

SKRIPSI SARJANA TERAPAN

**IMPLEMENTASI BIM 4D DALAM PENJADWALAN ULANG
PROYEK KAI LIVING GONDANGDIA AKIBAT ADANYA
*CHANGE ORDER***



Intelligentia - Dignitas

SITI AVRILI ZAHRA

1506521024

**PROGRAM STUDI
SARJANA TERAPAN TEKNOLOGI REKAYASA
KONSTRUKSI BANGUNAN GEDUNG
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
2025**

HALAMAN PENGESAHAN I
HALAMAN PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI SARJANA TERAPAN
LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI SARJANA TERAPAN

Judul : Implementasi BIM 4D dalam Penjadwalan Ulang Proyek KAI
Living Gondangdia Akibat Adanya *Change Order*.
Penyusun : Siti Avrili Zahra
NIM : 1506521024
Tanggal Ujian : 09 Juli 2025

Disetujui oleh:

Pembimbing I,

Pembimbing II,



Lenggogeni, M.T.

NIP. 197304171999032001



Muh Abdhy Gazali HS, M.T.

NIP. 199507312024061001

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Sarjana Terapan
Teknologi Rekayasa Konstruksi Bangunan Gedung



Adhi Purnomo, M.T.

NIP. 197609082001121004

HALAMAN PENGESAHAN II
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI SARJANA TERAPAN

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI SARJANA TERAPAN

Judul : Implementasi BIM 4D dalam Penjadwalan Ulang Proyek KAI Living Gondangdia
Akibat Adanya *Change Order*

Penyusun : Siti Avrili Zahra

NIM : 1506521024

Disetujui Oleh:

Pembimbing I,



Lenggoger I, M.T.
NIP. 197304171999032001

Pembimbing II,



Muh. Abdhy Gazali H.S., M.T.
NIP. 199507312024061001

Pengesahan Panitia Ujian Skripsi Sarjana Terapan:

Ketua Penguji



Dr. Ir. Irika Widiasanti, M.T.
NIP. 196505301991032001

Anggota Penguji I,



Adhi Purnomo, M.T.
NIP. 197609082001121004

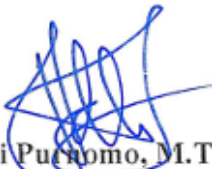
Anggota Penguji II,



Rezi Berliana Yasinta, M.T.
NIP. 199608302022032013

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konstruksi Bangunan Gedung



Adhi Purnomo, M.T.
NIP. 197609082001121004

HALAMAN PERNYATAAN LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi Sarjana Terapan ini merupakan Karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di Perguruan Tinggi lain.
2. Skripsi Sarjana Terapan ini belum dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
3. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 23 Juli 2025



Siti Avrili Zahra

NIM. 1506521024

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220

Telepon/Faksimili: 021-4894221

Laman: lib.unj.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Siti Avrili Zahra
NIM : 1506521024
Fakultas/Prodi : Teknik / D4 Teknologi Rekayasa Konstruksi Bangunan Gedung
Alamat email : avrilizahra@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

☒ Skripsi ☐ Tesis ☐ Disertasi ☐ Lain-lain (.....)

yang berjudul :

Implementasi BIM 4D dalam Penjadwalan Ulang Proyek KAI Living Gondangdia Akibat Adanya
Change Order

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 8 Agustus 2025

Penulis

(Siti Avrili Zahra)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat, rahmat, dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan penulisan Skripsi ini dengan baik dan tepat waktu. Skripsi ini disusun sebagai bagian dari upaya menggali dan mengembangkan lebih dalam pemahaman tentang **“Implementasi BIM 4D dalam Penjadwalan Ulang Proyek KAI Living Gondangdia Akibat Adanya *Change Order*”**. Penulisan skripsi ini juga merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Teknologi Rekayasa Konstruksi Bangunan Gedung, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, bimbingan, serta bantuan selama proses penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Adhi Purnomo, M.T., selaku Koordinator Program Studi Sarjana Terapan Rekayasa Konstruksi Bangunan Gedung, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.
2. Ibu Lenggogeni, M.T., selaku Dosen Pembimbing 1 Skripsi Semester 122.
3. Bapak Muh Abdhy Gazali HS, M.T., selaku Dosen Pembimbing 2 Skripsi Semester 122.
4. Bapak Wiha Nurtakim, Bapak Dimpu Joang, Bapak Rudolf Triamba, Bapak Aldrian, dan Ibu Shara serta seluruh staf pembangunan proyek KAI Living Gondangdia yang telah memberikan akses data dan informasi penting guna mendukung penelitian ini.
5. Ibu Rifdah Dyani selaku Validator Skripsi.
6. Kedua orang tua dan seluruh keluarga tercinta yang senantiasa memberikan dukungan, kasih sayang, dan doa dalam setiap langkah perjalanan penulis.
7. Teman-teman program studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konstruksi Bangunan Gedung Angkatan 2021, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat berbagai kekurangan dan keterbatasan, baik dari segi materi maupun penyajiannya. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun guna perbaikan dan penyempurnaan di masa yang akan datang. Penulis

berharap, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan menambah wawasan bagi para pembaca, khususnya dalam memahami penerapan *Building Information Modeling* (BIM) 4D dalam penjadwalan proyek konstruksi.

Jakarta, 23 Juli 2025



Siti Avrili Zahra



ABSTRAK

Siti Avrili Zahra, Lenggogeni, M.T., Muh Abdhy Gazali HS, M.T., (2025) **"Implementasi BIM 4D dalam Penjadwalan Ulang Proyek KAI Living Gondangdia Akibat Adanya Change Order."** Skripsi, Jakarta: Program Studi Teknologi Rekayasa Konstruksi Bangunan Gedung, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.

Latar belakang penelitian ini adalah adanya perubahan perintah kerja (*change order*) selama pelaksanaan proyek KAI Living Gondangdia yang berdampak pada pergeseran jadwal secara keseluruhan. Metode penjadwalan konvensional yang masih diterapkan dalam proyek dinilai belum mampu merepresentasikan keterkaitan dan ketergantungan antar aktivitas secara menyeluruh, sehingga kurang optimal dalam mengevaluasi dampak perubahan yang terjadi. Penelitian ini bertujuan untuk merancang penjadwalan ulang proyek menggunakan pendekatan *Building Information Modeling* (BIM) 4D guna menghasilkan jadwal yang lebih terstruktur dan dilengkapi dengan visualisasi simulasi penjadwalan. Metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) dengan tahapan pengembangan 4D, yaitu *Define*, *Design*, *Develop*, dan *Disseminate*. Penjadwalan disusun menggunakan *Microsoft Project* dan diintegrasikan dengan pemodelan 3D dalam *Autodesk Navisworks* untuk menghasilkan simulasi BIM 4D. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penjadwalan ulang berbasis BIM 4D dinilai layak oleh validator ahli. Penjadwalan ini menghasilkan total durasi proyek selama 348 hari kerja, atau 23 hari lebih cepat dibandingkan dengan penjadwalan konvensional.

Kata Kunci: *Autodesk Navisworks*, BIM 4D, *Change Order*, Penjadwalan Ulang Proyek, *Microsoft Project*.

ABSTRACT

Siti Avrili Zahra, Lenggogeni, M.T., Muh Abdhy Gazali HS, M.T. (2025). "Implementation of 4D BIM in Rescheduling the KAI Living Gondangdia Project Due to Change Orders." Thesis. Jakarta: Bachelor of Applied Building Engineering Technology Study Program, Faculty of Engineering, Universitas Negeri Jakarta.

The background of this research is the occurrence of change orders during the implementation of the KAI Living Gondangdia project, which led to overall schedule shifts. The conventional scheduling method still applied in the project was considered inadequate in representing the interdependencies among project activities, making it less effective in evaluating the impacts of such changes. This study aims to redesign the project schedule using a 4D Building Information Modeling (BIM) approach to produce a more structured schedule supported by visual scheduling simulations. The research method used is Research and Development (R&D), consisting of four development stages: Define, Design, Develop, and Disseminate. The scheduling was created using Microsoft Project and integrated with 3D modeling in Autodesk Navisworks to generate a 4D BIM simulation. The results indicate that the BIM 4D-based rescheduling was assessed as feasible by expert validators. The revised schedule resulted in a total project duration of 348 working days, which is 23 days faster than the conventional schedule.

Keywords: *Autodesk Navisworks, 4D BIM, Change Order, Project Rescheduling, Microsoft Project.*

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN I	ii
HALAMAN PENGESAHAN II.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Fokus Penelitian	4
1.3 Perumusan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Kerangka Teoritik.....	6
2.1.1 Kondisi Proyek Penelitian.....	6
2.1.2 <i>Change Order</i>	7
2.1.3 Penjadwalan Proyek.....	9
2.1.4 <i>Building Information Modeling</i> (BIM)	21
2.1.5 Metode Pengembangan 4D	33
2.1.6 Teknik Pengumpulan Data	34
2.1.7 Teknik Analisis Data	35
2.2 Produk yang Dikembangkan	37

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	40
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	40
3.2 Metode Pengembangan Produk.....	40
3.3. Bahan dan Peralatan yang digunakan.....	41
3.3.1 Bahan yang digunakan	41
3.3.2 Peralatan yang digunakan.....	42
3.4 Rancangan Metode Pengembangan	44
3.4.1 Analisis Kebutuhan	53
3.4.2 Sasaran Produk.....	54
3.4.3 Rancangan Produk.....	55
3.5 Instrumen	63
3.5.1 Kisi-kisi Instrumen.....	63
3.5.2 Validasi Instrumen.....	64
3.6 Teknik Pengumpulan Data	65
3.6.1. Observasi.....	65
3.6.2. Wawancara	66
3.6.3. Studi Literatur	66
3.6.4. Kuesioner	66
3.7 Teknik Analisis Data	66
BAB IV HASIL PRODUK.....	68
4.1. Hasil Pengembangan Produk	68
4.1.1 Hasil Penjadwalan	73
4.1.2 Hasil Penggabungan Modeling	84
4.1.3 Hasil 4D <i>Schedule Simulation</i>	91
4.2. Kelayakan Produk	97
4.2.1 Kriteria Validator.....	98
4.2.2 Metode dan Hasil Validasi Produk.....	98
4.3. Pembahasan.....	101
4.3.1 Hasil Evaluasi Produk oleh Validator.....	101
4.3.2 Perbandingan Hasil Pengembangan Produk dengan Penjadwalan Konvensional	105

4.3.3 Penyebarluasan Hasil Produk ke Sasaran Produk	115
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	118
5.1. Kesimpulan.....	118
5.2. Saran.....	119
DAFTAR PUSTAKA.....	120
LAMPIRAN.....	124
Lampiran 1 Instrumen Validasi Produk.....	124
Lampiran 2 Hasil Produk	127
Lampiran 3 Data pendukung lainnya	133
Lampiran 4 Buku Panduan.....	135
Lampiran 5 Daftar Riwayat Hidup.....	155



DAFTAR TABEL

Nomor	Judul Tabel	Halaman
3.1	Kisi-Kisi Instrumen	63
4. 1	Lembar Penilaian Instrumen Kuesioner (1)	101
4. 2	Lembar Penilaian Instrumen Kuesioner (2)	102
4. 3	Lembar Penilaian Instrumen Kuesioner (3)	103
4. 4	Tabel Perubahan Volume Pekerjaan Struktur	107
4. 5	Hasil Produk	116



DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul Gambar	Halaman
2. 1	Contoh <i>Bar Chart</i>	10
2. 2	Bentuk kegiatan PDM	11
2. 3	PDM <i>Finish to Start (FS)</i>	12
2. 4	PDM <i>Start to Start (SS)</i>	12
2. 5	<i>Finish to Finish (FF)</i>	12
2. 6	PDM <i>Start to Finish (SF)</i>	13
2. 7	Ilustrasi Struktur WBS	14
2. 8	WBS Pekerjaan yang akan Dimodelkan	15
2. 9	Dimensi BIM	24
2. 10	Desain Dimensi 3D	25
2. 11	Dimensi 4D	25
2. 12	Dimensi 5D	26
2. 13	Dimensi 6D	27
2. 14	Dimensi 7D	27
2. 15	Dimensi 8D	28
2. 16	Tahapan Metode Pengembangan 4-D	33
3. 1	Lokasi bangunan sebagai objek penelitian (Google Earth, 205)	40
3. 2	Kolaborasi Tim Antar Anggota	45
3. 3	<i>Flowchart</i> Metode Pengembangan 4D	49
3. 4	<i>Flowchart</i> Penggabungan Modeling 3D	56
3. 5	<i>Flowchart</i> Penjadwalan	58
3. 6	<i>Flowchart 4D Schedule Simulation</i>	61
4. 1	<i>Flowchart</i> Realisasi Kolaborasi Tim Antar Anggota	70
4. 2	File WBS dan Perhitungan Excel	74
4. 3	Main Interface Ms. Project	74
4. 4	Mengatur tanggal awal mula proyek	75
4. 5	Membuka menu <i>options</i>	75
4. 6	Mengganti mata uang	76
4. 7	Mengatur waktu kerja	76

4. 8	Menentukan <i>Default Calendar</i>	77
4. 9	Menyesuaikan kalender dengan waktu kerja	77
4. 10	Input daftar pekerjaan dan durasi	78
4. 11	Mengatur <i>Text Style</i> lintasan kritis	78
4. 12	Lintasan kritis	79
4. 13	Membuat <i>Resource Sheet</i>	79
4. 14	Memasukan data pekerja pada <i>Resource Sheet</i>	80
4. 15	Memasukkan data material dan alat pada <i>Resource Sheet</i>	80
4. 16	Letak kolom <i>Resource Name</i>	81
4. 17	Memasukan <i>Resource Name</i> pada item pekerjaan	81
4. 18	Memasukan jumlah units Sumber Daya	82
4. 19	Hasil perhitungan units pekerja, material, dan alat	82
4. 20	Menampilkan <i>Network Diagram</i>	83
4. 21	Hasil <i>Network Diagram</i>	83
4. 22	Hasil Penjadwalan <i>Microsoft Project</i>	84
4. 23	Membuka aplikasi <i>Revit</i> untuk mengekspor file menjadi nwc.	85
4. 24	Melakukan proses <i>Export File</i>	85
4. 25	Membuka Software Autodesk Navisworks	86
4. 26	Import file nwc dengan klik <i>append</i>	86
4. 27	Pilih file untuk Penggabungan Model	87
4. 28	Tampilan setelah <i>append</i> file modeling	87
4. 29	Membuka Tab Clash Detective	88
4. 30	Membuat Clash Test Baru	89
4. 31	sesuai nama elemen yang akan dicek	89
4. 32	Memilih Elemen pada Selection, Type Clash dan Tolerance	90
4. 33	Meninjau Hasil <i>Clash</i>	90
4. 34	Pengecekan <i>Clash</i> file dari Modeler	90
4. 35	Hasil Penggabungan Pemodelan 3D Struktur, Arsitektur, dan MEP	91
4. 36	Memasukkan penjadwalan <i>Microsoft Project</i> ke dalam Autodesk <i>Navisworks</i>	92
4. 37	Membuka File yang telah diexport	92
4. 38	Membuka Jendela Field Selector	93

4. 39	Melakukan <i>Refresh Data</i>	93
4. 40	Proses Rebuild Task pada Jendela Refresh Data Source	94
4. 41	Pengecekan Task Pada Jendela Timeliner	94
4. 42	Proses Selection Tree pada Model	95
4. 43	Memasukan Identifikasi data pada model 3D	95
4. 44	Memilih <i>Append current section</i> pada kolom attached	96
4. 45	Memilih opsi <i>construct</i> pada kolom <i>task type</i>	96
4. 46	Jendela Simulation Setting	97
4. 47	Tampilan play simulasi penjadwalan	97
4. 48	Dokumentasi saat pengecekan data penjadwalan <i>Microsoft Excel</i> dan <i>Microsoft Project</i>	99
4. 49	Dokumentasi saat pengecekan simulasi penjadwalan <i>Autodesk Navisworks</i>	100
4. 50	Saran dan masukan lainnya dari validator	104
4. 51	Penjadwalan menggunakan <i>Microsoft Project</i>	110
4. 52	Hasil penjadwalan menggunakan BIM software <i>Autodesk Navisworks</i>	110
4.53	Tampilan Durasi pada <i>Kurva S</i> dari Proyek	111
4. 54	Visualisasi Penjadwalan BIM 4D	112
4. 55	Visualisasi Penjadwalan Konvensional	113
4. 56	Fitur <i>Switchback</i> pada bagian <i>Navisworks</i> yang belum bisa aktif di perangkat saya	114
4.57	Tampilan Fitur <i>Synchronize</i> pada <i>Navisworks</i>	115
4. 58	Dokumentasi Penyebaran Produk Via Zoom (1)	117
4. 59	Dokumentasi Penyebaran Produk Via Zoom (2)	117

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul Lampiran	Halaman
2. 1	Tabel hasil perhitungan durasi	127
2. 2	Penjadwalan dengan <i>Microsoft Project</i>	128
2. 3	Tampilan Tracking Gantt	129
2. 4	Tampak Depan <i>Navisworks</i>	130
2. 5	Tampak Belakang <i>Navisworks</i>	130
2. 6	Tampak Sudut Sisi Kiri <i>Navisworks</i>	131
2. 7	Tampak Sudut Sisi Kanan <i>Navisworks</i>	131
2. 8	Simulasi Penjadwalan 4D	132
3. 1	Kurva S pekerjaan struktur akibat adanya <i>change order</i>	133
3. 2	Bar Chart dan Kurva S Penjadwalan Proyek Metode Konvensional	134

