

SKRIPSI SARJANA TERAPAN

**PEMODELAN BIM 3D DAN PERHITUNGAN ULANG RAB
ARSITEKTUR DAN MEP AKIBAT ADANYA *CHANGE ORDER* PADA
PROYEK KAI LIVING GONDANGDIA**



ODELIA SALMA RHENANTY

1506521051

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

2025

HALAMAN PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI SARJANA TERAPAN

Judul : Pemodelan BIM 3D dan Perhitungan Ulang RAB Arsitektur dan MEP
Akibat Adanya *Change Order* pada Proyek KAI Living Gondangdia
Penyusun : Odelia Salma Rhenanty
NIM : 1506521051
Tanggal Ujian : 09 Juli 2025

Disetujui oleh:

Pembimbing I,



Lenggogeni, M.T.

NIP. 197304171999032001

Pembimbing II,



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 SKRIPSI SARJANA TERAPAN

Judul : Pemodelan BIM 3D dan Perhitungan Ulang Anggaran Biaya Arsitektur dan MEP Akibat Adanya *Change Order* Pada Proyek KAI Living Gondangdia
Penyusun : Odelia Salma Rhenanty
NIM : 1506521051

Disetujui Oleh:

Pembimbing I,



Lenggogeni, 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 Widiyanti, 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

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



Odalia Salma Rhenanty

NIM. 1506521051



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 : Odelia Salma Rhenanty
NIM : 1506521051
Fakultas/Prodi : Teknik / D4 Teknologi Rekayasa Konstruksi Bangunan Gedung
Alamat email : odeliasalma17@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 :

Pemodelan BIM 3D dan Perhitungan Ulang RAB Arsitektur dan MEP Akibat Adanya *Change Order* Pada KAI Living Gondangdia

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 izin 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, 23 Agustus 2025

Penulis

Odelia Salma Rhenanty

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan baik. Skripsi yang berjudul **“Pemodelan BIM 3D dan Perencanaan Ulang Anggaran Biaya Arsitektur dan MEP Akibat Adanya Change Order Pada KAI Living Gondangdia.”** disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Teknik di Jurusan Teknologi Rekayasa Konstruksi Bangunan Gedung, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak lepas dari dukungan, bimbingan, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan kontribusi dalam penyusunan skripsi ini, yaitu kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa.
2. Bapak Adhi Purnomo, M.T., selaku Koordinator Program Studi Sarjana Terapan Rekayasa Konstruksi Bangunan Gedung.
3. Ibu Lenggogeni, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing 1 Seminar Proposal Semester 122.
4. Bapak Muhammad Abdhy Gazali H.S., M.T., selaku Dosen Pembimbing 2 Seminar Proposal Semester 122.
5. Seluruh staff pada Proyek Pembangunan KAI Living Gondangdia, yang telah memberikan akses data dan informasi penting guna mendukung penelitian ini.
6. Ibu Rifdah Dyani, S.T., selaku Validator Skripsi
7. Kedua orang tua dan seluruh keluarga tercinta yang senantiasa memberikan dukungan, kasih sayang dan doa dalam setiap langkah perjalanan penulis.
8. Teman-teman program studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konstruksi Bangunan Gedung Angkatan 2021, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.
9. Naravit yang senantiasa menemani penulis selama proses penyusunan skripsi.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi masih terdapat banyak kekurangan dan hambatan yang dihadapi. Oleh karena itu, penulis juga

mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Jakarta, 23 Juli 2025

Odalia Salma Rhenanty

Odalia Salma Rhenanty



ABSTRAK

Odelia Salma Rhenanty, Lenggogeni, M.T., Muh. Abdhy Gazali H.S., M.T. (2025)
"Pemodelan BIM 3D dan Perhitungan Ulang RAB Arsitektur dan MEP Akibat Adanya *Change Order* pada Proyek KAI Living Gondangdia". Skripsi.
Jakarta: Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Bangunan Gedung,
Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.

Proyek KAI Living Gondangdia mengalami *change order* atau perubahan perintah kerja yang berdampak langsung terhadap volume pekerjaan dan Rencana Anggaran Biaya (RAB), khususnya pada elemen arsitektur dan MEP. Permasalahan ini timbul akibat belum diterapkannya *Building Information Modeling* (BIM), sehingga proses perancangan dan perhitungan biaya masih dilakukan secara konvensional. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan BIM sebagai solusi dalam pemodelan ulang elemen arsitektur dan MEP, serta melakukan perhitungan ulang RAB berdasarkan volume yang dihasilkan dari pemodelan 3D. Metode yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan 4D yang terdiri dari tahapan *Define, Design, Develop, dan Disseminate*. Berdasarkan hasil perhitungan RAB pekerjaan arsitektur dan MEP diperoleh sebesar Rp10.385.607.422,95. Hasil penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan akurasi perhitungan volume dan efisiensi perencanaan anggaran biaya, serta memberikan gambaran nyata mengenai efektivitas penerapan BIM sebagai alat pendukung pengambilan keputusan dalam proyek konstruksi, khususnya dalam mengatasi permasalahan *change order*. Produk ini selanjutnya akan disebarluaskan menggunakan *Autodesk Viewer*.

Kata Kunci : Autodesk Revit, Building Information Modeling, Rencana Anggaran Biaya

ABSTRACT

Odelia Salma Rhenanty, Lenggogeni, M.T., Muh. Abdhy Gazali H.S., M.T. (2025)
"Pemodelan BIM 3D dan Perhitungan Ulang RAB Arsitektur dan MEP Akibat Adanya Change Order pada Proyek KAI Living Gondangdia". Thesis.
Jakarta: Bachelor of Applied Building Engineering Technology Study Program, Faculty of Engineering, Universitas Negeri Jakarta.

KAI Living Gondangdia project has experienced several change orders or work instruction modifications that directly impact the work volume and Cost Estimation, particularly in the architectural and MEP elements. These issues arise due to the absence of Building Information Modeling (BIM), resulting in design and cost planning processes still being carried out conventionally. This study aims to implement BIM as a solution for remodeling architectural and MEP elements, as well as to recalculate the cost estimation based on volume data generated from the 3D model. The research method used is Research and Development (R&D) with a 4D development model consisting of the stages: Define, Design, Develop, and Disseminate. Based on the recalculated cost estimate, the total value for architectural and MEP work amounts to Rp10.385.607.422,95. The results of this research are expected to improve the accuracy of volume calculation and cost planning efficiency, while also providing a clear overview of BIM's effectiveness as a decision-support tool in construction projects, particularly in addressing change order issues.

Keywords : Autodesk Revit, Building Information Modeling, Cost Estimation

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL (COVER).....	ii
HALAMAN PENGESAHAN I	ii
HALAMAN PENGESAHAN II.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
KATA PENGANTAR.....	ii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
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
1.5.1 Bagi Penulis	5
1.5.2 Bagi Universitas.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Kerangka Teoritik	6
2.1.1 Kondisi Proyek KAI Living Gondangdia	6
2.1.2 Change order	7
2.1.3 Clash Detection	7
2.1.4 Building Information Modeling	9
2.1.5 Perangkat yang Digunakan	12
2.1.6 Elemen yang Dimodelkan	14
2.1.7 <i>Work Breakdown Structure</i> (WBS).....	15
2.1.8 Volume Pekerjaan	17

2.1.9 Rencana Anggaran Biaya (RAB)	17
2.1.10 Research and Development	18
2.1.11 Teknik Pengumpulan Data	19
2.1.12 Teknik Analisis Data	20
2.2 Produk yang Dikembangkan	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	23
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	23
3.1.1. Tempat Pelaksanaan Pengambilan Data Penelitian	23
3.1.2. Waktu Pelaksanaan Penelitian	23
3.2. Metode Pengembangan Produk	23
3.3. Bahan dan Peralatan yang Digunakan	24
3.3.1 Bahan yang Digunakan	24
3.3.2 Alat yang Digunakan	25
3.4. Rancangan Metode Pengembangan	26
3.4.1 Analisa Kebutuhan	33
3.4.2 Sasaran Produk	34
3.4.3 Rancangan Produk	34
3.5. Instrumen	39
3.5.1. Kisi-Kisi Instrumen	39
3.5.2. Validasi Instrumen	41
3.6. Teknik Pengumpulan Data	41
3.7. Teknik Analisis Data	43
BAB IV HASIL PRODUK	44
4.1 Hasil Pengembangan Produk	44
4.1.1 Define	45
4.1.2 Design	46
4.1.3 Development	86
4.1.4 Hasil Perancangan	91
4.2 Kelayakan Produk	96
4.2.1 Kriteria Validator	96
4.2.2 Metode Uji Kelayakan Produk	97
4.2.3 Hasil Uji Kelayakan Produk	97

4.3 Pembahasan.....	100
4.3.1 Kolaborasi Antar Tim	100
4.3.2 Analisis Hasil Pemodelan 3D Arsitektur dan MEP	104
4.3.3 Analisis Hasil <i>Clash Detection</i>	106
4.3.4 Analisis Hasil Change Order.....	107
4.3.5 Analisis Hasil Rencana Anggaran Biaya	109
4.3.6 Evaluasi Produk	110
4.3.7 Penyebarluasan Produk	112
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	115
5.1 Kesimpulan	115
5.2. Saran.....	115
DAFTAR PUSTAKA.....	116
LAMPIRAN.....	119



DAFTAR TABEL

Nomor	Judul Tabel	Halaman
1. 1	Perubahan yang Terjadi pada KAI Living Gondangdia	2
3. 2	Kisi-Kisi Instrumen	40
4. 1	Kriteria Validator	96
4. 2	Analisis Clash Detection	106
4. 3	Analisis Hasil Change Order	108
4. 4	Rekapitulasi Total Biaya Pekerjaan Arsitektur dan MEP	110
4. 5	Evaluasi Produk	110
4. 6	Perbaikan Produk Berdasarkan Masukan Validator	111



DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul Gambar	Halaman
2. 1	Dimensi BIM (Ershadi et al., 2021)	9
2. 2	BIM 3D (Kementrian PUPR, 2018)	10
2. 3	Time Schedule (Kementrian PUPR, 2018)	11
2. 4	Ilustrasi struktur WBS (Maddepungeng et al., 2015)	16
2. 5	WBS Pekerjaan yang akan Dimodelkan	17
3. 1	Lokasi Penelitian (Data Proyek, 2025)	23
3. 2	Flowchart Kolaborasi Antar Tim	27
3. 3	Flowchart Metode Pengembangan 4D	31
3. 4	Flowchart Modeling Pekerjaan Arsitektur dan MEP	35
3. 5	Flowchart Pembuatan RAB	37
4. 1	Tampilan awal	46
4. 2	Metric Multi-Discipline	46
4. 3	Mengatur Project Units	47
4. 4	Project Browser	47
4. 5	Mengatur Elevasi	48
4. 6	Floor Plan	48
4. 7	New Floor Plan	49
4. 8	Link CAD	49
4. 9	Link CAD Format	50
4. 10	Link AutoCAD	50
4. 11	Grid	50
4. 12	Membuat AS	50
4. 13	Wall	51
4. 14	Edit type pada dinding	51
4. 15	Duplicate dinding	51
4. 16	Edit Structure	52
4. 17	Mengatur layer material	52
4. 18	Mengatur ketebalan dan fungsi material	53
4. 19	Menggambar dinding	53
4. 20	Link CAD	53

4. 21	Link CAD Format	54
4. 22	Ceiling	54
4. 23	Edit Type	54
4. 24	Type Properties	55
4. 25	Sketch Ceiling	55
4. 26	Pick Line	55
4. 27	Height Offset	56
4. 28	Tombol Done	56
4. 29	LinkCAD	56
4. 30	Link CAD Formats	57
4. 31	Floor	57
4. 32	Type Properties & Edit Lantai	57
4. 33	Mengatur ketebalan lantai	58
4. 34	Menggambar lantai	58
4. 35	Link CAD	58
4. 36	Link CAD Format	59
4. 37	Door	59
4. 38	Load Family	59
4. 39	M_Door Single Panel	59
4. 40	Specify Types	60
4. 41	Edit Type	60
4. 42	Type Properties	60
4. 43	Sketch Pintu	61
4. 44	Link CAD	61
4. 45	Link CAD Format	61
4. 46	Window	62
4. 47	Load Family	62
4. 48	M_Window Fixed	62
4. 49	Specify Types	62
4. 50	Edit Type	63
4. 51	Type Properties	63
4. 52	Sketch Jendela	63

4. 53	Link CAD	64
4. 54	Mengatur link CAD Formats	64
4. 55	Gambar autoCAD yang sudah di link	64
4. 56	Wall	65
4. 57	Type Properties	65
4. 58	Edit Structure	65
4. 59	Mengedit material	66
4. 60	Mengatur ketebalan	66
4. 61	Menggambar façade	66
4. 62	Hasil pembuatan facade	67
4. 63	Membuat project baru	67
4. 64	Link Revit	67
4. 65	Mengatur positioning	68
4. 66	Select link	68
4. 67	Mengatur elevasi	68
4. 68	Plan views	69
4. 69	New Floor Plan	69
4. 70	Link CAD Formats	69
4. 71	Menyamakan AS	70
4. 72	Select Link	70
4. 73	Menyalin AS	70
4. 74	Load Family	71
4. 75	Load Family	71
4. 76	Mechanical Equipment	71
4. 77	Exhaust Fan	71
4. 78	Menyesuaikan Exhaust	72
4. 79	Membuat saluran	72
4. 80	Air Terminal	72
4. 81	Menyesuaikan air terminal pada ujung ducting	72
4. 82	Membuat project baru	73
4. 83	Memilih template electrical	73
4. 84	Create new project	73

4. 85	Memilih elevasi	74
4. 86	Link Revit	74
4. 87	Mengatur positioning	74
4. 88	Select link	75
4. 89	Copy Elevation	75
4. 90	Plan Views	75
4. 91	Select Floor Plan	76
4. 92	Link CAD	76
4. 93	Atur Link CAD Formats	76
4. 94	Menyamakan AS	77
4. 95	Select Link	77
4. 96	Menyalin AS	77
4. 97	Lighting Fixture	78
4. 98	Edit Type	78
4. 99	Duplicate material	78
4. 100	Type Properties	79
4. 101	Menyesuaikan titik lampu	79
4. 102	Membuat potongan	79
4. 103	Electrical Fixture	79
4. 104	Menyesuaikan tinggi saklar	80
4. 105	Arc Wire	80
4. 106	Menyambungkan kabel lampu ke saklar	80
4. 107	Membuat project baru	81
4. 108	Link Revit	81
4. 109	Import Link	81
4. 110	Project Browser	81
4. 111	Select Link	82
4. 112	Menyalin elevasi lantai	82
4. 113	Link CAD Formats	82
4. 114	Menyamakan garis AS	83
4. 115	Select Link	83
4. 116	Menyalin grid	83

4. 117	Load Family Plumbing	83
4. 118	Plumbing Fixture	84
4. 119	Menaruh Closet	84
4. 120	Membuat pipa	84
4. 121	Membuka Aplikasi Naviswork Manage	84
4. 122	Input file Revit ke aplikasii Naviswork	85
4. 123	Melakukan Clash Detective	85
4. 124	Klik Add Test	85
4. 125	Melakukan Clash Detection	86
4. 126	Hasil Clash Detection	86
4. 127	Mengeluarkan Volume	87
4. 128	Memilih Elemen Pekerjaan	87
4. 129	Melakukan Filter Fields	87
4. 130	Mengelola Volume	88
4. 131	Membuat Analisa Harga Satuan	88
4. 132	Menuliskan Urutan Pekerjaan	89
4. 133	Website Autodesk Viewer	89
4. 134	Upload New File	90
4. 135	Browse File	90
4. 136	Done Adding Files	90
4. 137	Tunggu Proses Uploading	91
4. 138	Hasil Visualisasi 3D di Autodesk Viewer	91
4. 139	Hasil Pemodelan 3D Arsitektur	92
4. 140	Hasil Pemodelan 3D MEP	92
4. 141	Hasil Clash Detection	93
4. 142	Bill of Quantities Pekerjaan Arsitektur	94
4. 143	Bill of Quantities Pekerjaan MEP	94
4. 144	Pemodelan Arsitektur	95
4. 145	Pemodelan Mekanikal	95
4. 146	Pemodelan Elektrikal	96
4. 147	Pemodelan Plumbing	96
4. 148	Flowchart Realisasi Kolaborasi Antar Tim	101

4. 149	Gambar 2D	105
4. 150	Pemodelan 3D Arsitektur	105
4. 151	Pemodelan 3D MEP	105
4. 152	Sebelum Evaluasi	111
4. 153	Sesudah Evaluasi	111
4. 154	Buku Pedoman	113
4. 155	Penyebarluasan Produk Pemodelan 3D Arsitektur	113
4. 156	Penyebarluasan Produk Pemodelan 3D MEP	114



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul Lampiran	Halaman
1	Lembar Instrumen	119
2	Hasil Produk	121
3	Buku Pedoman	127
4	Daftar Riwayat Hidup	156

