

ANALISIS QUANTITY TAKE OFF DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA PEKERJAAN BETON RUMAH TINGGAL DENGAN BIM AUTODESK REVIT 2023 (Study Kasus: Rumah Mewah 3 Lantai Tropical Contemporer House)

Fajar Wahyu Ari Fitrianto^{1*}, Nur Khotimah Handayani¹, Yogi Setiawan²

Teknik/Teknik Sipil, Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta
Jl. A. Yani, Mendungan, Pabelan Kec. Kartasura, Kab. Sukoharjo, Jawa Tengah
PT Baracipta Esa Engineering
Jl. Mijil Nomor 98, Karangjati, Sinduadi, Kec. Mlati, Kabupaten Sleman,
Daerah Istimewa Yogyakarta 55284
*Email: afajar802@gmail.com

Abstrak

Pada pekerjaan konstruksi rumah tinggal, perhitungan volume merupakan hal yang sangat penting. Apabila terjadi kesalahan dalam perhitungan volume pekerjaan maka dapat mengakibatkan kerugian yang sangat besar. Sehingga metode perhitungan volume secara konvensional yaitu dengan metode perhitungan berdasarkan pada gambar Autocad dengan dibantu Microsoft Excel yang berpedoman pada SMM (Standard Method of Measurement) yang saat ini masih dilakukan oleh beberapa pihak yang memungkinkan terjadi human error dan membutuhkan waktu yang cukup lama perlu diganti dengan metode Building Information Modeling (BIM) dengan menggunakan software Autodeks Autodesk Revit yang dapat menghitung volume dan Rencana Anggaran Biaya (RAB) secara efektif dan efisien. Pada penelitian perhitungan beton ini menggunakan cara atau metode perencanaan menggunakan Autodesk Revit untuk memodelkan bagian struktur (tanpa tangga) bangunan berupa pembetonan footplate, sloof, plat lantai, kolom, dan balok. Kemudian akan diperoleh volume dan Rencana Anggaran Biaya (RAB). Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan diperoleh hasil perhitungan dari Autodesk Revit berupa volume total pembetonan dan Rencana Anggaran Biaya (RAB). Berdasarkan hasil perhitungan dari Autodesk Revit berupa volume total pekerjaan pembetonan sebesar 93,68 m³ dan rencana anggaran biaya (RAB) sebesar Rp 101.193.234,55

Kata kunci: Autodesk Revit, BIM, RAB, Volume pembetonan

Abstract

Residential construction work, volume calculation is very important. If an error occurs in the calculation of the volume of work, it can result in very large losses. So that the conventional volume calculation method is the calculation method based on Autocad drawings assisted by Microsoft Excel which is guided by the QMS (Standard Method of Measurement) which is currently being carried out by several parties which allows human error to occur and requires quite a long time and needs to be replaced with the Building Information Modeling (BIM) method using Autodeks Autodesk Revit software which can calculate volume and Budget Plans (RAB) effectively and efficiently. In this concrete calculation research using a planning method using Autodesk Revit to model the structural parts (without stairs) of the building in the form of concreting footplates, sloofs, floor plates, columns, and beams. Then the volume and Budget Plan (RAB) will be obtained. Based on the results of the research that has been done, the calculation results from Autodesk Revit are in the form of the total volume of concreting and the Budget Plan (RAB). Based on the results of calculations from Autodesk Revit in the form of a total volume of concrete work of 93.68 m³ and a planned budget (RAB) of IDR 101,193,234.55

Keywords: Autodesk Revit, BIM, RAB, Concrete volume

1. PENDAHULUAN

Munculnya perkembangan teknologi digital yang pesat memberikan dampak dalam percepatan pembangunan infrastruktur menjadi lebih efisien dan produktif, salah satunya dengan *Building Information Modelling* (BIM). Dalam BIM, para stakeholder (owner, konsultan, kontraktor) saling bekerjasama secara efisien bertukar data dengan berkolaborasi melalui

platform *Common Data Environment* (CDE). Dalam program magang ini, penyusun memiliki tanggung jawab atas pekerjaan memodelkan/modelling 8 bangunan rumah tinggal 1 hingga 2 lantai dengan menggunakan *BIM Authoring Software* yaitu Autodesk Revit 2023 Student Version. BIM, *stakeholders* dapat saling bekerjasama, bertukar informasi, maupun berkolaborasi untuk mengefisienkan proses

konstruksi sehingga dapat mengurangi terjadinya konflik informasi antar *stakeholders* karena bersumber pada satu model informasi yang bisa dengan mudah untuk diakses oleh *stakeholders* (PUPR,2018)

3D	2. Model Kondisi eksisting: <ul style="list-style-type: none">a. Laser scanningb. Ground penetration (Konversi Radar (GPR)) 3. Model Logistik dan safety <ul style="list-style-type: none">4. Animasi, rendering, walktrough5. BIM Pre-Pabrikasi6. Laser accurate BIM driven field layout
4D	SCHEDULING <ul style="list-style-type: none">1. Simulasi tahapan proyek2. Mempelajari penjadwalan:<ul style="list-style-type: none">a. Perencanaan akhirb. Just in Time (JIT) mengirim peralatanc. Instalasi simulasi detail3. Validasi visual untuk persetujuan pembayaran
5D	ESTIMATING <ul style="list-style-type: none">1. Pemodelan konsep real time dan perencanaan biaya2. Ekstrak kuantitas untuk mensupport detail estimasi biaya3. Trade verification dari model pabrikaan:<ul style="list-style-type: none">a. Struktur bajab. Pembesianc. Mekanikal dan plumbingd. Elektrikal4. Value Engineering:<ul style="list-style-type: none">a. Skenariob. Visualisasic. Ekstak kuantitas5. Solusi Pre-fabrication:<ul style="list-style-type: none">a. Ruang peralatanb. MEPc. Multi-trade Prefabricationd. Arsitektural unik dan elemen-elemen struktur
6D	SUSTAINABILITY <ul style="list-style-type: none">1. Analisis konsep energi (via Dprofiler)2. Analisis detail energi (via Eco tech)3. Sustainable element tracking4. LEED tracking
7D	APLIKASI FACILITY MANAGEMENT <ul style="list-style-type: none">1. Strategi Life cycle BIM2. BIM as-builts3. BIM embedded O&P Manuals4. COBe data population dan extraction5. Perencanaan Pemeliharaan BIM dan Technical support6. BIM file hosting on lend Lease's digital exchange system

Gambar 1. Model dimensi dalam BIM
(Sumber:PUPRR, 2018)

Salah satu *software* yang mengadopsi BIM yaitu Autodesk Revit. Autodesk Revit merupakan salah satu software Building Information Modeling (BIM) yang memungkinkan pengguna untuk merancang bangunan konstruksi baik itu arsitektural, structural, dan MEP dalam bentuk 3D. Dimana file dari Autodesk Revit akan tersimpan dalam format: rvt. dan rfa. Autodesk Revit dapat juga digunakan untuk melakukan quantity take off dan melakukan perhitungan RAB. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah untuk melakukan perhitungan volume dan RAB pada Rumah mewah 3 lantai menggunakan software Autodesk Revit 2023.

Kelebihan dalam pemodelan BIM untuk perhitungan estimasi biaya dapat menghemat waktu, meminimalisasi kesalahan perhitungan, duplikasi, gangguan dan data yang diinput ke dalam software BIM dapat diperbaharui secara

langsung. Keakuratan perhitungan dibandingkan dengan perhitungan konvensional juga lebih baik. Namun, dalam penginputan informasi data pada perhitungan estimasi biaya pada pemodelan BIM perlu adanya kualitas di dalam pemodelannya karena terkait dengan informasi data yang saling berkaitan dan kompleks. Sehingga diperlukannya software tambahan dalam mendeteksi clash pada kesalahan di dalam pemodelan BIM.

Selain itu, penggunaan pemodelan BIM perlu adanya pengetahuan dan keterampilan pengguna di dalam penginputan informasi data yang lebih detail dan teliti. Pemodelan BIM dalam penggunaannya untuk analisa estimasi biaya perlu adanya software tambahan di dalam penggunaannya. Untuk itu diperlukannya keterampilan dalam penggunaan software lain di dalam proses pemodelan dengan BIM tersebut. Penggunaan pemodelan BIM harus adanya analisa lebih lanjut mengenai kesesuaian di dalam pengukuran standar (Standard Measurement Method) yang berlaku di Indonesia. Karena berdasarkan beberapa literatur terdapat perbedaan standar pengukuran yang diperoleh dari masing-masing negara pengguna. Selain itu perlu adanya kajian dalam perhitungan sebagai pembandingan penggunaan estimasi biaya secara konvensional terhadap penggunaan pemodelan BIM. Selain itu dalam membuat pemodelan pada Autodesk Revit membutuhkan waktu yang cukup lama dan harus teliti agar memperoleh hasil yang akurat.



Gambar 1. Pemodelan 3D di Autodesk Revit 2023

2. METODE PENELITIAN

Cara atau metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode perencanaan dengan studi kasus rumah tinggal 3 lantai. Dimana akan menggunakan software Autodesk Revit 2023 untuk mendesain bagian elemen struktur (tanpa tangga) bangunan berupa pembeconan pondasi batu kali, footplate, sloof, kolom dan balok serta plat lantai. Spesifikasi dari

model yang akan dibuat yaitu footplate, sloof, kolom, dan balok. Dimana untuk ketebalan plat lantai sebesar 120 mm dan plat lantai pada lantai paling atas sebesar 100 mm. Setelah melakukan pemodelan maka akan didapatkan hasil perhitungan volume pembetonan dengan menggunakan Autodesk Revit 2023. Kemudian didapatkan hasil akhir dari penelitian ini berupa Rencana Anggaran Biaya (RAB) pada pekerjaan pembetonan rumah tinggal 3 lantai.

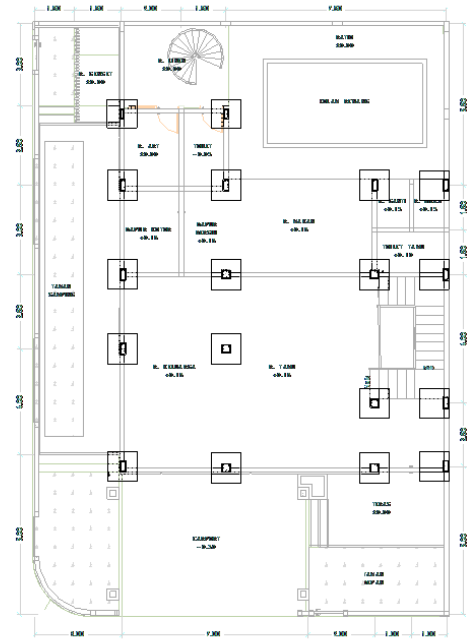
Tabel 1
Data Elemen Pekerjaan Beton

Nama	Tipe	Mutu Beton
Footplate	100 x 100	K 250
Sloof	150 x 200	K 250
	200 x 400	
	200 x 450	
Plat Lantai	t=120	K 250
	t=100	
Kolom	150 x 150	K 250
	300 x 300	
	200 x 400	
	150 x 350	
Balok	150 x 150	K 250
	200 x 400	
	200 x 450	
	150 x 350	
	150 x 200	

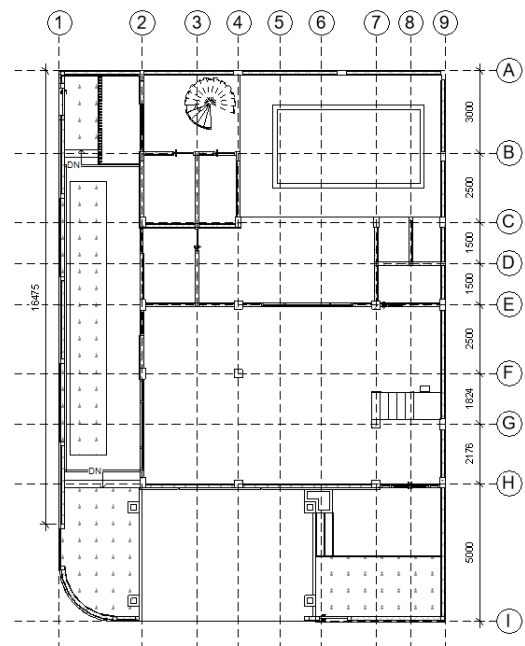
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada hasil dan pembahasan penelitian ini pemodelan yang digunakan adalah menggunakan Rumah Mewah 3 Lantai tipe Contemporer Tropical House. Rumah Mewah 3 Lantai tipe Contemporer Tropical House terdiri dari lantai 1 sampai dengan lantai 3. Dari pemodelan ini akan diperoleh volume beton dan Rencana Anggaran Biaya (RAB).

Gambar 2. Sketsa atau denah gedung di Autodesk Revit 2023

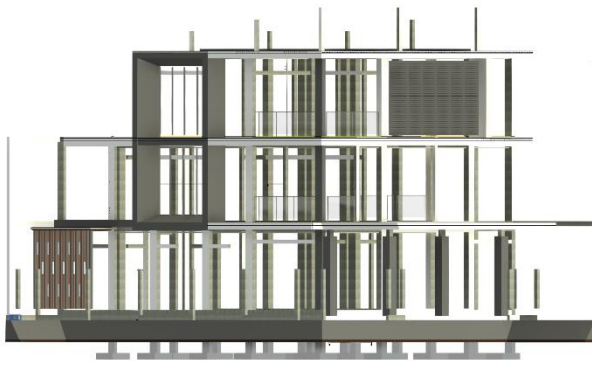


Gambar 2. Denah footplate di Autodesk Revit 2023



Gambar 3. Denah rumah lantai 1 di Autodesk Revit 2023

3.1 Pertama dilakukan adalah dengan membuat sketsa atau denah Rumah mewah 3 lantai dari pondasi sampai dengan lantai atap dari gambar Autocad dan juga Sketchup yang sebelumnya telah dipindahkan ke Autodesk Revit 2023.



Gambar 4. Pemodelan 3D struktur di Autodesk Revit 2023

3.2 Gambar denah dibuat elemen-elemen struktur (tanpa tangga) sesuai dengan posisi pada denah yang dibuat. Misalnya pada pembuatan pondasi, maka harus ditentukan terlebih dahulu ukuran pondasi dan kedalaman yang akan dibuat, Sampai dengan pembuatan plat pada roof tank.

<Wall Schedule>							
A	B	C	D	E	F	G	H
Family and Type	Base Constraint	Base Offset	Top Offset	Length	Width	Area	Volume
Basic Wall Dinding 150mm	Demah Lantai 1	-50	0	3425	150	12 m ²	1,85 m ³
Basic Wall Dinding 150mm	Demah Lantai 1	-50	0	3400	150	12 m ²	1,84 m ³
Basic Wall Dinding 150mm	Demah Lantai 1	-50	0	2625	150	7 m ²	1,09 m ³
Basic Wall Dinding 150mm	Demah Lantai 1	-50	0	2580	150	9 m ²	1,39 m ³
Basic Wall Dinding 150mm	Demah Lantai 1	-250	0	4829	150	18 m ²	2,74 m ³
Basic Wall Dinding 150mm	Demah Lantai 1	-50	0	1126	150	6 m ²	0,93 m ³
Basic Wall Dinding 150mm	Demah Lantai 1	-50	0	3924	150	14 m ²	2,12 m ³
Basic Wall Dinding 150mm	Demah Lantai 1	-50	0	1299	150	4 m ²	0,66 m ³
Basic Wall Dinding 150mm	Demah Lantai 1	-50	0	1301	150	4 m ²	0,66 m ³
Basic Wall Dinding 150mm	Demah Lantai 1	-50	0	4950	150	14 m ²	2,04 m ³
Basic Wall Dinding 150mm	Demah Lantai 1	-50	0	3550	150	12 m ²	1,75 m ³
Basic Wall Dinding 150mm	Demah Lantai 1	-50	0	2595	150	7 m ²	1,06 m ³
Basic Wall Dinding 150mm	Demah Lantai 1	-50	0	2190	150	5 m ²	0,79 m ³
Basic Wall Dinding 150mm	Demah Lantai 1	-50	0	3550	150	12 m ²	1,75 m ³
Basic Wall Dinding 150mm	Demah Lantai 1	-50	0	3225	150	12 m ²	1,74 m ³
Basic Wall Dinding 150mm	Demah Lantai 1	0	0	4700	150	17 m ²	2,50 m ³
Basic Wall Dinding 150mm	Demah Lantai 1	-50	0	2150	150	2 m ²	0,31 m ³
Basic Wall Dinding 150mm	Demah Lantai 1	-250	0	2880	150	21 m ²	3,11 m ³
Basic Wall Dinding 150mm	Demah Lantai 1	0	0	1400	150	5 m ²	0,71 m ³
Basic Wall Dinding 150mm	Demah Lantai 1	0	0	1880	150	6 m ²	0,96 m ³
Basic Wall Dinding 150mm	Demah Lantai 1	0	0	3425	150	7 m ²	1,11 m ³
Basic Wall Dinding 150mm	Demah Lantai 1	0	0	2625	150	7 m ²	1,08 m ³
Basic Wall Dinding 150mm	Demah Lantai 1	0	0	2425	150	9 m ²	1,29 m ³
Basic Wall Dinding 150mm	Demah Lantai 1	0	0	1301	150	4 m ²	0,65 m ³
Basic Wall Dinding 150mm	Demah Lantai 1	0	0	1349	150	5 m ²	0,88 m ³
Basic Wall Dinding 150mm	Demah Lantai 1	0	0	2150	150	4 m ²	0,64 m ³
Basic Wall Dinding 150mm	Demah Lantai 1	0	0	4700	150	19 m ²	1,29 m ³
Basic Wall Dinding 150mm	Demah Lantai 1	0	0	3230	150	11 m ²	1,72 m ³
Basic Wall Dinding 150mm	Demah Lantai 1	0	0	1640	150	17 m ²	2,55 m ³
Basic Wall Dinding 150mm	Balok Lantai 2	0	0	2755	150	19 m ²	1,42 m ³
Basic Wall Dinding 150mm	Balok Lantai 2	0	0	3250	150	11 m ²	1,67 m ³
Basic Wall Dinding 150mm	Balok Lantai 2	0	0	3400	150	12 m ²	1,74 m ³

Gambar 5. Hasil perhitungan volume dan RAB di Autodesk Revit 2023

3.3 Menghitung volume atau *quantity take off* dari Rumah mewah 3 lantaidengan menggunakan harga satuan yang sudah tersedia di web estimator.id. Berikut merupakan tabel-tabel hasil perhitungan volume dan RAB dari Autodesk Revit 2023.

Tabel 2 Rekapitulasi Quantity Take off dari Autodesk Revit 2023

Pekerjaan	Volume (m ³)
Footplate	7,07
Sloof	12,41
Plat Lantai	33,96
Kolom	20,88
Balok	22,06
Total	93,68

Mutu beton K 250 dari web estimator.id didapatkan harga satuan sebesar Rp1.436.426,59 sudah termasuk untuk biaya bahan baku diantaranya: semen portland, pasir, kerikil ukuran

maksimal 30 mm tidak termasuk biaya perhitungan bekisting dan tulangan. Selain itu juga sudah termasuk upah jasa untuk mandor dan tukang. Berikut hasil rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya (RAB) pekerjaan pembetonan pada Rumah Mewah 3 Lantai tipe Contemporer Tropical House

Tabel 3 Total Rekapitulasi Pekerjaan Pembetonan

Pekerjaan	Volum e (m ³)	Biaya
Footplate	7,07	Rp7.423.077,07
Sloof	12,41	Rp13.029.757,63
Plat Lantai	33,96	Rp35.655.968,51
Kolom	20,88	Rp21.922.750,96
Balok	22,06	Rp23.161.680,37
Total	93,68	Rp101.193.234,55

Tabel 4 Perbandingan Rasio Kebutuhan Beton (Ivan Sutanto, 2016)

Pekerjaan	Rasio m ³ /m ²
Apartemen 8 lantai atau lebih	0,53
Hotel 8 lantai atau lebih	0,53
Jembatan	1,95
Rumah	0,13

Pada pekerjaan pembetonan rumah mewah 3 lantai ini didapatkan angka 0,13 m³/m², maka standar karena rata-rata rentang rasio pekerjaan beton pada bangunan dibawah 8 lantai adalah 0,06-0,21 m³/m².

4. KESIMPULAN DAN SARAN

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakuka.n maka dapat disimpulkan bahwa:

- Penggunaan Autodesk Revit dapat mencegah atau meminimalisir terjadinya kesalahan berupa human error yang bisa terjadi apabila melakukan perhitungan volume dengan menggunakan Autocad dan Excel, akan tetapi dengan Autodesk Revit maka dapat langsung diketahui volume ketika memodelkan bangunan.
- Autodeks Autodesk Revit dapat melakukan perhitungan volume beton dengan baik, dimana Autodesk Revit dapat menghitung volume beton sesuai dengan yang dimodelkan.

c. Autodeks Autodesk Revit dapat memodelkan 3D bangunan dengan baik sehingga pihak-pihak yang berkepentingan dapat dengan mudah untuk mengganti dan memeriksa apabila terdapat perubahan volume pada elemen bangunan.

d. Berdasarkan hasil perhitungan volume dan RAB dari Autodesk Revit diperoleh total volume pekerjaan pembeconan sebesar 93,68 m³ dan estimasi biaya total yang dibutuhkan untuk pembeconan sebesar Rp101.193.234,55

SARAN

a. Perlu dilakukan pembelajaran lebih mengenai Autodeks Autodesk Revit supaya dapat memodelkan bangunan lebih baik.

b. Perlu untuk mengeksplor lebih fungsi-fungsi tools yang ada pada Autodesk Revit.

c. Diperlukan ketelitian dalam memodelkan bangunan dengan metode BIM.

DAFTAR PUSTAKA

- Al Doury, R. R. J., Ibrahim, T. K., & Salem, T. K. (2020). "Opportunity of Improving The Thermal Performance of A High-performance University Building Based on Autodesk Revit Software." *Journal of Mechanical Engineering Research and Developments*, Vol 43. No.6, hal 497–513.
- Bhagwat, P., & Shinde, R. (2016). "Clash Detection -A New Tool in Project Management." *Jurnal International Journal of Scientific Research in Science, Engineering and Technology*, Vol. 4. No. 4, hal 193–197.
- F., Parung, H., Tjaronge, M. W., Djamaluddin, R., Irmawaty, R., Amiruddin, A. A., Djamaluddin, A. R., Harianto, T., Muhiddin, A. B., Arsyad, A., & Nur, S. H. (2019). "Sosialisasi Aplikasi Teknologi Building Information Modelling (BIM) pada Sektor Konstruksi Indonesia." *Jurnal Applied Technology Journal for Community Engagement and Services*, Vol. 2, No. 2, hal 112–119.
- Hardi, M. D. (2020). "Aplikasi Building Information Modeling (Bim) Pada Gedung Asrama Universitas Islam Indonesia Internasional (UII)." Skripsi, Fakultas Perencanaan Infrastruktur Universitas Pertamina.
- Juniwati Ayuningtyas, F., & Purwaning Astuti, I. (2018). Faktor Penentu Permintaan Rumah Tinggal Di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal Ekonomi & Studi Pembangunan*, 19(1), 85–90. <https://doi.org/10.18196/jesp.19.1.3890>
- Marizan, Y. (2019). "Studi Literatur Tentang Penggunaan Software Autodeks Autodesk Revit Studi Kasus Perencanaan Puskesmas Sukajadi Kota Prabumulih." *Jurnal Ilmiah Bering's*, Vol. 6. No.1, Maret, hal 15-26, Jurusan Teknik Sipil Universitas Palembang.
- Putri, F.F. (2019). "Evaluasi Anggaran Biaya Struktur dan Arsitektur Menggunakan Metode Building Information Modeling (BIM) (Studi Kasus : Gedung Integrated Laboratory For Science Policy And Communication IsDB Uneversitas Jember)." Skripsi, Jurusan Teknik Sipil Universitas Jember.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia. (2021). Peraturan Pemerintah Reublik Indonesia Nomor 14 Tahun 2021 Tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2020 tentang Peraturan Pelaksanaan Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2017 tentang Jasa Konstruksi. Peraturan Pemerintah, 085113.
- Sangadji, S., Kristiawan, S. A., & Saputra, K. (2019). "Pengaplikasian Building Information Modeling (BIM) Dalam Desain Bangunan Gedung." *Jurnal MATRIKS TEKNIK SIPIL*, Desember, hal 381–386 Fakultas Teknik UNS, Surakarta
- Sutanto, Ivan. "Rasio Kebutuhan Beton, Besi Tulangan, Dan Bekisting Untuk Pekerjaan Struktur Pada Proyek Apartemen & Hotel." *Jurnal Dimensi Utama Teknik Sipil* 3.1 (2016).