

Penerapan *Software 3d Sketchup* dalam Perhitungan Rencana Anggaran Biaya Gudang *Water Treatment Plant* di Rasau Kuning Kabupaten Siak

Ardiansyah Ramadhan Pratama Putra¹, Winayati², Widya Apriani^{3*}

^{1,2,3} Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Lancang Kuning
email: ardiansyahr47@gmail.com, winayatimt@gmail.com, widyaapriani@unilak.ac.id

Abstract

In the Water Treatment Plant Warehouse Construction Project Size 12 x 9 m² in Rasau Kuning. In this project, the calculation of the budget plan is still using the conventional method. Therefore, this study aims to calculate the budget plan using the BIM method and compare it with the conventional method. Because in Indonesia itself there are still very few companies that use the Building Information Modeling (BIM) system. The purpose of the study was to determine the results of the comparison of the Budget Plan Calculation (RAB) using the conventional method and the BIM method. using the sketchup program with the help of Quantifier pro. The results of the study obtained differences in volume in almost all work items. The difference in the volume of work that occurs greatly affects the cost of work, where the difference in the total cost of work obtained is 9,12%. The conclusion obtained from the calculation results, the total Cost Budget Plan obtained from the sketchup program is Rp. 403.364.301,-, while the total budget obtained by the conventional method is Rp. 443.823.976,-. From these results obtained a difference of Rp. 40.459.675,52.- or 9,12%.

Keywords: BIM, RAB, Quantifier Pro, Description Work Volume

Abstrak

Pada Proyek Pembangunan Gudang Water Treatment Plant Ukuran 12 x 9 m² di Rasau Kuning. Pada proyek tersebut, perhitungan rencana anggaran biaya masih menggunakan metode konvensional. Maka dari itu, penelitian ini bertujuan untuk menghitung rencana anggaran biaya dengan menggunakan metode BIM dan membandingkannya dengan metode konvensional. Karena di Indonesia sendiri masih sangat sedikit perusahaan yang menggunakan sistem Building Information Modeling (BIM) tersebut. Tujuan penelitian untuk mengetahui hasil perbandingan Perhitungan Rencana Anggaran (RAB) dengan menggunakan metode konvensional dan metode BIM. menggunakan program sketchup dengan bantuan Quantifier Pro. Hasil penelitian didapat perbedaan volume di hampir semua item pekerjaan. Perbedaan volume pekerjaan yang terjadi sangat berpengaruh terhadap biaya pekerjaan, dimana perbedaan total biaya pekerjaan yang diperoleh sebesar 9,12%. Kesimpulan yang didapat dari hasil perhitungan, Rencana Anggaran Biaya total yang diperoleh dari program sketchup adalah sebesar Rp. 403.364.301,-, sedangkan total anggaran biaya yang diperoleh dengan metode konvensional sebesar Rp. 443.823.976,-. Dari hasil tersebut diperoleh selisih sebesar Rp. 40.459.675,52,- atau sebesar 9,12%.

Kata Kunci: BIM, RAB, Quantifier Pro, Volume Pekerjaan

1. PENDAHULUAN

Dunia konstruksi mengenal salah satu kegiatan yang penting didalam tahap perencanaan proyek adalah perhitungan volume pekerjaan, yang nantinya akan dipakai sebagai dasar perhitungan atau estimasi biaya proyek. Dalam perkembangan teknologi dibidang konstruksi saat ini, kita dapat menghitung volume pekerjaan dengan cepat dan lebih efisien dengan menggunakan metode Building Information Modeling (BIM).

Building Information Modeling (BIM) adalah suatu sistem atau teknologi yang mencakup beberapa informasi penting dalam proses desain, konstruksi, dan maintenance yang terintegrasi pada permodelan 3D. Manfaat BIM dalam dunia konstruksi adalah untuk mempermudah pemahaman terhadap rencana gambar, mempermudah menghitung volume pekerjaan, memberikan informasi biaya. Adapun Salah satu software BIM yang sering digunakan untuk menghitung volume pekerjaan adalah 3D Sketchup.

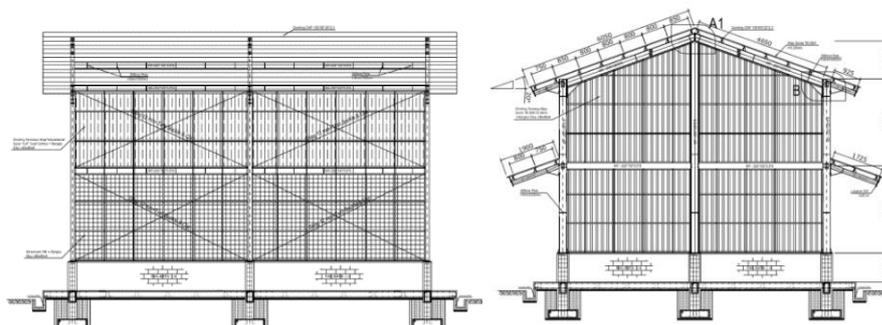
Sketchup sejatinya bukan hanya sebagai software modeling 3D saja tetapi sketchup juga mampu menghitung RAB dengan menggunakan ekstensi Quantifier Pro. Quantifier Pro merupakan ekstensi Sketchup untuk pekerjaan estimasi biaya dengan menggabungkan 3D Model Sketchup yang langsung memberikan hasil perhitungan yang akurat.

PT. Borobudur Bangun Jaya merupakan perusahaan yang bergerak dibidang kontraktor, dimana PT. Borobudur Bangun Jaya saat ini sedang mengerjakan proyek pembangunan Gudang Water Treatment Plant Ukuran 12 x 9 m2 di Rasau Kuning. Pada proyek tersebut, perhitungan rencana anggaran biaya masih menggunakan metode konvensional, dimana menurut Kamil. A., A., dkk, (2019), metode BIM lebih berpengaruh dibandingkan metode konvensional dan juga metode BIM lebih efektif dan efisien dalam hal menghemat biaya, pengontrolan mutu yang lebih mudah dan mempercepat waktu dibandingkan metode konvensional dan menurut Rizqy. M., dkk, (2021), dari analisa kuesioner dan wawancara dari responden, penggunaan aplikasi BIM pada perencanaan proyek mampu meningkatkan efisiensi waktu. Waktu yang dibutuhkan untuk perencanaan uraian pekerjaan tersebut dengan menggunakan BIM 43.82% lebih cepat atau hampir dua kali lipat dibandingkan dengan menggunakan metode konvensional. Maka dari itu, penelitian ini bertujuan untuk menghitung rencana anggaran biaya dengan menggunakan metode BIM dan membandingkannya dengan metode konvensional. Karena di Indonesia sendiri masih sangat sedikit perusahaan yang menggunakan sistem Building Information Modeling (BIM) tersebut.

2. METODE

Penelitian ini diambil dari Proyek Gudang Water Treatment Plant Distrik Rasau Kuning PT. Arara Abadi. Penelitian ini dikerjakan dengan beberapa tahapan. Tahapan-tahapan tersebut di antaranya pengumpulan data, pemodelan struktur menggunakan program SketchUp, pembuatan rencana anggaran biaya menggunakan Ekstensi Quantifier Pro.nData yang digunakan dalam penelitian tugas akhir ini ialah data sekunder berupa gambar Detailed Engineering Design (DED) dari PT. Arara Abadi dan Rencana Anggaran Biaya (RAB) dari kontraktor pelaksana PT. Borobudur Bangun Jaya.

Pemodelan dengan Sketchup Gudang Water Treatment Plant yang akan direlokasi ini terdiri dari 2 pekerjaan utama, yaitu pekerjaan struktur bawah (pondasi tapak, dan sloof) dan pekerjaan struktur atas (elemen rangka baja dan atap). Pemodelan dilakukan pada perangkat lunak SketchUp versi 2020.



Gambar 1. Gambar tampak samping dan depan gudang *Water Treatment Plant*

Hasil perhitungan volume pada sketchup berupa tabel yang dapat diketahui melalui ekstensi Quantifier Pro, yang mana nantinya akan mendefinisikan ke dalam beberapa satuan seperti volume, luas, panjang dan lain-lain.



Gambar 2. Tampilan *Quantifier Pro*

Pembuatan RAB menggunakan Quantifier Pro

Rencana Anggaran Biaya (RAB) dibuat berdasarkan hasil dari pemodelan menggunakan program SketchUp menggunakan Ekstensi Quantifier Pro. RAB ini menggunakan koefisien harga satuan yang sama dengan RAB yang dibuat oleh kontraktor. Perhitungan RAB hanya mencakup pekerjaan pada komponen utama struktur (yang termasuk dalam pemodelan pada SketchUp) sehingga tidak mencakup pekerjaan bekisting dan pekerjaan pengurugan. Adapun rumus yang digunakan pada penelitian dapat dilihat sebagai berikut :

Rencana Anggaran Biaya

RAB = (Volume x Harga Satuan Pekerjaan)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil yang diperoleh adalah perbandingan antara volume dan biaya pekerjaan yang dilakukan dengan menggunakan sketchup dan perhitungan konvensional. Berikut tabel hasil perhitungan didalam tabel 1

Tabel 1. Perbandingan Volume dan Biaya Pekerjaan

Item Pekerjaan	Sketchup			Konvensional			Selisih (%)
	Vol	Sat	Biaya (Rp.)	Vol	Sat	Biaya (Rp.)	
Pek. Pendahuluan							
Pembersihan Lahan	154,00	m ²	557.480	154,00	m ²	557.480	-
Pengukuran & Bouwplank	50,00	m'	1.005.000	50,00	m'	1.005.000	-
Pek. Tanah & Pondasi Dalam							
Galian Tanah Pondasi	9,00	m ³	819.000	9,00	m ³	819.000	-
Timbun Kembali	6,30	m ³	226.800	6,30	m ³	226.800	-
Pasir Urug T=5cm	7,00	m ³	1.773.132	8,15	m ³	2.061.950	-14,01
Pek. Struktur Beton							
Pondasi Beton K225	2,70	m ³	3.361.500	2,70	m ³	3.361.500	-
Pelat Lantai Beton K225, T=25 Cm	38,50	m ³	47.932500	38,50	m ³	47.932.500	-
Kolom K1 40x30cm & K2 30x25cm, Beton K225	1,62	m ³	2.028.105	2,06	m ³	2.558.475	-20,73

Dari hasil perhitungan didapat perbedaan volume di hampir semua item pekerjaan. Perbedaan volume terbesar terjadi pada pekerjaan beton sloof, dimana dari hasil perhitungan otomatis menggunakan sketchup didapat volume sebesar 6,242 m³ sedangkan volume dari metode konvensional sebesar 2,23 m³, perbedaan volume tersebut terjadi sebesar 180,22%. Karena perbedaan volume yang cukup besar tersebut, volume pekerjaan sloof dihitung kembali secara manual, setelah dilakukan perhitungan volume secara manual didapat hasil volume sebesar 6,3 m³. Begitu pula untuk item pekerjaan Angkur M16, volume yang diperoleh dari sketchup sebesar 32 pcs, sedangkan volume dari metode konvensional sebesar 24 pcs. Setelah dicek kembali pada gambar DED jumlah angkur yang ada sebanyak 32 pcs. Artinya, perbedaan volume yang terjadi dikarenakan kesalahan perhitungan metode konvensional, kesalahan perhitungan tersebut bisa saja terjadi karena faktor "Human Error". Perbedaan volume pekerjaan yang terjadi sangat berpengaruh terhadap biaya pekerjaan, yang dimana dapat pada Tabel 4.3 diatas, dimana perbedaan total biaya pekerjaan sebesar 9,12%.

Rencana Anggaran Biaya Dari Program Sketchup

Setelah dilakukan permodelan 3D menggunakan Sketchup didapat volume pekerjaan pada setiap item pekerjaan. Lalu biaya pekerjaan dihitung dengan menggunakan extension quantifier dimana untuk mendapatkan biaya setiap item pekerjaan dengan memasukkan harga satuan dan upah kedalam extension quantifier, setelah itu biaya akan otomatis terhitung. Adapun hasil perhitungan biaya menggunakan program sketchup dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2 Anggaran Biaya menggunakan Sketchup

	Item Pekerjaan	Sketchup		
		Vol	Sat	Biaya (Rp.)
i	Pek. Pendahuluan			
	Pembersihan lahan	154,000	m ²	557.480
	Pengukuran dan Bouwplank	50,000	m'	1.005.000
ii	Pek. Tanah & Pondasi Dalam			
	Galian Tanah Pondasi	9,000	m ³	819.000
	Timbun Kembali	6,300	m ³	226.800
	Pasir Urug t=5cm	7,008	m ³	1.773.132
iii	Pek. Struktur Beton			
	Pondasi Beton K225	2,700	m ³	3.361.500
	Pelat Lantai Beton K225, t=25 cm	38,500	m ³	47.932.500
	Kolom K1 40x30cm & K2 30x25cm, Beton K225	1,629	m ³	2.028.105
	Balok SF1 40x25cm, BetonK225	6,242	m ³	7.771.290
	Pembesian			
	Ulir D16	1477,671	kg	24.869.198
	Ulir D13	3186,147	kg	53.622.847
	Ulir D10	180,933	kg	3.045.104
	Polos Ø8	266,271	kg	4.481.336
iv	Pek. Struktur Baja			
	Kolom WF250x125x6x9-L=12m (w=355,2kg)	236,423	kg	51.897.381
	Balok WF200x100x5,5x8-L=12m (w=256kg)	1473,197	kg	32.321.939
	Balok WF150x75x5x7-L=12m (w=168kg)	210,768	kg	4.624.251
	Gording CNP150x65x20x2,3-L=6m (w=33kg)	1632,384	kg	29.774.683
	Plat 6 mm x 1.2 x 2.4 m (w=140 kg)	77,926	kg	1.382.413
	Plat 8 mm x 1.2 x 2.4 m (w=187 kg)	149,304	kg	2.648.648
	Plat 10 mm x 1.2 x 2.4 m (w=233,3 kg)	68,191	kg	1.216.531
	Plat 12 mm x 1.2 x 2.4 m (w=280 kg)	82,350	kg	1.469.116
	Baut HTB M16-A325	72,000	pcs	2.435.760
	Baut HTB M12-A325	308,000	pcs	3.212.440
	Anchor Bolt HTB A325 M16-500mm	32,000	pcs	1.013.760
	Anchor Bolt HTB A325 M13-500mm	4,000	pcs	114.120

Trekstang/Sagrod Dia.12mm	72,000	pcs	1.470.960
Sling dia.12mm+Turn buckle+Clip	25,000	set	4.737.500

Dari hasil permodelan dan perhitungan rencana anggaran biaya menggunakan *sketchup* didapat perbedaan volume dan biaya pada beberapa item pekerjaan. Perbedaan volume yang ada cukup besar dibandingkan dengan volume dari perhitungan konvensional. Adapun hasil perhitungan yang diperoleh dari *sketchup* dan dibandingkan dengan metode konvensional ada pada tabel 3.

Tabel 3. Perbandingan Volume dan Biaya Pekerjaan

Item Pekerjaan	Sketchup			Konvensional			Selisih (%)
	Vol	Sat	Biaya (Rp.)	Vol	Sat	Biaya (Rp.)	
Pek. Pendahuluan							
Pembersihan Lahan	154,00	m ²	557.480	154,00	m ²	557.480	-
Pengukuran & Bouwplank	50,00	m'	1.005.000	50,00	m'	1.005.000	-
Pek. Tanah & Pondasi Dalam							
Galian Tanah Pondasi	9,00	m ³	819.000	9,00	m ³	819.000	-
Timbun Kembali	6,30	m ³	226.800	6,30	m ³	226.800	-
Pasir Urug T=5cm	7,00	m ³	1.773.132	8,15	m ³	2.061.950	-14,01
Pek. Struktur Beton							
Pondasi Beton K225	2,70	m ³	3.361.500	2,70	m ³	3.361.500	-
Pelat Lantai Beton K225, T=25 Cm	38,50	m ³	47.932.500	38,50	m ³	47.932.500	-
Kolom K1 40x30cm & K2 30x25cm, Beton K225	1,62	m ³	2.028.105	2,06	m ³	2.558.475	-20,73
Balok SF1 40x25cm, Betonk225	6,24	m ³	7.771.290	2,23	m ³	2.773.238	+180,22
Pembesian							
Ulir D16	1.477,67	kg	24.869.198	992,00	kg	16.695.360	+48,96
Ulir D13	3.186,14	kg	53.622.847	3.537,0	kg	59.527.710	-9,92
Ulir D10	180,93	kg	3.045.104	182,00	kg	3.063.060	-0,59
Polos Ø8	266,27	kg	4.481.336	282,00	kg	4.746.060	-5,58
Pek. Struktur Baja							
Kolom WF250x125x6x9-L=12m (W=355,2kg)	2.365,42	kg	51.897.381	2.946,6	kg	64.650.159	-19,73
Balok WF200x100x5,5x8-L=12m (W=256kg)	1.473,19	kg	32.321.939	2.182,4	kg	47.881.856	-32,50
Balok WF150x75x5x7-L=12m (W=168kg)	210,76	kg	4.624.251	249,48	kg	5.473.591	-15,52
Gording CNP150x65x20x2,3-L=6m (W=33kg)	1.632,38	kg	29.774.683	1.790,8	kg	32.664.192	-8,85
Plat 6 Mm X 1.2 X 2.4 M (W=140 Kg)	77,92	kg	1.382.413	136,76	kg	2.426.037	-43,02
Plat 8 Mm X 1.2 X 2.4 M (W=187 Kg)	149,30	kg	2.648.648	301,12	kg	5.341.903	-50,42
Plat 10 Mm X 1.2 X 2.4 M (W=233,3 Kg)	68,19	kg	1.216.531	123,64	kg	2.205.681	-44,85
Plat 12 Mm X 1.2 X 2.4 M (W=280 Kg)	82,35	kg	1.469.116	108,44	kg	1.934.599	-24,06

Baut HTB M16-A325	72,00	Pcs	2.435.760	72,00	Pcs	2.435.760	-
Baut HTB M12-A325	308,00	Pcs	3.212.440	308,00	Pcs	3.212.440	-

Hasil perhitungan didapat perbedaan volume di hampir semua item pekerjaan. Perbedaan volume terbesar terjadi pada pekerjaan beton sloof, dimana dari hasil perhitungan otomatis menggunakan *sketchup* didapat volume sebesar 6,242 m³ sedangkan volume dari metode konvensional sebesar 2,23 m³, perbedaan volume tersebut terjadi sebesar 180,22%. Karena perbedaan volume yang cukup besar tersebut, volume pekerjaan sloof dihitung kembali secara manual, setelah dilakukan perhitungan volume secara manual didapat hasil volume sebesar 6,3 m³. Begitu pula untuk item pekerjaan Angkur M16, volume yang diperoleh dari *sketchup* sebesar 32 pcs, sedangkan volume dari metode konvensional sebesar 24 pcs. Setelah dicek kembali pada gambar DED jumlah angkur yang ada sebanyak 32 pcs. Artinya, perbedaan volume yang terjadi dikarenakan kesalahan perhitungan metode konvensional, kesalahan perhitungan tersebut bisa saja terjadi karena faktor “*Human Error*”. Perbedaan volume pekerjaan yang terjadi sangat berpengaruh terhadap biaya pekerjaan, yang dimana dapat pada Tabel 3 diatas, dimana perbedaan total biaya pekerjaan sebesar 9,12%.

4. KESIMPULAN

Dari hasil permodelan dan perhitungan rencana anggaran biaya yang dilakukan menggunakan program 3D *sketchup* didapat kesimpulan sebagai berikut :

1. Rencana Anggaran Biaya total yang diperoleh dari program *sketchup* adalah sebesar Rp. 403.364.301,-
2. Hasil perhitungan anggaran biaya total menggunakan *sketchup* diperoleh sebesar Rp. 403.364.301,-. Sedangkan total anggaran biaya yang diperoleh dengan metode konvensional sebesar Rp. 443.823.976,-. Dari hasil tersebut diperoleh selisih sebesar Rp. 40.459.675,52,- atau sebesar 9,12%.

Saran

Pada penelitian terdapat beberapa hal yang dapat dijadikan perbaikan pada penelitian yang akan datang, di antara lain :

1. Pada pemodelan menggunakan *sketchUp*, diperlukan informasi yang lebih detail dalam gambar kerja dan diperlukan keahlian yang detail dalam memodelkan gambar pada *sketchup*.
2. Dikarenakan masih jarang nya penelitian mengenai perhitungan volume dan biaya pekerjaan untuk bangunan menggunakan *sketchup*, maka dalam penelitian selanjutnya dapat dilakukan pemodelan bangunan yang lebih kompleks, untuk mengetahui seberapa efektif dan efisien menghitung volume dan biaya menggunakan program *sketchup*

DAFTAR PUSTAKA

- Fathansyah. (2002). *Analisis dan Perancangan dalam Proyek*. Jakarta; PT. Prenhallindo.
- Mahardhika , M., dan Nugroho, A. S. (2020). Penggunaan Perangkat Lunak Sketchup Untuk Perhitungan Kuantitas Beton Dan Baja Tulangan. *Tugas Akhir*, Universitas Gadjah Mada.
- Maulani, S. (2020). Analisis Perhitungan Volume Pekerjaan Menggunakan Pemodelan 3d Sketchup. *Tugas akhir*, Universitas Gadjah Mada.
- Sani, A. A. (2020). Analisis Biaya Pekerjaan Struktur Beton menggunakan Metode AHSP (Studi Kasus : Rumah Tinggal Tipe 90/72). *Jurnal Arsitektur PURWARUPA*, Vol 04 No 2, pp. 39-46, P-ISSN : 2621-1181, E-ISSN : 2550-066X
- Setiawan, S. I. (2011). Google Sketchup Perangkat Alternatif dalam Pemodelan 3D. *ULTIMATICS*, pp. 6-10, P-ISSN : 2085-4552, E-ISSN : 2581-186X
- Setiawan, W. E. (2010). *Wahyues GROUP*. Retrieved Februari Minggu, 2021, from Wahyues GROUP :<https://www.wahyuesgroup.id/quantifier-pro/>
- Soedradjat, I. A. (1984). *Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan*. Bandung: NOVA.
- Susanta, dan Gatut. (2011). *Cara Cepat Menghitung Biaya Membangun Rumah*. Jakarta; Griya Kreasi.

Wahyudin, Wahyudi, S., dan Robbi, I. M. (2015). Visualisasi Masjid Agung Rangkasbitung Berbasis 3d Dengan Menggunakan Google Sketchup & After Effect . *Jurnal PROSISKO*, PP. 62-68, P-ISSN : 2406-7733, E-ISSN : 2597-9922



Jurnal Karya Ilmiah Multidisiplin (Jurkim) is licensed under a [Creative Commons Attribution International \(CC BY-SA 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)