

PENGGAMBARAN 3 DIMENSI (3D) GEDUNG SEBAGAI PENJABARAN *LEVEL OF DETAIL (LOD)*

RINALDY, RENANDA ANDARI

Jurusan Teknik Geodesi
FTSP - Institut Teknologi Nasional, Bandung
Email: rinaldy583@gmail.com

ABSTRAK

Setiap bangunan fisik memerlukan pemeliharaan dan perawatan, agar berfungsi dengan baik. Pengelolaan bangunan tersebut sangat memerlukan informasi atas obyek yang dimaksud, baik secara menyeluruh ataupun pada setiap bagian gedung. Salah satu cara yang dapat memudahkan hal tersebut adalah melalui visualisasi obyek secara menyeluruh dalam bentuk gambar digital 3D. Gambar digital bangunan, dapat dinyatakan dalam bentuk bagian obyek sebagai entity yang dapat dikaitkan secara langsung dengan Sistem Informasi Manajemen. Studi ini merupakan langkah awal penggambaran data gedung 3D yang berkembang dalam berbagai aspek teknis, baik pengelolaan data grafis maupun sistem informasi 3D dengan mengambil Gedung 18 Institut Teknologi Nasional Bandung sebagai studi kasus. Metode yang digunakan adalah teknik pengukuran interior, eksterior, dan penggabungan. Hasil penelitian ini berupa gambar gedung 3D yang dapat digunakan sebagai data penunjang dalam pemeliharaan dan perawatan gedung.

Kata kunci: *penggambaran 3D, bangunan gedung, pemeliharaan, perawatan*

ABSTRACT

Each physical building need maintenance and treatments, in order to function properly. Building management requires information on the object in question, either as a whole or on any part of the building. One way to facilitate this is through visualization object as a whole in the form of 3D digital images. The digital image of the building, can be expressed in the shape of the object as an "entity" that can be attributed directly to the Management Information System. This study is intended as a first step depiction of 3D building data is developed in various technical aspects, both graphical and data management information system 3D by using Building 18 of Institut Teknologi Nasional Bandung as the case study. The methods used in this study are interior-exterior measurement and mosaicking. The result of this research is 3D building image which can be used as supporting data in the building maintenance and treatments.

Keywords: *3D drawing, building, maintenance, treatments*

1. PENDAHULUAN

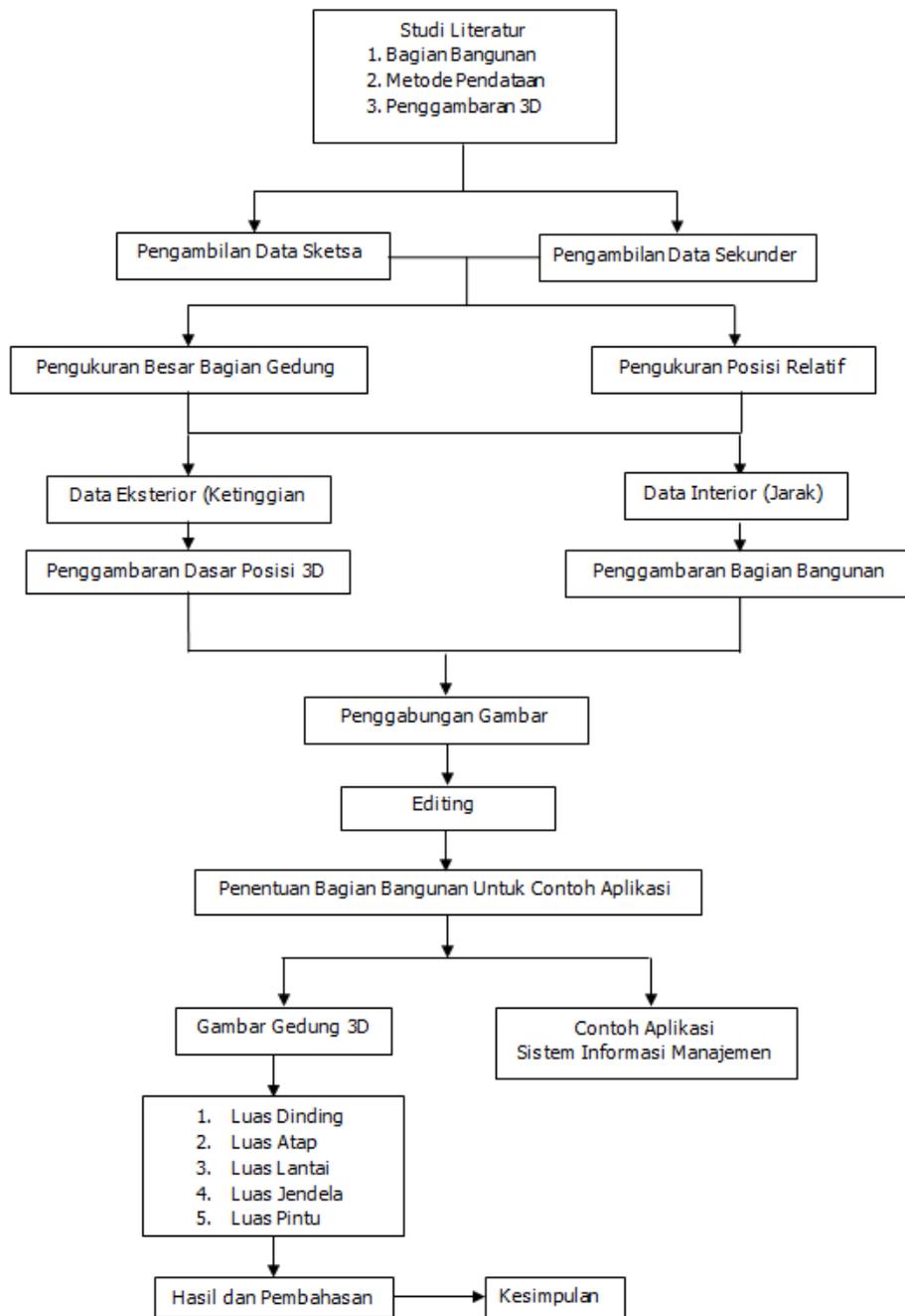
"Bangunan gedung adalah wujud fisik hasil pekerjaan konstruksi yang menyatu dengan tempat kedudukannya, sebagian atau seluruhnya berada di atas, di dalam tanah dan air, yang berfungsi sebagai tempat manusia melakukan kegiatannya, baik untuk tempat tinggal, kegiatan keagamaan, kegiatan usaha, kegiatan sosial, budaya, maupun kegiatan khusus". (UU No. 28 Tahun 2008 Tentang Gedung). Bangunan gedung yang terus-menerus digunakan tentunya akan mengalami perubahan baik fisik, struktur, eksterior serta interior, sehingga dibutuhkan pemeliharaan dan perawatan yang dilakukan secara terus-menerus ataupun berkala. Pemeliharaan dan perawatan gedung sendiri bertujuan untuk menjaga keandalan bangunan gedung beserta prasarana agar selalu layak fungsi. Pemeliharaan yang dilakukan meliputi memperbaiki, mengganti bagian bangunan gedung, komponen, bahan bangunan, dan prasarana.

Pemeliharaan atau perawatan gedung yang akan dilakukan harus memiliki data konkret mengenai obyek yang terdapat pada bangunan gedung yang berguna untuk mengelola setiap kebutuhan yang diperlukan dalam evaluasi pemeliharaan serta perawatan. Untuk itu diperlukan data gambar gedung beserta basis data untuk menyediakan informasi di dalam mendukung pemeliharaan dan perawatan (Rusdiana, 2013). Menggambar data gedung harus merupakan data yang mewakili obyek-obyek yang ada pada bangunan gedung seperti kerangka bangunan (obyek primer), dinding, kusen, kaca, pintu, jendela, lantai hingga atap (obyek sekunder). Data tersebut dihasilkan melalui pengukuran posisi secara relatif, langsung maupun tidak langsung yang ditampilkan di dalam 3Dimensi (3D) (Dorji, 2010).

Pengolahan data gedung dalam 3D memerlukan *software* komputer yang dapat membangun serta mengolah gambar gedung 3D (Hees, 2006). Studi kasus yang akan dipilih dalam penelitian ini adalah Gedung 18 Jurusan Teknik Geodesi Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional, pemetaan 3D yang akan dilakukan bertujuan untuk mengevaluasi pemeliharaan serta perawatan exterior dan interior gedung 18. Data gambar gedung 3D diperlukan untuk merepresentasikan obyek-obyek, gambar gedung 3D adalah data yang menggambarkan bentuk atau kenampakan obyek di permukaan bumi, gambar gedung 3D ini menjadi *entity* (Luebke dkk. 2003). Setiap obyek bagian gedung menjadi informasi yang berbeda dan ditampilkan dalam bentuk 3D, sehingga informasi lebih lanjut dinyatakan dalam bentuk atribut. Tampilan 3D tersebut digambarkan dengan model-model visualisasi yang berbeda, jadi gambar gedung 3D yang diperlukan merupakan data pengukuran yang diolah agar dihasilkan kenampakan obyek dalam 3D menggunakan *software Computer Aided Design (CAD)* (Suparno, 2007).

2. METODOLOGI

Langkah awal dari studi adalah dengan melakukan studi literatur penulisan, persiapan pengukuran serta persiapan penggambaran sketsa, pelaksanaan pengukuran data eksterior dilakukan menggunakan alat *ETS* untuk mendapatkan ketinggian. Pada pengukuran interior dilakukan pengukuran jarak berdasarkan posisi relatif. Penggunaan alat pada studi ini adalah berupa 1 unit *Electronic Total Station (ETS) Reflectorless*, pita ukur, dan *distometer*. Studi kasus dilakukan pada Gedung 18 Institut Teknologi Nasional (Itenas) Bandung.



Gambar 1. Diagram Alir Metodologi Penelitian

Adapun penjelasan diagram alir di atas adalah sebagai berikut.

1) Pengambilan Data

Tahapan pengambilan data adalah mengumpulkan data-data pengukuran dan sketsa yang dibutuhkan. Pelaksanaan pengukuran data eksterior dilakukan menggunakan alat *ETS* untuk mendapatkan ketinggian. Pada pengukuran interior dilakukan pengukuran jarak berdasarkan posisi relatif.

2) Pelengkapan Data

Pada tahapan ini dilakukan pelengkapan data-data yang belum lengkap (yang dapat dilihat pada saat kelengkapan sketsa) pada saat pengambilan data, maka dilakukan kembali pengambilan data. Jika sketsa telah lengkap, maka dilanjutkan pada proses selanjutnya yaitu penyajian hasil.

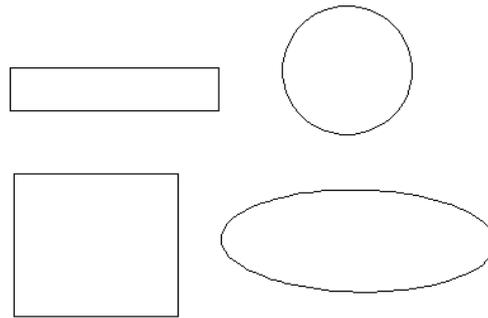
- 3) Penggambaran
Tahapan ini menyajikan data atau penggambaran. Data tersebut diinput ke dalam *CAD*, selanjutnya dilakukan proses *editing* dan disajikan secara visual menjadi gambar gedung 3D.
- 4) Hasil dan Pembahasan
Gambar gedung yang ditampilkan dalam 3D kemudian diinput sebagai *entity* untuk menunjang gambar gedung 18 terutama di dalam perhitungan luas obyek-obyek yang berguna dalam pemeliharaan gedung dan menyertakan data atribut sebagai informasi dari gambar gedung 3D tersebut.
- 5) Kesimpulan dan Saran
Selanjutnya setelah dilakukan tahapan pembahasan maka dilakukan penarikan kesimpulan terhadap pengumpulan data, pengolahan data, dan hasil olahan data Gedung 18 Itenas.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari studi ini adalah berupa data grafis 3D di dalam menunjang sistem informasi manajemen untuk pemeliharaan serta perawatan gedung. Pengukuran yang dilakukan pada pengambilan data adalah pengukuran ketinggian dan jarak berdasarkan posisi relatif untuk mendapatkan data eksterior dan interior. Dalam penggambaran serta penyajian *software* yang digunakan adalah *CAD* dan untuk pembentukan basis data adalah *dbconnect* dan *microsoft excel*. Tujuan dari penggambaran data grafis 3D pada studi ini adalah untuk menghasilkan data perhitungan luas beberapa obyek gedung seperti, dinding, lantai, dan atap menggunakan tool *explode*, *list* dan *distance* pada *CAD*. Data perhitungan menjadi basis data untuk keperluan pemeliharaan serta perawatan Gedung 18 Itenas

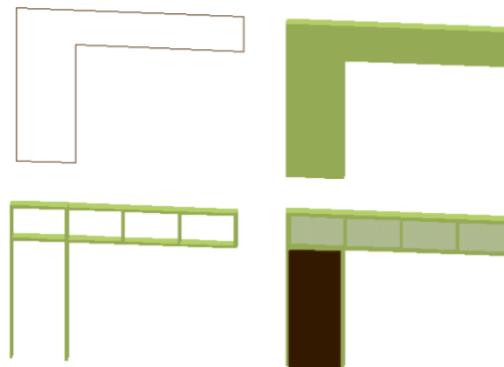
3.1. Pengolahan Data Bidang 2D dan Gambar Gedung 3D

Pengolahan dilakukan untuk melihat perbedaan otomatisasi penggunaan *tool* di dalam membangun data bidang 2D menjadi gambar gedung 3D. Data penggambaran merupakan data hasil pengukuran obyek eksterior dan interior. Data yang telah dihasilkan merupakan beberapa sampel yang memiliki dimensi yang sama serta mewakili setiap obyek bangunan gedung. Data bidang 2D menggunakan *tool line*, *polyline*, dan *center/radius* (Gambar 2) dalam penggambaran yang kemudian dibangun menjadi gambar gedung 3D menggunakan *tool extrude*, *polysolid*, *presspull*, dan *sweep*. Gambar gedung 3D memiliki kompleksitas baik di dalam penggambaran, pemotongan, penggabungan, dan penentuan sudut pandang.



Gambar 2. Penggambaran Berdasarkan Data Bidang 2D

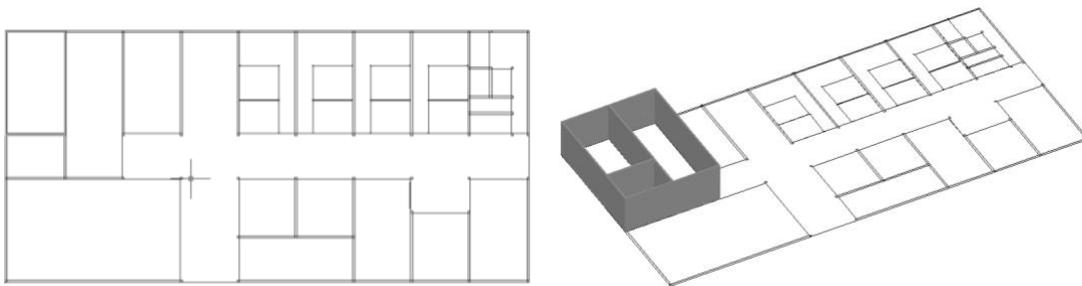
Contoh di dalam pembangunan gambar gedung 3D adalah penggambaran kusen yang dibangun berdasarkan bidang 2D persegi panjang, yang dibangun menggunakan data ketebalan, kemudian kusen yang telah berbentuk balok dipotong berdasarkan data masukan menggunakan *subtract*. Data masukan tersebut berupa pintu serta jendela. Begitu juga dengan gambar gedung 3D lainnya. Obyek komponen gedung yang akan digambar adalah gambar berdasarkan data pengukuran bidang 2D yang kemudian dibangun menjadi gambar gedung 3D menggunakan data ketinggian dan ketebalan (Gambar 3).



Gambar 3. Penggambaran, Pemotongan, Penggabungan Berdasarkan Data Bidang 2D Menjadi Gambar Gedung 3D

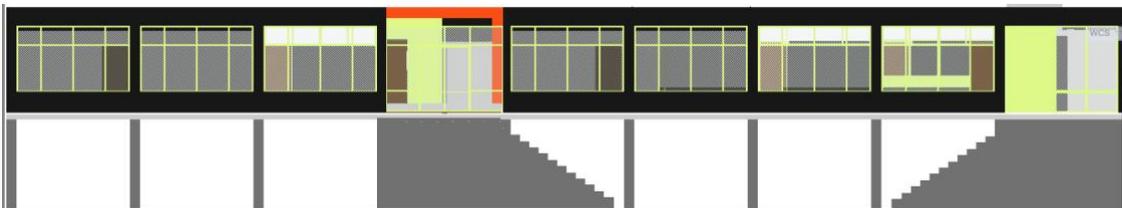
Membangun dinding pada gedung 18 yang bertujuan untuk menghasilkan data grafis 3D sesuai dengan data sketsa dilakukan dengan menggunakan metode *tool polysolid, polysolid* dapat membangun dinding dengan memasukkan data ketinggian dan ketebalan dinding yang berbeda. Gedung 18 memiliki perbedaan ketebalan dinding yang berbeda khususnya pada lantai 1 maka otomatisasi penggunaan *tool polysolid* dirasa cukup efisien dan efektif.

Pengerjaan di dalam membangun dinding pada metode ini adalah digitasi berdasarkan sketsa ruang seperti pada gambar 4.

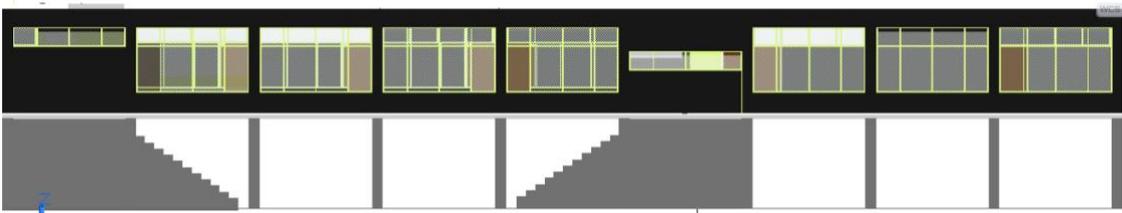


Gambar 4. Pembentukan Dinding Menggunakan Metode *Tool Polysolid*

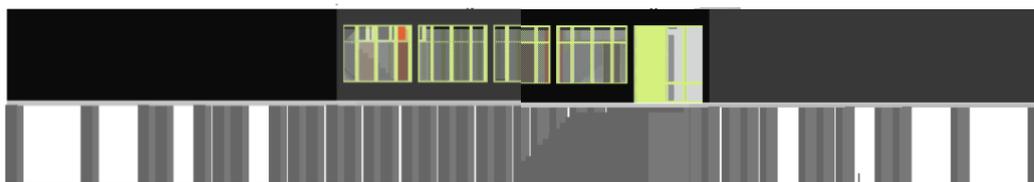
Menjangkau tampilan data komponen setiap obyek data eksterior maupun interior atau obyek yang memiliki dimensi terbesar maupun terkecil dapat dilakukan melalui pemanfaatan *tool view cube* dan *zoom extends*. *View cube* merupakan *tool* yang juga diperuntukkan di dalam membantu perhitungan luas suatu obyek, dikarenakan *view cube* dapat memberikan sudut pandang yang diinginkan oleh pengguna *CAD*. Contoh di dalam pemanfaatan *tool view cube* dapat dilakukan untuk menjangkau tampilan bagian eksterior gedung seperti dinding pada tampak samping kanan-kiri maka sudut pandang yang dipilih *south west isometric* serta *south east isometric*, dan untuk dinding depan-belakang adalah *front* dan *back* (Gambar 5, 6, 7). Pemilihan sudut pandang dapat dilakukan pada otomatisasi *tool* pada *bar view* atau *tool* tersendiri berbentuk balok yang tersedia pada pojok kanan atas lembar project *CAD*.



Gambar 5. Menjangkau Tampilan *Front* Gambar Gedung 3D Berdasarkan Sudut Pandang untuk Mendapatkan Hasil Luas Dinding Eksterior Gedung



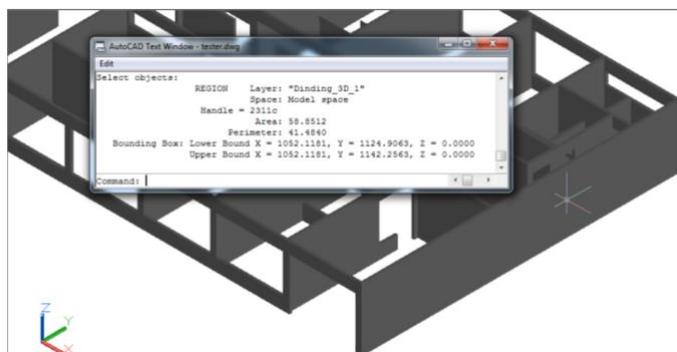
Gambar 6. Menjangkau Tampilan *Back* Gambar Gedung 3D Berdasarkan Sudut Pandang untuk Mendapatkan Hasil Luas Obyek Dinding Eksterior Gedung



Gambar 7. Menjangkau Tampilan *South West* dan *South East* Gambar Gedung 3D Berdasarkan Sudut Pandang untuk Mendapatkan Hasil Luas Obyek Dinding Eksterior Gedung

Terwujudnya penjangkauan tampilan muka gambar gedung 3D yang kemudian dilanjutkan untuk perhitungan luas dilakukan menggunakan *tool explode* dan *inquiry*. *Tool explode* berguna untuk memisahkan setiap permukaan obyek sehingga dapat dihitung menggunakan *tool inquiry*. Pada *tool inquiry* terpadat beberapa bagian *tool* untuk menghitung setiap permukaan obyek yaitu, *distance*, *region*, *list*.

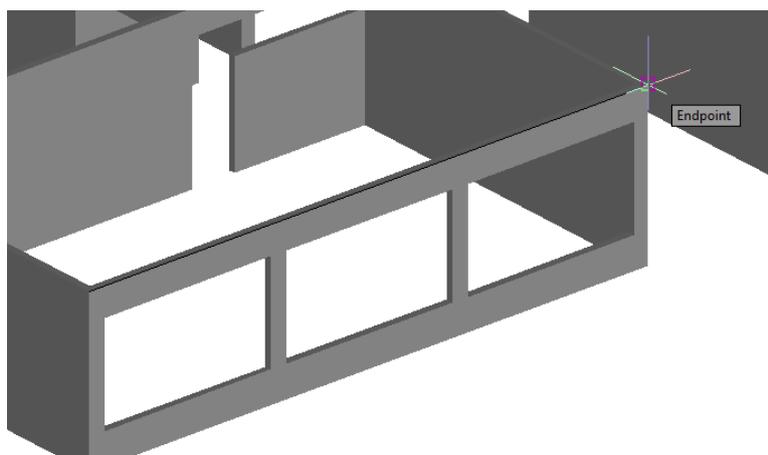
Metode penggunaan *tool* yang digunakan pada perhitungan luas adalah dengan menggunakan *list*. Beberapa metode *tools* lain juga dapat digunakan untuk menghitung luas namun berdasarkan wilayah studi kasus *tools list* dapat secara langsung memberikan data luas setiap sisi bidang pada gambar gedung 3D khususnya Gedung 18 (Gambar 8).



Gambar 8. Perhitungan Luas Menggunakan Metode *Tool List*

Pada bagian lantai dan atap data luas didapatkan dengan *distance* namun dengan tetap melakukan perhitungan (Gambar 9), *distance* hanya memberikan keterangan data jarak, maka untuk mendapatkan data luas atap dan lantai akan dilakukan perhitungan pada program *microsoft excel* seperti terlihat pada tabel 1.

Penggambaran 3 Dimensi (3D) Gedung Sebagai Penjabaran Level Of Detail (LOD)



Gambar 9. Perhitungan Luas Menggunakan Metode *Tool Distance*

Tabel 1. Perhitungan Luas

No	ID Ruang	Nama Ruang	Luas Dinding (m ²)	Luas Lantai (m ²)	Luas Atap (m ²)
1	18101	Ruang Dosen I	82.365	26.410	23.543
2	18102	Ruang Administrasi	41.002	17.556	15.586
3	18103	Ruang Seminar	60.937	26.410	23.543
4	18104	Ruang Dosen II	82.481	26.410	23.543
5	18105	Ruang Dosen III	80.253	26.410	23.543
6	18106	Ruang Dosen IV	82.481	26.410	23.543
7	18107	Ruang Kujur dan Kaprodi		61.095	47.085
8	18108	Laboratorium Survei dan Pemetaan	88.730	78.108	68.620
9	18109	Laboratorium SIG	100.174	82.288	70.628
10	18110	Ruang Asisten	61.209	26.688	23.543
11	18111	Dapur	25.203	3.640	3.134
12	18112	Toilet Wanita	40.080	8.400	8.175
13	18113	Toilet Pria	39.452	9.142	7.350
14	18114	Ruang Baca		30.782	
15	18201	Laboratorium Fotogrametri	106.062	108.073	94.009
16	18202	Ruang Himpunan	59.314	26.909	22.995
17	18204	Ruang Kelas	94.840	82.133	70.466
18	18205	Studio Gambar	74.846	54.905	47.085
19	18206	Ruang Penyimpanan Berkas	93.091	83.825	70.789
20	18207	Ruang Kelas	76.237	54.141	47.246

4. KESIMPULAN

Berdasarkan studi dan uraian pembahasan yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

- a. Gambar gedung 3D dan basis data Gedung 18 dapat digunakan sebagai data penunjang dalam pemeliharaan dan perawatan gedung.
- b. Gambar gedung 3D merupakan data yang dibentuk berdasarkan data-data obyek gedung yang kemudian dibangun dan digabungkan menjadi data obyek 3D.
- c. Gambar gedung 3D merupakan data hasil pengukuran eksterior dan interior gedung berdasarkan pengukuran data ketinggian dan jarak berdasarkan posisi relatif. Data tersebut merupakan data sampel yang mewakili beberapa komponen obyek gedung yang memiliki dimensi yang sama.
- d. Pembentukan basis data merupakan data hasil perhitungan luasan obyek 3D Gedung 18.
- e. Perhitungan luas total obyek 3D berdasarkan basis data gedung 18 dilakukan untuk memenuhi kebutuhan material di dalam pemeliharaan dan perawatan gedung.

DAFTAR RUJUKAN

- Dorji, U. (2010). *Maintenance Manual for Building*. Maintenance Management Center: Jigme Namgyel Polytechnic. Dipetik 20 Juni 2016 dari http://www.jnp.edu.bt/sitefiles/downloads/publications/maintenance_manual.pdf
- Hees, H. (2006). *3D Computer Graphics*. Mainz: PediaPress. Dipetik 05 Juni 2016 dari <http://read.pudn.com/downloads110/ebook/453151/3D%20Computer%20Graphics.pdf>
- Luebke, D., Reddy, M., Cohen, D, J., Varshney, A., Watson, B., dan Huebner, R. (2003). *Level of Detail 3D Graphic*. United States: Morgan Kaufmaan Publisher.
- Rusdiana, H. A. (2013). *Sistem Informasi Manajemen*. Jakarta: Pustaka Setia.
- Suparno, M. S. (2007). *Professional 3D Modeling With AutoCAD 2013*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- UU No. 28 Tahun 2008 Tentang Gedung. Dipetik 26 Mei 2016 dari <http://www.bpkp.go.id/uu/filedownload/2/41/313.bpkp>