

RANCANG BANGUN PETA VIRTUAL 3D KAMPUS UNTAN DENGAN FITUR PANORAMA 360° X 180°

Rio Fiorido Panggabean¹, Novi Safriadi², Helfi Nasution³.

Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura^{1,2,3}

email: rio.fiorido@yahoo.com¹, bangnops@gmail.com, helfi_nasution@yahoo.com^{1,2,3}

Abstrak— Universitas Tanjungpura (UNTAN) adalah salah satu Perguruan Tinggi Negeri (PTN) di Pontianak. Sebagai perguruan tinggi negeri UNTAN memiliki banyak gedung yang terdiri dari gedung fakultas, akademik, perpustakaan dan lembaga. Banyaknya fasilitas terutama ruang perkuliahan membuat mahasiswa/i baru kesulitan ketika pertama kali memasuki lingkungan kampus. Menginformasikan fasilitas dan kawasan UNTAN yang ada, perlu dibangun peta virtual 3D kampus UNTAN dengan fitur panorama 360° x 180°. Penelitian ini bertujuan membantu pengguna dalam memberikan informasi mengenai pengenalan gedung dan wilayah kampus UNTAN dengan menggunakan peta virtual 3D kampus UNTAN dengan panorama 360° x 180°. Aplikasi dibangun berbasis web dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP, javascript, database MySQL, dan sketchup untuk menggambar 3D. Berdasarkan hasil pengujian *black box* diketahui aplikasi berjalan baik. Berdasarkan hasil pengujian validitas dan reliabilitas kuesioner yang dilakukan diketahui semua butir pertanyaan valid dan nilai reabilitas 0,818. Berdasarkan hasil dan analisis pengujian kuisisioner yang dilakukan terhadap 100 responden yang terdiri dari 64 mahasiswa, 19 masyarakat umum, dan 17 siswa menghasilkan validitas kuisisioner, realibitas tinggi, dan berdasarkan *User Acceptance Test* (UAT) aplikasi dinilai sangat positif / berhasil. Disimpulkan dari pengujian Aplikasi yang dibangun berbasis web dapat menghasilkan peta virtual 3D kampus yang memberikan informasi bangunan dan gambaran wilayah UNTAN.

Kata kunci: peta 3Dimensi (3D), 3D kampus, kampus UNTAN, panorama.

I. PENDAHULUAN

Universitas Tanjungpura (UNTAN) adalah salah satu Perguruan Tinggi Negeri (PTN) di Pontianak. Peminat ke UNTAN mengalami peningkatan dari tahun ke tahun terlihat dari daya tampung yang diperbanyak dari tahun ke tahun.

UNTAN memiliki banyak gedung yang terdiri dari gedung fakultas, akademik, perpustakaan dan lembaga. UNTAN juga memiliki fasilitas umum seperti taman. Banyaknya fasilitas terutama ruang perkuliahan membuat mahasiswa/i baru kesulitan ketika pertama kali memasuki lingkungan kampus. Orang umum juga mengalami masalah dalam mencari ruangan

ketika harus mengikuti seminar dan kegiatan yang dilakukan di lingkungan kampus.

Sebagai alat bantu menginformasikan wilayah kampus dibutuhkan peta virtual kampus yang berfungsi menginformasikan bangunan kampus. Merancang peta virtual kampus agar dapat dijangkau mahasiswa/i dan masyarakat umum digunakan sistem berbasis *website*. Pada sistem berbasis *web* peta kampus, akan ditampilkan bentuk bangunan tiga dimensi (3D) yang memiliki informasi ruang yang ada pada bangunan sehingga pengguna mengetahui informasi bentuk dan ruang pada bangunan. Bangun 3D merupakan bentuk dari benda yang memiliki panjang, lebar, tinggi. Pada pembuatan 3D bangunan aplikasi yang dapat digunakan adalah *sketchup*. *Sketchup* merupakan perangkat lunak desain grafis 3D bangun yang dapat diletakan di *google earth*.

Teknologi *sketchup* dan *google earth* dapat dimanfaatkan untuk menginformasikan peta kampus UNTAN dengan bangunan 3D yang pada setiap bangunan memiliki informasi. Dalam menginformasikan wilayah kampus digunakan fitur panorama 360° x 180° yang menggambarkan visual dari wilayah kampus. Hal ini merupakan salah satu cara menginformasikan visual lokasi kepada pengguna seperti mengunjungi langsung lokasi. Pada fitur ini akan dipilih tempat umum yang mewakili wilayah UNTAN. Dalam menginformasikan gedung dan kawasan UNTAN yang ada, dibangun sebuah peta virtual 3D kampus UNTAN dengan fitur panorama 360° x 180°.

II. URAIAN PENELITIAN

A. Pengertian Peta

Peta merupakan suatu representasi konvensional (miniatur) dari unsur-unsur (fatures) fisik (alamiah dan buatan manusia) dari sebagian atau keseluruhan permukaan bumi di atas media bidang datar dengan skala tertentu. Adapun persyaratan-persyaratan geometrik yang harus dipenuhi oleh suatu peta sehingga menjadi peta yang ideal adalah:

1. jarak antara titik-titik yang terletak di atas peta harus sesuai dengan jarak aslinya di permukaan bumi (dengan memperhatikan faktor skala tertentu);
2. luas suatu unsur yang direpresentasikan di atas peta harus sesuai dengan luas sebenarnya (juga dengan mempertimbangkan skalanya);
3. sudut atau arah suatu garis yang direpresentasikan di atas peta harus sesuai dengan arah yang sebenarnya (seperti di permukaan bumi);

4. bentuk suatu unsur yang direpresentasikan di atas peta harus sesuai dengan bentuk yang sebenarnya. Pada kenyataannya di lapangan merupakan hal yang tidak mungkin menggambarkan sebuah peta yang dapat memenuhi semua kriteria di atas, karena permukaan bumi itu sebenarnya melengkung.

Sehingga pada saat melakukan proyeksi dari bentuk permukaan bumi yang melengkung tersebut ke dalam bidang datar (kertas) akan terjadi distorsi. Oleh karena itu maka akan ada kriteria yang tidak terpenuhi, prioritas kriteria dalam melakukan proyeksi peta tergantung dari penggunaan peta tersebut di lapangan [1].

B. Pengertian 3D

3D (tiga dimensi) adalah sebuah objek atau ruang yang memiliki panjang, lebar, dan tinggi yang memiliki bentuk. Contoh tiga dimensi suatu objek/ benda adalah bola, piramida atau benda spasial seperti kotak sepatu. Karakteristik 3D mengacu pada tiga dimensi spasial, bahwa 3D menunjukkan suatu titik koordinat Cartesian X, Y dan Z [2].

C. Media Visual 3D Dengan Google SketchUp

Media berasal dari bahasa latin yang berarti perantara atau pengantar. Dapat dikatakan sebagai media pembelajaran apabila media tersebut digunakan untuk menyampaikan pesan dengan tujuan-tujuan pendidikan dan pembelajaran [3]. Visual menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) adalah pengungkapan suatu gagasan atau perasaan dengan menggunakan bentuk gambar, tulisan (kata dan angka), peta, grafik, dan sebagainya. Sedangkan tiga dimensi sendiri yang juga disebut ruang adalah bentuk dari benda yang memiliki panjang, lebar, dan tinggi istilah ini biasanya digunakan dalam bidang seni dan animasi. Pengertian *google sketchup* adalah sebuah program grafis. Program ini memberikan hasil utama yang berupa gambar sketsa grafik tiga dimensi.

Perangkat lunak ini sangat tepat digunakan untuk membuat atau mendesain objek tiga dimensi dengan perbandingan panjang, lebar, maupun tinggi. Pengeditannya lebih mudah dibandingkan bila menggunakan perangkat lunak grafis lain. *SketchUp* juga memiliki kelebihan pada kemudahan penggunaan dan kecepatan dalam melakukan desain, serta menyenangkan berbeda dengan program 3D Cad lainnya. Perangkat lunak *Software Google Sketch Up* cukup fleksibel karena dapat menerima atau membaca data dari format *.dwg atau *.dxf dari file *AutoCAD*, *.3ds dari 3d studio Max, *.jpg, dan *.ddf. Selain itu *file* yang dikerjakan di *Software Google Sketch Up* dapat dengan mudah diekspor ke berbagai format. Keunggulan yang dimiliki perangkat lunak *Sketchup* adalah :

1. dapat menghasilkan gambar yang cukup baik untuk keperluan presentasi;
2. pengoperasiannya relatif mudah;
3. memiliki fleksibilitas yang tinggi untuk menerima dan mengirim data ke program aplikasi lain.

Sedangkan kekurangan perangkat lunak *software Google Sketchup* hanya tidak terdapat setting posisi antara objek gambar dengan bidang kertas [3].

D. Gambar Panorama

Gambar panorama adalah gambar yang menciptakan kerealistisan foto, 3 dimensional, dan lingkungan yang bisa

dinavigasi [4]. Sebuah gambar panorama menangkap sekeliling lokasi dengan pandangan 360 derajat pandangan silindris atau *spherical*. Para pemakai biasanya memiliki beberapa control atas sudut pandang seperti pembesaran, pengecilan, dan rotasi.

Gambar panorama biasa digunakan untuk keperluan seperti hiburan dan kebutuhan edukasi, permainan petualangan dengan foto-foto yang realistis atau semi realistis, pemandu wisata.

Ada beberapa jenis gambar panorama, yaitu.

1. Planar atau *flat*, yang berarti dilihat tanpa perspektif tertentu atau datar.



Gambar 1. Panorama *flat*

2. *Cylinder* atau silindris, yaitu gambar panorama yang silindris yang dibuat untuk dilihat secara kurva disekeliling bagian dalam silindris, kalau gambarnya dilihat secara datar, dapat dilihat ada kurva disepanjang garis axis horizontal.



Gambar 2. Panorama *cylinder* atau silindris

3. *Sphere*, gambar *spherical* adalah tipe gambar panorama dengan format *equiangular*, yang mana menggambarkan dengan pasti keadaan gambar axis horizontal secara 360 derajat dan axis vertikal secara 180 derajat. Pada praktiknya gambar panorama biasa disimpan didalam proyeksi *spherical*, yang berarti akan ditampilkan didalam *sphere*. Untuk panorama dengan pandangan vertikal yang lebar, lebih efektif menggunakan metode *sphere* daripada silindris.



Gambar 3. Gambar panorama 360° x 180°



Gambar 4. Panorama 360° x 180°

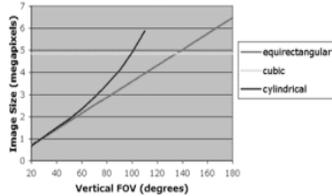
4. *Cube* (kubus), tipe gambar panorama ini dipopulerkan oleh perangkat lunak QuickTime5, dimana metode yang diperkenalkan adalah panorama berbentuk kubus bisa dilihat diatas atau dibawah lantai, tidak seperti gambar panorama *spherical*, dalam gambar panorama tipe kubus terdapat 6 gambar di permukaan kubus, kubus sangat efektif untuk tipe panorama yang dengan sudut pandangan vertikal yang luas,

dan karena setiap bagian kubus terlihat normal maka lebih mudah dimodifikasi dengan perangkat lunak.



Gambar 5. Panorama cube

Perbandingan tipe-tipe gambar panorama dan ukurannya:



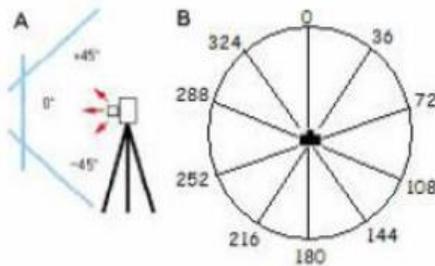
Gambar 6. Perbandingan tipe panorama

Dapat dilihat bahwa ada beberapa keuntungan dalam penggunaan metode-metode tertentu, seperti penggunaan tipe *spherical* lebih menguntungkan daripada metode silindris karena disini dilihat bahwa proyeksi FOV (Field Of View) pada *spherical* punya ukuran yang lebih kecil daripada tipe silindris dalam perbandingan. Sedangkan FOV pada kubus gambar dianggap konstan karena punya 6 gambar pada 6 permukaan sehingga memiliki ukuran yang sama besar [5].

E. Pengambilan Image

Pengambilan *image* berada di hotspot yang telah ditentukan menggunakan kamera digital *Single Lense Reflect (SLR)* dengan resolusi tinggi dan menggunakan tripod agar pada saat pengambilan *image* tidak terjadi *parallax*. *Image* yang telah diperoleh diatur agar memiliki *brightness* dan *contrast* yang sama atau hampir sama dengan *image* yang lain.

Image yang memiliki jarak pandang $360^0 \times 180^0$, maka dalam pengambilan *image* diperlukan bidang datar yang segaris atau sama. Selain dengan menggunakan bidang datar yang segaris untuk pengambilan *image* dilakukan dengan cara mengatur kamera pada posisi miring vertikal dengan sudut kemiringan $\pm 45^0$ [6].



Gambar 7. Teknik pengambilan image

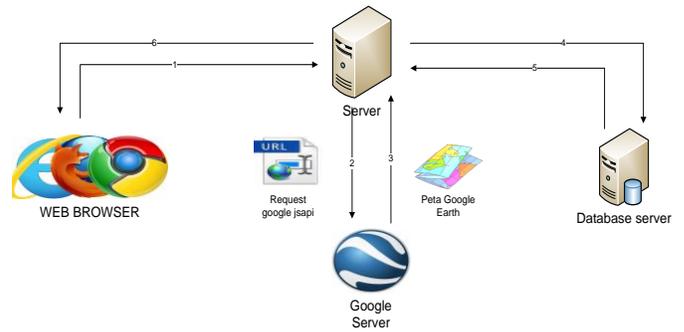
Keterangan :

A. Posisi dan sudut kemiringan Kamera

B. images per 360^0

F. Arsitektur Sistem

Gambar 8 merupakan rancangan arsitektur sistem rancang bangun peta virtual 3D kampus UNTAN dengan fitur $360^0 \times 180^0$.



Gambar 8. Arsitektur Sistem

Proses yang terjadi yaitu.

1. *User/ admin* mengakses *web browser* untuk membuka halaman *web*. *Web browser* memanggil data pada *server* rancang bangun visualisasi 3D peta kampus UNTAN.
2. *Server* rancang bangun visualisasi 3D peta kampus UNTAN memanggil *google jsapi*. Terdapat *library* dan beberapa baris kode berupa API (*Application Programming Interface*) *Google Earth*.
3. *Google Earth server* mengirim kode ke sistem, kemudian *plugin Google Earth* pada sistem menerjemahkan menjadi peta. Kemudian sistem mengambil 3D gedung untuk diolah dan ditampilkan pada peta dasar.
4. *Server* meminta data yang ada di *database server*. Kemudian *database server* mencari data yang diminta *server*.
5. *Database* memberikan data yang diminta *server*, data yang diminta *server* di kirim ke *server* untuk diolah. Data yang di berikan berupa data gedung, ruang, panorama.
6. Menampilkan halaman peta virtual 3D ke halaman *web browser* pengguna.

G. Diagram Konteks Sistem

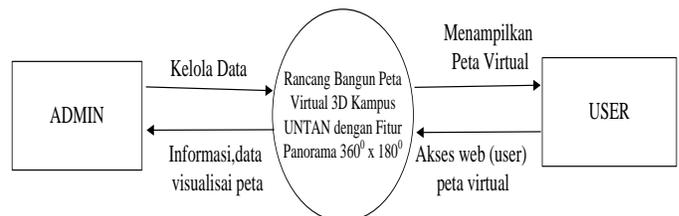
Diagram konteks adalah diagram yang memberikan gambaran umum terhadap kegiatan yang berlangsung dalam sistem. Diagram konteks memperlihatkan bahwa subjek yang terlibat langsung dalam proses sistem adalah.

1. Admin

Admin adalah pengguna yang memiliki hak akses penuh terhadap aplikasi, bertugas menjalankan manajemen dan menjaga aktivitas aplikasi dan basis data.

2. User

User adalah pengguna umum dan mahasiswa yang mengakses aplikasi. *User* dapat melihat peta kampus yang ada pada aplikasi, *user* dapat melakukan pencarian, lihat gedung dan melihat panorama.



Gambar 9. Diagram Konteks Sistem

H. Pengujian *Black Box*

Pengujian *black box* dilakukan untuk mengetahui tingkat kesalahan pada aplikasi. Adapun pengujian *black box* yang dilakukan pada aktivitas *input* data gedung, *input* data panorama, dan pencarian. *Input* yang digunakan dalam pengujian adalah *input* data kosong, *input* salah satu data kosong, *input* data salah, *input* data lebih dari batas *range* dan *input* data benar.

I. Verifikasi Koordinat

Verifikasi ini dilakukan untuk memeriksa kesamaan koordinat antara *input* dengan *Google Map* dengan *output* *Google Earth*. Verifikasi dilakukan dengan mengambil empat titik koordinat berbeda yang mewakili dan diubah ke satuan DMS (*Degree Minutes Second*).

J. Pengujian Kuisisioner

Pengujian yang dilakukan adalah *user acceptance test*, yaitu menguji tingkat penerimaan *user* terhadap sistem melalui kuisisioner. Kuisisioner berisi 15 pertanyaan yang dikelompokkan menjadi 3 aspek yang digunakan dalam pengujian aplikasi tersebut, yaitu aspek rekayasa perangkat lunak, aspek fungsionalitas, dan aspek komunikasi visual. Kuisisioner dibagikan kepada 100 responden yaitu calon mahasiswa, mahasiswa, dan masyarakat umum. Responden akan mencoba aplikasi untuk dapat mengetahui komparabilitas dan kelancaran jalannya aplikasi itu sendiri.

III. HASIL DAN DISKUSI

A. Hasil Perancangan

Aplikasi yang dibangun berfungsi sebagai informasi yang dapat digunakan pengguna untuk mengenali gedung Universitas Tanjungpura dan wilayah kampus. Antarmuka *web app* (*user*) merupakan antarmuka yang diakses *user* saat mengunjungi *website*. Diperlihatkan pada gambar 11.



Gambar 10. Antarmuka beranda

Placemark gedung menampilkan info nama gedung. Antarmuka *placemark* gedung dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Antarmuka *placemark* gedung

Pada hasil peta yang dibuat terdapat 19 *placemark* panorama yang berfungsi sebagai simbol untuk melihat nama panorama 360° x 180°, *placemark* panorama yang di pilih akan menampilkan nama panorama dan *link* untuk melihat panorama. Daftar panorama 360° x 180° pada aplikasi dapat dilihat pada tabel 1 dan antarmuka *placemark* panorama dapat dilihat pada gambar 12.

Tabel 1
Daftar panorama 360° x 180° pada aplikasi

No	Nama	Latitude	Longitude	Panorama
1	Audit UNTAN	-0.053169	109.348335	depan_audit.swf
2	Bundaran Digulist	-0.051595	109.352127	bundaran_digulist.swf
3	Ekonomi	-0.061390	109.344124	ekonomi.swf
4	Fisip	-0.059797	109.347122	fisip.swf
5	FKIP	-0.059698	109.344467	fkip.swf
6	Gerbang Teknik	-0.056919	109.348366	depan_teknik.swf
7	Gerbang UNTAN	-0.055873	109.349106	gerbang_untan.swf
8	Hukum	-0.060567	109.346046	Hukum.swf
9	Kedokteran	-0.062313	109.344727	kedokteran.swf
10	Kehutanan	-0.050345	109.352875	kehutanan.swf
11	Lab Informatika	-0.055506	109.348663	informatika.swf
12	Lapangan Upacara UNTAN	-0.059711	109.345718	lapangan_upacara.swf
13	MIPA	-0.058727	109.345413	mipa.swf
14	RSUD UNTAN	-0.061640	109.345421	rsud_untan.swf
15	Simpang Jalan Perpustakaan	-0.060661	109.343674	simpang_perpus.swf
16	Simpang jalan Pertanian	-0.058891	109.347420	simpang_pertanian.swf
17	Simpang Jalan Teknik	-0.057788	109.346260	simpang_teknik.swf
18	Simpang Kedokteran	-0.061806	109.344955	simpang_kedokteran.swf
19	Taman UNTAN	-0.059545	109.345909	taman_untan.swf



Gambar 12. Antarmuka *placemark* panorama

Setelah *user* memilih lihat panorama pada *placemark* panorama maka akan dilanjutkan pada *tab* baru untuk melihat panorama. Gambar panorama 360° x 180° dapat dilihat pada gambar 13.



Gambar 13. Gambar panorama 360° x 180° taman UNTAN

B. Hasil Verifikasi Koordinat

Berikut tabel 2 merupakan hasil verifikasi koordinat yang dilakukan untuk mengetahui kesesuaian koordinat *input admin* menggunakan *Google Map* dengan *output* pada *Google Earth*.

Tabel 2.
Hasil Pengujian Verifikasi Koordinat

No	Nama Titik	Koordinat Input	Konversi Input (DMS)	Koordinat Output (DMS)	Kesimpulan
1	Lab Informatika	-0.055624, 109.348572	0°03'20.24", 109°20'54.85"	0°03'20.24", 109°20'54.85"	Sesuai
2	Rektorat UNTAN	-0.060012, 109.345406	0°03'36.04", 109°20'43.46"	0°03'36.04", 109°20'43.46"	Sesuai
3	Panorama Lab TI	-0.055506, 109.348663	0°03'19.82", 109.20'55.19"	0°03'19.82", 109.20'55.19"	Sesuai
4	Panorama Gerbang UNTAN	-0.055873, 109.349106	0°03'21.14", 109°20'56.78"	0°03'21.14", 109°20'56.78"	Sesuai

C. Hasil Pengujian Kuesioner

Berikut tabel 3 hasil pengujian kuesioner yang telah dilakukan didapat dari 64 mahasiswa, 19 masyarakat umum, dan 17 siswa terhadap 15 butir pertanyaan yang dibagi menjadi 3 aspek.

Tabel 3.
Hasil kuesioner

No	Aspek Rekeyasa Perangkat Lunak	Tanggapan					Total
		1	2	3	4	5	
1	Kemudahan menjalankan aplikasi	0	3	22	59	16	100
2	Kelancaran menjalankan aplikasi	0	0	14	64	22	100
3	Kemudahan pemahaman bahasa aplikasi	0	5	15	48	32	100
4	Kompabilitas aplikasi pada <i>web browser</i>	2	1	13	53	31	100
Jumlah		2	9	64	224	101	400
Persentasi (%)		0.5	2.2	16	56	25.2	100
Aspek Fungsionalitas							
5	Kemudahan dalam memberikan informasi	0	0	6	61	33	100
6	Lihat bangun berjalan lancar	0	2	13	60	25	100
7	Kinerja peta 3D berjalan lancar	0	0	19	57	24	100
8	Kinerja pencarian lancar	0	0	11	55	34	100
9	Kinerja panorama berjalan lancar	0	0	13	70	17	100
Jumlah		0	2	62	303	133	500
Persentasi (%)		0	0.4	12.4	60.6	26.6	100
Aspek Komunikasi Visual							
10	Tampilan antarmuka aplikasi	0	2	30	49	19	100
11	Penempatan letak peta 3D	0	0	19	54	27	100
12	Kemudahan melihat letak bangun	0	0	12	57	31	100
13	Jenis ukuran huruf mudah dibaca	1	0	6	54	39	100
14	Kombinasi warna pada aplikasi	0	0	28	57	15	100
15	Kehalusan perpindahan ke panorama	0	0	25	47	28	100
Jumlah		1	2	120	318	159	600
Persentasi (%)		0.16	0.34	20	53	26.5	100

*Tanggapan → 5: Sangat baik → 4: Baik → 3: Cukup baik
→ 2: Kurang baik → 1: Tidak baik

Berdasarkan hasil kuesioner pada Tabel 3 dapat disajikan menjadi beberapa bagian, yaitu.

1. Aspek rekayasa perangkat lunak

Sebagian besar responden menilai aplikasi baik dengan jumlah tanggapan baik 224 dan memiliki persentase 56%.

2. Aspek fungsionalitas

Sebagian besar responden menilai aplikasi baik dengan jumlah tanggapan baik 303 dan memiliki persentase 60.6%.

3. Aspek komunikasi visual

Sebagian besar responden menilai aplikasi baik dengan jumlah tanggapan baik 318 dan memiliki persentase 53%. Aspek rekayasa perangkat lunak ada 1 tanggapan buruk dengan persentase 0,16%.

4. *User acceptance test*

Hasil penelitian untuk melihat skor maksimal dan minimal dari satu orang responden dan total semua responden terlihat pada tabel 3. Data yang diperoleh dari hasil pengujian dengan kuesioner kemudian diukur dengan metode *Likert's Summated Rating (LSR)*.

1. Jumlah skor untuk setiap responden:

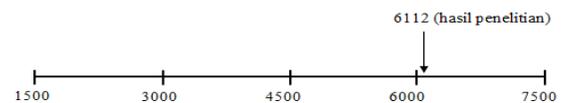
- skor maksimal = $5 \times 15 \text{ item} = 75$
- skor minimal = $1 \times 15 \text{ item} = 15$
- skor median = $3 \times 15 \text{ item} = 45$
- skor kuartil I = $2 \times 15 \text{ item} = 30$
- skor kuartil III = $4 \times 15 \text{ item} = 60$

2. Jumlah skor untuk seluruh responden:

- Maksimal = $75 \times 100 \text{ responden} = 7500$
- Minimal = $15 \times 100 \text{ responden} = 1500$
- Median = $45 \times 100 \text{ responden} = 4500$
- Kuartil I = $30 \times 100 \text{ responden} = 3000$
- Kuartil III = $60 \times 100 \text{ responden} = 6000$

3. Interpretasi jumlah skor tersebut adalah:

- $6000 < \text{Skor} < 7500$, artinya sangat positif (program dinilai berhasil)
- $4500 < \text{Skor} < 6000$, artinya positif (program dinilai cukup berhasil)
- $3000 < \text{Skor} < 4500$, artinya negatif (program dinilai kurang berhasil)
- $1500 < \text{Skor} < 3000$, artinya sangat negatif (program dinilai tidak berhasil)



Gambar 14. Hasil penelitian pada interpretasi LSR.

Gambar 14 menunjukkan bahwa hasil penelitian berada di antara skor 6000 – 7500 yang artinya, hasil kuesioner menandakan responden menilai aplikasi positif dan dinilai berhasil.

D. Analisis Hasil

Analisis hasil pengujian rancang bangun peta virtual 3D kampus UNTAN dengan fitur panorama 180° x 360°.

1. Analisis hasil pengujian *black box*

Berdasarkan hasil pengujian *black box*, dapat diketahui bahwa proses simpan, ruang, panorama, dan perbarui 3D telah sesuai dengan harapan peneliti dan dapat berjalan dengan baik.

2. Analisis hasil verifikasi koordinat

Berdasarkan hasil dari verifikasi koordinat *input* pada *Google Map* dan *output* titik koordinat *Google Earth* dengan mengubah ke satuan DMS maka diketahui nilai *output* kordinat yang dihasilkan sama dengan nilai koordinat *input*.

3. Analisis hasil pengujian kuesioner

Berdasarkan hasil pengujian validitas dan reliabilitas kuesioner yang telah dilakukan dapat dianalisis sebagai berikut.

a. Berdasarkan pengujian validitas kuesioner, dapat diketahui bahwa semua butir pertanyaan pada kuesioner valid, dimana nilai korelasi Pearson pada setiap butir pertanyaan lebih besar dari nilai rtabel.

b. Berdasarkan pengujian reliabilitas kuesioner, dapat diketahui bahwa kuesioner yang dibuat tingkat reliabilitasnya tinggi, dimana nilai *Cronbach's alpha* pada penelitian ini sebesar 0,818. Angka ini berada diantara 0,7 sampai dengan 0,9.

4. Analisis hasil perhitungan dan penyajian data hasil kuesioner

Berdasarkan hasil perhitungan dan penyajian data hasil kuesioner yang telah dilakukan dapat dianalisis sebagai berikut.

a. Aspek rekayasa perangkat lunak

Berdasarkan hasil kuesioner pada bagian aspek rekayasa perangkat lunak, dapat diketahui bahwa aspek rekayasa perangkat lunak pada aplikasi dianggap baik oleh responden, dimana persentase tanggapan baik (tanggapan 4) merupakan persentase tanggapan terbesar dalam hasil kuesioner pada bagian aspek rekayasa perangkat lunak yaitu 56%.

b. Aspek fungsionalitas

Berdasarkan hasil kuesioner pada bagian aspek fungsionalitas, dapat diketahui bahwa aspek fungsionalitas pada aplikasi dianggap baik oleh responden, dimana persentase tanggapan baik (tanggapan 4) merupakan persentase tanggapan terbesar dalam hasil kuesioner pada bagian aspek fungsionalitas yaitu 60.6%.

c. Aspek komunikasi visual

Berdasarkan hasil kuesioner pada bagian aspek komunikasi visual, dapat diketahui bahwa aspek komunikasi visual pada aplikasi dianggap baik oleh responden, dimana persentase tanggapan baik (tanggapan 4) merupakan persentase tanggapan terbesar dalam hasil kuesioner pada bagian aspek komunikasi visual yaitu 53%.

d. *User acceptance test*

Berdasarkan hasil *User Acceptance Test*, dapat diketahui bahwa responden menilai bahwa aplikasi yang dibuat sangat positif dan berhasil, yang dapat dibuktikan dengan skor total dari keseluruhan data kuesioner berjumlah 6112, dimana total skor ini berada diantara kuartil III (6000) dan maksimal (7500) pada interpretasi LSR.

KESIMPULAN/RINGKASAN

Berdasarkan hasil analisis dan pengujian terhadap peta 3 dimensi kampus UNTAN dengan fitur panorama 360° x 180° maka dapat disimpulkan bahwa.

1. Aplikasi yang dibangun berbasis *web* dapat menghasilkan peta virtual 3D kampus dengan panorama 360° x 180° yang memberikan informasi gedung dan gambaran wilayah UNTAN.
2. Aplikasi yang telah dibuat dapat menampilkan objek tiga dimensi (3D) gedung UNTAN ke dalam sebuah peta dengan fitur panorama 360° x 180°.
3. Sistem yang dibangun dapat memberikan informasi lokasi gedung dimana ruangan yang dicari berada.
4. Berdasarkan hasil pengujian *black box* diketahui aplikasi dapat berjalan dengan baik, dan hasil analisis verifikasi koordinat *input* dengan *output* memiliki nilai yang sama.
5. Aspek rekayasa perangkat lunak, fungsionalitas dan komunikasi visual pada aplikasi baik.
6. Berdasarkan hasil dan analisis pengujian kuisisioner yang dilakukan terhadap 100 responden yang terdiri dari 64 mahasiswa, 19 masyarakat umum, dan 17 siswa menghasilkan validitas kuesioner, realibitas tinggi dengan nilai 0,818, dan bedasarkan (UAT) *User Acceptance Test* dengan nilai 6112 maka aplikasi dinilai sangat positif / berhasil.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Andriyani. 2010. *Analisis Dan Peyajian Spatial Kualitas Pendidikan Sekolah Menengah Atas di Surakarta Menggunakan Sistem Informasi Geografis Berbasis Web*. Skripsi, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- [2] Purnawan, Heru. 2013. *Pembuatan 3D Modeling Untuk Mendapatkan Sertifikat Checkmate Pro Turboquid*. Skripsi, AMIKOM.
- [3] Darmawan, Djoko. 2009. *Google Sketchup Mudah dan Cepat Menggambar 3 Dimensi*. Andi publisher.
- [4] Shiva, Prakash M .*Intensity Based Image Mosaicing*. International Journal Of Education And Information Technologie.
- [5] Zaini, Ahmad. 2013. *Image Stitiching Panorama 360° untuk Virtual Touring Pada Museum Tugu Pahlawan Surabaya*. Jurnal Teknik ITS.
- [6] Andrews P. 2003. *The photographer's panoramic Virtual Reality manual*. Rotovision.