

MENUJU SISTEM INFORMASI TIGA DIMENSI UNTUK MANAJEMEN GEDUNG (STUDI KASUS : GEDUNG LABTEK IX/C KAMPUS ITB BANDUNG)

Oktavia Dewi Alfiani

Jurusan Teknik Geologi Fakultas Teknologi Mineral UPN “Veteran” Yogyakarta
JL. SWK 104 (Lingkar Utara) Condongcatur, Yogyakarta 55283
Telp. (0274) 486403, 486733 ; Fax. (0274) 487816 ; Email: geoupn@indosat.net.id

Sari - Semua gedung atau bangunan mempunyai beberapa bentuk pelayanan mekanik dan elektrik untuk menyediakan kebutuhan fasilitas-fasilitas guna memelihara suatu lingkungan kerja yang nyaman. Pelayanan-pelayanan tersebut harus dikendalikan oleh suatu alat yang pasti sehingga semua hal data fasilitas yang ada dapat diketahui perkembangan, hal-hal tersebut misalnya, tersedia air panas yang cukup untuk kolam mandi di kamar mandi, tersedia air panas di radiator untuk menjaga hawa ruangan tetap hangat, memanaskan dan mendinginnya suhu ruangan akibat sistem ventilasi yang tersedia di semua ruangan. Pengontrolan semua hal tersebut dengan tidak memperhatikan banyaknya penghuni-penghuni atau pilihan-pilihan individu. Tujuan dari suatu Sistem Manajemen Gedung adalah untuk mengotomatiskan dan mengambil kendali beberapa operasi pelayanan gedung dengan cara yang kemungkinannya paling efisien bagi occupiers/business, untuk mengetahui dan mengatasi kendala-kendala yang ada di gedung dengan berbasis sistem informasi geografis tiga dimensi. Melalui proses membentuk dan menampilkan gambaran bangunan secara tiga dimensi di permukaan tanah dalam tingkat ketelitian dan detail informasi utilitis tertentu untuk kegiatan pengelolaan gedung sebagai bentuk pemodelan menuju sistem informasi tiga dimensi. Dengan adanya hasil penelitian diharapkan dapat memberikan manfaat tentang gambaran umum yang dapat diaplikasikan untuk mengefektifkan dan mengefisienkan pengelolaan gedung dengan menggunakan sistem informasi tiga dimensi.

Kata-kata kunci: sistem manajemen gedung, utilitas, sistem informasi geografis, tiga dimensi

PENDAHULUAN

Sistem kadaster yang berkembang saat ini sudah mulai mengarah ke pengaturan kepemilikan tanah untuk bangunan bertingkat. Maka diperlukan sebuah solusi untuk mengarsipkan data terkait baik bentuk geometeri, posisi geografis dan entitasnya.

Sebuah sistem informasi untuk manajemen gedung merupakan salah satu dampak perkembangan sistem kadaster saat ini. Sistem ini adalah sistem yang membantu para pengelola gedung dan stafnya misalnya dalam mengelola sistem penyewaan, pengelolaan ataupun pemeliharaan gedung. Sistem ini dirancang secara khusus untuk mengolah data-data para pemakai gedung, serta peralatan yang digunakan. Untuk gedung yang disewakan maka sistem ini telah mengatur data penyewa serta jadwal pembayaran, sehingga memudahkan manajemen dalam memantau arus persewaan dan pemeliharaan (pengelolaan) gedung dalam jangka waktu bulanan ataupun tahunan.

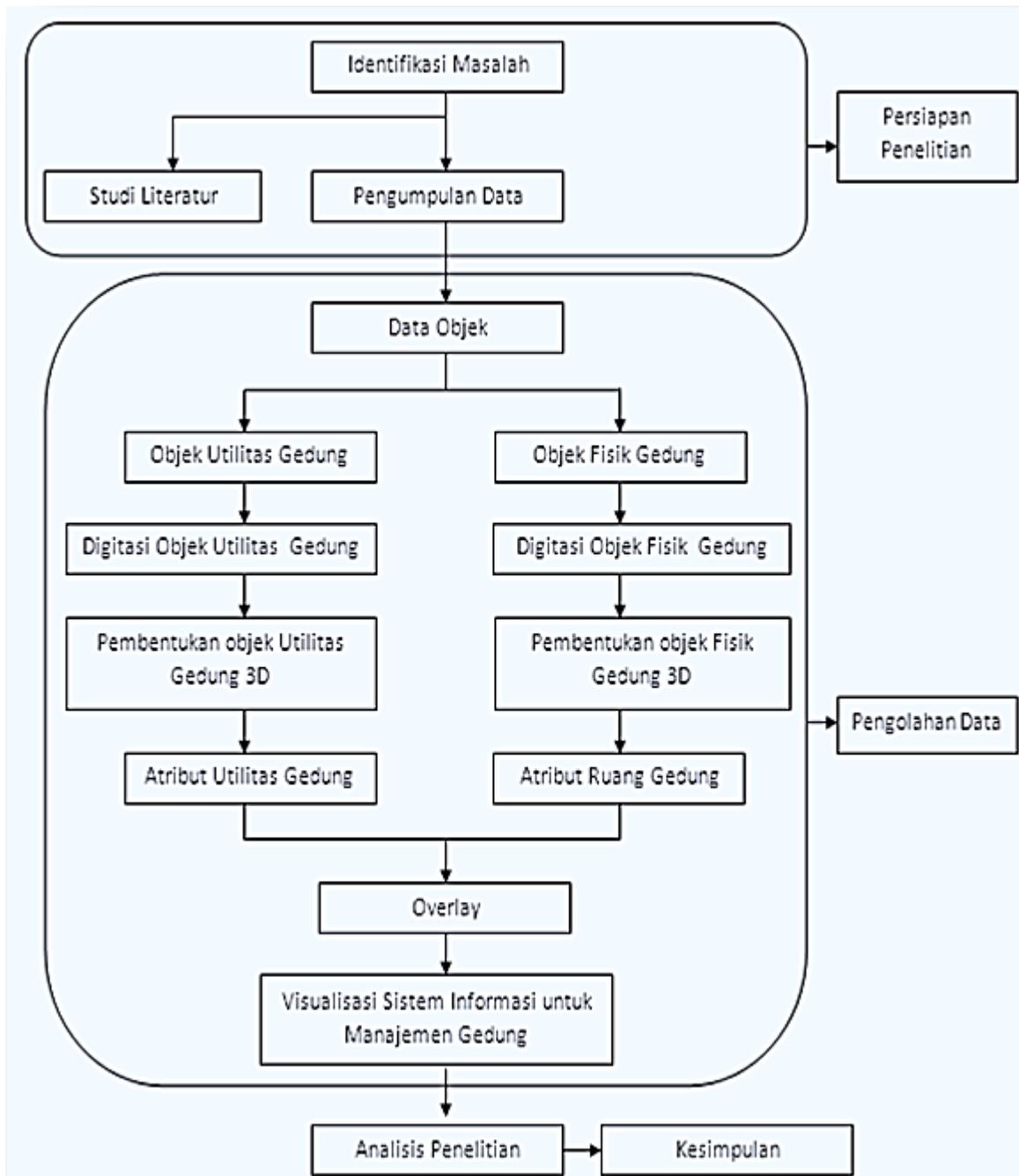
Lokasi penelitian adalah Gedung Labtek IX/C Kampus ITB, dengan menggunakan pet topografi Kampus ITB sebagai peta dasar, dan utilitas yang dipilih dalam penelitian ini adalah Sistem Listrik gedung.

METODE

Metodologi penelitian dalam bentuk alir dapat digambarkan pada **Gambar 1**.

Maka, metodologi yang dilakukan dalam penelitian ini dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Persiapan penelitian, yaitu melakukan kajian pustaka atau studi literatur dan melakukan pengumpulan data yang diperlukan. Data yang diambil terdiri dari data fisik dan data yuridis yang berhubungan dengan obyek penelitian.
2. Pengolahan Data, yaitu melakukan pengolahan terhadap data-data yang diperoleh untuk pembentukan sistem informasi 3D untuk manajemen gedung, terdiri dari kegiatan pembentukan data spasial 3D, pembentukan data atribut dan pembuatan relation/link antara data spasial 3D dan data atributnya.
3. Analisis Hasil Penelitian, yaitu melakukan analisis dan pembahasan terhadap hasil penelitian yang terbentuk dengan tujuan untuk dapat menjawab pertanyaan-pertanyaan penelitian yang telah dirumuskan sebelumnya.
4. Menarik Kesimpulan, yaitu merumuskan hasil analisis dan pembahasan dalam suatu kesimpulan penelitian agar selanjutnya dapat diberikan saran-saran yang dianggap perlu.



Gambar 1. Peta Diagram alir metodologi penelitian

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Dalam Manajemen Gedung banyak sekali kegiatan yang dilakukan, dari pengelolaan hingga pemeliharaan. Hal tersebut dilakukan agar kualitas dan nilai gedung tetap baik. Berikut akan dibahas tentang salah satu bagian dari Manajemen Gedung yaitu *Building Maintenance* (Pemeliharaan Gedung). Terdapat berapa aspek yang harus dilakukan dalam memelihara sebuah gedung, antara lain :

1. Dekorasi Gedung
Untuk menambah kenyamanan suatu gedung, diperlukan sebuah tambahan nilai estetika pada gedung dan lingkungan sekitarnya. Kegiatan Dekorasi ini meliputi:
 - *Eksternal Decoration* (Lingkungan di sekitar gedung)
 - *Internal Decoration* (Di bagian dalam gedung)
2. *Fabric*
Kegiatannya mengurus bagian gedung bagian dinding, atap, struktur item tambahan (misalnya tiang, dll), dan mengatur tentang *fitings* dan *fixtures* hingga *internal finishes* (mempercantik interior dan eksterior).
3. *Services*

Pelayanan adalah kegiatan dari manajemen gedung yang berhubungan dengan hubungan sosial antara pengurus gedung dengan pengguna fasilitas gedung. Pelayanan tersebut meliputi adalah sebagai berikut:

- *Plumbing dan Drainage*
- *Heating dan ventilating*
- *Lifts dan Escalators*
- *Electrical*

4. *Utilities*

Dalam kegiatan ini meliputi pengontrolan dan pemeliharaan utiliti sehingga apabila terjadi keluhan dari pengguna gedung maka dapat dilakukan penanganan secepatnya. Kegiatan ini berkaitan erat dengan teknologi dan sistem informasi. Utilities yang ada dalam sebuah manajemen gedung antar lain sebagai berikut:

- *Gas*
- *Electricity*
- *Fuel oil*
- *Solid fuel*
- *Water rates*
- *Effluents and drainage charges*

5. *Cleaning*

Sudah jelas bahwa kegiatan ini adalah mengelola kebersihan gedung, dan semua item yang mendukung kenyamanan gedung. Kebersihan yang harus tetap terjaga antara lain pada jendela, *external* dan *internal surfaces*.

6. *Administrative Cost*

Pelayanan yang ditawarkan kegiatan ini adalah pengaturan tambahan pendukung fungsi utama gedung antara lain:

- *Services attendants*
- *Laundry*
- *Porterage* (layanan pemberian tenaga untuk membawakan barang pengguna gedung)
- *Security staff* (sistem keamanan)
- *Rubbish disposal*
- *Property management*

7. *Overheads*

Pelayanan dalam aspek lainnya yang cukup berhubungan dengan kelangsungan aktifitas gedung, diantaranya adalah asuransi properti dan *rating* gedung.

Dari pembahasan sebelumnya, dapat diketahui batasan akan kegiatan dalam memelihara sebuah gedung. Berikut ini dipersempit lagi cakupannya menjadi pemeliharaan gedung dan pemeliharaan *utilities*. Pada penelitian ini dipersempit pada pendataan utilitas listrik.

Utilitas listrik adalah sebuah perangkat kegunaan yang terstruktur dari proses distribusi listrik di sebuah fasilitas tertentu. Untuk memahami tentang listrik, perlu kita ketahui terlebih dahulu pengertian dari arus. Arus merupakan perubahan kecepatan muatan terhadap waktu atau muatan yang mengalir dalam satuan waktu dengan simbol i (dari kata Perancis: *intensite*), dengan kata lain arus adalah muatan yang bergerak. Selama muatan tersebut bergerak maka akan muncul arus tetapi ketika muatan tersebut diam maka arus pun akan hilang. Dari arus itulah dapat diketahui keberadaan listrik.

Satuan yang sering digunakan dalam menunjukkan kelistrikan adalah Ampere (untuk Arus listrik) atau Voltage (untuk Tegangan Listrik). Tegangan adalah energi per satuan muatan.

Sistem Informasi Tiga Dimensi

Kebutuhan akan informasi yang cepat sangat dibutuhkan sekarang. Informasi yang cepat dibutuhkan sebuah sistem yang juga mendukung. Kebutuhan akan peta pada awalnya berkembang sebuah sistem informasi dua dimensi dan seiring dengan berkembangnya teknologi dan kebutuhan yang multifungsi maka sistem informasi yang sedang dikembangkan adalah sistem Informasi tiga dimensi (3D). Sistem ini mempunyai komponen vektor X, Y, dan Z. Komponen X dan Y merupakan bidang dua dimensinya dan ditambahkan komponen Z sebagai pembentuk tiga dimensinya yaitu tinggi. Dengan bentuk gedung yang 3D, utilitas listrik dihubungkan dengan sistem informasi.

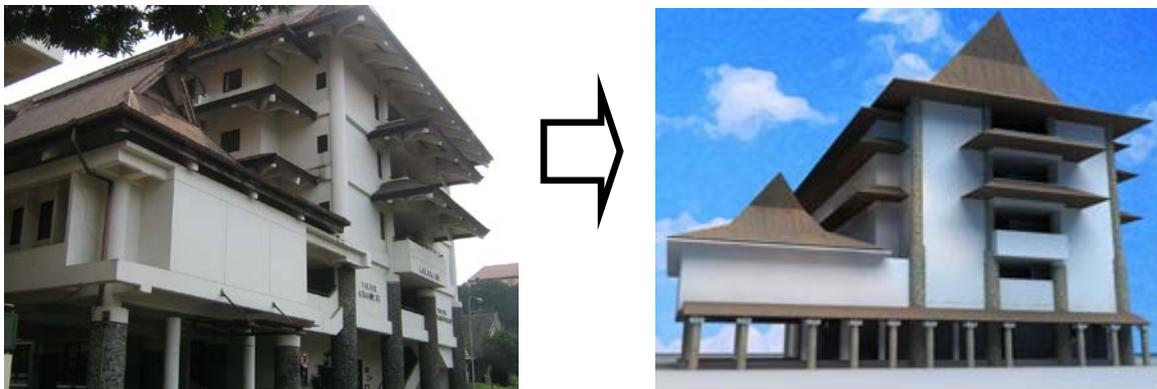
Dari teori Stoter tentang kadaster tiga dimensi, *Full 3D cadastre* merupakan solusi terbaik apabila dilihat dari konsep kadaster 3D, namun pada penerapannya akan sangat sulit untuk dilakukan walaupun dari segi teknologi

hal ini mungkin untuk direalisasikan, dari segi hukum dan kadaster alternatif ini akan menemui banyak hambatan karena membutuhkan adanya pembaharuan dari sistem yang telah ada.

Teori ini juga belum bisa menggambarkan detail bangunan karena setiap objek tiga dimensi merupakan benda kubus sederhana, padahal sebuah objek rumah terdiri dari banyak ruang dan atap.

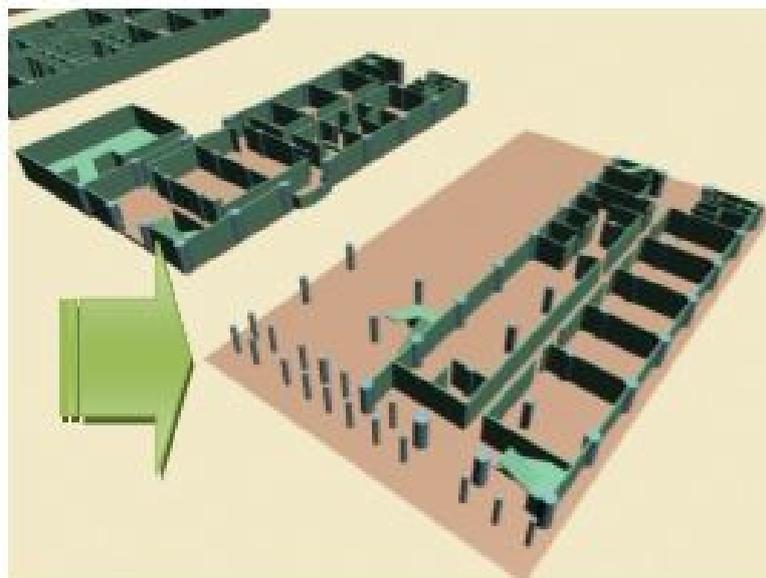
Untuk itu, untuk Data spasial yang dibentuk dalam penelitian ini dirancang untuk dapat menampilkan bentuk ruang 3D dari Obyek 3D yang merupakan suatu obyek yang mempunyai ketebalan dan berada dalam suatu ruang (*space*) serta memiliki sifat padat (*solid*) yang mempunyai isi/pejal.

Model *solid* adalah jenis yang termudah digunakan dalam model 3D. Dengan model solid dapat dibuat obyek 3D dari bentuk-bentuk dasar 3D, seperti kotak, kerucut, silinder, bola dan lainnya. Selain itu bentuk-bentuk dasar tersebut dapat dikombinasikan untuk membuat obyek solid 3D yang lebih kompleks dengan menggabungkan atau mengurangi bentuk-bentuk tadi, atau mendapatkan volume yang beririsan di antara bentuk-bentuk tersebut. Dari *blueprint* gedung, perubahan pembangunan obyek gedung bisa dilihat dari **Gambar 2**.



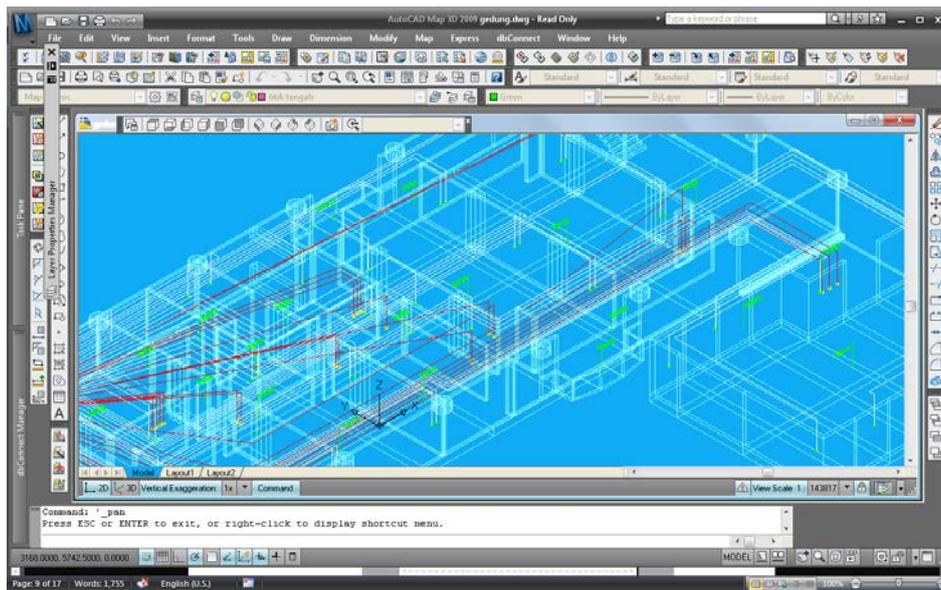
Gambar 2. Pembangunan obyek gedung menjadi obyek spasial 3D

Data obyek 3D yang sudah terbentuk belum mempunyai koordinat geografis, maka dilakukan pengukuran ujung-ujung gedung dengan pengukuran terestris sehingga obyek 3D berbasis spasial (**Gambar 3**).



Gambar 3. Posisi titik kontrol (0,0,0) pada pojok bidang tanah yang ditandai pada ujung gedung.

Data obyek 3D spasial kemudian dihubungkan dengan data spasial utilitas listrik, seperti pada tampilan **Gambar 4**.



Gambar 4. Hasil Obyek 3D yg dilengkapi dengan data spasial utilitas listrik di satu lantai (Lantai 2).

Untuk memudahkan pembuatan tabel-tabel yang diperlukan, harus disusun entitas yang diperlukan terlebih dahulu. Entitas yang disusun dalam hubungan utilitas Listrik antar ruang dan antar lantai, seperti pada **Tabel 1** dan **Tabel 2**.

Tabel 1. Daftar entitas manajemen gedung untuk utilitas listrik.

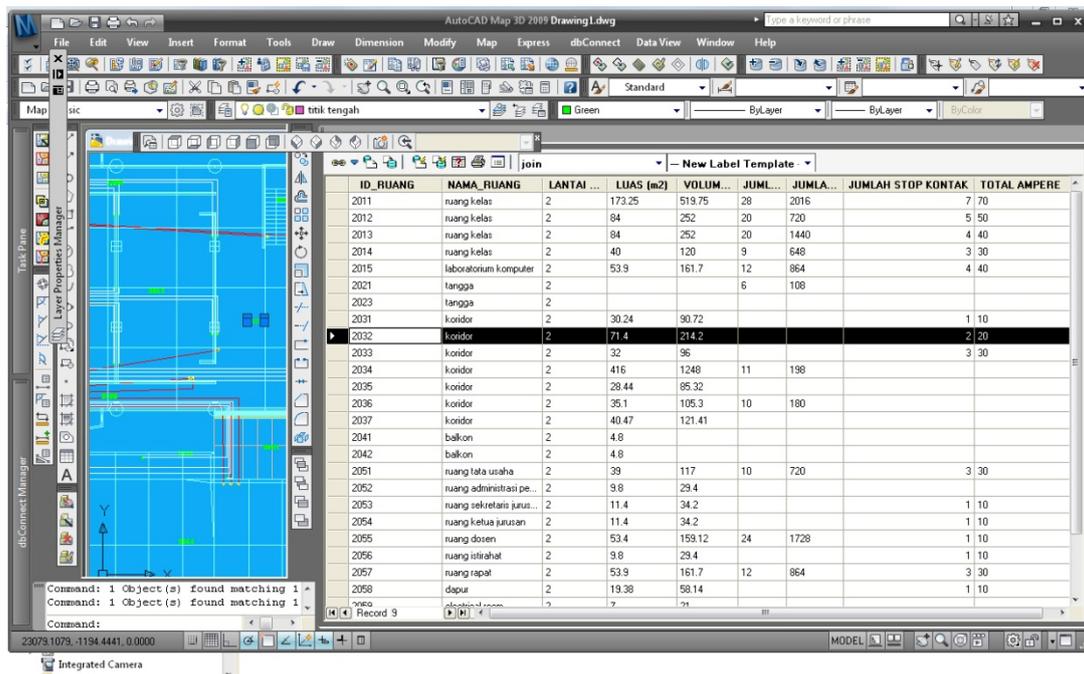
No	Nama Tabel	Nama Kolom
1	MDP (Main Distribution Panel)	#id_MDP, id_LP
2	LP (Lighting Power)	#id_LP, total tegangan
3	Stop kontak	#id_stop kontak, id_ruang,id_LP,total Ampere
4	Saklar	#id_saklar, id_ruang, id_LP, total lampu,jenis saklar
5	Gedung	#id_ruang, nama_ruang,luas,volume,lantai ke,jumlah lampu,jumlah stop kontak, jumlah pemakaian listrik,id_saklar_id_stop kontak

Tabel 2. Keterangan untuk simbol entitas manajemen gedung utilitas listrik

No	Nama Entitas	Keterangan
1	MDP (Main Distribution Panel)	Pusat pembangkit listrik yang berada di gedung geodesi, meng-on/off kan listrik di satu gedung. Ukuran kotaknya adalah 110x40x200 M.
2	LP (Lighting Power)	Merupakan pembagi listrik ke setiap ruangan melalui saklar atau stop kontak.Ukuran kotaknya adalah 20x40x60 M.
3	Kabel listrik	Kabel yang mengalirkan listrik dari MDP ke LP hingga saklar/stop kontak.
4	Stop kontak	Mengalirkan listrik untuk barang-barang elektronik.
5	Saklar	Tombol on/of untuk menghidupkan lampu. Di Gedung

		Labtek IX/C terdapat tiga jenis saklar yang digunakan yaitu <i>single switch</i> , <i>double switch</i> , dan <i>two way switch</i> .
9	Ruang	Segmen horizontal pada lantai.
10	Lantai	Segmen vertikal pada sebuah gedung
11	Gedung	Bangunan yang dapat terdiri dari beberapa lantai (lebih dari 1)

Jika data spasial dan data atribut sudah dibentuk dan saling terhubung maka sistem informasi manajemen gedung utilitas listrik dapat ditampilkan. Pada **Gambar 5** dapat diketahui bahwa data saling terhubung yaitu bahwa di Ruang 2032 jika diklik akan muncul informasi atribut posisi, fisik obyek dan utilitas listrik.



ID_RUANG	NAMA_RUANG	LANTAI	LUAS (m2)	VOLUM	JUML	JUMLA	JUMLAH STOP KONTAK	TOTAL AMPERE
2011	ruang kelas	2	173.25	519.75	28	2016		7 70
2012	ruang kelas	2	84	252	20	720		5 50
2013	ruang kelas	2	84	252	20	1440		4 40
2014	ruang kelas	2	40	120	9	648		3 30
2015	laboratorium komputer	2	53.9	161.7	12	864		4 40
2021	tangga	2			6	108		
2023	tangga	2						
2031	koridor	2	30.24	90.72				1 10
2032	koridor	2	71.4	214.2			2	20
2033	koridor	2	32	96				3 30
2034	koridor	2	416	1248	11	198		
2035	koridor	2	28.44	85.32				
2036	koridor	2	35.1	105.3	10	180		
2037	koridor	2	40.47	121.41				
2041	balkon	2	4.8					
2042	balkon	2	4.8					
2051	ruang tata usaha	2	39	117	10	720		3 30
2052	ruang administrasi pe...	2	9.8	29.4				
2053	ruang sekretaris jurus...	2	11.4	34.2				1 10
2054	ruang ketua jurusan	2	11.4	34.2				1 10
2055	ruang dosen	2	53.4	159.12	24	1728		1 10
2056	ruang istirahat	2	9.8	29.4				1 10
2057	ruang rapat	2	53.9	161.7	12	864		3 30
2058	dapur	2	19.38	58.14				1 10

Gambar 5. Tampilan data spasial beserta informasi atribut di Ruang 2032.

Jika dilihat pada tabel atributnya dapat diketahui informasi tentang ruang 2032 yaitu sebagai berikut:

- ID_Ruang adalah 2032
- Nama ruangnya adalah koridor
- Berada di lantai 2
- Luas lantai adalah 714 m²
- Volume ruang adalah 2142 m³
- Jumlah lampu yang ada si ruangan tersebut adalah 0 buah
- Jumlah pemakaian listrik untuk lampu adalah 0 Watt
- Jumlah stop kontak adalah 2 buah
- Total Ampere untuk stop kontak adalah 20 A

Posisi untuk setiap obyek yang telah dibangun berdasarkan Sistem koordinat Lokal dengan Koordinat X dan Y pada obyek dimungkinkan ada yang sama namun memiliki koordinat z yang berbeda karena posisinya saling tersusun. Pada penelitian ini, Koordinat z (tinggi) merupakan koordinat lokal dimana ketinggian nol ($z=0$) berada pada lantai dasar (*Ground Floor*) yang relatif datar dengan permukaan tanah, sehingga apabila koordinat z bernilai positif berarti berada di atas permukaan tanah dan bila z bernilai negatif maka obyek tersebut berada di bawah permukaan tanah.

Untuk membuat data informasi suatu obyek dapat dimasukkan ke dalam tabel, tabel tersebut yang dijadikan informasi untuk pembuatan data atribut. Data atribut mengandung ketelitian informasi tertentu berdasarkan

detail yang diinginkan. Dalam penelitian ini, penyusunan data atribut disesuaikan dengan kebutuhan untuk *manage* sebuah gedung khususnya untuk utilitas listrik. Informasi untuk data atribut diperoleh dari pengukuran manual untuk luas dan volume, sedangkan untuk yang lainnya diperoleh dari sumber data dan observasi langsung ke lapangan.

Dengan sistem informasi 3D yang terbentuk dapat digunakan untuk pencarian data sesuai kebutuhan khususnya untuk keperluan manajemen gedung dalam mengontrol utilitas listrik di gedung Labtek IX/C. Maka dari itu tujuan untuk membentuk dan menampilkan gambaran bangunan secara tiga dimensi dalam tingkat ketelitian dan detail informasi utilitas tertentu untuk kegiatan pengelolaan gedung sebagai bentuk pemodelan menuju sistem informasi tiga dimensi telah dapat dilakukan.

KESIMPULAN

1. Penelitian ini telah berhasil membentuk Sistem Informasi Tiga Dimensi untuk Manajemen Gedung, dimana data spasial yang dihasilkan dalam penelitian ini dapat menampilkan posisi dan bentuk geometri setiap obyek dalam 2D maupun 3D dan berhasil dihubungkan dengan data atributnya.
2. Konsep tiga dimensi yang dapat diterapkan untuk manajemen gedung adalah solid untuk setiap obyek spasialnya, dalam penelitian ini obyek spasialnya adalah ruang. Dengan setiap obyek ruang 3D memiliki satu identitas yang mewakili, dalam penelitian ini digunakan titik berat. Titik berat sudah dapat mewakili obyek 3D.
3. Data spasial 3D yang terbentuk dapat dihubungkan dengan data atribut, sehingga tujuan sistem informasi 3D untuk manajemen gedung dapat menyediakan informasi yang lengkap dapat dilakukan lebih optimal.
4. *Updating* data atribut dapat dilakukan dengan mudah, meskipun data atribut sudah berhasil dihubungkan dengan data spasialnya.
5. Sistem Informasi 3D yang terbentuk dapat memberikan manfaat bukan hanya bagi setiap pengelola gedung saja tetapi juga bagi kebutuhan pendaftaran tanah khususnya untuk rumah susun yang sertifikasi tanahnya tidak hanya dalam dimensi dua tapi sudah membutuhkan data volume ruang untuk pendaftaran tanahnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Handoyo, Setyo., 2006, *Penilaian Aset Properti Bangunan*, Tugas Akhir : ITB. Tidak dipublikasikan.
- Lee, Reginald., 1987, *Building Maintenance Third Edition*. America : Sheridan House, Inc.
- Nugroho, Wiwid., 2007, *Aplikasi Pemetaan Kadastral*, Yogyakarta.
- Stoner, James A., F. Freeman, R. Edward, 1994, *Management Fifth Edition*, Jakarta: Intermedia.
- Stoter J.E, 2004, *3D Cadastre*. Netherlands : NGC Netherlands Geodetic Commission