

TINJAUAN ANGGARAN BIAYA PEMBANGUNAN LABOR SMP NEGERI 3 BUKITTINGGI MENGUNAKAN SOFTWARE TEKLA STRUCTURE

RAHMAT AZARI¹, DEDDY KURNIAWAN², ANA SUSANTI YUSMAN³

Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat^{1,2,3}

Email: rahmatazari.52@gmail.com, deddydk22@gmail.com, anasusanti.umsb@gmail.com

Abstrak: Keberadaan BIM bisa mengganti proses konstruksi konvensional dimana kerap terjalin konflik ataupun kesalah pahaman antar stakeholder, sebab alur data yang kurang jelas serta data tidak tercatat dengan baik. Hal ini diperkuat dengan Peraturan Menteri PUPR No. 28 tahun 2018 yang berisi menerapkan tahap rencana sampai konstruksi memakai metode BIM. Tujuan penelitian adalah untuk meninjau perhitungan anggaran biaya struktur atas pembangunan Labor SMP Negeri 3 Bukittinggi menggunakan metode BIM memakai aplikasi tekla structure dan metode konvensional. Penelitian dilaksanakan pada Labor SMP Negeri 3 Bukittinggi yang terdiri dari 2 lantai, meliputi elemen sloof, kolom, balok dan pelat lantai. Dari hasil penelitian diperoleh total anggaran biaya dengan metode BIM aplikasi tekla structure sebesar Rp. 659.386.170., Sedangkan total anggaran biaya dengan metode konvensional sebesar Rp. 658.557.623. Total selisih anggaran biaya sebesar Rp. 828.547 atau sebesar 0,13% terhadap rencana anggaran biaya metode konvensional. Hal ini menunjukkan bahwa dari hasil perbandingan yang di buat dari kedua metode tersebut, Perbedaan terjadi bisa di sebabkan karena pada metode konvensional di cari dengan cara manual, seperti menghitung volumenya di cari manual terlebih dahulu dengan bantuan microsoft excel dan autocad yang memakan waktu yang cukup lama. Sedangkan Menggunakan aplikasi tekla structure pemodelan dan data saling terintegrasi yang membuat waktu pengerjaan lebih cepat serta dapat mengurangi kesalahan human error ataupun salah penginputan data.

Kata kunci: BIM, RAB, Tekla Structure

Abstract: The existence of BIM can replace the conventional construction process where conflicts or misunderstandings often occur between stakeholders, because the flow of data is not clear and the data is not recorded properly. This is reinforced by the Minister of Department of Public Works and Spatial Planning Regulation No. 28 of 2018 which contains implementing the planning stage to construction using the BIM method. The purpose of the study was to review the calculation of the structural cost budget for the construction of 3 Bukittinggi state junior high school laboratory using the BIM method using the tekla structure application and conventional methods. The research was carried out at the Laboratories of 3 Bukittinggi state junior high school which consists of 2 floors, including sloof, column, beam and floor slab elements. From the results of the study, the total cost budget with the BIM method for the Tekla structure application was Rp. 659,386,170, while the total budget for the conventional method is Rp. 658,557,623. Total budget difference is Rp. 828,547 or 0.13% of the conventional method budget plan. This shows that from the results of the comparison made from the two methods, the difference can be caused because the conventional method is searched manually, such as calculating the volume in a manual search first with the help of Microsoft Excel and AutoCAD which takes quite a long time. Meanwhile, using the Tekla structure modeling application and integrated data which makes processing time faster and can reduce human errors or incorrect data input.

Keywords: BIM, Cost Estimation, Tekla Structure

A. Pendahuluan

Dalam pembangunan infrastruktur merupakan salah satu unsur penunjang kemajuan suatu daerah. Perkembangan yang pesat membuat jasa konstruksi harus memahami kemajuan teknologi dalam membangun atau merencanakan dan mendapatkan informasi infrastruktur dituntut untuk bekerja dengan efektif salah satunya dengan *Building Information Modelling* (BIM). Beberapa metode pemodelan antaranya yaitu metode konvensional dan metode BIM. Salah satu gedung yang masih menggunakan metode konvensional adalah gedung Labor Smp Negeri 3 Bukittinggi. Pada gedung

Labor Smp Negeri 3 Bukittinggi dengan bangunan dua lantai dan seluruh pemodelan dan perhitungan volumenya masih menggunakan memakai aplikasi *autocad*.

Sedangkan Pemodelan menggunakan metode BIM adalah sistem pemodelan dan informasi data saling terintegrasi dalam satu aplikasi melalui dalam bentuk 3D yang dapat memudahkan pihak konstruksi pada pelaksanaan mau pun perencanaan.

Keberadaan BIM bisa mengganti proses konstruksi konvensional dimana kerap terjalin konflik ataupun kesalah pahaman antar stakeholder, sebab alur data yang kurang jelas serta data tidak tercatat dengan baik, diantaranya pemodelan dan anggaran biaya biaya yang mengakibatkan perubahan sebelum dilaksanakan konstruksi (PUPR, 2018). Salah satu aplikasi yang telah menerapkan BIM adalah *Autodesk Revit*, *ArchiCAD*, *AECOSim*, *Tekla Structure*, dan lain-lain. Di Indonesia aplikasi yang sering digunakan adalah *tekla structure* dikarenakan dapat digunakan pembuatan gambar proyek, pengelolaan proyek, pengendalian proyek, serta perhitungan RAB dan lebih mudah digunakan dari aplikasi lainnya, pemakaian aplikasinya lebih familiar penggunaannya di Indonesia.

Mengingat permasalahan yang ada, maka peneliti membuat batasan masalah yaitu pemodelan dan mencari volume dan anggaran biaya sloof, kolom, balok, dan pelat lantai Labor Smp Negeri 3 Bukittinggi menggunakan metode BIM memakai aplikasi *tekla structure*.

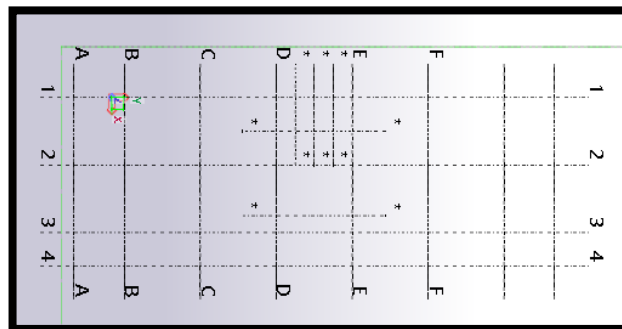
Tujuan dari penelitian ini adalah untuk tinjauan ulang anggaran biaya pembangunan struktur atas yang meliputi sloof, kolom, balok dan pelat lantai pada pembangunan Labor Smp Negeri 3 Bukittinggi menggunakan metode BIM memakai aplikasi *tekla structure*.

B. Metodologi Penelitian

Penelitian ini lakukan pada gedung Labor Smp Negeri 3 Bukittinggi, yang berlokasi di jalan Jambak No.3, Bukit Apit Puhun, Kecamatan Guguk Panjang, Kota Bukittinggi, Sumatera Barat.

Perhitungan Volume

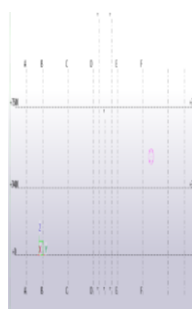
Membuat *grid* sumbu X dan Y untuk menentukan luasan bangunan, seperti terlihat pada gambar 3.2.



Gambar 1 Tampilan Sumbu X dan Y

Sumber: pribadi, *Tekla Structure*, 2022

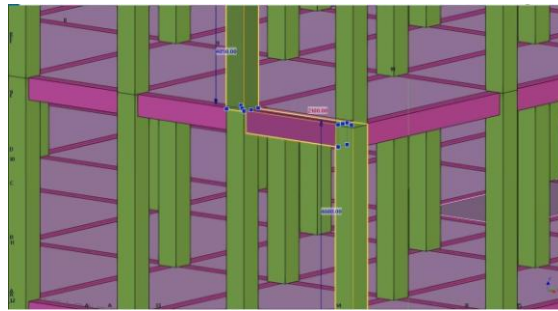
Membuat *grid* sumbu Z untuk menentukan jumlah lantai seperti terlihat pada gambar 3.3.



Gambar 2 Tampilan Sumbu Z

Sumber: Pribadi, *Tekla Structure*, 2022

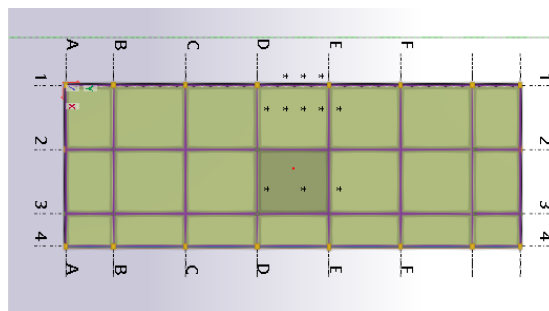
Membuat pemodelan *sloof*, balok dan kolom dengan dimensi yang ditetapkan seperti terlihat pada gambar 3.4.



Gambar 3 Pemodelan Kolom dan Balok

Sumber: Pribadi, *Tekla Structure*, 2022

Membuat pemodelan pelat lantai dengan dimensi yang ditetapkan seperti terlihat pada gambar 3.5.

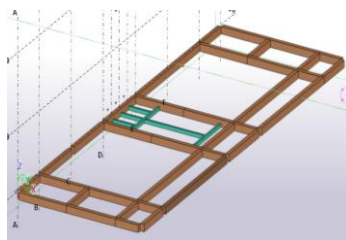


Gambar 4 Pemodelan Pelat Lantai

Sumber: Pribadi, *Tekla Structure*, 2022

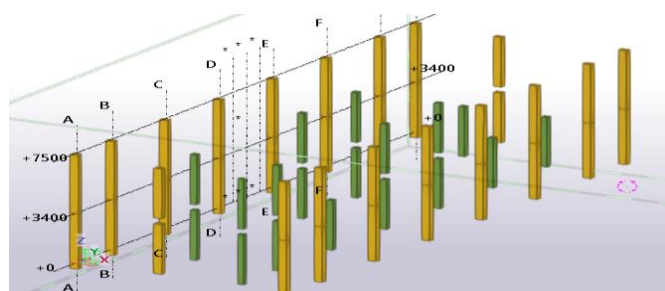
C. Pembahasan dan Analisa

Sebelum memodelkan struktur gedung, terlebih dahulu melakukan pengaturan *grid* seperti gambar 5. Tujuan pembuatan *grid* yaitu untuk mempermudah proses pembuatan model dan sebagai titik as.



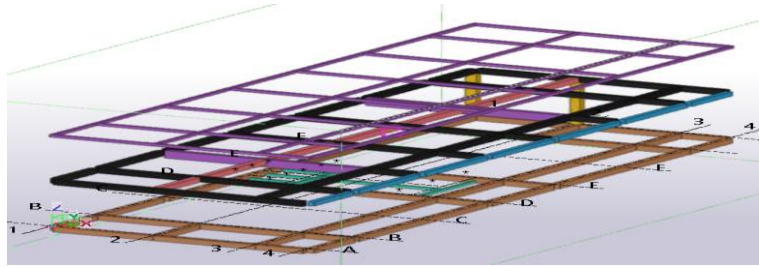
Gambar 5 Pemodelan Sloof

Sumber: Pribadi, *Tekla Structure*, 2022



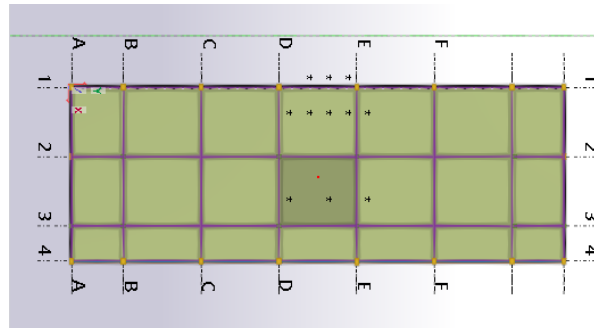
Gambar 6 Pemodelan Kolom

Sumber: Pribadi, *Tekla Structure*, 2022



Gambar 7 Pemodelan Balok

Sumber: Pribadi, *Tekla Structure*, 2022



Gambar 8 Pemodelan Pelat

Sumber: Pribadi, *Tekla Structure*, 2022

Tabel 1 Anggaran Biaya *Tekla Structure* Lantai 1

Nama Pekerjaan	Sat	Vol	Harga Satuan	Jumlah Harga
Pek. Beton Bertulang <i>Sloof</i> 30/40 S1	M ³	19,0	Rp.3.980.953,78	Rp.75.637.779,8
Pek. Beton Bertulang <i>Sloof</i> 15/20 S2	M ³	0,60	Rp.6.259.485,00	Rp.3.755.691
Pek. Kolom Beton Bertulang K1 40/30	M ³	8,2	Rp.7.543.525,00	Rp.61.856.907
Pek. Kolom Beton Bertulang K2 30/30	M ³	4,80	Rp.8.538.185,00	Rp.40.983.288
Pek. Kolom Praktis Beton Bertulang KP 13/13	M ³	0,9	Rp.9.739.515,00	Rp.8.765.563,5
Total Anggaran Biaya Konvensional Lantai 1				Rp.190.999.229

Tabel 2 Anggaran Biaya *Tekla Structure* Lantai 1

Nama Pekerjaan	Sat	Vol	Harga Satuan	Jumlah Harga
Pek. Kolom Beton Bertulang K1 40/30	M ³	8,2	Rp.6.318.360,00	Rp.51.810.552
Pek. Kolom Beton Bertulang K2 30/30	M ³	3,7	Rp.8.084.580,00	Rp.29.912.946
Pek. Kolom Praktis Beton Bertulang KP 13/13	M ³	0,9	Rp.9.739.515,00	Rp.8.765.563,5
Pek. Balok Beton Bertulang (B1) 30/60	M ³	2,80	Rp.6.392.560,00	Rp.17.899.168
Pek. Balok Beton Bertulang (B2) 30/40	M ³	18,	Rp.7.547.735,00	Rp.138.123.551

		30		
Pek. Balok Beton Bertulang (B3)25/35	M ³	2,30	Rp.6.674.510,00	Rp.15.351.373
Pek. Balok Beton Bertulang (B4)20/30	M ³	1,30	Rp.8.608.020,00	Rp.11.190.426
Pek. Ring Balok Beton Bertulang (B1) 15/20	M ³	4,90	Rp.7.796.135,00	Rp.38.201.061,5
Pek. Pelat Lantai Beton bertulang K225 tebal 12 cm	M ³	25,0	Rp.6.285.295,00	Rp.157.132.300
Total Anggaran Biaya Konvensional Lantai 2				Rp.468.386.941

Setelah membuat modelling dan mendapatkan hasil volume dan anggaran biaya menggunakan metode BIM memakai aplikasi *tekla structure*. Maka hasil dari rancangan anggaran biaya pada sloof, kolom, balok dan pelat lantai bernilai total Rp.659.386.170.,

Tabel 3 Anggaran Biaya Konvensional Lantai 1

Nama Pekerjaan	Sat	Vol	Harga Satuan	Jumlah Harga
Pek. Beton Bertulang <i>Sloof</i> 30/40 S1	M ³	19,04	Rp.3.980.953,78	Rp. 75.797.360
Pek. Beton Bertulang <i>Sloof</i> 15/20 S2	M ³	0,56	Rp.6.259.485,00	Rp. 3.505.311,6
Pek. Kolom Beton Bertulang K1 40/30	M ³	8,21	Rp.7.543.525,00	Rp. 61.932.340,3
Pek. Kolom Beton Bertulang K2 30/30	M ³	4,82	Rp.8.538.185,00	Rp. 41.154.051,7
Pek. Kolom Praktis Beton Bertulang KP 13/13	M ³	0,89	Rp.9.739.515,00	Rp. 8.668.168,35
Total Anggaran Biaya Konvensional Lantai 1				Rp.191.057.232

Tabel 4 Anggaran Biaya Konvensional Lantai 2

Nama Pekerjaan	Sat	Vol	Harga Satuan	Jumlah Harga
Pek. Kolom Beton Bertulang K1 40/30	M ³	8,21	Rp.6.318.360,00	Rp. 51.873.735,6
Pek. Kolom Beton Bertulang K2 30/30	M ³	3,67	Rp.8.084.580,00	Rp. 29.670.408,6
Pek. Kolom Praktis Beton Bertulang KP 13/13	M ³	0,89	Rp.9.739.515,00	Rp. 8.668.168,35
Pek. Balok Beton Bertulang (B1) 30/60	M ³	2,81	Rp.6.392.560,00	Rp. 17.963.093,6
Pek. Balok Beton Bertulang (B2)	M ³	18,	Rp.7.547.735,	Rp. 138.425.460

30/40		34	00	
Pek. Balok Beton Bertulang (B3) 25/35	M ³	2,3 1	Rp.6.674.510, 00	Rp. 15.418.118, 1
Pek. Balok Beton Bertulang (B4) 20/30	M ³	1,2 9	Rp.8.608.020, 00	Rp. 11.104.345,8
Pek. Ring Balok Beton Bertulang (B1) 15/20	M ³	4,8 5	Rp.7.796.135, 00	Rp. 37.811.254,8
Pek. Pelat Lantai Beton bertulang K225 tebal 12 cm	M ³	24,91	Rp.6.285.295, 00	Rp. 156.565.802
Total Anggaran Biaya Konvensional Lantai 2				Rp.467.500.391

Setelah di hitung anggaran biaya menggunakan metode konvensional maka hasil dari rencana anggaran biaya pada sloof, kolom, balok dan pelat lantai bernilai total Rp.658.557.623.

Tabel 5 Perbandingan Anggaran Biaya

Uraian Pekerjaan	Biaya (Rp)		Selisih (Rp)
	Konvensional	<i>Tekla Structure</i>	
(1)	(2)	(3)	(4)
Pek. Beton Bertulang <i>Sloof</i> 30/40 S1	Rp. 75.797.360	Rp.75.637.779, 8	159.580,2
Pek. Beton Bertulang <i>Sloof</i> 15/20 S2	Rp. 3.505.311,6	Rp.3.755.691	-250.380
Pek. Kolom Beton Bertulang K1 40/30	Rp. 61.932.340,3	Rp.61.856.907	75.433,3
Pek. Kolom Beton Bertulang K2 30/30	Rp. 41.154.051,7	Rp.40.983.288	-170.764,7
Pek. Kolom Praktis Beton Bertulang KP 13/13	Rp. 8.668.168,35	Rp.8.765.563,5	-97.395,15
Pek. Kolom Beton Bertulang K1 40/30	Rp. 51.873.735,6	Rp.51.810.552	63.183,6
Pek. Kolom Beton Bertulang K2 30/30	Rp. 29.670.408,6	Rp.29.912.946	-242.537,4
Pek. Kolom Praktis Beton Bertulang KP 13/13	Rp. 8.668.168,35	Rp.8.765.563,5	63.925,6
Pek. Balok Beton Bertulang (B1) 30/60	Rp. 17.963.093,6	Rp.17.899.168	63.925,6
Pek. Balok Beton Bertulang (B2) 30/40	Rp. 138.425.460	Rp.138.123.551	301.909
Pek. Balok Beton Bertulang (B3) 25/35	Rp. 15.418.118, 1	Rp.15.351.373	66.745,1
Pek. Balok Beton Bertulang (B4) 20/30	Rp. 11.104.345,8	Rp.11.190.426	-86.080,2
Pek. Ring Balok Beton Bertulang (B1) 15/20	Rp. 37.811.254,8	Rp.38.201.061, 5	-389.806,7
Pek. Pelat Lantai Beton bertulang			

K225 tebal 12 cm	Rp. 156.565.802	Rp.157.132.300	-566.498
------------------	-----------------	----------------	----------

Dikarenakan hasil dari volume yang berbeda pada *sloof*, balok, kolom dan pelat lantai terdapat perbedaan anggaran biaya menggunakan konvensional dan menggunakan aplikasi *tekla structure*. Perbedaan terjadi bisa disebabkan karena pada metode konvensional di cari dengan cara manual, seperti menghitung volumenya kita harus mencari manual terlebih dahulu dengan bantuan *mcrosoft excel* dan *autocad*. Menggunakan aplikasi *tekla structure* salah satunya tingkat akurasi lebih baik karena data dan gambar saling terintegrasi yang dapat mengurangi terjadinya kesalahan saat menginput data atau salah menghitung volume dan diperkuat juga dengan peraturan menteri PUPR No. 28 tahun 2018 yang berisi wajib menerapkan tahap rencana sampai pelaksanaan memakai metode BIM. Tetapi software *tekla structure* belum bisa dipastikan akurat 100%, karena pada penginputan angkanya masih di bulatkan, yang menyebabkan terjadinya perbedaan hasil perhitungan metode konvensional dengan *tekla structure*.

Proses perhitungan dengan *tekla structure* yang memiliki sistem otomatis dapat dikatakan lebih singkat dan tidak memakan waktu jika dibandingkan dengan konvensional yang membutuhkan cara pengerjaan satu per satu dan rumus yang perlu dipahami terlebih dahulu. selisih volume dan anggaran biaya dapat dilihat pada table 6

Tabel 6 Selisih Volume Dan Anggaran Biaya

Keterangan	Konvensional	<i>Tekla Structure</i>	Selisih	Persentase
Volume (M ³)	100,8	100,9	0,1	0,10%
Biaya (Rp)	658.557.623	659.386.170	-828.547	0,13 %

D. Penutup

Didapatkan total anggaran biaya dengan metode BIM aplikasi *tekla structure* sebesar Rp. 659.386.170. sedangkan total anggaran biaya dengan metode konvensional sebesar Rp. 658.557.623. Total selisih anggaran biaya sebesar Rp.828.547 atau sebesar 0,13% terhadap rencana anggaran biaya metode konvensional yang saya hitung sendiri.

Dari hasil perbandingan yang saya buat dari kedua metode tersebut, Perbedaan terjadi bisa disebabkan karena pada metode konvensional di cari dengan cara manual, seperti menghitung volumenya kita harus mencari manual terlebih dahulu dengan bantuan *mcrosoft excel* dan *autocad* yang memakan waktu yang cukup lama. Sedangkan Menggunakan aplikasi *tekla structure* pemodelan dan data saling terintegrasi yang membuat waktu pengerjaan lebih cepat serta dapat mengurangi kesalahan *human error* ataupun salah penginputan data. Tetapi software *tekla structure* belum bisa dipastikan akurat 100%, karena pada penginputan angkanya masih di bulatkan, yang menyebabkan terjadinya perbedaan hasil perhitungan metode konvensional dengan *tekla structure*.

Daftar Pustaka

- Andika, F. T., 2020, Evaluasi Anggaran Biaya Struktur Dengan Menggunakan Metode *Autodesk Revit*, *Skripsi*, Program Sarjana Universitas Muhammadiyah Palembang, Palembang.
- Berlian, C. A., dkk., 2016, Daya Manusia Antara Metode Building Information Modelling (BIM) Dan Konvensional, *Jurnal Karya Teknik Sipil*, Vol. 5, No. 2, pp. 220–229, ISSN : 2597-6974.
- Fakhruddin, dkk., 2019, Sosialisasi Aplikasi Teknologi Building Information Modelling (BIM) pada Sektor Konstruksi Indonesia, *Jurnal Teknologi Terapan untuk Pengabdian Masyarakat*, Vol. 2, No. 2, pp 112–119, ISSN : 2654-2781.
- Hardi, M. D., 2020, Aplikasi Building Information Modeling (BIM) Pada Gedung Asrama Universitas Islam Indonesia Internasional (UIII), *Skripsi*, Program Sarjana Universitas Pertamina, Jakarta.
- Heryanto, S., dkk., 2020, Kajian Penerapan Buildng Information Modelling (BIM) Di Industri Jasa Konstruksi, *Journal of Architecture Innovation*, Vol. 4 No. 2, pp.193-212, ISSN : 2549-080X.

- Jaydeep, N. D., dkk., 2015, A Review on Change Order And Assessingcauses Affecting Change Order in Construction , *Journal of International Academic Research for Multidisciplinary Impact Factor*, Vol. 2, No. 12, pp 152-162, ISSN: 2320-5083.
- Minawati, R., dkk., 2017, Manfaat Penggunaan Software Tekla Building Information Modeling (BIM) Pada Proyek Design-Build, *Dimensi Utama Teknik Sipil*, Vol. 4, No 2, pp 8–15, ISSN : 2656-3312.
- Nugraha, D. B., 2013, Analisis Inventarisasi Pemodelan Komponen Superstructure Jembatan Cikujang Menggunakan BIM Tekla Structure, *Skripsi*, Program Sarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Putri, F. F., 2019, Evaluasi Anggaran Biaya Struktur Dan Arsitektur Menggunakan Metode Building Information Modeling (BIM), *Skripsi*, Program Sarjana Universitas Jember, Jember.