



Perbandingan Perhitungan BoQ antara Revit 2019 dengan Dokumen Perencanaan pada Pekerjaan Non Struktur

Putri Ferira Zumarnis^{a*}, Hasti Riakara Husni^b, Bayzoni^c, Amril Ma'ruf Siregar^d

^a Mahasiswa Program Studi S1 Teknik Sipil, Universitas Lampung, Jl. Soemantri Brojonegoro No. 1 Bandar Lampung, 35145, Indonesia

^b Jurusan Teknik Sipil, Universitas Lampung, Jl. Soemantri Brojonegoro No. 1 Bandar Lampung, 35145, Indonesia

^c Jurusan Teknik Sipil, Universitas Lampung, Jl. Soemantri Brojonegoro No. 1 Bandar Lampung, 35145, Indonesia

^d Jurusan Teknik Sipil, Universitas Lampung, Jl. Soemantri Brojonegoro No. 1 Bandar Lampung, 35145, Indonesia

HIGHLIGHTS

- Penelitian ini dilakukan untuk memodelkan bangunan pada pekerjaan non struktur dengan menggunakan Revit 2019
- Penelitian ini dilakukan dengan membandingkan perhitungan BoQ pekerjaan non struktur dengan Revit terhadap dokumen perencanaan
- Revit merupakan *software* berbasis BIM yang mampu mengimplementasikan seluruh informasi proyek ke dalam bentuk 3D

INFO ARTIKEL

Kata kunci:
Building Information Modeling,
Autodesk Revit 2019,
Bill of Quantity.

ABSTRAK

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin canggih, saat ini dikenal adanya teknologi baru dalam bidang konstruksi yaitu *Building Information Modeling* (BIM). BIM merupakan proses perencanaan yang mencakup seluruh data dan informasi proyek yang dapat diimplementasikan ke dalam bentuk 3D dengan efisien. Di Indonesia, BIM telah diatur dalam Peraturan Menteri PUPR Nomor 22 Tahun 2018. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk melakukan studi penggunaan BIM dengan membuat pemodelan elemen non struktur menggunakan *software* berbasis BIM yaitu Autodesk Revit 2019 serta membandingkan hasil perhitungan volume pekerjaan non struktur yang diperoleh dari Autodesk Revit 2019 terhadap dokumen perencanaan. Studi kasus yang digunakan dalam penelitian yaitu Gedung G Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Dari hasil pemodelan dan perhitungan yang telah dilakukan didapat selisih yang cukup signifikan antara perhitungan BoQ menggunakan Revit 2019 dengan dokumen perencanaan yang ada, berikut merupakan rincian persentase perbandingan hasil perhitungan BoQ menggunakan Revit 2019 terhadap dokumen perencanaan yaitu pekerjaan plesteran dan acian dinding sebesar 17,89%, pekerjaan keramik *rocktile* km/wc sebesar 20,64%, pekerjaan pintu sebesar 4,65%, pekerjaan jendela sebesar 17,65%, dan pekerjaan plafon sebesar 6,93%. Dari penelitian ini dapat diperoleh kesimpulan bahwa pemodelan elemen non struktur menggunakan Revit 2019 dapat dilakukan dengan mudah dan didapatkan perhitungan BoQ yang lebih akurat dan cepat.

Diterbitkan oleh Jurusan Teknik Sipil Universitas Lampung

1. Pendahuluan

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi menyebabkan perkembangan pada dunia konstruksi begitu pesat. Pesatnya perkembangan konstruksi merupakan salah satu hal yang penting dalam pembangunan infrastruktur negara. Dengan teknologi yang semakin canggih maka untuk mempermudah dalam pelaksanaan proses konstruksi diperkenalkannya teknologi terbaru di bidang konstruksi yaitu *Building Information Modeling* (BIM).

Building Information Modeling (BIM) merupakan salah satu teknologi yang mampu mensimulasikan seluruh

informasi bangunan tersebut yang berfungsi sebagai sarana untuk membuat perencanaan, perancangan, pelaksanaan, serta pemeliharaan bangunan tersebut ke dalam model tiga dimensi (3D). Dengan menerapkan metode BIM mampu mempercepat dan mempermudah proses pekerjaan konstruksi di proyek. Di Indonesia, BIM sudah mulai diterapkan di beberapa perusahaan dikarenakan penerapan BIM sudah diatur dalam Peraturan Menteri PUPR Nomor 22 Tahun 2018 yang berbunyi "Penggunaan *Building Information Modeling* (BIM) wajib diterapkan pada Bangunan Gedung Negara tidak sederhana dengan kriteria

* Penulis Koresponden.

Alamat E-mail: putriferraz@gmail.com

Peer review dibawah tanggung-jawab Jurusan Teknik Sipil Universitas Lampung.

luas diatas 2000 m² (dua ribu meter persegi) dan diatas 2 (dua) lantai” [1].

Salah satu *tools* dari BIM yang dapat digunakan pada aplikasi proyek salah satunya yakni Autodesk Revit, dimana Revit mampu mempresentasikan informasi pada proyek. Peluang *Building Information Modeling* (BIM) dan tantangan dalam dunia konstruksi khususnya pada perencanaan sebuah bangunan dapat diaplikasikan keberadaannya dalam industri konstruksi [2]. Ada banyak *software* berbasis BIM, salah satunya adalah Autodesk Revit. Autodesk Revit merupakan salah satu perangkat lunak yang dikembangkan oleh Autodesk yang dapat membantu metode pemodelan BIM untuk memodelkan informasi konstruksi gedung, arsitektural, struktural serta MEP yang telah dikembangkan oleh Autodesk. Revit dapat digunakan dalam lingkup disiplin ilmu desain bangunan [3].

Daftar kuantitas dan harga atau *Bill of Quantity* (BoQ) adalah daftar rincian kebutuhan bahan pekerjaan yang disusun secara sistematis menurut kelompok/bagian pekerjaan, disertai keterangan mengenai volume dan satuan setiap jenis pekerjaan, mata uang, harga satuan, hasil kali volume dengan harga satuan setiap jenis pekerjaan dan jumlah seluruh hasil pekerjaan sebagai total harga pekerjaan [4].

Penelitian ini difokuskan pada pemodelan bangunan gedung dengan menggunakan konsep BIM dan perbandingan perhitungan BoQ menggunakan *software* Revit 2019 dengan dokumen perencanaan pekerjaan non struktural yang terdiri dari volume dinding bata, acian, plesteran, keramik, plafon, pintu dan jendela. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui potensi BIM dan mengetahui persentase perbandingan perhitungan BoQ menggunakan Revit 2019 dengan dokumen perencanaan. Hasil dari penelitian ini nantinya dapat dijadikan referensi untuk merencanakan pekerjaan konstruksi terutama pekerjaan arsitektural dan dapat menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya.

2. Material dan Metode Penelitian

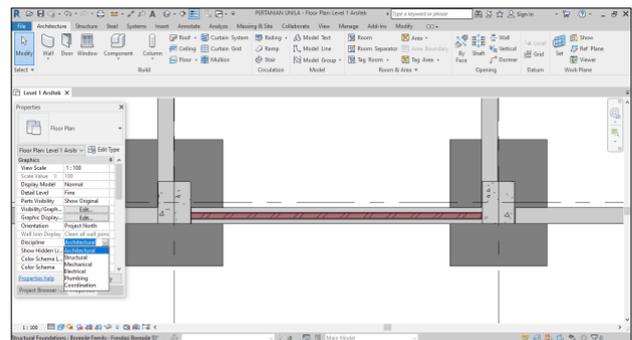
Pada penelitian ini digunakan perangkat lunak Autodesk Revit 2019 dan alat yang digunakan laptop dengan RAM 8 GB dan *processor* Inter Core i3, mouse. Objek penelitian yang digunakan adalah Gedung G Fakultas Pertanian Unila yang sedang dalam tahap renovasi pembangunan yang berlokasi di Jl. Prof. Dr. Ir Soemantri Brojonegoro, Bandar Lampung kemudian dokumen yang digunakan adalah data sekunder berupa gambar rencana dan *Bill of Quantity* proyek Gedung G Fakultas Pertanian Unila.

Penelitian dimulai dengan menginstall Revit 2019 pada laptop. Kemudian mengumpulkan data yang diperlukan. Data yang diperlukan berupa gambar rencana berbentuk *soft file* dalam format dwg dan PDF, data BoQ, serta Pemodelan Struktur Gedung G Fakultas Pertanian Unila dalam format rvt. Setelah mendapatkan data yang akan digunakan, data tersebut kemudian dipelajari dan dilanjutkan dengan melakukan pemodelan elemen non struktural berupa dinding, pintu, jendela, keramik, serta plafon dengan menggunakan

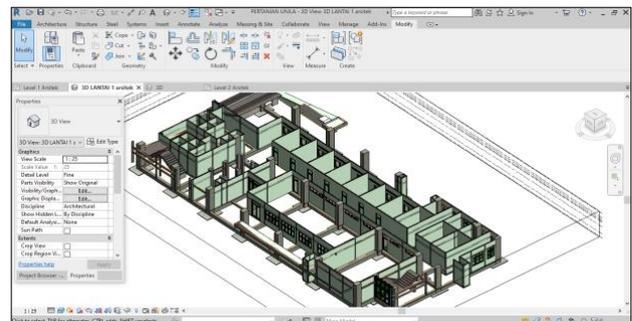
Revit 2019. Tahapan pemodelan elemen non struktural menggunakan Revit 2019 sebagai berikut.

2.1 Pemodelan dinding

Pembuatan dinding menggunakan *wall architecture* yang terdapat di *Architecture Ribbon*. Lalu kemudian memilih jenis dinding yang akan digunakan sekaligus menduplikasikan serta menambahkan material yang akan digunakan pada edit *assembly* seperti batu bata, plesteran, acian cat. Setelah menambahkan material, selanjutnya menggambar dinding pada *project* dengan meletakkan kursor dari as ke as kolom seperti pada Gambar 1. Dinding yang telah dibuat ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 1 Menggambar dinding

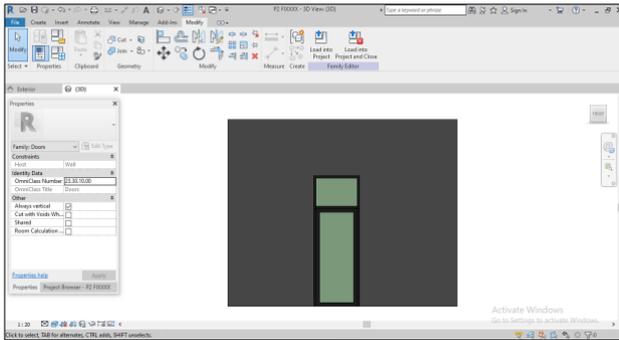


Gambar 2 Dinding pada Lantai 1

2.2 Pembuatan Pintu

Gedung G Fakultas Pertanian Unila menggunakan 8 jenis tipe pintu. Pada penelitian ini diberikan contoh pemodelan tipe pintu P2. Langkah awal pada pemodelan ini yaitu dengan membuka Revit kemudian pilih *New Families* > *US Metric* > *English Folder* > *Metric Door Template* > *Open* cara ini dilakukan untuk membuat tipe pintu dibutuhkan.

Kemudian akan muncul tampilan awal *template* pintu dalam *view exterior*. Setelah itu, ubah tinggi dan lebar pintu dengan mengklik *height*. Lalu, membuat kusen dan daun pintu dengan menggunakan *Extrusion* pada *Ribbon Create*. Selanjutnya untuk menambahkan material pintu dapat memilih *properties* yang terdapat di *Ribbon Modify*, dan membuat simbol anotasi pintu dengan mengklik *Symbolic Line* pada *Annotate Ribbon*. Selanjutnya menginput pintu ke dalam *project* dengan mengklik *Load Family* lalu pilih *project* yang sedang aktif. pintu yang telah dibuat ditampilkan pada Gambar 3.

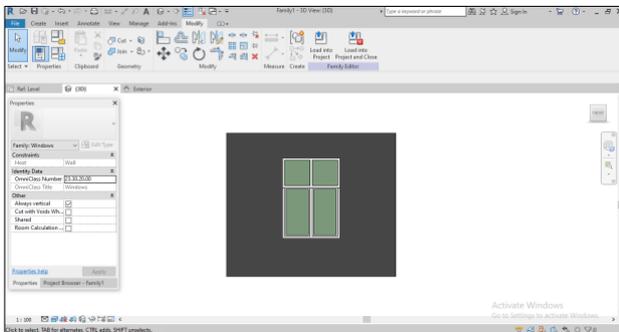


Gambar 3 Pintu tipe P2 pada view 3D

2.3 Pemodelan Jendela

Gedung G Fakultas Pertanian Unila menggunakan 12 jenis tipe jendela. Pada penelitian ini diberikan contoh pemodelan tipe jendela J7. Langkah awal pada pemodelan ini yaitu dengan membuka Revit kemudian pilih *New Families > US Metric > English Folder > Metric Window Template > Open* cara ini dilakukan untuk membuat tipe jendela dibutuhkan.

Kemudian akan muncul tampilan *Exterior View* dan mengubah tinggi serta lebar jendela sesuai dengan dimensi jendela. Untuk pembuatan kusen dan daun jendela dapat memilih *Extrusion* pada *Create Ribbon*. Selanjutnya untuk menambahkan material kaca dapat memilih kotak dialog *material browser* yang terdapat pada *properties*. Setelah jendela dibuat, langkah selanjutnya menginput jendela ke dalam *project* dengan mengklik *load family* kemudian pilih *project* yang sedang aktif. Jendela tipe J7 yang telah dibuat ditampilkan pada Gambar 4.



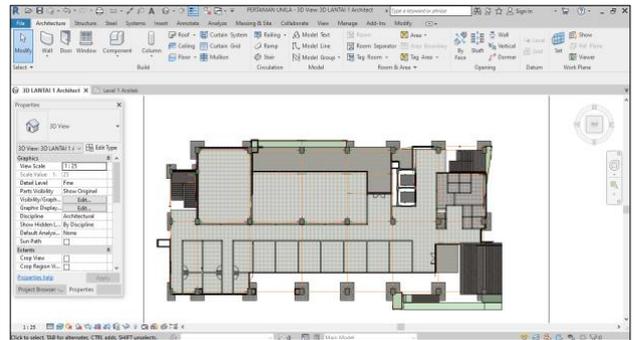
Gambar 4 Jendela tipe J7 pada view 3D

2.4 Pemodelan Keramik

Pada Gedung G Fakultas Pertanian Universitas Lampung digunakan 2 jenis keramik yaitu keramik *rocktile* dengan ukuran 60x60 dan lantai granit ukuran 60x60. yang mana keramik *rocktile* digunakan pada keramik toilet dan teras sedangkan keramik granit digunakan untuk ruangan lainnya.

Untuk membuat keramik langkah pertama mengaktifkan *floor plan* untuk memilih lantai yang akan digunakan kemudian pilih *Floor Architectural* pada *Architectural Ribbon* kemudian memilih jenis keramik yang akan digunakan sekaligus menduplikasikan serta menambahkan material yang akan digunakan pada edit *assembly* seperti *gypsum* dan *rocktile*. Setelah menambahkan material, selanjutnya menggambar keramik pada tiap sisi

dinding ruangan menggunakan *boundary line*. Keramik yang telah dibuat ditampilkan pada Gambar 5.

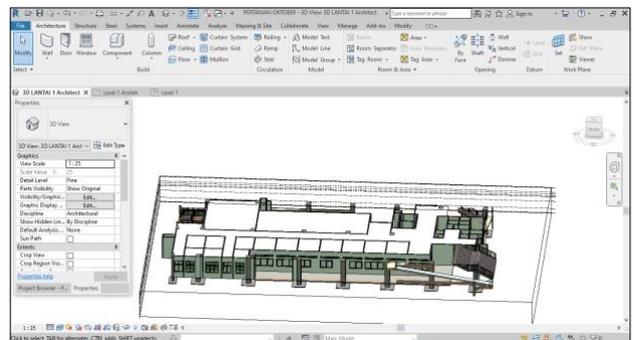


Gambar 5 Keramik lantai 1 pada view floor plan

2.5 Pemodelan Plafon

Pada Gedung G Fakultas Pertanian Universitas Lampung digunakan 2 jenis plafon yaitu plafon *gypsum* dan plafon PVC. Plafon PVC hanya digunakan pada plafon toilet.

Untuk membuat plafon perlu mengaktifkan *Reflected Ceiling Plan* pada *Project Browser*. Kemudian pilih *Ceiling* pada *Architectural Ribbon* kemudian memilih jenis plafon yang akan digunakan sekaligus menduplikasikan dengan mengatur tebal plafon dan menambahkan material yang akan digunakan pada *Create New Material* seperti *gypsum* dan PVC. Selanjutnya, memilih *sketch ceiling > boundary line* pada *Modify Ribbon* untuk menggambar plafon secara manual kemudian buat garis pada sisi-sisi dinding dan atur ketinggian plafon pada kotak dialog *Properties*. Plafon yang telah dibuat ditampilkan pada Gambar 6. Hasil Pemodelan elemen non struktur ditampilkan pada Gambar 7.



Gambar 6 Tampilan plafon lantai 1 pada view 3D



Gambar 7 Tampak depan elemen non struktur

2.6 Pemodelan Toilet

Pada toilet digunakan keramik *rocktile* ukuran 60x60cm, lalu terdapat *closet, wastafel, kran, urinior*. Berikut merupakan langkah-langkah pemodelan toilet pada Revit. Pertama, menambahkan keramik pada dinding kamar mandi dengan memilih *Wall Architecture* pada *Architecture Ribbon*, lalu kemudian pilih dinding dan menduplikasikannya sekaligus menambahkan material keramik yang akan digunakan pada kotak dialog *create new material*, selanjutnya yaitu membuat dinding keramik pada *floor plan* dengan memilih *Line* pada *Modify Ribbon* dan atur juga ketinggian dinding keramik dengan memasukkan tinggi yang dibutuhkan pada *unconnected height*.

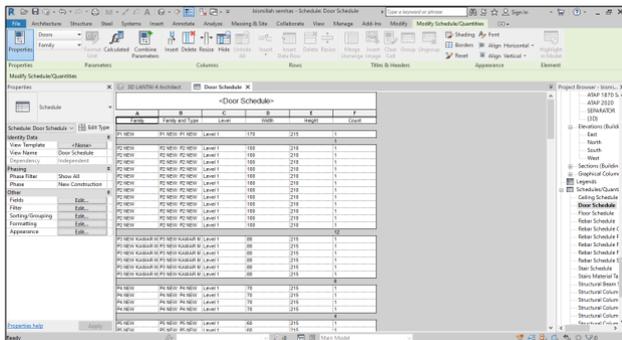
Selanjutnya dilakukan penginputan elemen toilet seperti *water closet, urinal, dan wastafel* dengan memilih *System Ribbon > Plumbing Fixture > Load Family > US Metric > Plumbing Fixture Folder*, lalu kemudian pilih jenis *water closet* yang dibutuhkan. Untuk menginput ke *project* buka level pada *floor plan* kemudian letakkan elemen *water closet* pada dinding kamar mandi. Gambar 8 menampilkan toilet yang telah dibuat.



Gambar 8 Pemodelan toilet

2.7 Pemodelan BoQ

Untuk menampilkan *schedule* atau BoQ pada Revit yaitu dengan memilih *ribbon view* kemudian klik *schedule/quantities*. Kemudian akan muncul kotak dialog *new schedule*, pilih elemen yang akan ditampilkan pada kolom *category*. Lalu klik *fields* kemudian pilih elemen-elemen yang akan ditampilkan pada *door schedule* seperti *family and type, level, width, height, dan count*. Kemudian pilih *formatting* dan klik *count*, setelah itu pilih *calculate totals* dan klik *ok* untuk mendapatkan total dari *schedule* yang dicari. Setelah itu akan muncul tampilan *door schedule* yang dibutuhkan seperti pada gambar 9.



Gambar 9 Tampilan door schedule

3. Hasil dan Pembahasan

Dari penelitian yang telah dilakukan diperoleh hasil perhitungan BoQ dengan menggunakan Revit 2019 seperti pada Tabel 1. Seluruh hasil perhitungan volume BIM menggunakan Revit akan dibandingkan dengan hasil perhitungan volume konvensional menggunakan bantuan Microsoft Excel. Untuk mempermudah analisa, perhitungan volume tersebut diubah ke dalam bentuk persentase (%) menggunakan rumus:

$$\text{Persentase} = \frac{\text{volume konvensional} - \text{volume revit}}{\text{volume revit}} \times 100\% \quad (1)$$

Selanjutnya, perbandingan perhitungan antara BoQ elemen non struktur menggunakan Revit 2019 dan dokumen perencanaan yang ada ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 1 Hasil perhitungan BoQ menggunakan Revit 2019

Pekerjaan	Lantai 1	Lantai 2	Lantai 3	Lantai 4	Lantai 5
Dinding Bata ½ Adk. 1:4	1538,3	1443,1	1468,8	1368,9	128,88
Plesteran Dinding ½ Bata	3072,7	2885,4	2934,1	2735,3	681,69
Acian Dinding ½ Bata	3072,7	2885,4	2934,1	2735,3	681,69
Dinding Bata 1 Adk. 1:4		98,96	81,29	54,12	
Plesteran Dinding 1 Bata		197,92	162,58	108,23	
Acian Dinding 1 Bata		197,92	162,58	108,23	
Lantai Granit 60x60	634,11	904,32	800,29	902,16	53,57
Lantai Granit Rocktile 60x60	212,73	84,86	98,89	60,65	1,88
Lantai Granit 60x60 km/wc rocktile	45,95	71,78	45,22	23,57	
Dinding Granit 60x60 km/wc	104,14	116,48	140,44	79,83	
Tipe P1	1	4	5	3	
Tipe P2	12	12	5	14	
Tipe P3	6	6	4	4	
Tipe P4	4	6	6	6	
Tipe P5	5	5	3	4	1
Tipe PJ3	1				
Tipe PJ4	6		12		
Tipe PJ5	1	2	1		
Tipe PJ6	1				
Tipe PJ7	2	1	1	1	
Tipe P.Utama		1			
Tipe PB1					1
Tipe PB2					1
Tipe J1	1	1	1	1	
Tipe J2	1	1	1	1	
Tipe J3	1	1	1	1	
Tipe J4a	1				
Tipe J4b		1	3	1	
Tipe J5		3	2		
Tipe J6	2				
Tipe J7	5				
Tipe J8	4		6	7	
Tipe J9	4		3	7	
Tipe J10	4	5	4	4	
Tipe J11	3				
Tipe BV1	8				
Tipe BV2	1	1	1		
Tipe BV3	1	1	1		
Tipe BV4	1				
Tipe BV5	4	5			
Tipe BV6	2	2			
Tipe BV7	1	1			
Tipe BV8		2			
Plafon Gypsum	680,16	762,42	800,71	854,51	83
Plafon PVC	252,98	283,08	193,41	136,85	

Tabel 2

Perbandingan volume pekerjaan non struktur

Pekerjaan	Pemodelan Revit	Dokumen perencanaan	Selisih (%)
Dinding Bata ½ Adk. 1:4	5948,09	5490,03	-7,70
Plesteran Dinding ½ Bata	12309,47	10106,98	-17,89
Acian Dinding ½ Bata	12309,47	10106,98	-17,89
Dinding Bata 1 Adk. 1:4	234,37	245,23	4,63
Plesteran Dinding 1 Bata	468,73	490,46	4,64
Acian Dinding 1 Bata	468,73	490,46	4,64
Lantai Granit 60x60	3294,45	3234,53	-1,82
Lantai Granit <i>Rocktile</i> 60x60	459,01	434,09	-5,43
Lantai Granit 60x60 km/wc	186,52	147,65	-20,84
Dinding Granit 60x60 km/wc	440,89	350,45	-20,51
Tipe P1	13	14	7,69
Tipe P2	43	41	-4,65
Tipe P3	20	20	0
Tipe P4	22	22	0
Tipe P5	18	18	0
Tipe PJ3	1	1	0
Tipe PJ4	18	18	0
Tipe PJ5	4	3	-25,00
Tipe PJ6	1	1	0
Tipe PJ7	5	5	0
Tipe P.Utama	1	1	0
Tipe PB1	1	1	0
Tipe PB2	1	1	0
Tipe J1	4	4	0
Tipe J2	3	3	0
Tipe J3	4	4	0
Tipe J4a	1	1	0
Tipe J4b	5	3	-40
Tipe J5	5	5	0
Tipe J6	2	3	50
Tipe J7	5	5	0
Tipe J8	17	20	17,65
Tipe J9	14	14	0
Tipe J10	17	20	17,65
Tipe J11	3	3	0
Tipe BV1	8	8	0
Tipe BV2	3	3	0
Tipe BV3	3	3	0
Tipe BV4	1	3	200
Tipe BV5	9	8	-11,11
Tipe BV6	4	4	0
Tipe BV7	2	2	0
Tipe BV8	2	2	0
Plafon Gypsum 9mm	3180,80	3258,74	2,45
Plafon PVC	886,32	824,87	-6,93

Keterangan :

Hasil (-) didapatkan karena hasil perhitungan volume dengan dokumen perencanaan lebih kecil dari hasil perhitungan volume dengan menggunakan Autodesk Revit 2019.

Dari hasil perbandingan BoQ antara Revit dengan dokumen perencanaan yang telah dilakukan diperoleh perbandingan yang cukup signifikan, seperti pada pekerjaan plester dan acian didapatkan selisih sebesar 17,89% hal ini dikarenakan perbedaan perhitungan luas area plesteran dan acian. Kemudian, pada pekerjaan lantai keramik *rocktile* 60x60 km/wc didapatkan selisih sebesar 20,84% dikarenakan adanya perbedaan perhitungan luas keramik. Selanjutnya pada pekerjaan pintu dan jendela terdapat perbedaan sebesar 4,65% untuk pintu tipe P2 dan 17,65% untuk jendela tipe J8 hal ini terjadi karena adanya perbedaan kuantitas antara gambar kerja dengan perhitungan jumlah pintu dan jendela yang terdapat di dokumen perencanaan. Lalu, pada pekerjaan plafon PVC didapatkan selisih sebesar 6,98% dikarenakan adanya perbedaan dalam perhitungan luas plafon.

4. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, didapat kesimpulan bahwa pemodelan non struktur dengan konsep BIM menggunakan bantuan *software* Revit 2019 dapat dilakukan dengan mudah dan untuk perhitungan BoQ dapat dilakukan dengan cepat dan mendapatkan hasil yang lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kementerian Pekerjaan Umum Perumahan Rakyat. 2017. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia No. 14 Tahun 2017 tentang Persyaratan Kemudahan Bangunan Gedung. Jakarta.
- [2] Ramadiaprani, R. 2012. Aplikasi Building Information Modeling (BIM) Menggunakan Software Tekla Structures 17 Pada Konstruksi Gedung Kuliah Tiga Lantai. Skripsi. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian Institut Teknologi Pertanian.
- [3] 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 Universitas Jember). Skripsi. Jember: Fakultas Teknik Universitas Jember.
- [4] Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia, Pusat Pendidikan Dan Pelatihan Sumber Daya Air Dan Konstruksi. 2017. Perhitungan Volume, Analisa Harga Satuan dan RAB. Bandung: Kementerian PUPR.