

Analisis Volume Kebutuhan Material Baja Proyek Pembangunan Gudang Pabrik PT Citiplumb Kota Lamongan Menggunakan *Software Revit*

Dimas Amrun Nadlif¹, Michella Beatrix²

^{1,2}Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya,
Jl. Semolowaru No. 45, Menur Pumpungan, Kec. Sukolilo, Surabaya, Jawa Timur

²E-mail: amrun07@gmail.com

Abstrak — Gudang sebagai salah satu fasilitas penunjang sebuah perusahaan memiliki berbagai fungsi. Penelitian ini melakukan studi pada proyek pembangunan gudang milik PT Citiplumb di Plosowahyu, Kabupaten Lamongan. Permasalahan yang ditemukan pada pembangunan proyek tersebut adalah terjadinya perbedaan dalam perhitungan kebutuhan volume baja. Salah satu upaya untuk mengatasi permasalahan di atas adalah melakukan perhitungan dengan menggunakan software Revit. Revit merupakan aplikasi computer yang diciptakan oleh autodesk, sebuah aplikasi berkonsep BIM (Building Information Modelling). Tujuan penelitian ini yaitu untuk menganalisis volume kebutuhan baja dan biaya yang diperlukan dengan software Revit dibandingkan metode konvensional. Data dalam penelitian ini antara lain gambar proyek, BoQ dan rencana anggaran biaya (RAB). Data yang sudah diperoleh kemudian diolah dan didesain ulang menggunakan software Revit hingga dilakukan tahap analisis. Hasil analisis software Revit menunjukkan selisih volume pada pekerjaan baja WF 300 sebesar 131,29 Kg, pekerjaan kolom WF sebesar 1.134,33 Kg, pekerjaan balok WF 200 sebesar 4.397,92 Kg, pekerjaan rafter WF 250 sebesar 1.146,83 Kg dan pekerjaan rafter WF 150 sebesar 116,6 Kg. Pada perhitungan biaya, terdapat selisih sebesar Rp 91.822.914,45 atau sebesar 2,02% lebih besar dari perhitungan menggunakan software Revit

Kata-kata kunci: BIM, software Revit, volume baja.

Abstract — Warehouses as one of the supporting facilities of a company have various functions. This research conducted a study on a warehouse construction project belonging to PT Citiplumb in Plosowahyu, Lamongan Regency. The problem found in the construction of the project was the difference in calculating the steel volume requirements. One effort to overcome the problem above is to carry out calculations using Revit software. Revit is a computer application created by Autodesk, an application with the BIM (Building Information Modeling) concept. The aim of this research is to analyze the volume of steel required and the costs required using Revit software compared to conventional methods. The data in this research include project drawings, BoQ and budget plans (RAB). The data that has been obtained is then processed and redesigned using Revit software until the analysis stage is carried out. The results of the Revit software analysis show that the volume difference in WF 300 steel work is 131.29 Kg, WF column work is 1,134.33 Kg, WF 200 beam work is 4,397.92 Kg, WF 250 rafter work is 1,146.83 Kg and rafter WF 150 is 116.6 Kg. In the cost calculation, there is a difference of IDR 91,822,914.45 or 2.02% greater than the calculation using Revit software.

Kata Kunci: BIM, Revit Software, steel volume.

I. PENDAHULUAN

Gudang adalah bangunan yang berfungsi sebagai penyangga atau penyeimbang pada suatu perusahaan baik untuk bisnis ataupun kepentingan sendiri (Irawan Noor, 2018). Tujuan didirikannya gudang baru disuatu pabrik adalah agar dapat menghasilkan nilai tambah ekonomis dari bahan mentah yang diolah menjadi barang baru dengan kuantitas dan nilai penjualan yang lebih baik. Dalam suatu proyek konstruksi keakuratan volume pekerjaan adalah salah satu faktor yang mendasari dalam suksesnya membangun suatu proyek. Semakin tinggi tingkat keakuratan volumenya maka semakin rendah peluang terjadinya kerugian dan keterlambatan

progress pekerjaan (Ferry, Indrastuti, 2020). Pada proyek pembangunan gudang pabrik PT Citiplumb yang berlokasi di Kota Lamongan tersebut menggunakan struktur utama baja. Permasalahan utama yang terjadi di lapangan adalah adanya kendala perhitungan volume baja. Pada pelaksanaan proyek perhitungan volume masih menggunakan metode manual yang sederhana sehingga hasil perhitungan berisiko kurang akurat karena kemungkinan terjadi perbedaan volume antara yang direncanakan dengan volume yang dikerjakan. Guna mencapai keakuratan perhitungan volume maka dilakukan permodelan dan perhitungan volume menggunakan Autodesk Revit. Aplikasi ini dapat

digunakan untuk menggambar proyek, manajemen proyek, dan perhitungan RAB. Revit memiliki alat untuk arsitektur, struktur, dan mekanik yang berguna untuk meminimalisir kesalahan. Proses penentuan kebutuhan jumlah material merupakan hal yang sangat krusial bagi keberhasilan sebuah proyek konstruksi. Apabila dalam proses penentuan tersebut terjadi kesalahan, maka dapat menimbulkan kerugian yang jumlahnya tidak sedikit. Untuk menghindari hal tersebut, maka perhitungan metode konvensional perlu diubah dengan sistem yang lebih efisien dan akurat yaitu dengan metode Building Information Modeling (BIM). Pengaplikasian metode BIM ini dapat diterapkan menggunakan software Revit. Software Revit dapat membantu proses pembuatan desain pada struktur bangunan berupa pembetonan pada pondasi, kolom, bore pile, tie beam, pile cap, balok dan juga plat. (R. Novita, E. Pangestuti, 2021) Adanya gagasan penggunaan Revit sebagai media BIM, maka pemodelan bangunan dapat dilakukan dengan optimal sehingga akan dihasilkan perhitungan kuantitas volume balok serta kolom secara tepat dan akurat sehingga pekerjaan konstruksi dapat terlaksana lebih efektif dan efisien (Laorent et al., 2019).

II. TINJAUAN PUSTAKA

Analisis studi kasus yang telah dilakukan untuk perbandingan metode konvensional dengan metode BIM didapatkan kesimpulan bahwa pengaplikasian metode BIM dapat mengoptimalkan akurasi dalam penentuan besaran volume pada rabat beton, besi tulangan, beton jadi serta tulangan metal mesh. Hasil perhitungan taksiran biaya yang dilakukan menggunakan metode BIM dihasilkan hasil yang berbeda jika dibandingkan dengan metode konvensional. Perbedaan tersebut ditemukan pada hasil taksiran berlebih pada volume pekerjaan dengan metode konvensional. Adanya penggunaan metode BIM akan diperoleh hasil hitung yang lebih tepat dan akurat, pekerjaan dapat terselesaikan dalam waktu singkat, serta memberikan kemudahan dalam proses integrasi dan komunikasi (Budi Setiawan, 2021). Proses penentuan kebutuhan jumlah material merupakan hal yang sangat krusial bagi keberhasilan sebuah proyek konstruksi. Apabila dalam proses penentuan tersebut terjadi kesalahan, maka dapat menimbulkan kerugian yang jumlahnya tidak sedikit. Untuk menghindari hal tersebut, maka

perhitungan metode konvensional perlu diubah dengan sistem yang lebih efisien dan akurat yaitu dengan metode Building Information Modeling (BIM). Pengaplikasian metode BIM ini dapat diterapkan menggunakan software Revit. Software Revit dapat membantu proses pembuatan desain pada struktur bangunan berupa pembetonan pada pondasi, kolom, bore pile, tie beam, pile cap, balok dan juga plat. Pada proses akhir, software Revit akan menampilkan besaran volume total pembetonan sebesar 1647,99 m³ serta Rencana Anggaran Biaya (RAB) sejumlah Rp 1.604.376.387,67 (R. Novita, E. Pangestuti, 2021).

III. METODE PENELITIAN

Proses penelitian "Analisis Volume Kebutuhan Material Baja Proyek Pembangunan Gudang Pabrik PT Citiplumb Kota Lamongan Menggunakan *Software Revit*" dapat ditunjukkan pada proses berikut ini. Permodelan struktur bangunan gudang pada penelitian ini menggunakan bantuan software Revit yang merupakan aplikasi komputer yang diciptakan Autodesk, sebuah aplikasi yang berkonsep BIM (Building Information Modelling). Dalam prosesnya aplikasi ini dapat menciptakan gambar 2D atau 3D, perhitungan volume (Struktur kolom, balok, dan kuda kuda atau rafter) dan perkiraan biaya untuk setiap pekerjaan. Microsoft Excel juga digunakan program merangkum total volume dan biaya. Struktur bangunan gudang ini memiliki luas 102m x 115m, dengan struktur utama rangka Baja WF.

Dalam melakukan analisis volume kebutuhan material pekerjaan baja pada software Revit perlu melakukan beberapa tahapan sebagai berikut : 1. Mempersiapkan gambar kerja proyek sebagai acuan modelling. 2. Menjalankan software Revit dan setting awal aplikasi sesuai kebutuhan. 3. Input data spesifikasi struktur baja WF yang digunakan kedalam komponen menu modelling struktur dan setting sesuai dimensi yang telah ditentukan. 4. Pilih menu Schedule Quantities untuk memunculkan rincian volume dan biaya hasil dari permodelan Revit dan pilih Multy Categories 5. Tentukan dan setting item pada Fields untuk dimunculkan pada tampilan laporan volume.

Sumber informasi yang digunakan dalam penelitian ini ialah data sekunder yang diperoleh langsung dari pihak kontraktor pelaksana pembangunan proyek. Data data yang digunakan

antara lain : 1. Gambar kerja proyek 2D 2. Harga Satuan Pekerjaan 3. Rencana Anggaran Biaya

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Permodelan 3D struktur baja menggunakan software Revit

Dalam proses permodelan 3D, diawali dengan melakukan permodelan 3D pada seluruh komponen struktural menggunakan software Autodesk Revit. Gambar kerja Autocad 2D dapat digunakan sebagai pedoman untuk acuan ukuran gambar yang sesuai, sehingga dapat mencegah kesalahan dalam memodelkan ulang pada bentuk 3D di Autodesk Revit. Tahapan dalam permodelan adalah sebagai berikut:

1. Menyiapkan Data Gambar Kerja 2D dari Kontraktor Pelaksana Proyek. Dalam tahapan ini berguna untuk mengecek kembali berbagai gambar 2D dari Autocad yang digunakan sebagai acuan modelling;

2. Membuka Software Autodesk Revit Pilih menu Open dan pilih Metric-Architectural Template pada menu New Project, lalu klik OK;

3. Setting Project Unit Structural. Ketik “UN” pada keyboard untuk memunculkan menu yang digunakan untuk setting Project Unit, pilih dimensi unit yang akan digunakan;

4. Penggambaran As Grid Denah Bangunan. Pilih menu “Floor plans – Level 1”, arahkan cursor pada layar kerja dan ketik “Gr” untuk menampilkan garis grid dan dapat memulai untuk membentuk pola As Grid bangunan sesuai dengan gambar kerja;

5. Penentuan Elevasi Ketinggian Bangunan. Pilih menu Elevation (Building Elevation), ketik perintah “LL” pada keyboard hingga muncul garis elevasi, setting ketinggian yg ditentukan sesuai dengan gambar kerja dari kontraktor proyek;

6. Setting Dimensi dan Properties Kolom Baja WF. Ketik “Cl” pada keyboard agar memunculkan perintah settingan kolom yang akan digunakan. Pilih Edit Type, ganti nama sesuai dengan ukuran kolom yang akan digunakan, setting ukuran dan berat kolom sesuai spesifikasi yang dibutuhkan;

7. Perletakkan Kolom pada As Grid. Pergi ke menu Floor Plan – Level 1, ketik “Cl” setelah

tampilan kolom muncul, maka lakukan plot pada setiap titik As Grid yang akan diberi Kolom. Setting juga ketinggian kolom sesuai dengan rencana yang telah ditentukan pada gambar kerja;

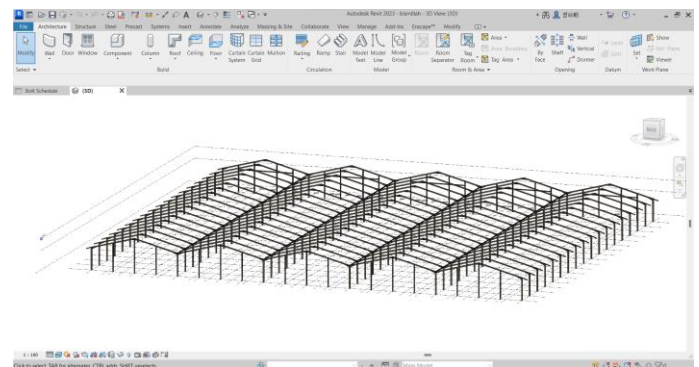
8. Setting Dimensi dan Properties Balok Baja WF. Tata cara setting dimensi dan spesifikasi Balok sama halnya dengan tata cara pembuatan kolom. Perbedaannya hanya pada perintah untuk memunculkan Balok, yaitu dengan ketik “Bm” pada keyboard;

9. Perletakkan Balok pada As Grid. Pilih menu Floor Plan – Level 2, ketik “Bm” setelah tampilan beam muncul, maka lakukan plot pada titik titik Grid yang akan diberi Balok;

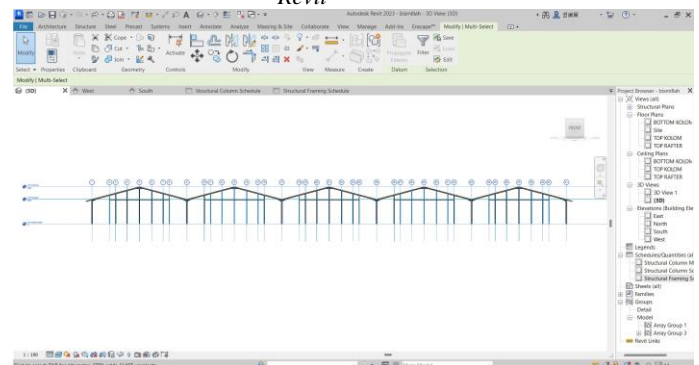
10. Permodelan Sambungan antar Baja. Pilih menu Steel – Connection, maka akan muncul berbagai pilihan sambungan baja yang dapat digunakan. Pilih Edit Type jika ingin setting custom sambungan yang akan dipakai;

11. Setting Mur Baut pada sambungan Baja. Jumlah dan ukuran mur baut bisa di setting pada menu Edit Type lalu pilih opsi Bolt & Welds;

12. Hasil view permodelan menggunakan Autodesk Revit. Hasil permodelan menggunakan Software Revit ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Hasil permodelan 3D menggunakan *Software Revit*

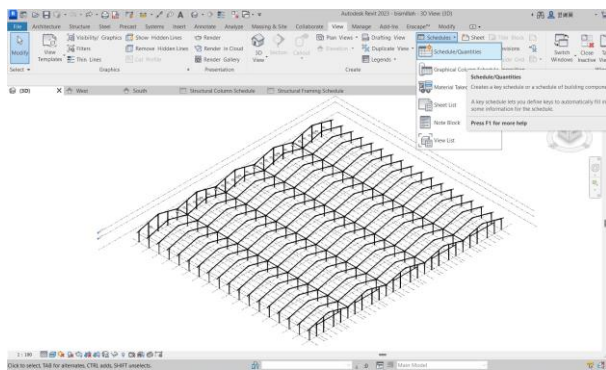


Gambar 2. Hasil permodelan 2D menggunakan *Software Revit*

B. Menampilkan output volume dari Software Revit.

Dalam proses menampilkan hasil output volume pekerjaan struktur baja pada software Revit dapat dilihat pada menu “Schedule Quantities”, Tahapan output volume adalah sebagai berikut:

1. Menampilkan volume struktur kolom baja WF
Pilih menu View, lalu menu Schedule, klik Schedule/Quantities, kemudia pilih category “Structural Columns”, lalu klik OK. Untuk memunculkan volume dapat dilihat pada Gambar 3;



Gambar 3. Hasil permodelan 3D menggunakan Software Revit

2. Membuat Schedule Properties volume struktur kolom. Pada menu Fields pilih structural columns, Pilih fitur Family and Type, Count, Length, Volume, Weight, Cost pada menu Scheduled fields (in order). Untuk membuat kolom tambahan berupa Total Harga, harus membuat dulu formula (weight x cost);

3. Membuat kelompok material. Untuk mengelompokkan material atau Sorting/Grouping maka perlu disetting beberapa menu agar bisa dapat ditampilkan dengan bai;

4. Membuat Formatting. Untuk membuat Formatting pilih menu Calculate Totals untuk menjumlahkan volume atau biaya yang diperlukan;

C. Hasil output volume dan biaya pekerjaan baja dari Software Revit.

Usai dilakukan permodelan 3D dan setting pada Schedule Properties maka dapat diketahui hasil dari output volume dan biaya seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil output volume dan biaya pekerjaan kolom
<Structural Column Schedule>

A	B	C	D	E	F
Family and Type	Count	Length	Weight	Cost	Total Harga
WF 200x100x5.5x8					
UC-Universal Columns-Column WF 200x100x5.5x8	1	7242	154.30 kg	21000.00	3240331.24
UC-Universal Columns-Column WF 200x100x5.5x8	1	6845	145.85 kg	21000.00	3062903.02
UC-Universal Columns-Column WF 200x100x5.5x8	1	7969	169.79 kg	21000.00	3565616.31
UC-Universal Columns-Column WF 200x100x5.5x8	1	7969	169.79 kg	21000.00	3565616.31
UC-Universal Columns-Column WF 200x100x5.5x8	1	6845	145.85 kg	21000.00	3062903.02
UC-Universal Columns-Column WF 200x100x5.5x8	1	7242	154.30 kg	21000.00	3240331.24
UC-Universal Columns-Column WF 200x100x5.5x8	1	8522	181.58 kg	21000.00	3813081.98
UC-Universal Columns-Column WF 200x100x5.5x8	1	7242	154.30 kg	21000.00	3240331.24
UC-Universal Columns-Column WF 200x100x5.5x8	1	6845	145.85 kg	21000.00	3062903.02
UC-Universal Columns-Column WF 200x100x5.5x8	1	8522	181.58 kg	21000.00	3813081.98
UC-Universal Columns-Column WF 200x100x5.5x8. 35	35	263160	5607.33 kg		117753915.56
WF 300x150x6.5x9					
UC-Universal Columns-Column WF 300x150x6.5x9	1	6000	221.36 kg	22500.00	4980498.54
UC-Universal Columns-Column WF 300x150x6.5x9	1	6000	221.36 kg	22500.00	4980498.54
UC-Universal Columns-Column WF 300x150x6.5x9	1	6000	221.36 kg	22500.00	4980498.54
UC-Universal Columns-Column WF 300x150x6.5x9	1	6000	221.36 kg	22500.00	4980498.54
UC-Universal Columns-Column WF 300x150x6.5x9	1	6000	221.36 kg	22500.00	4980498.54
UC-Universal Columns-Column WF 300x150x6.5x9	1	6000	221.36 kg	22500.00	4980498.54
UC-Universal Columns-Column WF 300x150x6.5x9	1	6000	221.36 kg	22500.00	4980498.54
UC-Universal Columns-Column WF 300x150x6.5x9	1	6000	221.36 kg	22500.00	4980498.54
UC-Universal Columns-Column WF 300x150x6.5x9	1	6000	221.36 kg	22500.00	4980498.54
UC-Universal Columns-Column WF 300x150x6.5x9. 108	108	650000	23912.89 kg		538040052.13

Berdasarkan Tabel 1 diperoleh hasil Output Scheduling Software Autodesk Revit didapatkan volume Kolom WF 200x100x5.5x8 sebesar 5607.33 kg dan biaya pekerjaan sebesar Rp. 117.753.915,56.

Dan hasil volume Kolom WF 300x150x6.5x9 sebesar 23912,89 kg dan biaya pekerjaan sebesar Rp. 538.040.052,13

Tabel 2. Hasil output volume dan biaya pekerjaan Rafter
<Structural Framing Schedule>

A	B	C	D	E	F
Family and Type	Count	Length	Weight	Cost	TOTAL HARGA
WF 250x125x6x9					
UB-Universal Beams WF 250x125x6x9	1	11895	348.82 kg	21500.00	7499561.29
UB-Universal Beams WF 250x125x6x9	1	11895	348.82 kg	21500.00	7499561.29
UB-Universal Beams WF 250x125x6x9	1	11895	348.82 kg	21500.00	7499561.29
UB-Universal Beams WF 250x125x6x9	1	11895	348.82 kg	21500.00	7499561.29
UB-Universal Beams WF 250x125x6x9	1	11895	348.82 kg	21500.00	7499561.29
UB-Universal Beams WF 250x125x6x9	1	11895	348.82 kg	21500.00	7499561.29
UB-Universal Beams WF 250x125x6x9	1	11895	348.82 kg	21500.00	7499561.29
UB-Universal Beams WF 250x125x6x9	1	11895	348.82 kg	21500.00	7499561.29
UB-Universal Beams WF 250x125x6x9	1	11895	348.82 kg	21500.00	7499561.29
UB-Universal Beams WF 250x125x6x9	1	11895	348.82 kg	21500.00	7499561.29
UB-Universal Beams WF 250x125x6x9. 180	180	2141118	62789.17 kg	3870000.00	1349967127.34
WF 150x75x5x7					
UB-Universal Beams WF 150x75x5x7	1	1500	18.68 kg	19000.00	354983.35
UB-Universal Beams WF 150x75x5x7	1	1500	18.68 kg	19000.00	354983.35
UB-Universal Beams WF 150x75x5x7	1	1500	18.68 kg	19000.00	354983.35
UB-Universal Beams WF 150x75x5x7	1	1500	18.68 kg	19000.00	354983.35
UB-Universal Beams WF 150x75x5x7	1	1500	18.68 kg	19000.00	354983.35
UB-Universal Beams WF 150x75x5x7	1	1500	18.68 kg	19000.00	354983.35
UB-Universal Beams WF 150x75x5x7	1	1500	18.68 kg	19000.00	354983.35
UB-Universal Beams WF 150x75x5x7. 36	36	54000	672.60 kg	684000.00	12779400.44

Berdasarkan Tabel 2 diperoleh hasil Output Scheduling Software Autodesk Revit didapatkan volume Rafter WF 250x125x6x9 sebesar 62789,17 kg, serta biaya pekerjaan Rafter sebesar Rp. 1.349.967.127,34.

Untuk Output Scheduling Software Autodesk Revit didapatkan volume Rafter WF 150x75x5x7 sebesar 872,60 kg dan biaya pekerjaan Rafter sebesar Rp. 12.779.400,44.

Tabel 3. Hasil *output* volume dan biaya pekerjaan Balok

<Structural Framing Schedule>

A	B	C	D	E	F
Family and Type	Count	Length	Weight	Cost	TOTAL HARGA
WF 200x100x5.5x8					
UB-Universal Beams: WF 200x100x5.5x8	1	6000	127.17 kg	21000.00	2670494.18
UB-Universal Beams: WF 200x100x5.5x8	1	6000	127.17 kg	21000.00	2670494.18
UB-Universal Beams: WF 200x100x5.5x8	1	6000	127.17 kg	21000.00	2670494.18
UB-Universal Beams: WF 200x100x5.5x8	1	6000	127.17 kg	21000.00	2670494.18
UB-Universal Beams: WF 200x100x5.5x8	1	6000	127.17 kg	21000.00	2670494.18
UB-Universal Beams: WF 200x100x5.5x8	1	6000	127.17 kg	21000.00	2670494.18
UB-Universal Beams: WF 200x100x5.5x8	1	6000	127.17 kg	21000.00	2670494.18
UB-Universal Beams: WF 200x100x5.5x8	1	4250	89.89 kg	21000.00	1887436.52
UB-Universal Beams: WF 200x100x5.5x8	1	6000	127.17 kg	21000.00	2670494.18
UB-Universal Beams: WF 200x100x5.5x8	1	4250	89.89 kg	21000.00	1887436.52
UB-Universal Beams: WF 200x100x5.5x8	83	480500	10181.93 kg	1743000.00	213820440.08

Berdasarkan Tabel 1 diperoleh hasil *Output Scheduling Software Autodesk Revit* didapatkan volume Balok WF 200x100x5.5x8 sebesar 10181,93 kg dan biaya pekerjaan balok sebesar Rp. 213.820.440,08.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan, dapat diambil kesimpulan terhadap rumusan masalah yang terjadi yang berfokus pada Analisis volume kebutuhan material baja. Kesimpulan antara lain:

- Volume kebutuhan material baja yang didapatkan dari perhitungan software Revit antara lain:
 - Kolom WF 300: 23.912,89 kg
 - Kolom WF 200: 5.607,33 kg
 - Rafter WF 250: 62.789,17 kg
 - Rafter WF 150: 872,6 kg
 - Balok WF 200: 10.181,93 kg

- Biaya kebutuhan material baja yang didapatkan dari perhitungan software Revit antara lain:

- Kolom WF 300: Rp. 538.040.0552,13
- Kolom WF 200: Rp. 117.753.915,56
- Balok WF 200: Rp. 213.820.440,08
- Rafter WF 250: Rp. 1.349.967.127,34
- Rafter WF 150: Rp. 12.779.400,44

DAFTAR PUSTAKA

- Ferry, F., & Indrastuti, I. (2020). Penerapan Building Information Modelling (Bim) pada proyek pembangunan workshop (Studi wasus: Proyek Pembangunan Workshop Kapal di Sekupang). *Journal of Civil Engineering and Planning*, 1(1), 7. <https://doi.org/10.37253/jcep.v1i1.721>
- Laorent, D., Nugraha, P., & Budiman, J. (2019). Analisa *quantity take-off* dengan menggunakan Autodesk Revit. *Dimensi Utama Teknik Sipil*, 6(1), 1–8. <https://doi.org/10.9744/duts.6.1.1-8>
- Noor, I. (2018). Peningkatan kapasitas gudang dengan *redesign layout* menggunakan Metode Shared Storage. *Jurnal JIEOM*, 1(1), 12–18. <https://ojs.uniska-bjm.ac.id/index.php/jieom/article/viewFile/1312/1105>
- Novita, R. D., & Pangestuti, E. K. (2021). Analisa *quantity take off* dan rencana anggaran biaya dengan Metode Building Information Modeling (BIM) menggunakan Software Autodeks Revit 2019 (Studi kasus: Gedung LP3 Universitas Negeri Semarang). *Dinamika Teknik Sipil: Majalah Ilmiah Teknik Sipil*, 14(1), 27–31. <https://doi.org/10.23917/dts.v14i1.15276>