu.....	22
2.2 Pengertian Tanah.....	26
2.2.1 Standar Rujukan Timbunan Tanah.....	26
2.3.2 Tanah Paras.....	27
2.1 Proyek Konstruksi.....	27
2.2 Timbunan dan Galian.....	27

2.4.1	Material Timbunan.....	29
2.4.2	Jaminan Mutu.....	30
2.5	Volume Tanah.....	31
2.6	Metode Pelaksanaan Timbunan.....	33
2.7	Metode Konvensional.....	33
2.8	Building Information Modeling (BIM).....	33
2.8.1	<i>Autocad Civil 3D</i>	36
2.8.2	<i>Autodesk Revit</i>	36
2.9	<i>Schedule</i>	36
2.10	Biaya.....	37
2.11	Waktu Proyek.....	37
2.12	Hubungan Perhitungan Volume Terhadap Efisiensi Waktu dan Biaya... 38	
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		39
3.1	Lokasi proyek.....	39
3.2	Data Proyek.....	40
3.3	Metode Pengumpulan Data Penelitian.....	41
3.3.1	Persiapan.....	41
3.3.2	Proses Akuisisi Data.....	41
3.4	Proses Pengolahan data.....	41
3.5	Metode Pelaksanaan Pekerjaan Timbunan Tanah.....	42
3.6	Analisis Data Menggunakan Metode Konvensional dan BIM.....	42
3.7	Waktu.....	44
3.8	Biaya.....	45
3.9	Bagan Alir Penelitian.....	46
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....		47
4.1	Deskripsi Umum.....	47

4.2 Metode Pelaksanaan Pekerjaan Timbunan Tanah.....	47
4.2.1 Urutan Pelaksanaan Pekerjaan.....	47
4.2.2 Pembersihan Lahan.....	50
4.2.3 Pengadaan Material Tanah Paras dan Alat.....	54
4.2.4 Pelaksanaan Pekerjaan Timbunan Area Rawa.....	57
4.2.7 Pelaksanaan Pekerjaan Timbunan Area Gedung Tower 3 ITS.....	60
4.3 Hasil Perhitungan Volume Timbunan Tanah.....	63
4.3.1 Perhitungan Volume Timbunan Menggunakan Metode Konvensional (Manual).....	63
4.3.2 Perhitungan Volume Timbunan Menggunakan Metode BIM.....	94
4.3.3 Perbandingan Volume Timbunan Tanah Metode Konvensional dan BIM..	106
4.4 Analisis Waktu dan Biaya.....	107
4.4.1 Waktu dan biaya yang dibutuhkan metode manual.....	108
4.4.2 Waktu dan biaya yang dibutuhkan Metode BIM (Autocad Civil 3D).....	116
4.4.3 Waktu dan biaya yang dibutuhkan Metode BIM (Revit).....	123
4.5 Analisis Perbandingan Waktu dan Biaya.....	130
4.5.1 Perbandingan Waktu dan Biaya.....	130
4.5.2 Efisiensi Implementasi BIM (<i>Building Information Modelling</i>).....	130
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	132
5.1 KESIMPULAN.....	132
5.2 SARAN.....	133
DAFTAR PUSTAKA.....	135
LAMPIRAN.....	137

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Contoh Penampang Timbunan dan Galian.....	28
Gambar 2. 2 Skema Metode Pelaksanaan Timbunan dan pemadatan.....	29
Gambar 2. 3 Garis Kontur.....	32
Gambar 2.4 Siklus Konstruksi Menggunakan BIM.....	34
Gambar 3. 1 Lokasi Proyek.....	39
Gambar 3.2: Layout site Management CWI 01.....	40
Gambar 3.3 Bagan Alir penelitian.....	46
Gambar 4. 1 Alur Pengajuan Metode Kerja.....	48
Gambar 4. 2 Alur Pengajuan Pengujian Material.....	49
Gambar 4. 3 Flowchart Koordinasi Internal.....	50
Gambar 4. 4 Site Kondisi awal proyek.....	51
Gambar 4. 5 Ilustrasi Pembersihan Lahan.....	51
Gambar 4. 6 Flowchart Pekerjaan Pembersihan Lahan.....	52
Gambar 4. 7 Ilustrasi proses stripping.....	53
Gambar 4. 8 Approval Material Timbunan.....	54
Gambar 4. 9 Traffic management Galian Timbunan.....	55
Gambar 4. 10 Pembagian Zona Titik Timbunan.....	56
Gambar 4. 11 Alur Pembuangan Air Rawa.....	58
Gambar 4. 12 Area Timbunan Rawa.....	59
Gambar 4. 13 Ilustrasi Metode Pelaksanaan Timbunan dan Pemadatan.....	60
Gambar 4. 14 Flowchart Pekerjaan Timbunan.....	60
Gambar 4. 15 Pengukuran di Lapangan.....	61
Gambar 4. 16 Penghamparan Tanah Timbunan.....	62
Gambar 4. 17 Layout Pembagian Cross Section.....	68
Gambar 4. 18 Profil Cross Section.....	69
Gambar 4. 19 Profil CO-7 STA +0,64 sampai STA +0,92.....	85
Gambar 4. 20 Denah Penempatan Pile Cap.....	88
Gambar 4. 21 Detail Pile Cap 1.....	89

Gambar 4. 22 Layout Saluran U-Ditch.....	92
Gambar 4. 23 Detail Potongan U-Ditch 30X50	93
Gambar 4. 24 Halaman Awal Autocad Civil 3D.....	95
Gambar 4. 25 Prospector	96
Gambar 4. 26 Import Data Pengukuran.....	97
Gambar 4. 27 Hasil Dari Import Data Berupa titik koordinat.....	97
Gambar 4. 28 Pemodelan Surface	98
Gambar 4. 29 Hasil Pemodelan Kontur.....	99
Gambar 4. 30 Hasil Analisis Volume Timbunan	100
Gambar 4. 31 Hasil Analisis Volume Timbunan menggunakan prospector	101
Gambar 4. 32 Hasil Import Pemodelan Kontur dari CAD	103
Gambar 4. 33 Hasil Analisis Volume Timbunan Metode BIM Revit.....	104
Gambar 4. 34 Diagram Batang (metode manual).....	115
Gambar 4. 35 Cost Overview (metode manual).....	116
Gambar 4. 36 Diagram Batang (metode Civil 3D).....	122
Gambar 4. 37 Cost Overview (Metode Civil 3D)	122
Gambar 4. 38 Diagram Batang (metode Revit).....	128
Gambar 4. 39 Cost Overview (Metode Revit).....	129

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Studi Literatur.....	22
Tabel 4. 1Spesifikasi Bulldozer.....	53
Tabel 4. 2 Spesifikasi Pneumatic Tire Roller.....	53
Tabel 4. 3 Spesifikasi Dump Truk.....	56
Tabel 4 4 Spesifikasi Pompa Sedot Summersible.....	57
Tabel 4. 5 Spesifikasi Water Tenker	59
Tabel 4. 6 Spesifikasi wheel Loader.....	62
Tabel 4. 7Spesifikasi Vibro Roller	63
Tabel 4. 8 Data Koordinat Pengukuran.....	64
Tabel 4. 9 Tabel Penentuan Elevasi.....	67
Tabel 4. 10 Perhitungan Volume Timbunan Metode Cross Section CO-7	69
Tabel 4. 11 Rekapitulasi Volume Timbunan dan Galian	86
Tabel 4. 12 Hasil Perhitungan Volume Pile Cap.....	91
Tabel 4. 13 Perhitungan Galian Saluran Keliling Gedung.....	94
Tabel 4. 14 Hasil Volume Timbunan Metode Konvensional.....	94
Tabel 4. 15 Report Volume Timbunan.....	101
Tabel 4. 16 Volume Timbunan Metode BIM (Autocad Civil 3D).....	102
Tabel 4. 17 Hasil Report Schedule dari Revit.....	104
Tabel 4. 18 Volume Timbunan Metode BIM (Revit).....	105
Tabel 4. 19 Perbandingan Volume Timbunan Masing-Masing Metode.....	106
Tabel 4. 20 Tabel Selisih Volume Timbunan Masing-Masing Metode.....	106
Tabel 4. 21 Perhitungan Volume Pekerjaan.....	108
Tabel 4. 22 Perhitungan Volume Pekerjaan.....	109
Tabel 4. 23 Daftar Ketersediaan sumberdaya.....	111
Tabel 4. 24 Menghitung Durasi dan Tenaga Kerja Pekerjaan Urugan Tanah.....	112
Tabel 4. 25 Menghitung Kebutuhan Sewa Alat Berat dan Bahan.....	112
Tabel 4. 26 Resources Sheet.....	113
Tabel 4. 27 Perhitungan Volume Pekerjaan.....	116

Tabel 4. 28 Perhitungan Volume Pekerjaan.....	117
Tabel 4. 29 Ketersedian Sumber Daya.....	119
Tabel 4. 30 Menghitung Durasi dan Tenaga Kerja Pekerjaan Urugan Tanah.....	119
Tabel 4. 31 Menghitung Kebutuhan Alat Berat dan Bahan	119
Tabel 4. 32 Resources Sheet.....	120
Tabel 4. 33 Perhitungan Volume Pekerjaan.....	123
Tabel 4. 34 Perhitungan Volume Pekerjaan.....	123
Tabel 4. 35 Ketersediaan Sumberdaya.....	125
Tabel 4. 36 Menghitung Durasi dan Tenaga Kerja Pekerjaan Urugan Tanah.....	125
Tabel 4. 37 Menghitung Kebutuhan Alat Berat dan Bahan	126
Tabel 4. 38 Resources Sheet.....	127
Tabel 4. 39 Hasil Penjadwalan dan Biaya Metode BIM.....	129
Tabel 4. 40 Perbandingan Waktu dan Biaya.....	130

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data pengukuran topografi

Lampiran 2 Rencana Anggaran Biaya (RAB) harga satuan

Lampiran 3 Metode Pelaksanaan

Lampiran 4 Dokumentasi Kegiatan

Lampiran 5 Gambar Kerja

Lampiran 6 Data Tanah

Lampiran 7 Berita Acara Timbunan

Lampiran 8 Hasil Analisis dan Pembahasan