

Perencanaan Renovasi Rumah Tinggal Berbasis *Building Information Modelling* (BIM)

Ahmad Yudi¹, Ade Rahman Casha², Anggarani Budi Ribowo³

^{1,2,3} Institut Teknologi Sumatera, Indonesia

Corresponding Author

Nama Penulis: Ahmad Yudi

E-mail: ahmad.yudi@si.itera.ac.id

Abstrak

Rumah atau hunian merupakan hal yang sangat dibutuhkan sebagai tempat tinggal masyarakat terutama di Indonesia tetapi tidak semua rumah atau tempat tinggal sesuai dengan keinginan pemiliknya terutama bagi pemilik rumah KPR sehingga memunculkan keinginan untuk melakukan perencanaan dan renovasi rumah bagi pemilik rumah Kredit Pemilikan Rumah (KPR) baik subsidi maupun non subsidi. Perencanaan ini bertujuan untuk merancang renovasi rumah tinggal terutama pemilik rumah KPR dengan memanfaatkan metode *Building Information Modelling* (BIM). BIM dipilih karena mampu memodelkan bangunan secara 3D (visualisasi), 5D (estimasi biaya), dan 4D (penjadwalan), serta dapat melakukan deteksi konflik desain dan meningkatkan efisiensi proses perencanaan. Studi kasus dilakukan pada rumah KPR non subsidi di Kota Bengkulu, dengan hasil akhir berupa *Detail Engineering Design* (DED), *Rencana Anggaran Biaya* (RAB), dan penjadwalan pekerjaan renovasi. Pengambilan data dilakukan secara langsung atau observasi di lapangan dengan melakukan pemotretan melalui kamera dan kemudian dilakukan pemodelan. Hasil perencanaan menunjukkan bahwa penggunaan BIM lebih unggul dibanding metode konvensional karena menghasilkan proses perencanaan yang lebih cepat, akurat, dan terintegrasi dengan menampilkan hasil dari perencanaan yang dilakukan yaitu untuk hasil RAB yang lebih efisien pada segi harga dibandingkan dengan metode konvensional yaitu sebesar Rp. 707.007.816 untuk hasil dari BIM dan Rp. 700.436.729 untuk hasil dari perhitungan konvensional. Dan untuk hasil pembuatan penjadwalan yang lebih rinci dengan 123 hari hasil dari pemodelan BIM dan 18 minggu dari perhitungan konvensional atau kurva S. Perencanaan ini diharapkan menjadi referensi bagi masyarakat dan mahasiswa dalam menerapkan BIM untuk perencanaan renovasi rumah tinggal.

Kata kunci - Renovasi rumah, BIM, DED, RAB, penjadwalan

Abstract

A house or residence is an essential need for people as a place to live, especially in Indonesia. However, not all houses or residences meet the expectations of their owners, particularly for those who own a mortgage house (KPR). This often leads to the desire to plan and renovate the house, both for subsidized and non-subsidized KPR homeowners. This planning aims to design the renovation of residential houses, especially for KPR homeowners, by utilizing the *Building Information Modeling* (BIM) method. BIM is chosen because it is capable of modeling buildings in 3D (visualization), 5D (cost estimation), and 4D (scheduling). It can also perform clash detection and improve the efficiency of the planning process. A case study was conducted on a non-subsidized KPR house in Bengkulu City, with the final outputs being the *Detail Engineering Design* (DED), *Bill of Quantities* (BOQ), and renovation work schedule. Data collection was conducted directly through field observation and photographing using a camera, followed by the modeling process. The planning results show that the use of BIM is superior to conventional methods as it results in a faster, more accurate, and integrated planning process. This is evidenced by the cost estimation output (BOQ), which is more efficient in terms of price, amounting to IDR 707,007,816 using BIM compared to IDR 700,436,729 using the conventional method. The scheduling output is

also more detailed, with BIM producing a schedule of 123 days, while the conventional method (S-curve) results in 18 weeks. This planning is expected to serve as a reference for the public and students in applying BIM for residential house renovation planning.

Keywords - Home renovation, BIM, DED, RAB, scheduling.

PENDAHULUAN

Perumahan atau pemukiman memiliki peran strategis sebagai tempat utama dalam proses pendidikan keluarga, pelestarian budaya, serta peningkatan kualitas generasi masa depan. Selain itu, perumahan juga mencerminkan identitas bangsa dan berfungsi sebagai perlindungan dari kondisi alam dan cuaca ekstrem. Kesejahteraan masyarakat serta terciptanya sumber daya manusia yang unggul dapat dilihat dari meningkatnya kualitas hidup dalam lingkungan hunian yang layak. Namun, tidak semua warga Indonesia memiliki pendapatan yang memadai untuk dapat memenuhi kebutuhan akan tempat tinggal atau perumahan (Subagya and Yetti, 2021).

KPR Bersubsidi adalah program kepemilikan rumah yang diselenggarakan oleh Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) melalui inisiatif Program Sejuta Rumah, yang ditujukan khusus bagi masyarakat berpenghasilan rendah (MBR) (Azis, 2023). KPR Non Subsidi adalah jenis kredit kepemilikan rumah yang ditawarkan oleh pihak bank kepada seluruh lapisan masyarakat, di mana kebijakan pelaksanaannya ditentukan oleh bank masing-masing, namun tetap mengacu pada ketentuan hukum yang berlaku (Nur Chalizah and Silviana, 2023).

Pemerintah mengeluarkan Peraturan Menteri Keuangan (PMK) Nomor 60 Tahun 2023 yang menetapkan batasan rumah umum, pondok boro, asrama mahasiswa dan pelajar, serta hunian pekerja yang dikecualikan dari Pajak Pertambahan Nilai (PPN). Penerbitan peraturan ini berdampak pada naiknya harga jual rumah subsidi bagi masyarakat berpenghasilan rendah (MBR), dengan kenaikan harga rumah subsidi yang diproyeksikan untuk tahun 2024 berkisar antara 3% hingga 11%, atau sekitar Rp7.000.000,00 hingga Rp11.500.000,00 per unit dibandingkan tahun 2019 (Kusumawadani, 2023).

KPR Non Subsidi lebih disarankan bagi individu yang tidak termasuk dalam kategori masyarakat berpenghasilan rendah (MBR), yaitu mereka yang memiliki pendapatan pokok minimal Rp 4.000.000,00 untuk pembelian rumah tapak atau Rp 7.000.000,00 untuk rumah susun. Merenovasi rumah KPR non subsidi bisa dilakukan kapan saja berbeda dengan rumah KPR subsidi yang baru bisa direnovasi setelah dua atau lima tahun pertama cicilan (Airlangga et al., 2004).

Dalam dunia konstruksi, terdapat berbagai metode yang digunakan untuk melakukan renovasi bangunan atau rumah. Salah satu pendekatan yang kini semakin populer adalah penggunaan *Building Information Modelling* (BIM). BIM merupakan salah satu teknologi terkini di bidang AEC (Architecture, Engineering, and Construction) yang memungkinkan visualisasi digital dari data fisik dan fungsional suatu bangunan, lengkap dengan seluruh informasi elemen strukturnya (Wibowo, Purwanto and Winarno, 2020). Dibandingkan metode konvensional seperti *Computer Aided Design* (CAD), BIM lebih sering dipilih karena menawarkan sejumlah keunggulan. Beberapa di antaranya adalah kemampuannya dalam menghitung volume material, menyusun *Bill of Quantity* (BOQ), dan melakukan analisis harga satuan dengan tingkat detail yang tinggi melalui visualisasi model, sehingga proses pekerjaan dapat direncanakan secara lebih jelas dan akurat (Konstruksi, Fatimah and Syahputra, 2024).

Berdasarkan perencanaan oleh (Muhsin, 2021), penggunaan BIM terbukti mempercepat proses perencanaan renovasi rumah tinggal hingga delapan hari lebih cepat dibandingkan CAD. Selain itu, koordinasi gambar dalam CAD dilakukan secara manual, sedangkan BIM secara otomatis memperbarui seluruh elemen terkait saat terjadi perubahan desain.

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), renovasi diartikan sebagai proses pembaruan, peremajaan, atau perbaikan, khususnya terkait dengan bangunan dan sejenisnya. Dalam konteks pelestarian bangunan, renovasi juga dapat dimaknai sebagai proses modernisasi terhadap bangunan

bersejarah. Namun, dalam praktiknya, kegiatan renovasi ini kerap kali menyebabkan hilangnya elemen bentuk dan detail penting dari bangunan yang seharusnya dilestarikan (Hendrassukma, 2011)

Renovasi rumah sendiri merupakan aktivitas yang bertujuan untuk memperbarui, memperbaiki, atau mengganti sebagian bagian dari rumah guna mencapai kondisi yang lebih baik dan layak huni. Berdasarkan cakupannya, renovasi dapat bersifat ringan seperti mengganti ubin kamar mandi, berskala menengah seperti membongkar salah satu kamar, hingga renovasi besar yang melibatkan perubahan total pada seluruh bagian rumah (Nur, Anugraheni and Mutiari, 2021)

Oleh karena itu, dalam perencanaan ini, penulis melakukan studi mengenai perencanaan renovasi rumah KPR non subsidi menggunakan software Revit 2025 diharapkan dapat menjadi referensi bagi masyarakat, khususnya pemilik rumah KPR non subsidi yang berencana melakukan renovasi, dalam merancang desain renovasi berbasis *Building Information Modelling* (BIM). Dengan pendekatan ini, pengguna dapat menghitung kebutuhan material, volume pekerjaan, menyusun *Bill of Quantity* (BOQ), melakukan analisis harga satuan secara lebih rinci, serta menyusun jadwal pelaksanaan dengan tingkat akurasi yang lebih akurat. Selain itu, perencanaan ini juga memberikan manfaat bagi mahasiswa yang ingin mempelajari atau mengimplementasikan pemodelan BIM menggunakan *software* Autodesk Revit dalam konteks rumah tinggal atau rumah KPR non subsidi.

METODE

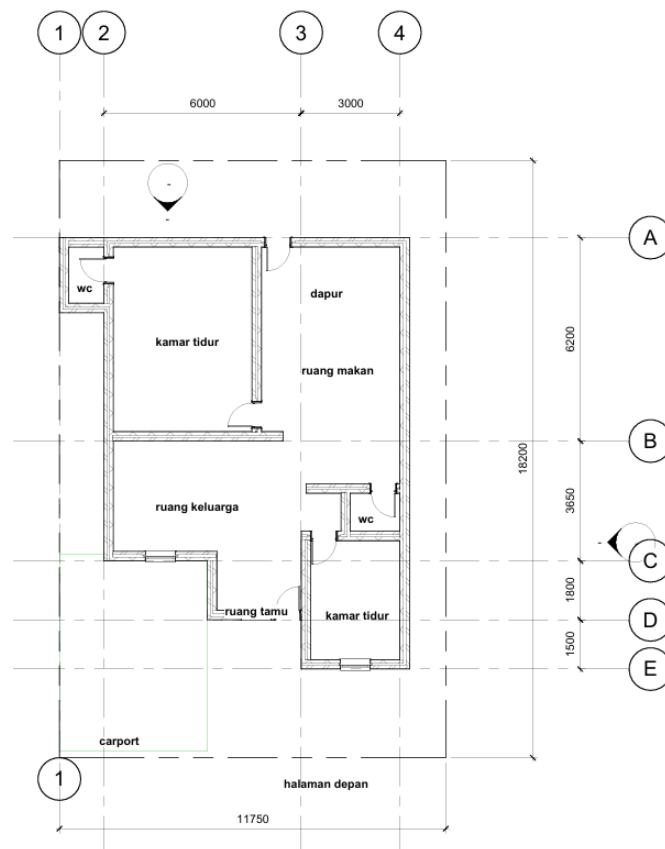
Dalam perencanaan ini, data diperoleh melalui observasi langsung di lapangan dengan mendokumentasikan kondisi bangunan eksisting (rumah KPR) menggunakan kamera atau *smartphone*. Selanjutnya, dilakukan proses pemodelan renovasi rumah KPR non subsidi menggunakan perangkat lunak Autodesk Revit dan Autodesk Navisworks. Kegiatan tersebut mencakup pembuatan model 3D, penyusunan Rencana Anggaran Biaya (RAB) dengan metode BIM, pembuatan jadwal pelaksanaan (*time schedule*), perhitungan volume material, serta penyusunan *Detail Engineering Design* (DED).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Observasi pada lokasi perencanaan yaitu observasi salah satu rumah yang akan dijadikan bahan perencanaan untuk renovasi untuk memperoleh data mengenai kondisi eksisting dari rumah dan beberapa data yang diperlukan untuk melakukan renovasi seperti luas tanah dan luas bangunan. Rumah yang direnovasi adalah rumah KPR non subsidi dengan panjang 15,825 meter dan lebar 11,825 meter. Hasil observasi di lapangan tentang rumah yang akan di renovasi dapat dilihat pada Gambar 1. Bentuk bangunan depan rumah dan Gambar 2. untuk denah kasar rumah kondisi eksisting.

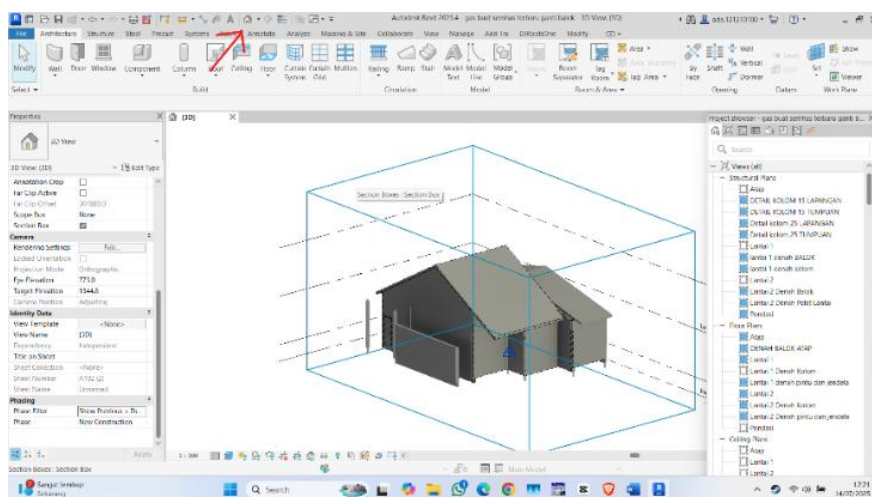


Gambar 1.
Tampak Depan Rumah



Gambar 2.
Denah Eksisting Rumah

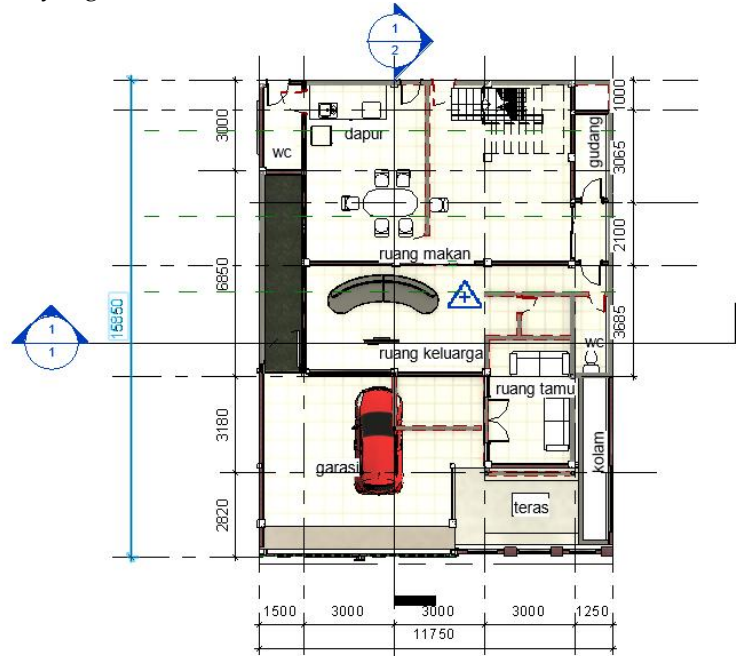
1. Pengerjaan Renovasi



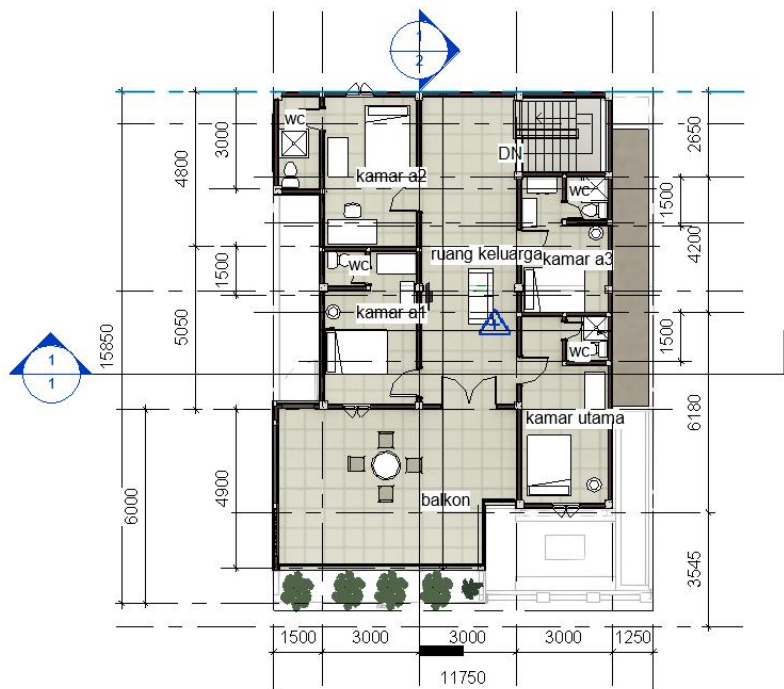
Gambar 3.
Tampilan Rumah Sebelum Renovasi

Sebelum memulai pemodelan renovasi, dilakukan pengecekan analisis struktur untuk memastikan apakah struktur dari bangunan kuat untuk menopang.

menahan beban dari bangunan lantai 2 seperti yang dapat dilihat pada gambar 4.1 dan 4.2 sehingga perlu adanya perubahan ukuran kolom dan penambahan kolom di beberapa titik agar kuat menahan bangunan, dan penambahan pelat lantai untuk lantai 2 serta perubahan ukuran sloof serta balok untuk struktur utama lantai 1 dan lantai 2. Berikut merupakan tampilan atau hasil dari desain renovasi yang telah dilakukan:



Gambar 7.
Denah Renovasi Lantai 1



Gambar 8.
Denah Renovasi Lantai 2



Gambar 9.
Tampilan 3D

Pada desain renovasi yang telah dilakukan terdapat beberapa perubahan, Adapun beberapa perubahan sebagai berikut:

a. Pembongkaran:

- Pembongkaran Dinding
- Pembongkaran Pintu
- Pembongkaran lantai

b. Penambahan

- Penambahan teras pada bagian depan rumah
- Penambahan kolam ikan
- Penambahan ruangan
- Penambahan tangga untuk naik ke lantai 2
- Penambahan ruangan kamar anak 1, kamar anak 2, kamar anak 3, dan kamar utama pada lantai 2.
- Penambahan ruang keluarga pada lantai 2.
- Penambahan balkon pada lantai 2.

2. Rencana Anggaran Biaya

Setelah desain renovasi selesai dilakukan tahap selanjutnya adalah perhitungan rencana anggaran biaya menggunakan BIM dengan output volume dan cost yang telah *diinput* ke dalam *software* dari perhitungan AHSP yang sudah dilakukan.

Tabel 1.

Hasil Kuantifikasi Kebutuhan Rumah 2 Lantai Metode BIM

Pekerjaan	Volume	Satuan
Pembongkaran lantai, atap dan dinding	281,32	m2
Pembongkaran beton	2	m3
Pekerjaan fondasi	2,531	m3
Pekerjaan kolom	9,510	m3
Pekerjaan balok dan sloof	16,650	m3
Pekerjaan tangga	1,0417	m3
Pemasangan lantai 2	17,76	m3
Pekerjaan pembesian	7867,92	kg
Pekerjaan dinding	364	m2
Pekerjaan atap dan plafon	548	m2
Pekerjaan pintu, jendela dan sanitasi	42	bh
Pekerjaan lain-lain	70,67	m2

Tabel 2.
Rekap Hasil Rencana Anggaran Biaya

No	Uraian Pekerjaan	Volume	Satuan	Total
1	PEKERJAAN PERSIAPAN			
	Pembongkaran dan pembersihan permukaan tanah	112,32	m2	Rp 1.725.163
	Pemasangan bowplank	56,31	m2	Rp 8.894.229
	Pembongkaran 1m3 beton dengan jack hammer	2	m3	Rp 100.201
	Pembongkaran atap	100	m2	Rp 5.697.833
	Pembongkaran dinding tembok bata	69	m2	Rp 835.233
				Rp 17.252.659
2	PEKERJAAN FONDASI			
	Pekerjaan Tanah			
	Pekerjaan galian Pondasi footplat	9,144	m3	Rp 140.446
	Pekerjaan Pondasi Footplat			
	Pekerjaan Urugan Tanah Kembali	2,286	m3	Rp 187.412
	Pekerjaan Urugan pasir di bawah lantai kerja	15,31025	m3	Rp 3.397.766
	Pekerjaan Lantai Kerja Footplat K-100	0,5715	m3	Rp 713.467
	Pekerjaan beton fondasi footplat			
	- Bekisting	10,12	m2	Rp 448.984
	- Pembesian (besi 13)	636,9	kg	Rp 14.454.496
	- Pengecoran (k250)	2,531	m3	Rp 3.307.329
				Rp 22.649.900
3	PEKERJAAN STRUKTUR LANTAI 1			
	Pekerjaan Sloof 25X40			
	- Bekisting	73,032	m2	Rp 1.897.769
	- Pembesian (besi 13 full)	1226,680	kg	Rp 27.839.600
	- Pengecoran (K250)	6,280	m3	Rp 8.206.252
	Pekerjaan Kolom beton 15 x 15			
	- Bekisting	13,650	m2	Rp 605.596
	- Pembesian (besi 8 full)	133,570	kg	Rp 2.816.761
	- Pengecoran (k250)	0,990	m3	Rp 1.293.661
	Pekerjaan Kolom beton 25 x 25			
	- Bekisting	63,000	m2	Rp 2.795.060
	- Pembesian (besi 13 ulir full dan besi 10 ulir full)	670,330	kg	Rp 15.213.193
	- Pengecoran (k250)	3,780	m3	Rp 4.939.432
	Beton plat tangga			
	- Bekisting	7,766	m2	Rp 344.547
	- Pemebesian besi polos	306,690	kg	Rp 6.960.354
	- Pengecoran (k250)	1,042	m3	Rp 1.361.219
				Rp 74.273.443
4	PEKERJAAN STRUKTUR LANTAI 2			
	Pekerjaan Kolom beton 15 x 15			

This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license

	- Bekisting	17,850	m2	Rp	791.934
	- Pembesian (besi 8 full)	167,090	kg	Rp	3.523.640
	- Pengecoran (K250)	1,300	m3	Rp	1.698.746
	Pekerjaan Kolom beton 25 x 25				
	- Bekisting	56,000	m2	Rp	2.484.498
	- Pembesian (besi 13 full)	632,660	kg	Rp	14.358.269
	- Pengecoran (K250)	3,440	m3	Rp	4.495.144
	Pekerjaan Lantai				
	- Bekisting bondex 0.65	148,000	m2	Rp	3.845.845
	- Pembesian	1953,600	kg	Rp	44.337.107
	- Pengecoran k250	17,760	m3	Rp	23.207.490
	Pekerjaan Balok 25 x 40				
	- Bekisting	74,987	m2	Rp	1.948.575
	- Pembesian (besi 13 full)	1153,200	kg	Rp	26.171.966
	- Pengecoran (k250)	5,200	m3	Rp	6.794.986
	Pekerjaan Ring Balk 15 x 20				
	- Bekisting	28,110	m2	Rp	730.439
	- Pembesian (besi 10 ulir full)	353,590	kg	Rp	4.955.308
	- Pengecoran (k250)	1,510	m3	Rp	1.973.159
	Pekerjaan Dak Cor tanki Air				
	- Bekisting	4,000	m2	Rp	103.942
	- Pembesian	52,800	kg	Rp	1.198.300
	- Pengecoran (k250)	0,480	m3	Rp	627.229
	Pekerjaan Balok 20 x 30 (atap)				
	- Bekisting	37,976	m2	Rp	986.833
	- Pembesian (besi 13 full)	580,810	kg	Rp	13.181.529
	- Pengecoran (K250)	3,660	m3	Rp	4.782.625
				Rp	162.197.566
5	PEKERJAAN PASANGAN LANTAI 1				
	Pekerjaan Dinding				
	Pekerjaan pasangan Dinding Bata	122	m2	Rp	15.241.516
	Pekerjaan Plesteran	244	m2	Rp	13.876.593
	Pekerjaan Pengacian	244	m2	Rp	10.667.135
	Pekerjaan Roster	11,271	m2	Rp	128.992
	Pekerjaan Penutup Lantai dan dinding				
	Pasangan Batu alam Andesit andesit 30x30 (Carport)	31,36	m2	Rp	4.878.918
	Pasangan Keramik Lantai Utama granit 60x60	89,11	m2	Rp	24.781.175
	Pasangan Lantai Kamar Mandi 60x60	10,53	m2	Rp	1.886.261
	Pasangan keramik Dinding Kamar Mandi 20x40 glosy	31,26	m2	Rp	9.118.485
	Pekerjaan Tangga				
	Keramik tangga 25 x 25	5,00	m2	Rp	992.023
	Pekerjaan Kolam				

	Kaca kolam	2,2	m2	Rp	1.061.300
	Dinding kolam	6	m2	Rp	749.583
				Rp	83.381.981
6	PEKERJAAN PASANGAN LANTAI 2				
	Pekerjaan Dinding				
	Pekerjaan pasangan Dinding Bata	242	m2	Rp	30.233.171
	Pekerjaan Plesteran	484	m2	Rp	27.525.701
	Pekerjaan Pengacian	484	m2	Rp	21.159.399
	Pekerjaan Roster balkon	10,21	m2	Rp	116.849
	Pekerjaan Penutup Lantai dan dinding				
	Pasangan Keramik Lantai Utama Granit 60x60	119,75	m2	Rp	33.302.050
	Pasangan Lantai Kamar Mandi 60x60	11,25	m2	Rp	2.015.236
	Pasangan keramik Dinding Kamar Mandi 20 x 40 glosy	40,30	m2	Rp	11.755.436
				Rp	126.107.843
7	PEKERJAAN ATAP & PLAFON				
	Pekerjaan Atap				
	Pekerjaan Atap Baja ringan 0,75	191,0	m2	Rp	37.352.284
	Pekerjaan Plafon Lantai 1				
	Plafon Gypsum (Rangka Holo 0.3 mm Gypsum Aplus Fin. Cat)	96,50	m2	Rp	21.134.251
	Plafon	84,00	m2	Rp	4.821.254
	Pekerjaan Plafon Lantai 2				
	Plafon Gypsum (Rangka Holo 0.3 mm Gypsum Aplus Fin. Cat)	94,50	m2	Rp	20.696.236
	Plafon	82,00	m2	Rp	4.706.463
				Rp	88.710.488
8	PEKERJAAN PINTU JENDELA				
	Pekerjaan pintu jendela lantai 1				
	Pekerjaan Pintu				
	pintu	8	bh	Rp	1.608.521,88
	Pekerjaan Jendela dan Ventilasi				
	Jendela Kaca Mati Frame Aluminium (kaca 5mm)	1	m2	Rp	112.795
	Pekerjaan pintu jendela lantai 2				
	Pekerjaan Pintu				
	pintu	8	unit	Rp	1.608.522
	Pekerjaan Jendela dan Ventilasi				
	Jendela Kaca Kusen Aluminium (kaca 5mm)	4	m2	Rp	451.179
				Rp	3.781.016,99
9	PEKERJAAN SANITASI				
	Pekerjaan sanitasi lantai 1				
	Pekerjaan Sanitary				
	Pemasangan Closet duduk	1	bh	Rp	2.906.371

	Pemasangan Head Shower	1	bh	Rp	379.476
	Pemasangan Kitchen Sink 40x50	1	bh	Rp	800.000
	Pemasangan Kran Air Bersih	5	bh	Rp	1.115.152
	Pemasangan Floor drain	1	bh	Rp	205.238
	Pekerjaan sanitasi lantai 2				
	Pekerjaan Sanitary				
	Pemasangan Closet duduk	4	bh	Rp	11.625.483
	Pemasangan Head Shower	4	bh	Rp	1.517.904
	Pemasangan Floor drain	4	bh	Rp	820.954
				Rp	19.370.579
10	PEKERJAAN PENGECATAN				
	Pekerjaan Pengecatan Interior dan Exterior Lantai 1				
	Pengecatan Tembok Catylac, Jotun dan Aquaproof	244	m2	Rp	7.660.324
	Pekerjaan Pengecatan Interior dan Exterior Lantai 2				
	Pengecatan Tembok Catylac, Jotun dan Aquaproof	484	m2	Rp	15.195.069
				Rp	22.855.393
11	PEKERJAAN LAIN-LAIN				
	Pekerjaan LAS				
	Pekerjaan Railing Besi Balkon	9,31	m1	Rp	6.322.522
	Pekerjaan Railing Tangga	7,36	m1	Rp	4.998.540
	Pemasangan kanopi kaca	54	m2	Rp	33.720.669
	Pemasangan Toren 800 L	1,00	unit	Rp	1.460.000
				Rp	46.501.731
	Jumlah			Rp	667.082.599
	JASA KONSTRUKSI			Rp	33.354.130
	JUMLAH TOTAL			Rp	700.436.729
	PEMBULATAN			Rp	701.000.000

3. Penjadwalan

Setelah rencana anggaran biaya telah selesai dilakukan, kemudian pembuatan penjadwalan menggunakan BIM *software* Naviswork yang memiliki *output* yang dihasilkan berupa file MP4 atau file video berupa *timelapse*. Maka tidak mungkin dimasukkan dalam file perencanaan. Penulis memproses video tersebut agar bisa dilihat oleh para pembaca maka penulis akan membagikan video *scheduling* perencanaan ini dengan google drive yang dapat diakses dengan scan barcode dibawah:

- Research*, 3(1), pp. 1–16. Available at: <https://doi.org/10.21154/niqosiya.v3i1.1717>.
- Hendrassukma, D. (2011) 'Meraih Eco Design melalui Renovasi Rumah Tinggal', *Humaniora*, 2(2), p. 1236. Available at: <https://doi.org/10.21512/humaniora.v2i2.3175>.
- Konstruksi, P., Fatimah, A. and Syahputra, R. (2024) 'Evaluasi Implementasi Building Information Modelling terhadap Kinerja', 4(1).
- Muhsin, A. (2021) 'Perbandingan Antara Alur Kerja BIM Dengan CAD Pada Proses Renovasi Rumah Tinggal', *Jurnal Arsitektur TERRACOTTA*, 2(3), pp. 1–11. Available at: <https://doi.org/10.26760/terracotta.v2i3.4899>.
- Nur Chalizah, F.A. and Silviana, A. (2023) 'Penerapan Sistem Profit Pada Pembiayaan KPR Subsidi Di BTN Syariah Kota Semarang', *Notarius*, 16(2), pp. 701–713. Available at: <https://doi.org/10.14710/nts.v16i2.42300>.
- Nur, S., Anugraheni, F. and Mutiari, D. (2021) 'Faktor renovasi dini pada rumah subsidi berdasar kualitas konstruksi dan kebutuhan konsumen'.
- Subagya, B.Y. and Yetti, A.E. (2021) 'Kajian Penataan dan Efisiensi Ruang Dalam Renovasi Rumah Tinggal', *JAS: Journal of Architecture Students*, 2(1), pp. 31–47. Available at: <https://doi.org/10.31101/jas.v2i1.1871>.
- Wibowo, W., Purwanto, E. and Winarno, A.Y. (2020) 'Pengaplikasian Building Information Modeling (BIM) dalam Rancangan Pembangunan Gedung Induk Universitas Aisyiyah Surakarta', *Matriks Teknik Sipil*, 8(4), p. 400. Available at: <https://doi.org/10.20961/mateksi.v8i4.45612>.
- Kusumawadani, E. D. (2023, Juli 10). Rumah Bersubsidi Naik Harga. Diakses dari: <https://www.pajak.go.id/id/artikel/rumah-bersubsidi-naik-harga?utm>