



PENGARUH PENERAPAN BIM TERHADAP QUANTITY TAKE OFF DAN BIAYA ARSITEKTUR DAN MEP PROYEK PMI JAKARTA

Nabilla Eka Putri*, Adhi Purnomo, Mirara Khanza

Teknologi Rekayasa Konstruksi Bangunan Gedung, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta

*Corresponding Author, Email: Nabillaptr1363@gmail.com

ABSTRAK

Teknologi konstruksi telah menciptakan Building Information Modeling (BIM) sebagai metode untuk membuat model produk yang semakin detail dan menciptakan hasil melalui proses yang semakin kompleks. Pemodelan bangunan yang mengimplementasikan BIM dapat terintegrasi satu sama lain sehingga jika terjadi perubahan design, volume pekerjaan dan Rencana Anggaran Biaya (RAB) akan berubah secara otomatis menyesuaikan perubahan design terbaru. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penerapan Building Information Modeling (BIM) terhadap Quantity Take Off (QTO) dan biaya pekerjaan arsitektur serta MEP pada proyek pembangunan Gedung PMI Jakarta. Metode yang digunakan adalah kuantitatif dengan fokus pada analisis elemen pipa dan dinding menggunakan software Autodesk Revit. Prosedur penelitian dimulai dengan pengumpulan data melalui shop drawing dan Rencana Anggaran Biaya (RAB) gedung, yang kemudian diolah untuk menghasilkan model 3D serta melalui tahap clash detection untuk mengidentifikasi konflik antara elemen arsitektur dan MEP. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan BIM dapat meningkatkan akurasi perhitungan volume dan biaya, serta mengurangi kesalahan yang sering terjadi pada metode konvensional. Terdapat penghematan biaya sebesar Rp 2.661.160 setelah perbaikan yang dilakukan berdasarkan hasil analisis clash detection.

Kata Kunci: Building Information Modelling, Quantity Take Off, RAB

ABSTRACT

Construction technology has created Building Information Modeling (BIM) as a method to model increasingly detailed products and create results through increasingly complex processes. Building modeling that implements BIM can be integrated with each other so that if there is a change in design, the volume of work and the Budget Plan (RAB) will change automatically to adjust the latest design changes. This study aims to analyze the effect of Building Information Modeling (BIM) on Quantity Take Off (QTO) and the cost of architectural and MEP work on the PMI Jakarta Building construction project. The method used is quantitative with a focus on analyzing pipe and wall elements using Autodesk Revit software. The research procedure begins with data collection through shop drawings and Budget Plan (RAB) of the building, which is then processed to produce a 3D model and through the clash detection stage to identify conflicts between architectural and MEP elements. The results showed that the use of BIM can improve the accuracy of volume and cost calculations and reduce errors that often occur in conventional methods. There is a cost saving of Rp 2.661.160 after the improvements made based on the results of the clash detection analysis.

Keywords: Building Information Modelling, Quantity Take Off, RAB

PENDAHULUAN

Di Indonesia, terutama di wilayah DKI Jakarta adalah salah satu kota yang selalu melakukan pembangunan. Pembangunan konstruksi yang semakin meningkat menuntut pihak kontraktor untuk menyelesaikan aktivitas proyek dengan efisien, tepat waktu, serta memiliki tingkat kesalahan pekerjaan yang rendah (Ferry dan Indrastuti, 2020: 7). Namun, industri konstruksi sering kali mengalami berbagai tantangan seperti peningkatan biaya, keterlambatan, pemborosan sumber daya, dan kualitas akhir yang rendah (Amalia et al.,

2024: 2). Untuk mengatasi tantangan tersebut, maka diperlukan manajemen waktu yang baik agar proyek dapat selesai tepat waktu.

Dalam melakukan manajemen konstruksi yang baik diperlukan pengembangan teknologi digital agar lebih efektif dan efisien. Salah satunya dengan pengembangan *Building Information Modelling* (Faisal dan Fansuri, 2023: 35). *Building Information Modelling* (BIM) merupakan salah satu teknologi di bidang AEC (*Architecture, Engineering and Construction*) yang dapat mensimulasikan berbagai tahap pada proyek menggunakan teknologi komputer dan perangkat lunak (Ferry dan Indrastuti, 2020: 7). Prinsip dasar dari pemodelan *Building Information Modelling* (BIM) adalah menggunakan model bangunan tiga dimensi (3D) untuk mendapatkan gambar kerja, termasuk estimasi harga, dan perhitungan volume.

Salah satu hasil dari perancangan menggunakan perangkat lunak berbasis BIM adalah *Quantity Take Off* (QTO). BIM memiliki fitur untuk menghitung volume pekerjaan berdasarkan data geometri yang ada pada model sehingga menghasilkan output yang lebih sederhana, akurat, dan rinci dibandingkan dengan perhitungan manual (Fadillah, 2022: 25). *Quantity Take Off* (QTO) adalah pengukuran rinci bahan dan material yang dibutuhkan dalam perhitungan detail volume pekerjaan untuk menyelesaikan proyek konstruksi (Alfia Magfirona et al., 2023: 60). Hasil perhitungan volume pekerjaan menggunakan BIM lebih akurat serta dapat menunjukkan selisih akurasi presentase perhitungan volume dan biaya pada pekerjaan (Sadad et al., 2022: 15).

Penggunaan BIM di Indonesia masih belum dilakukan secara luas, penerapannya masih terbatas pada proyek-proyek besar (Hartono et al., 2021: 51). Banyak proyek konstruksi yang menggunakan perhitungan *Quantity Take Off* dengan metode konvensional yaitu menghitung dimensi dari elemen-elemen bangunan seperti luas, volume, panjang dan lain-lain berdasarkan gambar *Autocad* dan dibantu dengan *Microsoft Excel* (Layyinatussihfah et al., 2023: 301). Namun, perhitungan secara manual sering menimbulkan kesalahan, seperti salah membaca dimensi, penginputan data, angka dibelakang koma dan lain-lain (Yadi, et al., 2023). Untuk mengatasi permasalahan diatas, diperlukan teknologi seperti BIM dalam pemodelan ulang, serta perhitungan volume pekerjaan.

Autodesk merupakan perangkat lunak yang terintegrasi oleh BIM, salah satu perangkat lunak berbasis BIM yang diluncurkan oleh *Autodesk* adalah *Revit*. *AutoCAD* (*Computer Aided Design*) merupakan program atau software yang biasa digunakan untuk tujuan menggambar serta merancang dengan bantuan komputer dalam pembentukan model serta ukuran dua dan tiga dimensi atau lebih dikenal sebagai (CAD) (Purwanto et al., 2021). *Autodesk Revit* digunakan untuk merancang bangunan konstruksi dalam bentuk visualisasi 3D, melakukan *Quantity Take Off* dan perhitungan RAB dari setiap pekerjaan. Pemodelan bangunan yang mengimplementasikan *Building Information Modelling* (BIM) dapat terintegrasi satu sama lain sehingga akan mempermudah apabila terjadi perubahan model. Selain itu, volume pekerjaan juga akan berubah secara otomatis sehingga dapat mempersingkat waktu pekerjaan (Reista et al., 2022: 13).

Tujuan dilakukannya penelitian ini yaitu untuk menganalisis hasil *quantity take off* elemen pipa dan dinding. Hasil analisis berupa perbandingan volume sebelum dan sesudah perbaikan *clash* dan perhitungan rencana anggaran biaya (RAB) menggunakan metode *Building Information Modelling* (BIM) 5D. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan

wawasan kepada pihak *owner*, perencana, pelaksana, dan pembaca untuk memanfaatkan teknologi *Building Information Modelling* (BIM) dalam penerapan di proyek konstruksi.

METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini, metode yang digunakan yaitu kuantitatif serta difokuskan pada analisis *quantity take off* elemen pipa dan dinding menggunakan bantuan *software Building Information modelling* (BIM) yaitu *Autodesk Revit*. Teknik pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini yaitu berupa *shop drawing* dan RAB gedung B PMI Jakarta. Selanjutnya data bangunan tersebut diolah kembali yang bertujuan untuk menghasilkan hasil dan pembahasan pada penelitian ini. Berikut merupakan alat pendukung yang digunakan untuk menyusun penelitian ini:

1. Hardware

CPU : Asus Tuf Gaming
GPU : AMD RX 6600 8 GB
RAM : 16 GB 3600 Mhz

2. Software Autodesk Revit

Pada penelitian ini, *Software Autodesk Revit* digunakan untuk melakukan *Quantity Take Off* atau menghasilkan volume pekerjaan arsitektur dan MEP yang telah dimodelkan.

3. Software Microsoft Excel

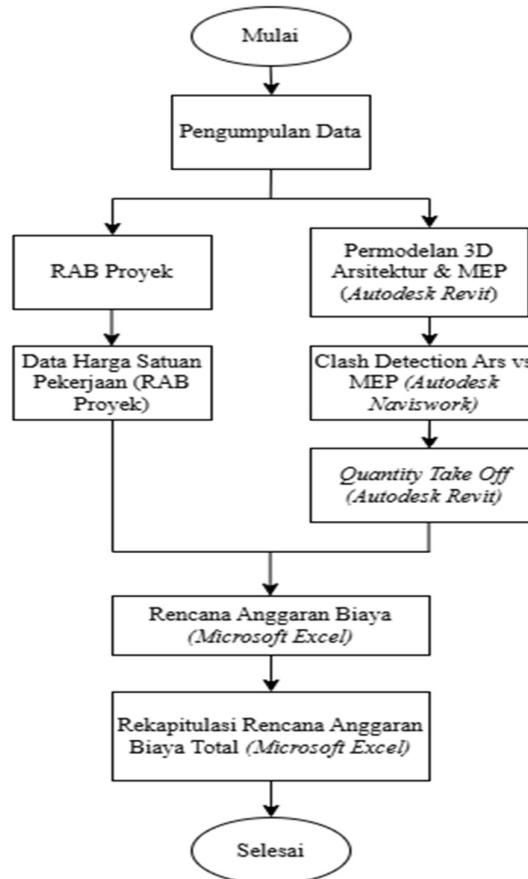
Software ini digunakan untuk perhitungan rekapitulasi rencana anggaran biaya pekerjaan dinding berdasarkan volume dari permodelan 3D.

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di proyek pembangunan Gedung B PMI yang terletak di Jl. Kramat Raya No. 47, Kel. Kramat, Kec. Senen, Kota Jakarta Pusat, DKI Jakarta 10450. Pembangunan konstruksi gedung PMI Jakarta mencakup pekerjaan rehabilitasi gedung A 5 lantai dan pembangunan baru gedung B 10 lantai dengan luas 10.274 m² yang berfungsi sebagai bangunan gedung yang menyediakan layanan penanggulangan bencana, pelatihan pertolongan pertama untuk sukarelawan, pelayanan kesehatan dan kesejahteraan masyarakat, pelayanan transfusi darah. Titik lokasi proyek pembangunan Gedung PMI dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Lokasi Proyek



Gambar 2. Bagan Alir Tahapan Penelitian

Berikut alur penelitian *quantity take off* pada proyek pembangunan gedung PMI Jakarta:

1. Pengumpulan Data

Langkah pertama dalam melakukan analisis *quantity take off*, diperlukan beberapa data pendukung seperti data harga satuan pekerjaan (HSP), pemodelan 3D arsitektur dan MEP, dan perbaikan *clash detection*.

2. Pengolahan Data *Quantity Take off*

Fitur *Quantity Take Off* (QTO) digunakan untuk menghasilkan volume dari 3D model arsitektur dan MEP yang dibuat menggunakan *Autodesk Revit*. Volume yang digunakan yaitu volume setelah melakukan perbaikan *clash* karna volume yang didapat akurat. Data volume yang dihasilkan dari QTO dijadikan dasar dalam penyusunan rencana anggaran biaya pekerjaan arsitektur dan MEP. Volume ini selanjutnya akan di *export* ke dalam *Microsoft Excel* untuk perhitungan RAB dan rekapitulasi data perbandingan.

3. Perhitungan Rencana Anggaran biaya

Sebelum melakukan perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB) adalah Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP). Proses ini melibatkan penginputan data harga satuan ke dalam *spreadsheet*, yang mencakup informasi dari Harga Satuan Pekerjaan (HSP) serta data aktual dari proyek yang sedang berjalan. Hasil dari setiap perhitungan ini kemudian dijumlahkan untuk menghasilkan estimasi total biaya proyek

4. Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya

Langkah terakhir adalah melakukan rekapitulasi terhadap semua hasil dari perhitungan RAB yang telah dilakukan. Proses rekapitulasi dimulai dengan mengumpulkan semua data biaya dari berbagai item pekerjaan yang telah dihitung. Setelah semua komponen biaya terdaftar, langkah selanjutnya adalah menjumlahkan seluruh biaya tersebut agar mendapatkan total biaya yang diperlukan untuk pelaksanaan proyek.

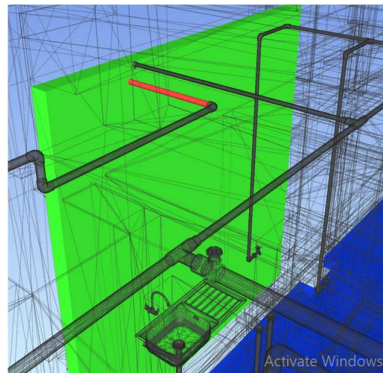
HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan *Quantity Take Off* (QTO)

Quantity Take Off (QTO) atau perhitungan volume pekerjaan arsitektur dan MEP, dilakukan dengan penerapan BIM 5D yaitu integrasi estimasi biaya ke dalam model 3D menggunakan BIM. Menurut (Wiranti, et al., 2022: 194) terdapat prosedur dalam melakukan perhitungan QTO yang terdiri dari:

1. Mengelompokkan komponen pekerjaan
2. Menguraikan komponen pekerjaan
3. Membuat satuan pekerjaan
4. Menambahkan biaya pekerjaan

Penelitian ini akan melakukan analisis perbandingan *Quantity Take Off* (QTO) atau volume sebelum dan sesudah perbaikan *clash* dari pemodelan 3D arsitektur dan MEP guna mengevaluasi perbedaan dalam hal akurasi dan efisiensi volume pekerjaan sehingga mendapatkan hasil perhitungan RAB yang lebih akurat menggunakan *software Autodesk Revit*. Selanjutnya volume akan di *export* ke dalam *Microsoft Excel* untuk mendapatkan rekapitulasi data perbandingan. Berikut ini merupakan gambar hasil *clash detection* elemen arsitektur dan MEP yang akan dilakukan analisis perbandingan *Quantity Take Off* (QTO).



Gambar 3. *Clash* Dinding VS Pipa

Hasil *clash detection* elemen arsitektur dan MEP ditemukan *clash* yang terjadi antara dinding dan pipa air bersih. *Clash* terjadi karena kesalahan posisi dimana elemen desain saling tumpang tindih saat dihubungkan sehingga berpotensi menimbulkan perubahan desain, volume, dan peningkatan biaya konstruksi yang tidak terduga. Berikut ini merupakan tabel rekapitulasi volume yang dihitung menggunakan *software Autodesk Revit* 2025 pada elemen dinding dan pipa air bersih.

Tabel 1. Selisih *Quantity Take Off* clash dinding

Item Pekerjaan	Satuan	Volume Awal	Pasca Clash	Selisih
Pekerjaan Dinding				
Pasangan dinding bata	m2	360,48	330,20	30,28
Plesteran dinding	m2	941,30	901,00	40, 3
Acian dinding	m2	941,30	901,00	40, 3

Tabel 2. Selisih *Quantity Take Off* clash pipa

Item Pekerjaan	Satuan	Volume Awal	Pasca Clash	Selisih
Pekerjaan Pipa Air Bersih				
Pasangan dinding bata	m2	24.00	24.00	0

Berdasarkan hasil perhitungan *Quantity Take Off* yang terdapat dalam Tabel 1 dan 2 di dapatkan selisih volume pada pekerjaan dinding yang terdiri dari pekerjaan pasangan dinding bata sebesar 30,28, plesteran dinding sebesar 40,3, dan acian dinding sebesar 40,3. Perubahan volume terjadi karena pembobokan pada elemen dinding untuk memberi ruang pada pipa air bersih. Oleh karena itu hasil perhitungan *Quantity Take Off* pasca clash dijadikan bahan untuk perhitungan rencana anggaran biaya (RAB). Temuan *clash*.

Perhitungan Rencana Anggaran Biaya

Rencana anggaran biaya (RAB) merupakan perhitungan total biaya pekerjaan yang dibutuhkan seperti bahan, upah, alat ataupun biaya lainnya selama pelaksanaan hingga akhir pembangunan guna menghasilkan perencanaan anggaran yang akurat dan komprehensif (Wiranti, et al., 2022). Tahapan penyusunan rencana anggaran biaya konstruksi terdiri dari urutan pekerjaan *work breakdown structure* (WBS), volume pekerjaan dan harga satuan pekerjaan.

Setelah melakukan analisis perbandingan *quantity take off* maka tahap selanjutnya melakukan perhitungan rencana anggaran biaya (RAB) pada elemen pekerjaan pasca *clash* yang sudah perhitungan rekapitulasi volume. RAB dihitung dengan mengalikan volume pekerjaan dari *Quantity Take-Off* dengan harga satuan setiap item, dan hasilnya dijumlahkan untuk mendapatkan estimasi total biaya proyek berdasarkan model 3D yang dibuat menggunakan BIM. Berikut ini merupakan rekapitulasi rencana anggaran biaya pada pekerjaan dinding.

Tabel 3. Rencana Anggaran Biaya Awal

Item Pekerjaan	Satuan	Volume Awal	HSP	Jumlah Harga
Pekerjaan Dinding				
Pasangan dinding bata	m2	360.48	Rp 165.250,000	Rp 59.569,320
Plesteran dinding	m2	941,30	Rp 70.750,000	Rp 66.596,975
Acian dinding	m2	941,30	Rp 64.350,000	Rp 60.572,655
Total Harga				Rp 60.698.821

Tabel 4. Rencana Anggaran Biaya Pasca *Clash Detection*

Item Pekerjaan	Satuan	Pasca <i>Clash</i>	HSP	Jumlah Harga
Pekerjaan Dinding				
Pasangan dinding bata	m2	330,20	Rp 165.250,000	Rp 54.565.550
Plesteran dinding	m2	901,00	Rp 70.750,000	Rp 63.745,750
Acian dinding	m2	901,00	Rp 64.350,000	Rp 57.979,350
Total Harga				Rp 58.097.661

Berdasarkan hasil perhitungan rencana anggaran biaya yang terdapat dalam Tabel 3 dan 4, penerapan BIM memberikan dampak positif terhadap efisiensi anggaran biaya. Dengan melakukan analisis *clash detection*, total penghematan yang berhasil dicapai sebesar Rp.2.661.160. Penghematan ini menjadi bukti bahwa perencanaan yang matang dapat menghasilkan manfaat finansial yang signifikan, serta meningkatkan keberhasilan proyek secara keseluruhan.

KESIMPULAN

Penerapan *Building Information Modelling* (BIM) dalam proyek pembangunan Gedung PMI Jakarta memberikan dampak positif terhadap efisiensi perencanaan volume pekerjaan dan anggaran biaya konstruksi. Melalui analisis *clash detection*, proyek berhasil mengidentifikasi dan memperbaiki konflik antara elemen arsitektur dan MEP, yang mengarah pada pengurangan volume pekerjaan dan biaya secara signifikan. Berdasarkan penelitian dan analisis hasil pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan:

1. Analisis perbandingan volume dinding menggunakan metode BIM antara volume pra *clash* dan pasca *clash* didapatkan selisih pekerjaan pasangan dinding bata sebesar 30,28, plesteran dinding sebesar 40,3, dan acian dinding sebesar 40,3. Selisih pada volume terjadi karena *clash* menyebabkan perubahan volume dinding.
2. Hasil perhitungan *Quantity Take Off* menunjukkan adanya perbedaan volume sebelum dan sesudah perbaikan *clash*, khususnya pada elemen dinding. Perbaikan tersebut berdampak pada penghematan biaya sebesar Rp 2.661.160. Temuan ini menunjukkan bahwa penggunaan BIM tidak hanya meningkatkan akurasi perhitungan volume dan estimasi biaya, tetapi juga dapat meminimalisir kesalahan desain serta mempercepat proses pengambilan keputusan dalam proyek konstruksi.
3. Teknologi BIM sangat penting untuk meningkatkan efektivitas dan keberhasilan proyek konstruksi di Indonesia, terutama dalam menghadapi tantangan yang ada di industri.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfia Magfirona, Amar, T. I. K., & Abdul Aziz Muhammad Habib Failasufa. (2023). *Analisis Komparasi Quantity Take Off Pekerjaan Struktur Berdasarkan Metode Konvensional Dan Metode BIM Studi Kasus: Perencanaan Omah DW*. Jurnal TESLINK: Teknik Sipil Dan Lingkungan, 5(2), 61–67.
- Berlian P., C. A., Adhi, R. P., Hidayat, A., & Nugroho, H. (2016). *Perbandingan Efisiensi Waktu, Biaya, Dan Sumber Daya Manusia Antara Metode Building Information Modelling (BIM) Dan Konvensional (Studi Kasus: Perencanaan Gedung 20 Lantai)*.

- Jurnal Karya Teknik Sipil, 5(2), 220–229.
- Fadillah, M. (2022). *Quantity Take-Off Pekerjaan Struktur Berbasis Building Information Modeling (Bim) Pembangunan Gedung Kantor Pelayanan Pajak Pratama Balige*. Jurnal Ilmiah Teknik Sipil, 2(1), 24–34.
- Ferial, R., Hidayat, B., Pesela, R. C., & Daoed, D. (2022). *Quantity take-off berbasis building information modeling (bim) studi kasus: gedung bappeda padang*. Jurnal Rekayasa Sipil (JRS-Unand), 17(3), 228.
- Ferry, F., & Indrastuti, I. (2020). *Penerapan Building Information Modelling (Bim) Pada Proyek Pembangunan Workshop (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Workshop Kapal Di Sekupang)*. Journal of Civil Engineering and Planning, 1(1), 7.
- Hartono, W., Handayani, D., & Syafi'i, S. (2021). *Tingkat Kedewasaan Penerapan BIM (Building Information Modelling) Pada Kontraktor Jembatan Di Indonesia*. Jurnal Riset Rekayasa Sipil, 5(1), 51–61.
- Layyinatussihfah, Purnomo, A., & Yasinta, R. B. (2023). *Analisa Quantity Take Off Arsitektur dalam Penerapan Metode Building Modeling (BIM) Menggunakan Software Autodesk Revit 2023 Pada Pembangunan Graha Pemuda Kompleks Katedral Jakarta*. Jurnal Pendidikan Sejarah, 7(3), 26300–26306.
- Patrick Patty, M., Lourens Frans, P., & Gaspersz, W. (2024). *Tinjauan Perhitungan Pembangunan Gedung Berdasarkan Permen Pupr No. 1 Tahun 2022*. Menara: Jurnal Teknik Sipil, 19(1), 89–100.
- Purwanto, H., Adiguna, A., Amiwarti, A., Setiobudi, A., Alzahri, S., & Firdaus, M. (2021). *Workshop Autocad 2D di SMK Negeri 1 Suak Tapeh Kabupaten Banyuwasin*. Jurnal Cemerlang: Pengabdian pada Masyarakat, 3(2), 136-145
- Reista, I. A., Annisa, A., & Ilham, I. (2022). *Implementasi Building Information Modelling (BIM) dalam Estimasi Volume Pekerjaan Struktural dan Arsitektural*. Journal of Sustainable Construction, 2(1), 13–22.
- Yadi, S., Yusuf, E., Yusuf, E., Soebandono, B., & Soebandono, B. (2023). *Quantity Take Off pada Perencanaan Gedung Apartemen Menggunakan BIM Revit*. Jurnal TeKLA, 5(1), 47.



Jurnal Deformasi is licensed under
a Creative Commons Attribution-Sharealike 4.0 International License