



LEMBAR PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

Implementasi BIM 6D dalam Analisis Pengurangan Jejak Karbon Akibat Substitusi Material Beton Konvensional Dengan Beton Low – Carbon Pada Proyek Rehabilitasi Pasar Ngawen

Telah disetujui oleh pembimbing untuk melaksanakan ujian

Nathan Nayottama Putra Wahyudi
NIM.233205

Arya Rosady Putra
NIM.233212

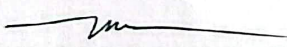
Program Studi Teknologi Konstruksi Bangunan Gedung

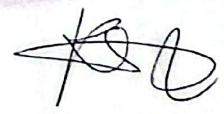
Semarang, 30 Juli 2026

Pembimbing

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


Masmian Mahida, S.Kom., M.PWK
NIP.198303302010121003


Puspita Karisma Kurniasani, ST, M.Ars.
NIP.199202272025062004

**PROGRAM STUDI
TEKNIK KONSTRUKSI BANGUNAN GEDUNG
POLITEKNIK PEKERJAAN UMUM
TAHUN 2026**

LEMBAR PENGESAHAN

Implementasi BIM 6D Dalam Analisis Pengurangan Jejak Karbon Akibat Substitusi Material Beton Konvensional Dengan Beton Low – Carbon Pada Proyek Rehabilitasi Pasar Ngawen

Tugas Akhir disusun untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar
Ahli Madya Teknik (A.Mdt)

Politeknik Pekerjaan Umum Semarang

Oleh:

Nathan Nayottama Putra Wahyudi
NIM.233205

Arya Rosady Putra
NIM.233212

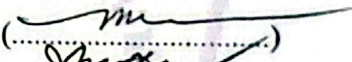
Tanggal Ujian: 30 Juli 2026

Menyetujui,

Ketua Penguji: Masmian Mahida, S.Kom., M.PWK

Penguji 1: Dr. Ir. Taufan Madiasworo, S.T., M.T

Penguji 2: Indira Laksmi Widuri, SH, LL.M

()
()
()

Mengesahkan,
Direktur Politeknik Pekerjaan Umum

Mengetahui,
Ketua Prodi Teknologi
Konstruksi Bangunan Gedung


26

Dr. Brawijaya, S.E., MEng.I.E., MSCE, Ph.D, IPU, ASEAN,Eng
NIP.196606101995021001


Dr. Raditya Hari Murti, S.T., M.Sc., M.T.
NIP.197904282005021002

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Penulis 1 : Arya Rosady Putra / 233212

Penulis 2 : Nathan Nayottama Putra Wahyudi / 233205

Dengan ini penulis menyatakan bahwa Tugas Akhir yang berjudul "**Implementasi BIM 6D Dalam Analisis Pengurangan Jejak Karbon Akibat Substitusi Material Beton Konvensional Dengan Beton Low – Carbon Pada Proyek Rehabilitasi Pasar Ngawen**" adalah murni hasil karya penulis sendiri. Seluruh bagian yang bukan berasal dari pemikiran atau penelitian telah penulis sebutkan sumbernya secara jelas dan akurat. Karya tulis ini belum pernah diajukan kepada institusi pendidikan manapun dan bukan merupakan hasil penjiplakan atau plagiasi. Penulis sepenuhnya bertanggung jawab atas validitas dan kebenaran isi Tugas Akhir ini, sejalan dengan prinsip-prinsip kejujuran ilmiah yang penulis junjung tinggi. Pernyataan ini penulis buat dengan kesadaran penuh, tanpa paksaan dari pihak manapun, dan penulis siap menerima sanksi akademik yang berlaku apabila di kemudian hari terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan ini.

Semarang, 30 Juli 2026

Yang Menyatakan,



Arya Rosady Putra

Nathan Nayottama Putra Wahyudi

NIM.233212

NIM.233205

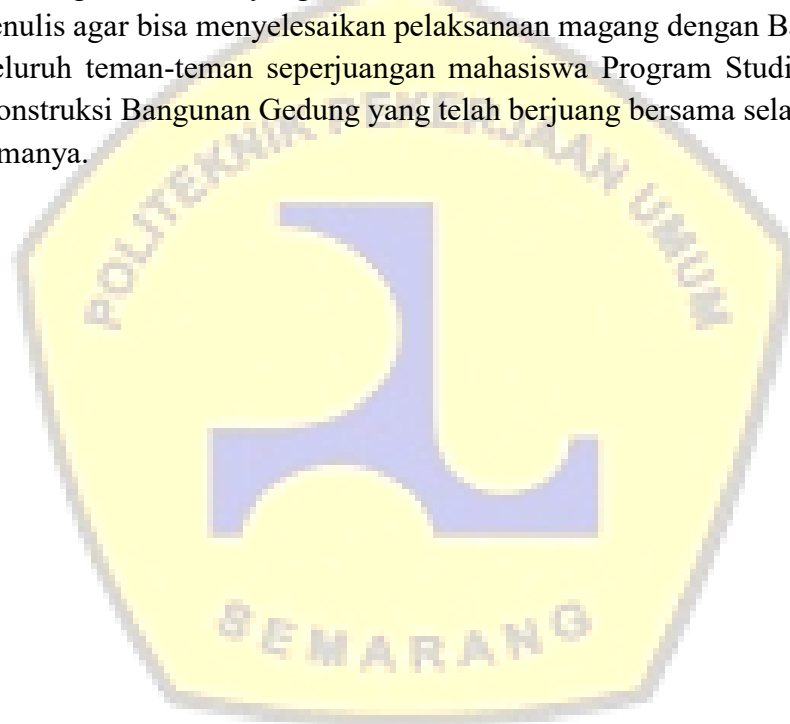
KATA PENGANTAR

Puji syukur Penulis panjatkan atas kehadiran Allah subhanahu wa ta'ala atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis bisa menyelesaikan Tugas Akhir Dengan Judul “Implementasi BIM 6D dalam Analisis Pengurangan Jejak Karbon Akibat Substitusi Material Beton Konvensional Dengan Beton Low – Carbon Pada Proyek Rehabilitasi Pasar Ngawen.”

Penyusunan Tugas Akhir ini sebagai salah satu syarat kelulusan studi jenjang Diploma III Politeknik Pekerjaan Umum, Keberhasilan Penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan dan bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih dan rasa hormat kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya serta diberikan kesehatan dan kelancaran;
2. Kedua orang tua, adik, keluarga besar Arya Rosady Putra yang selalu memberikan bantuan dan dukungan serta doa untuk menyelesaikan laporan magang ini
3. Kedua orang tua, adik, keluarga besar Nathan Nayotama Putra Wahyudi yang selalu memberikan bantuan dan dukungan serta doa untuk menyelesaikan laporan magang ini
4. Bapak Ir. Brawijaya, SE., M.Eng., I.E, MSCE, Phd., IPU., ASEAN.Eng, selaku Direktur Politeknik Pekerjaan Umum Semarang periode 2024-Sekarang;
5. Bapak Syamsul Bahri S. Si., M.T., selaku Wakil Direktur I Bidang Akademik Politeknik Pekerjaan Umum Semarang periode 2023-Sekarang;
6. Bapak Ir. Iriandi Azwartika, Sp-1 selaku Wakil Direktur II Bidang Administrasi Umum Politeknik Pekerjaan Umum Semarang periode 2023-Sekarang;
7. Bapak Dr. Raditya Hari Murti, S.T., M.Sc., M.T., selaku Ketua Program Studi D-III Teknologi Konstruksi Bangunan Gedung Politeknik PU;
8. Bapak Galih Adya Taurano, S.T., M.T., selaku Sekretaris Program Studi Teknologi Konstruksi Bangunan Gedung Politeknik Pekerjaan Umum Semarang;
9. Bapak Masmi'an Mahida, S.Kom, M.P.W.K., selaku Dosen Pembimbing I dalam pelaksanaan kegiatan magang yang telah membimbing dan memberikan masukan sehingga penulis dapat lebih menyempurnakan laporan magang ini;
10. Ibu Puspita Karisma Kurniasani, ST, M.Ars., selaku Dosen pembimbing II dalam pelaksanaan kegiatan magang yang telah membimbing dan memberikan masukan sehingga penulis dapat lebih menyempurnakan laporan magang ini;

11. Seluruh Dosen Program Studi Teknologi Konstruksi Bangunan Gedung Politeknik Pekerjaan Umum Semarang yang telah mendidik, memberikan banyak ilmu, serta mengajar penulis selama duduk di bangku perkuliahan;
12. Bapak Saiful Effendi ST, selaku Direktur Operasional pada pekerjaan Proyek Rehabilitasi Pasar Ngawen Blora yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk dapat belajar banyak pada Proyek Rehabilitasi Pasar Ngawen;
13. Bapak Bayu Ervan selaku Site Manager (SM) pada pekerjaan Proyek Rehabilitasi Pasar Ngawen Blora yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk dapat belajar banyak pada Proyek Rehabilitasi Pasar Ngawen;
14. Seluruh Staf/pegawai PT.JOGLO MULTI AYU dalam Proyek Rehabilitasi Pasar Ngawen Blora yang telah memberikan arahan serta semangat kepada penulis agar bisa menyelesaikan pelaksanaan magang dengan Baik;
15. Seluruh teman-teman seperjuangan mahasiswa Program Studi Teknologi Konstruksi Bangunan Gedung yang telah berjuang bersama selama 3 tahun lamanya.



DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH.....	2
1.3 PERTANYAAN PENELITIAN	2
1.4 TUJUAN PENELITIAN.....	2
1.5 MANFAAT PENELITIAN	3
1.5.1 INSTITUSI.....	3
1.5.2 PENELITI	3
1.5.3 MASYARAKAT UMUM.....	4
1.6 RUANG LINGKUP PENELITIAN.....	4
1.6.1 Lokasi Penelitian.....	4
1.6.2 Substansi penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Landasan Teori	6
2.1.1 <i>Building Information Modeling (BIM)</i>	6
2.1.2 Emisi Karbon	7
2.1.3 <i>Embodied carbon</i>	7
2.1.4 <i>Beton low-carbon</i>	8
2.1.5 <i>Software Revit Autodesk</i>	10
2.1.6 <i>Software One Click LCA</i>	11
2.2 PENELITIAN SEJENIS TERDAHULU	14
BAB III METODE PENELITIAN	18

3.1	Diagram Alir Penelitian.....	18
3.2	Metode Penelitian.....	19
3.3	Waktu dan Tempat Penelitian.....	19
3.3.1	Waktu Penelitian	19
3.3.2	Tempat Penelitian.....	20
3.4	Variabel Penelitian	21
3.5	Alat Pengumpulan Data	21
3.6	Pengumpulan Data	21
3.7	Pengolahan Data dan Analisis Data	22
3.7.1	Metode interpolasi konservatif untuk data substitusi <i>Fly ash</i> 10%..	22
3.7.2	Modeling Bangunan menggunakan <i>Software Autodesk Revit</i>	24
3.7.3	Langkah-langkah menganalisa menggunakan <i>One Click LCA</i>	32
BAB IV	PEMBAHASAN.....	44
4.1	Analisis Data.....	44
4.2	Analisis Volume Material Struktur.....	45
4.3	Analisis <i>Embodied Carbon</i> Berdasarkan BIM 6D Menggunakan <i>One Click LCA</i>	47
4.4	Analisis Reduksi Jejak Karbon	50
4.5	Pembahasan.....	51
BAB V	PENUTUP.....	52
5.1	Kesimpulan	52
5.2	Saran.....	52
	DAFTAR PUSTAKA.....	54
	LAMPIRAN.....	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Perhitungan LCA Sumber: www.sciencedirect.com , 2018	13
Gambar 3. 1 Diagram Alir penelitian Sumber: Dokumen Pribadi, 2026	18
Gambar 3. 2 Tempat penelitian Sumber: <i>Google Maps</i> , 2026.....	20
Gambar 3. 3 Contoh 3D <i>modeling</i> struktur revit Sumber: Dokumen Pribadi, 2026	25
Gambar 3. 4 Contoh nama <i>properties</i> pada revit Sumber: Dokumen Pribadi, 2026	26
Gambar 3. 5 Contoh data <i>thermal properties</i> revit Sumber: Dokumen Pribadi, 2026.....	26
Gambar 3. 6 Contoh proses pembuatan QTO menggunakan revit Sumber: Dokumen Pribadi, 2026	27
Gambar 3. 7 Contoh tampilan pengisian <i>type</i> pada revit Sumber: Dokumen Pribadi, 2026	27
Gambar 3. 8 Contoh tampilan pengisian <i>fields</i> pada revit Sumber: Dokumen Pribadi, 2026	28
Gambar 3. 9 Contoh tampilan pengisian <i>filter</i> pada revit Sumber: Dokumen Pribadi, 2026	29
Gambar 3. 10 Contoh tampilan <i>soeting/grouping</i> pada revit Sumber: Dokumen Pribadi, 2026	30
Gambar 3. 11 Contoh tampilan <i>formatting</i> pada revit Sumber: Dokumen Pribadi, 2026.....	31
Gambar 3. 12 Contoh tampilan hasil QTO pada revit Sumber: Dokumen Pribadi, 2026.....	32
Gambar 3. 13 Tampilan <i>your project one click LCA</i>	33
Gambar 3. 14 Tampilan <i>new project base information one click LCA</i>	33
Gambar 3. 15 Tampilan <i>new project optional information one click LCA</i>	34
Gambar 3. 16 Tampilan design phase create a design information one click LCA	34
Gambar 3. 17 Tampilan <i>upload IFC file one click LCA</i>	35
Gambar 3. 18 Tampilan model <i>preview & data filtering one click LCA</i>	35
Gambar 3. 19 Tampilan <i>import settings one click LCA</i>	36

Gambar 3. 20 Tampilan <i>column mapping one click LCA</i>	36
Gambar 3. 21 Tampilan <i>review and filter one click LCA</i>	37
Gambar 3. 22 Tampilan <i>combine data one click LCA</i>	37
Gambar 3. 23 Tampilan <i>data mapping one click LCA</i>	38
Gambar 3. 24 Tampilan <i>Result one click LCA</i>	38
Gambar 3. 25 Tampilan design phase create a design information one click LCA	39
Gambar 3. 26 Tampilan <i>upload IFC low-carbon file one click LCA</i>	39
Gambar 3. 27 Tampilan <i>model preview & data filtering one click LCA</i>	40
Gambar 3. 28 Tampilan <i>import settings one click LCA</i>	40
Gambar 3. 29 Tampilan <i>column mapping one click LCA</i>	41
Gambar 3. 30 Tampilan <i>review and filter one click LCA</i>	41
Gambar 3. 31 Tampilan <i>combine data one click LCA</i>	42
Gambar 3. 32 Tampilan <i>data mapping one click LCA</i>	42
Gambar 3. 33 Tampilan <i>Result one click LCA</i>	43
Gambar 3. 34 Tampilan <i>graphs net zero carbon, net carbon one click LCA</i>	43

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Rincian SNI untuk beton low-carbon Sumber: Dokumen Pribadi, 2026	9
Tabel 2. 2 Rincian penelitian terdahulu Sumber: Dokumen Pribadi, 2026	17
Tabel 3. 1 Waktu penelitian	20
Tabel 3. 2 Nilai substitusi beton konvensional dan <i>low-carbon</i>	23
Tabel 4. 1 Rekapitulasi Volume Material Struktur Model Konvensional dan Model <i>Low-Carbon</i> Sumber: Dokumentasi pribadi, 2026	46
Tabel 4. 2 Rekapitulasi Embodied Carbon per Tahap Siklus Hidup (Model Konvensional vs Model <i>Low-Carbon</i>) Sumber: Dokumentasi pribadi, 2026	48
Tabel 4. 3 Ringkasan Reduksi Jejak Karbon Model <i>Low-Carbon</i> terhadap Model Konvensional Sumber: Dokumentasi pribadi, 2026	50



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran. 1 Tabel SNI tentang penggunaan beton <i>low-carbon</i>	59
Lampiran. 2 <i>Quantity takeoff</i> struktur kolom beton menggunakan revit.....	59
Lampiran. 3 <i>Quantity takeoff</i> struktur pelat lantai beton menggunakan revit.....	60
Lampiran. 4 <i>Quantity takeoff</i> struktur balok dan <i>sloof</i> menggunakan revit	60
Lampiran. 5 <i>Quantity takeoff</i> struktur Fondasi menggunakan revit.....	61
Lampiran. 6 <i>Shop Drawing</i> komponen struktur bawah	61
Lampiran. 7 <i>Shop Drawing</i> Denah Sloof.....	62
Lampiran. 8 <i>Shop Drawing</i> Denah Balok Teras (Ring Balok).....	62
Lampiran. 9 <i>Shop Drawing</i> Denah Balok Latiu	63
Lampiran. 10 <i>Shop Drawing</i> Denah Ring Balok	63
Lampiran. 11 <i>Shop Drawing</i> Denah Kolom K2 dan KP	64
Lampiran. 12 Daftar Riwayat Hidup Penulis 1	65
Lampiran. 13 Daftar Riwayat Hidup Penulis 2	66
Lampiran. 14 Lembar Asistensi Tugas Akhir	67
Lampiran. 15 Lembar Asistensi Revisi Tugas Akhir	68
Lampiran. 16 Lembar Berita Acara Tugas Akhir	69
Lampiran. 17 Lembar Sandingan Tugas Akhir	70
Lampiran. 18 Lembar Similarity Index Tugas Akhir	72