

IMPLEMENTASI BUILDING INFORMATION MODELING (BIM) REVIT PADA BIAYA DAN WAKTU RENCANA PELAKSANAAN KONDISI EKSISTING STRUKTUR BANGUNAN (Studi Kasus : Konstruksi Villa Serenity)

I Wayan Suasira¹, I Nyoman Anom Purwa Winaya² dan I Nyoman Ramia³
^{1,2,3} Dosen Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali, Jalan Kampus Bukit Jimbaran,
Kuta Selatan, Badung, Bali-80364
E-mail koresponden: larcad08@indo.net.id

ABSTRACT

The rapid development of infrastructure in various regions requires construction service providers to implement precise, effective, and efficient solutions. However, many projects still face challenges in budget and scheduling due to the use of conventional methods, which are prone to errors caused by inaccuracy in calculating and analyzing work items. This study aims to examine the efficiency of applying Building Information Modeling (BIM) in modeling the existing condition of reinforced concrete structures in the Villa Serenity project using Autodesk Revit, as well as to analyze the estimated cost and project duration based on the modeling results. The research method employed is descriptive quantitative with a numerical approach to illustrate the project's objective conditions. The findings indicate that the implementation of BIM through Autodesk Revit can produce accurate and informative three-dimensional digital models, covering structural elements such as foundations, columns, beams, floor slabs, stairs, and roof trusses. In addition, Autodesk Revit simplifies the process of calculating work volumes automatically and consistently, thereby accelerating cost estimation with high accuracy. The total estimated project budget obtained is Rp5,000,366,969.19. The project scheduling plan was developed using Microsoft Project with an implementation duration of 188.25 days.

Keywords: BIM, Autodesk Revit, Work Volume, Cost Estimation, Scheduling.

ABSTRAK

Pesatnya pembangunan infrastruktur di berbagai daerah menuntut penyedia jasa konstruksi untuk menerapkan solusi yang tepat, efektif, dan efisien. Namun, masih banyak proyek yang mengalami kendala dalam anggaran dan waktu akibat menggunakan metode konvensional yang berpotensi eror akibat ketidaktelitian dalam menghitung dan menganalisis item pekerjaan. Penelitian ini bertujuan mengkaji efisiensi penerapan *Building Information Modeling* (BIM) dalam memodelkan kondisi eksisting struktur beton bertulang pada proyek Villa Serenity menggunakan Autodesk Revit, serta memperoleh estimasi biaya dan waktu rencana pelaksanaan berdasarkan hasil pemodelan tersebut. Metode yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif dengan pendekatan numerik untuk menggambarkan kondisi objektif proyek. Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi BIM melalui Autodesk Revit mampu menghasilkan model 3D yang akurat dan informatif, mencakup elemen-elemen struktur seperti pondasi, kolom, balok, pelat lantai, tangga, dan rangka atap. Selain itu, Autodesk Revit mempermudah proses perhitungan volume pekerjaan secara otomatis dan konsisten, sehingga mempercepat perhitungan estimasi biaya dengan akurasi tinggi. Total Rencana Anggaran Biaya yang diperoleh sebesar Rp5.000.366.969,19. Perencanaan jadwal proyek dilakukan menggunakan Microsoft Project dengan durasi rencana pelaksanaan selama 188,25 hari.

Kata Kunci: BIM, Autodesk Revit, Volume Pekerjaan, Estimasi Biaya, Penjadwalan.

PENDAHULUAN

Pertumbuhan pesat pembangunan infrastruktur di berbagai daerah memicu meningkatnya kompleksitas proyek konstruksi. Kondisi ini menuntut penyedia jasa untuk menemukan solusi yang efektif dan efisien dalam pengelolaan biaya, kualitas, dan jadwal pelaksanaan. Namun, kendala anggaran dan waktu sering membuat proyek tidak berjalan sesuai rencana. Rencana Anggaran Biaya (RAB) dan time schedule menjadi komponen krusial sebagai pedoman pelaksanaan dan estimasi biaya proyek [1].

Banyak cara yang bisa dilakukan untuk menghitung Rencana Anggaran Biaya dan menyusun *Time Schedule*, salah satunya yaitu menggunakan cara manual atau metode konvensional. Cara yang masih diterapkan ini menyebabkan peluang terjadinya *error* akibat ketidaktepatan dalam menghitung dan menganalisis item pekerjaan dalam mengelaborasi kompleksitas bangunan yang akan dibangun [2].

Oleh karena itu, penerapan BIM dengan Autodesk Revit menjadi solusi alternatif yang dapat menyajikan model eksisting secara visual, kuantitatif, dan informatif, serta mendukung estimasi biaya dan waktu secara lebih presisi. [3].

Autodesk Revit sebagai bagian dari BIM memungkinkan perancangan arsitektural, struktural, dan MEP dalam bentuk 3D. Dengan integrasi Microsoft Project, pemodelan 3D dapat dikembangkan menjadi BIM 4D untuk penjadwalan dan BIM 5D untuk estimasi biaya. Proses ini menghasilkan time schedule dan RAB yang akurat.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini mengkaji implementasi BIM Revit pada biaya dan waktu kondisi eksisting struktur beton bertulang Villa Serenity. Tujuannya adalah memodelkan kondisi eksisting secara digital serta memperoleh estimasi biaya dan durasi pekerjaan, sehingga memberikan gambaran nyata efisiensi BIM pada proyek konstruksi eksisting.

METODE PENELITIAN

Penelitian skripsi ini dilakukan dengan metode deskriptif dengan pendekatan kuantitatif dengan tujuan mengetahui kuantitas, biaya dan waktu rencana pada konstruksi bangunan Villa Serenity. Objek dari penelitian ini adalah bangunan Villa Serenity, Villa ini berjumlah 11 unit dengan masing-masing unitnya berukuran 6,35 m x 11,55 m. Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan sekunder. Data primer diperoleh dari hasil pengukuran langsung di lapangan yang meliputi gambar struktur eksisting (*redrawing*), mutu beton eksisting, sedangkan data sekunder berupa gambar rencana struktur dan Analisa harga satuan pekerjaan. Data ini digunakan sebagai acuan dalam pemodelan, perhitungan volume pekerjaan, estimasi biaya dan penjadwalan.

Langkah awal dalam penelitian adalah pengumpulan dan pengolahan data eksisting, menuangkan gambar eksisting yang didapat pada saat pengukuran lapangan menjadi gambar 2D Autocad. Setelah itu, dilakukan pemodelan tiga dimensi (3D) elemen struktur menggunakan software autodesk Revit 2024. Pemodelan meliputi struktur pondasi, sloof, kolom, balok, ring balok, pelat lantai, dan pelat atap, serta detail pembesian pada tiap elemen sesuai spesifikasi proyek. Setelah pemodelan selesai, dilakukan proses perhitungan volume (quantity take off) yang kemudian dikalikan dengan Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) untuk mendapatkan estimasi biaya, kemudian langkah terakhir Adalah Melakukan penjadwalan pada tiap item pekerjaan dengan bantuan aplikasi Microsoft project sehingga mendapatkan *output* berupa *time schedule*.

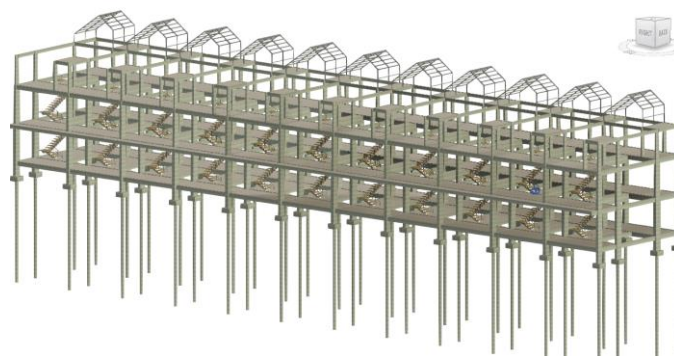
HASIL DAN PEMBAHASAN

Modeling dan hasil *output*

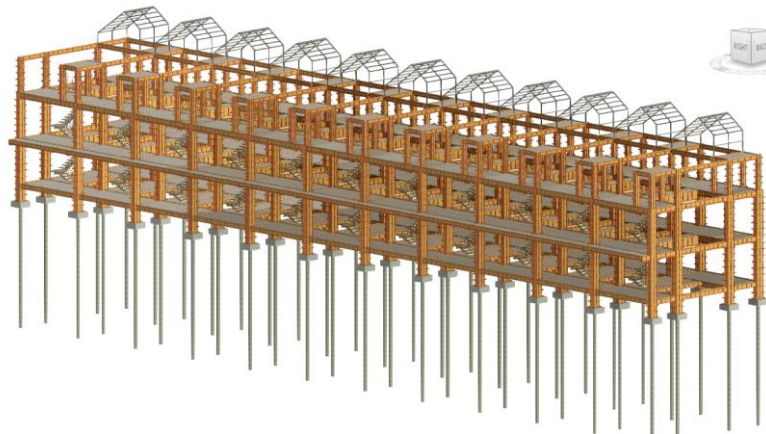
Langkah awal penelitian adalah pengumpulan dan input data lapangan seperti pengukuran struktur eksisting kolom, balok, pelat, tangga, rangka atap, kemudian melakukan uji mutu beton eksisting menggunakan hammer test dan yang terakhir melakukan pencatatan dan dokumentasi dari hasil eksisting dilapangan.

Setelah data lapangan didapat, langkah selanjutnya menuangkan gambar eksisting lapangan kedalam bentuk 2D menggunakan software Autocad.

Setelah gambar eksisting 2D jadi maka tahap selanjutnya dilakukan pemodelan 3D menggunakan software Autodesk Revit. Elemen yang dimodelkan mencakup pondasi, sloof, kolom, balok, ring balok, pelat lantai, dan pelat atap. Pemodelan juga dilengkapi dengan pembesian dan bekisting untuk masing-masing elemen. Proses ini menghasilkan model bangunan yang utuh, presisi, dan dapat dianalisis secara kuantitatif. Hasil tampilan pemodelan keseluruhan struktur ditunjukkan pada Gambar 1 dan Gambar 2, yang menggambarkan susunan struktur bangunan dalam bentuk 3D secara menyeluruh.



Gambar 1. – (Tampilan Model 3D Struktur Beton Menggunakan Revit)



Gambar 2. – (Tampilan Model 3D Struktur Bekisting Menggunakan Revit)

Setelah pemodelan selesai, dilakukan proses perhitungan volume menggunakan fitur *Schedule/Quantities* di Revit sehingga menghasilkan volume beton, pembesian dan bekisting. Rekap volume dari item pekerjaan yang di tinjau dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 1. – Rekap Volume Beton

No	Uraian Pekerjaan	Kuantitas	Satuan
		<i>a</i>	<i>b</i>
I	PEKERJAAN STRUKTUR		
A	PEKERJAAN STRUKTUR BAWAH	62.748	m3
B	PEKERJAAN LANTAI 1	136.504	m3
C	PEKERJAAN LANTAI 2	139.675	m3
D	PEKERJAAN LANTAI 3 (ROOFTOP)	113.213	m3
E	PEKERJAAN ATAP	27.100	m3

Tabel 2. – Rekap Volume Pembesian

No	Uraian Pekerjaan	Kuantitas	Satuan
		<i>a</i>	<i>b</i>
I	PEKERJAAN STRUKTUR		
A	PEKERJAAN STRUKTUR BAWAH	10574.743	kg
B	PEKERJAAN LANTAI 1	19395.844	kg
C	PEKERJAAN LANTAI 2	21432.554	kg
D	PEKERJAAN LANTAI 3 (ROOFTOP)	20803.974	kg
E	PEKERJAAN ATAP	4221.261	kg

Tabel 3. – Rekap Volume Bekisting

No	Uraian Pekerjaan	Kuantitas	Satuan
		<i>a</i>	<i>b</i>
I	PEKERJAAN STRUKTUR		
A	PEKERJAAN STRUKTUR BAWAH		
	- Bekisting Batako	77.760	m2
	- Bekisting Triplek	126.000	m2
B	PEKERJAAN LANTAI 1		
	- Bekisting Triplek	701.300	m2
C	PEKERJAAN LANTAI 2		
	- Bekisting Triplek	1497.172	m2
D	PEKERJAAN LANTAI 3 (ROOFTOP)		
	- Bekisting Triplek	1323.796	m2
E	PEKERJAAN ATAP		
	- Bekisting Triplek	356.156	m2

Setelah mendapatkan volume atau kuantitas tiap item pekerjaan dari software Autodesk Revit, maka langkah selanjutnya menganalisis Rencana Anggaran Biaya yang dikeluarkan dalam pembangunan Villa Serenity dengan cara mengalikan volume yang di dapat pada Autodek Revit dengan Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) sehingga hasilnya dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4. – Rencana Anggaran Biaya

No	Uraian Pekerjaan	Volume	Sat	Harga Satuan Pekerjaan	Jumlah Harga
		a	b	c	d = (a x c)
A	PEKERJAAN STRUKTUR BAWAH				Rp 418,007,992.34
	1 Fondasi Bore Pile Tipe 1				
	<i>a Pekerjaan Bore Pile</i>				
	- Pengeboran Bored Piled dia. 30 cm	458	m ³	Rp 139,936.00	Rp 64,146,662.40
	- Beton F'C 17 Mpa (K-200)	32.400	m ³	Rp 1,406,804.00	Rp 45,580,449.60
	- Besi Tul. Utama D13	4017.646	kg	Rp 17,544.00	Rp 70,485,581.42
	- Besi Sengkang Ø8	1011.174	kg	Rp 17,544.00	Rp 17,740,036.66
	<i>b Pekerjaan Pilecap</i>				
	- Beton F'C 17 Mpa (K-200)	17.496	m ³	Rp 1,406,804.00	Rp 24,613,442.78
	- Besi Tul. D13	1818.164	kg	Rp 17,544.00	Rp 31,897,869.22
	- Bekisting	77.760	m ²	Rp 122,861.00	Rp 9,553,671.36
	2 Kolom Pedestal				
	<i>a Kolom Pedestal K1</i>				
	- Beton F'C 17 Mpa (K-200)	9.828	m ³	Rp 1,406,804.00	Rp 13,826,069.71
	- Besi Tul. Utama D19	626.329	kg	Rp 17,544.00	Rp 10,988,315.98
	- Besi Tul. Utama D16	1748.028	kg	Rp 17,544.00	Rp 30,667,403.23
	- Besi Sengkang Ø8	427.634	kg	Rp 17,544.00	Rp 7,502,410.90
	- Bekisting Kolom Pedestal	95.760	m ²	Rp 559,605.00	Rp 53,587,774.80
	<i>b Kolom Pedestal K2</i>				
	- Beton F'C 17 Mpa (K-200)	3.024	m ³	Rp 1,406,804.00	Rp 4,254,175.30
	- Besi Tul. Utama D19	208.776	kg	Rp 17,544.00	Rp 3,662,766.14
	- Besi Tul. Utama D16	582.676	kg	Rp 17,544.00	Rp 10,222,467.74
	- Besi Sengkang Ø8	134.316	kg	Rp 17,544.00	Rp 2,356,439.90
	- Bekisting Kolom Pedestal	30.240	m ²	Rp 559,605.00	Rp 16,922,455.20
B	PEKERJAAN LANTAI 1				Rp 884,603,581.49
	1 Tie Beam				
	<i>a Pekerjaan Sloof LT.1 (S1)</i>				
	- Beton F'C 17 Mpa (K-200)	30.536	m ³	Rp 1,607,666.00	Rp 49,091,688.98
	- Besi Tul. Utama D13	2743.794	kg	Rp 17,544.00	Rp 48,137,121.94
	- Besi Tul. Utama Ø10	532.217	kg	Rp 17,544.00	Rp 9,337,215.05
	- Besi Sengkang Ø8	1337.324	kg	Rp 17,544.00	Rp 23,462,012.26
	- Bekisting	305.360	m ²	Rp 398,081.00	Rp 121,558,014.16
	<i>b Pekerjaan Sloof LT.1 (S2)</i>				
	- Beton F'C 17 Mpa (K-200)	7.194	m ³	Rp 1,607,666.00	Rp 11,565,549.20
	- Besi Tul. Utama D13	548.014	kg	Rp 17,544.00	Rp 9,614,357.62
	- Besi Tul. Utama Ø10	153.626	kg	Rp 17,544.00	Rp 2,695,214.54
	- Besi Sengkang Ø8	347.404	kg	Rp 17,544.00	Rp 6,094,855.78
	- Bekisting	71.940	m ²	Rp 398,081.00	Rp 28,637,947.14
	2 Plat Lantai 1				
	- Beton F'C 17 Mpa (K-200)	65.726	m ³	Rp 1,607,666.00	Rp 105,665,616.28
	- Besi Tulangan Ø8	6807.522	kg	Rp 17,544.00	Rp 119,431,165.97
	3 Kolom Lantai 1				
	<i>a Kolom LT.1 (K1)</i>				
	- Beton F'C 17 Mpa (K-200)	25.272	m ³	Rp 1,406,804.00	Rp 35,552,750.69
	- Besi Tul. Utama D19	1153.803	kg	Rp 17,544.00	Rp 20,242,319.83
	- Besi Tul. Utama D16	3272.838	kg	Rp 17,544.00	Rp 57,418,669.87
	- Besi Sengkang Ø8	778.825	kg	Rp 17,544.00	Rp 13,663,705.80
	- Bekisting Kolom K1	246.240	m ²	Rp 559,605.00	Rp 137,797,135.20
	<i>b Kolom LT.1 (K2)</i>				
	- Beton F'C 17 Mpa (K-200)	7.776	m ³	Rp 1,406,804.00	Rp 10,939,307.90
	- Besi Tul. Utama D19	384.601	kg	Rp 17,544.00	Rp 6,747,439.94
	- Besi Tul. Utama D16	1090.946	kg	Rp 17,544.00	Rp 19,139,556.62
	- Besi Sengkang Ø8	244.930	kg	Rp 17,544.00	Rp 4,297,051.92
	- Bekisting Kolom K2	77.760	m ²	Rp 559,605.00	Rp 43,514,884.80
D	PEKERJAAN LANTAI 2				Rp 1,374,612,376.78
	1 Balok Lantai 2				
	<i>a Pekerjaan Balok LT.2 (B1)</i>				
	- Beton F'C 17 Mpa (K-200)	26.620	m ³	Rp 1,607,666.00	Rp 42,796,068.92
	- Besi Tul. Utama D13	2517.815	kg	Rp 17,544.00	Rp 44,172,546.36
	- Besi Tul. Utama Ø10	344.358	kg	Rp 17,544.00	Rp 6,041,416.75
	- Besi Sengkang Ø8	1139.353	kg	Rp 17,544.00	Rp 19,988,809.03
	- Bekisting	319.440	m ²	Rp 505,992.00	Rp 161,634,084.48
	<i>b Pekerjaan Balok LT.2 (B2)</i>				
	- Beton F'C 17 Mpa (K-200)	10.080	m ³	Rp 1,607,666.00	Rp 16,205,273.28
	- Besi Tul. Utama D13	1371.686	kg	Rp 17,544.00	Rp 24,064,859.18
	- Besi Tul. Utama Ø10	188.727	kg	Rp 17,544.00	Rp 3,311,026.49
	- Besi Sengkang Ø8	441.636	kg	Rp 17,544.00	Rp 7,748,061.98
	- Bekisting	116.376	m ²	Rp 505,992.00	Rp 58,885,324.99
	<i>c Pekerjaan Balok LT.2 (B4)</i>				
	- Beton F'C 17 Mpa (K-200)	4.241	m ³	Rp 1,607,666.00	Rp 6,817,307.67
	- Besi Tul. Utama D13	324.897	kg	Rp 17,544.00	Rp 5,699,992.97
	- Besi Tul. Utama Ø10	87.665	kg	Rp 17,544.00	Rp 1,537,994.76
	- Besi Sengkang Ø8	148.976	kg	Rp 17,544.00	Rp 2,613,634.94
	- Bekisting	56.540	m ²	Rp 505,992.00	Rp 28,608,787.68
	<i>d Pekerjaan Balok LT.2 (B5)</i>				
	- Beton F'C 17 Mpa (K-200)	3.045	m ³	Rp 1,607,666.00	Rp 4,895,021.44
	- Besi Tul. Utama D13	267.373	kg	Rp 17,544.00	Rp 4,690,791.91
	- Besi Tul. Utama Ø10	192.246	kg	Rp 17,544.00	Rp 3,372,763.82
	- Besi Sengkang Ø8	145.091	kg	Rp 17,544.00	Rp 2,545,476.50
	- Bekisting	54.076	m ²	Rp 505,992.00	Rp 27,362,023.39
	<i>e Pekerjaan Balok Lstplank LT.2</i>				
	- Beton F'C 17 Mpa (K-200)	13.188	m ³	Rp 1,607,666.00	Rp 21,201,738.44
	- Besi Tul. Utama D13	1267.864	kg	Rp 17,544.00	Rp 22,243,406.02
	- Besi Tul. Utama Ø10	155.030	kg	Rp 17,544.00	Rp 2,719,846.32
	- Besi Sengkang Ø8	725.623	kg	Rp 17,544.00	Rp 12,730,329.91
	- Bekisting	191.840	m ²	Rp 505,992.00	Rp 97,069,505.28

		2 Plat Lantai 1				
		- Beton F'C 17 Mpa (K-200)	65.726	m3	Rp 1,607,666.00	Rp 105,665,616.28
		- Besi Tulangan Ø8	6807.522	kg	Rp 17,544.00	Rp 119,431,165.97
		3 Kolom Lantai 1				
		<i>a Kolom LT.1 (K1)</i>				
		- Beton F'C 17 Mpa (K-200)	25.272	m3	Rp 1,406,804.00	Rp 35,552,750.69
		- Besi Tul. Utama D19	1153.803	kg	Rp 17,544.00	Rp 20,242,319.83
		- Besi Tul. Utama D16	3272.838	kg	Rp 17,544.00	Rp 57,418,669.87
		- Besi Sengkang Ø8	778.825	kg	Rp 17,544.00	Rp 13,663,705.80
		- Bekisting Kolom K1	246.240	m2	Rp 559,605.00	Rp 137,797,135.20
		<i>b Kolom LT.1 (K2)</i>				
		- Beton F'C 17 Mpa (K-200)	7.776	m3	Rp 1,406,804.00	Rp 10,939,307.90
		- Besi Tul. Utama D19	384.601	kg	Rp 17,544.00	Rp 6,747,439.94
		- Besi Tul. Utama D16	1090.946	kg	Rp 17,544.00	Rp 19,139,556.62
		- Besi Sengkang Ø8	244.930	kg	Rp 17,544.00	Rp 4,297,051.92
		- Bekisting Kolom K2	77.760	m2	Rp 559,605.00	Rp 43,514,884.80
D		PEKERJAAN LANTAI 2				Rp 1,374,612,376.78
		1 Balok Lantai 2				
		<i>a Pekerjaan Balok LT.2 (B1)</i>				
		- Beton F'C 17 Mpa (K-200)	26.620	m3	Rp 1,607,666.00	Rp 42,796,068.92
		- Besi Tul. Utama D13	2517.815	kg	Rp 17,544.00	Rp 44,172,546.36
		- Besi Tul. Utama Ø10	344.358	kg	Rp 17,544.00	Rp 6,041,416.75
		- Besi Sengkang Ø8	1139.353	kg	Rp 17,544.00	Rp 19,988,809.03
		- Bekisting	319.440	m2	Rp 505,992.00	Rp 161,634,084.48
		<i>b Pekerjaan Balok LT.2 (B2)</i>				
		- Beton F'C 17 Mpa (K-200)	10.080	m3	Rp 1,607,666.00	Rp 16,205,273.28
		- Besi Tul. Utama D13	1371.686	kg	Rp 17,544.00	Rp 24,064,859.18
		- Besi Tul. Utama Ø10	188.727	kg	Rp 17,544.00	Rp 3,311,026.49
		- Besi Sengkang Ø8	441.636	kg	Rp 17,544.00	Rp 7,748,061.98
		- Bekisting	116.376	m2	Rp 505,992.00	Rp 58,885,324.99
		<i>c Pekerjaan Balok LT.2 (B4)</i>				
		- Beton F'C 17 Mpa (K-200)	4.241	m3	Rp 1,607,666.00	Rp 6,817,307.67
		- Besi Tul. Utama D13	324.897	kg	Rp 17,544.00	Rp 5,699,992.97
		- Besi Tul. Utama Ø10	87.665	kg	Rp 17,544.00	Rp 1,537,994.76
		- Besi Sengkang Ø8	148.976	kg	Rp 17,544.00	Rp 2,613,634.94
		- Bekisting	56.540	m2	Rp 505,992.00	Rp 28,608,787.68
		<i>d Pekerjaan Balok LT.2 (B5)</i>				
		- Beton F'C 17 Mpa (K-200)	3.045	m3	Rp 1,607,666.00	Rp 4,895,021.44
		- Besi Tul. Utama D13	267.373	kg	Rp 17,544.00	Rp 4,690,791.91
		- Besi Tul. Utama Ø10	192.246	kg	Rp 17,544.00	Rp 3,372,763.82
		- Besi Sengkang Ø8	145.091	kg	Rp 17,544.00	Rp 2,545,476.50
		- Bekisting	54.076	m2	Rp 505,992.00	Rp 27,362,023.39
		<i>e Pekerjaan Balok Listplank LT.2</i>				
		- Beton F'C 17 Mpa (K-200)	13.188	m3	Rp 1,607,666.00	Rp 21,201,738.44
		- Besi Tul. Utama D13	1267.864	kg	Rp 17,544.00	Rp 22,243,406.02
		- Besi Tul. Utama Ø10	155.030	kg	Rp 17,544.00	Rp 2,719,846.32
		- Besi Sengkang Ø8	725.623	kg	Rp 17,544.00	Rp 12,730,329.91
		- Bekisting	191.840	m2	Rp 505,992.00	Rp 97,069,505.28
F		PEKERJAAN ATAP				Rp 420,211,380.49
		1 Ring Balok				
		<i>Pekerjaan Ring Balok (B5)</i>				
		- Beton F'C 17 Mpa (K-200)	15.643	m3	Rp 1,607,666.00	Rp 25,148,076.17
		- Besi Tul. Utama D13	1607.628	kg	Rp 17,544.00	Rp 28,204,225.63
		- Besi Tul. Utama Ø10	475.666	kg	Rp 17,544.00	Rp 8,345,084.30
		- Besi Sengkang Ø8	876.640	kg	Rp 17,544.00	Rp 15,379,772.16
		- Bekisting	260.676	m2	Rp 505,992.00	Rp 131,899,970.59
		2 Plat Lantai Atap				
		- Beton F'C 17 Mpa (K-200)	11.458	m3	Rp 1,607,666.00	Rp 18,419,993.96
		- Besi Tulangan Ø8	1261.327	kg	Rp 17,544.00	Rp 22,128,720.89
		- Bekisting	95.480	m2	Rp 518,863.00	Rp 49,541,039.24
		3 Rangka Atap				
		- Pk. Rangka Atap (Hollow, Las, Plat Baja, dll)	960.420	m'	Rp 126,137.00	Rp 121,144,497.54
G		PEKERJAAN TANGGA				Rp 668,603,780.10
		1 Besi Baja WF 200 + Baut	13086.458	kg	Rp 39,336.00	Rp 514,768,911.89
		2 Stepping Metal Plate THK 3 mm (Pijakan)	197.406	m2	Rp 668,211.00	Rp 131,908,860.67
		3 Stepping Metal Plate THK 3 mm (Penyangga)	32.813	m2	Rp 668,211.00	Rp 21,926,007.54
TOTAL RENCANA ANGGARAN BIAYA						Rp 5,000,366,969.19

Dari hasil analisis perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB) yang menggunakan kuantitas dari software Autodesk Revit 2024 mendapatkan hasil sebesar **Rp 5.000.366.969.19**. Setelah mendapatkan hasil dari Rencana Anggaran Biaya, maka langkah selanjutnya adalah menghitung waktu rencana pembangunan Villa Serenity. Untuk memudahkan proses analisis, penulis menggunakan software bantu yaitu Microsoft Project. Sebelum masuk ke Microsoft Project, Langkah pertama yang dilakukan adalah mencari nilai kebutuhan SDM 1 hari dan durasi dari tiap item pekerjaan. Untuk menentukan durasi, penulis menggunakan koefisien Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) sebagai acuan perhitungan.

Berikut rumus menghitung Kebutuhan SDM 1 Hari, Durasi dan Jumlah Pekerjan :

$$Keb.SDM\ 1\ Hari = Koef.Pekerja \times Vol.Pekerja \quad (1)$$

$$Durasi = \frac{Kebutuhan\ SDM\ 1\ Hari}{Jum.Ketersediaan\ SDM} \quad (2)$$

$$Jum. Pek. = \frac{Keb.SDM \text{ 1 Hari}}{Durasi} \quad (3)$$

Berikut contoh perhitungan Kebutuhan pekerja dan durasi dari pekerjaan pengecoran Tie Beam:

- Volume pekerjaan : 17.496 m³
- Koefisien pekerja sesuai AHSP : 1.65 OH
- Jumlah total pekerja : 15 orang

Penyelesaian :

- Kebutuhan tenaga kerja dalam 1 hari dengan cara:

$$\begin{aligned} Keb.SDM \text{ 1 hari} &= 1,65 \frac{OH}{m^3} \times 17.496 m^3 \\ &= 28.868 OH \end{aligned}$$

- Durasi yang di perlukan :

$$Durasi = \frac{28.868 OH}{15 Orang} = 1.079 \approx 2 Hari$$

$$Jum. Pekerja = \frac{28,868 OH}{2 Hari} = 14,434 Orang \approx 15 Orang$$

Setelah durasi pekerjaan dari tiap item pekerjaan di dapat, maka langkah selanjutnya input nama dari tiap item pekerjaan ke Ms. Project dan masukan durasi yang di dapat ke dalam kolom durasi pada Ms. Project sekaligus masukan predecessor sesuai dengan urutan pekerjaan yang logis. Berikut tampilan item pekerjaan, durasi, dan predecessor yang sudah di input:

Tabel 5. – Input Item Pekerjaan, Durasi & Predecessor

Task Name	Duration	Predecessor:
1 PEKERJAAN STRUKTUR BAWAH	30 days	
1.1 Pekerjaan Bore Pile	20 days	
1.1.1 Pengeboran Bored Piled dia. 30 cm	20 days	
1.1.2 Pembesian Borepile	6 days	3FF
1.1.3 Beton F'c 17.5 Mpa	4 days	4FF
1.2 Pekerjaan Pilecap	4.25 days	
1.2.1 Bekisting Pilecap	3 days	5
1.2.2 Pembesian Pilecap	3 days	7SS+25%
1.2.3 Beton F'c 17.5 Mpa	2 days	8SS+50%
1.3 Kolom Pedestal K1	9.25 days	
1.3.1 Pembesian Kolom Pedestal K1	4 days	8SS
1.3.2 Bekisting Kolom Pedestal K1	5 days	9
1.3.3 Beton F'c 17.5 Mpa	2 days	12SS+75%
1.4 Kolom Pedestal K2	9.25 days	
1.4.1 Pembesian Kolom Pedestal K2	2 days	11SS
1.4.2 Bekisting Kolom Pedestal K2	2 days	12SS
1.4.3 Beton F'c 17.5 Mpa	1 day	13FF,16
2 PEKERJAAN LANTAI 1	33.25 days	
2.1 Pekerjaan Tie Beam LT.1 (S1)	15 days	
2.1.1 Bekisting Tie Beam LT.1 (S1)	11 days	13,17
2.1.2 Pembesian Tie Beam LT.1 (S1)	6 days	20FF
2.1.3 Beton F'c 17.5 Mpa	4 days	21
2.2 Pekerjaan Tie Beam LT.1 (S2)	15 days	
2.2.1 Bekisting Tie Beam LT.1 (S2)	3 days	20SS
2.2.2 Pembesian Tie Beam LT.1 (S2)	2 days	24
2.2.3 Beton F'c 17.5 Mpa	1 day	22FF,25
2.3 Plat Lantai 1	14 days	
2.3.1 Pembesian Plat Lantai 1	7 days	21FF
2.3.2 Beton F'c 17.5 Mpa	7 days	28
2.4 Kolom LT.1 (K1)	15.25 days	
2.4.1 Pembesian Kolom LT.1 (K1)	5 days	29
2.4.2 Bekisting Kolom LT.1 (K1)	11 days	31SS+25%
2.4.3 Beton F'c 17.5 Mpa	3 days	32
2.5 Kolom LT.1 (K2)	15.25 days	
2.5.1 Pembesian Kolom K2	3 days	31SS
2.5.2 Bekisting Kolom K2	4 days	32SS,35
2.5.3 Beton F'c 17.5 Mpa	1 day	33FF
3 PEKERJAAN LANTAI 2	42.5 days	
3.1 Pekerjaan Balok LT.2 (B1)	18 days	
3.1.1 Bekisting Balok LT.2 (B1)	15 days	33,37
3.1.2 Pembesian Balok LT.2 (B1)	5 days	40FF
3.1.3 Beton F'c 17.5 Mpa	3 days	41
3.2 Pekerjaan Balok LT.2 (B2)	17 days	
3.2.1 Bekisting Balok LT.2 (B2)	6 days	40SS
3.2.2 Pembesian Balok LT.2 (B2)	3 days	44
3.2.3 Beton F'c 17.5 Mpa	2 days	42SS,45
3.3 Pekerjaan Balok LT.2 (B4)	13 days	
3.3.1 Bekisting Balok LT.2 (B4)	3 days	44FF
3.3.2 Pembesian Balok LT.2 (B4)	1 day	48
3.3.3 Beton F'c 17.5 Mpa	1 day	46SS,49
3.4 Pekerjaan Balok LT.2 (B5)	13 days	

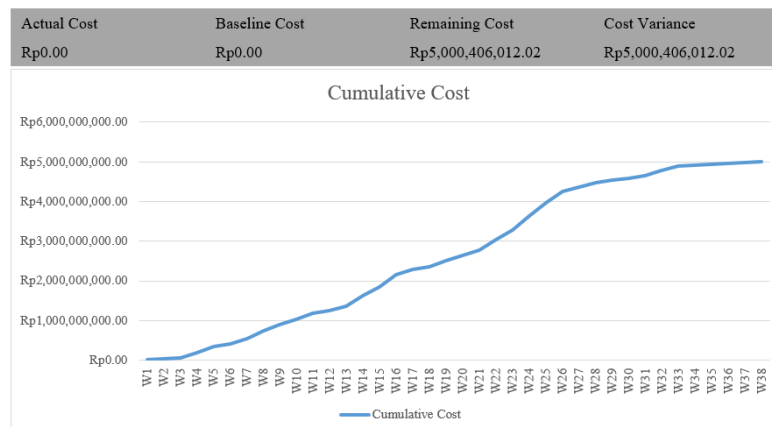
3.4.1 Bekisting Balok LT.2 (B5)	3 days	48SS
3.4.2 Pembesian Balok LT.2 (B5)	1 day	52
3.4.3 Beton F'c 17.5 Mpa	1 day	50SS,53
3.5 Pekerjaan Balok Listplank LT.2	14 days	
3.5.1 Bekisting Balok Listplank LT.2	9 days	52SS
3.5.2 Pembesian Balok Listplank LT.2	3 days	56
3.5.3 Beton F'c 17.5 Mpa	2 days	54SS,57
3.6 Plat Lantai 2	28 days	
3.6.1 Bekisting Plat Lantai 2	21 days	40SS
3.6.2 Pembesian Plat Lantai 2	8 days	60FF
3.6.3 Beton F'c 17.5 Mpa	7 days	61
3.7 Kolom LT.2 (K1)	5.75 days	
3.7.1 Pembesian Kolom LT.2 (K1)	3 days	62
3.7.2 Bekisting Kolom LT.2 (K1)	4 days	64SS+25%
3.7.3 Beton F'c 17.5 Mpa	1 day	65
3.8 Kolom LT.2 (K3)	14.5 days	
3.8.1 Pembesian Kolom LT.2 (K3)	6 days	64SS
3.8.2 Bekisting Kolom LT.2 (K3)	10 days	68SS+25%
3.8.3 Beton F'c 17.5 Mpa	3 days	69
4 PEKERJAAN LANTAI 3	43.5 days	
4.1 Pekerjaan Balok LT.3 (B2)	21 days	
4.1.1 Bekisting Balok LT.3 (B2)	17 days	70
4.1.2 Pembesian Balok LT.3 (B2)	7 days	73FF
4.1.3 Beton F'c 17.5 Mpa	4 days	74
4.2 Pekerjaan Balok LT.3 (B4)	18 days	
4.2.1 Bekisting Balok LT.3 (B4)	3 days	73SS
4.2.2 Pembesian Balok LT.3 (B4)	1 day	77
4.2.3 Beton F'c 17.5 Mpa	1 day	75SS,78
4.3 Pekerjaan Balok Listplank LT.3	19 days	
4.3.1 Bekisting Balok Listplank LT.3	9 days	77SS
4.3.2 Pembesian Balok Listplank LT.3	5 days	81
4.3.3 Beton F'c 17.5 Mpa	2 days	79SS,82
4.4 Plat Lantai 3 (Rooftop)	25 days	
4.4.1 Bekisting Plat Lantai 3	19 days	81SS
4.4.2 Pembesian Plat Lantai 3	7 days	85FF
4.4.3 Beton F'c 17.5 Mpa	6 days	86
4.5 Kolom LT.3 (K4)	18.5 days	
4.5.1 Pembesian Kolom LT.3 (K4)	7 days	87
4.5.2 Bekisting Kolom LT.3 (K4)	13 days	89SS+50%
4.5.3 Beton F'c 17.5 Mpa	2 days	90
5 PEKERJAAN ATAP	39 days	
5.1 Pekerjaan Ring Balok (B5)	14 days	
5.1.1 Bekisting Ring Balok (B5)	12 days	91
5.1.2 Pembesian Ring Balok (B5)	4 days	94FF
5.1.3 Beton F'c 17.5 Mpa	2 days	95
5.2 Plat Lantai Atap	7 days	
5.2.1 Bekisting Plat Lantai Atap	5 days	94FF
5.2.2 Pembesian Plat Lantai Atap	2 days	98FF
5.2.3 Beton F'c 17.5 Mpa	2 days	99
5.3 Rangka Atap	25 days	
5.3.1 Pek. Rangka Atap (Hollow, Las, Plat Baja, dll)	25 days	100
6 PEKERJAAN TANGGA	33 days	
6.1 Struktur Tangga	33 days	
6.1.1 Besi Baja WF 200 + Baut	33 days	87FF
6.1.2 Stepping Metal Plate THK 3 mm (Penyangga + Pijakan)	5 days	105FF

Setelah item pekerjaan, durasi, dan prodecessor di input pada Ms. Project maka durasi total dari pekerjaan konstruksi Villa Serenity akan secara otomatis didapatkan beserta dengan Kurva Snya. Berikut tampilan durasi total dan Kurva S yang di dapat dari analisis waktu rencana:

Tabel 6. – Waktu Rencana Total

Task Name	Duration	Start	Finish
• PENJADWALAN VILLA SERENITY	188.25 days	Mon 3/4/24	Thu 11/21/24

Tabel 7. – Kurva S



Adapun hasil pengolahan data yang didapat menggunakan Ms. Project yaitu:

1. Tanggal mulai proyek pada 4 Maret 2024 dan berakhir pada tanggal 21 November 2025
2. Durasi pekerjaan struktur pada proyek Villa Serenity adalah 188,25 hari kerja.

KESIMPULAN

Dari penelitian implementasi building information modelling hingga tahap 5D pada proyek Villa Serenity memiliki potensi dalam peningkatan efisiensi dan kualitas proses perancangan. Adapun Kesimpulan kunci dari penelitian ini antara lain:

Implementasi Building Information Modeling (BIM) menggunakan Autodesk Revit pada struktur eksisting Villa Serenity berhasil menghasilkan model digital tiga dimensi yang akurat dan informatif, meliputi elemen-elemen utama seperti pondasi, kolom, balok, dan pelat lantai, tangga dan rangka atap.

Autodesk Revit mampu menghasilkan perhitungan volume pekerjaan (*quantity take-off*) secara otomatis dan konsisten, sehingga mempermudah proses penyusunan estimasi biaya struktur dengan tingkat akurasi yang lebih tinggi dibandingkan metode perhitungan manual atau konvensional.

Dari hasil perhitungan biaya dengan *Building Information Modelling* yang mana dipengaruhi dengan hasil perhitungan volume oleh aplikasi revit 2024 didapatkan rencana anggaran biaya sebesar **Rp. Rp 5.000.366.969,19**

Perencanaan *time schedule* dilakukan dengan bantuan aplikasi Microsoft Project, di mana setiap kegiatan pekerjaan dihubungkan berdasarkan urutan logisnya. Dari hasil penjadwalan tersebut, diperoleh estimasi durasi total pelaksanaan pekerjaan sebesar **188,25 hari atau 6 bulan 8 hari** yang di mulai dari tanggal 4 maret 2024 hingga 21 November 2025.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. R. Fachlevi, R. Maulana, O. H. Ardian, and S. N. Sari, “Analisis Perbandingan Perhitungan Volume Pada Bill of Quantity Menggunakan Software Autodesk Revit 2022 Dengan Perhitungan Manual Berdasarkan Sni 2847 Tahun 2019 Pada Gedung Serbaguna Di Desa Towangsan,” *STORAGE: Jurnal Ilmiah Teknik dan Ilmu Komputer*, vol. 2, no. 3, pp. 150–164, 2023, doi: 10.55123/storage.v2i3.2370.
- [2] T. Mardianti, T. Siringoringo, and W. N. Putri, “Penerapan BIM Untuk QTO Dan RAB Pekerjaan Struktur Atas Pada Proyek Lanjutan Pembangunan Gedung Asrama Mahad Al-Jamiah Tahap II,” ... *Konferensi Nasional Social* ..., pp. 1015–1025, 2023.
- [3] T. Y. Nugroho, “Analisis Perhitungan Take Off Quantity Melalui Metode BIM (Building Information Modeling) Pekerjaan Struktur Pembangunan Gedung Kantor Kejaksaan Negeri Kota ...,” vol. 25, no. 1, pp. 53–68, 2022.