

PERANCANGAN PETA INFRASTRUKTUR UNIVERSITAS DIPONEGORO KAMPUS TEMBALANG

Muhammad Maghreza Eka Pardjono^{*)}, Moehammad Awaluddin, Arief Laila Nugraha

Departemen Teknik Geodesi Fakultas Teknik Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Sudarto, SH, Tembalang, Semarang Telp.(024)76480785, 76480788
Email : muhmaghreza033@gmail.com^{*)}

ABSTRAK

Universitas Diponegoro merupakan universitas yang terletak di Kecamatan Tembalang, Kota Semarang, Jawa Tengah. Universitas Diponegoro memiliki berbagai macam program studi yang tersebar di 11 fakultas dan 2 sekolah vokasi. Kendala yang sedang dihadapi yaitu kurangnya informasi peta dan rambu penunjuk arah di kampus menyulitkan bagi mahasiswa yang menjadi hambatan dalam mencari lokasi dan informasi di area kampus. Dengan kebutuhan besar akan peta kampus, diperlukan sistem informasi yang mengintegrasikan data spasial dan non-spatial untuk mempermudah akses informasi tentang lokasi, navigasi, pengelolaan wilayah, dan pengembangan infrastruktur kampus. Pembuatan peta infrastruktur kampus Universitas Diponegoro diharapkan dapat memberikan solusi dari permasalahan tersebut. Alur proses pembuatan peta tersebut terdiri dari wawancara mengenai saran dan masukan, hasil uji geometri, pembuatan peta, pembuatan WebGIS, dan formulir uji *usability*. Hasil dari penelitian ini berupa peta statis dan dinamis yang lebih terupdate dari sebelumnya. Peta ini nantinya menjadi dasar di dalam pembuatan web aplikasi melalui ArcGIS Online yang akan dikelola oleh pengembang. Untuk uji *usability* penggunaan Peta Infrastruktur Universitas Diponegoro Kampus Tembalang mendapatkan nilai 4,238 dari 5,0 yang masuk kategori "Sangat Baik" yang telah memenuhi aspek pengujian yaitu *learnability*, *efficiency*, *memorability*, *errors*, *satisfaction*.

Kata Kunci: Peta, Universitas Diponegoro, Uji *Usability*, WebGIS

ABSTRACT

Diponegoro University is located in Tembalang District, Semarang City, Central Java. The university offers a variety of study programs across 11 faculties and 2 vocational schools. Currently, the challenge faced is the lack of map information and directional signs on campus, posing difficulties for students in finding locations and information within the campus area. Given the substantial need for a campus map, there is a requirement for an information system that integrates spatial and non-spatial data to facilitate access to information about locations, navigation, area management, and campus infrastructure development. The creation of the campus infrastructure map of Diponegoro University is expected to provide a solution to these issues. The process involves interviewing for suggestions and input, geometric testing, map creation, WebGIS development, and usability testing. The results of this research include static and dynamic maps that are more up-to-date than before. These maps will serve as the basis for creating a web application through ArcGIS Online managed by developers. In usability testing, the use of the Infrastructure Map of Diponegoro University in Tembalang Campus received a score of 4.238 out of 5.0, categorizing it as "Very Good." This score indicates that the map meets the testing aspects of learnability, efficiency, memorability, errors, and satisfaction.

Keywords: Map, Diponegoro University, Usability Testing, WebGIS

^{*)} Penulis Utama, Penanggung Jawab

I. Pendahuluan

I.1 Latar Belakang

Universitas Diponegoro (Undip) merupakan salah satu perguruan tinggi yang berada di daerah Jawa Tengah yang berlokasi di Kecamatan Tembalang, Kota Semarang. Universitas Diponegoro mempunyai 11 fakultas dan 2 sekolah yang menyelenggarakan berbagai macam program studi.

Ketersediaan informasi mengenai lokasi masing-masing program studi di kampus Universitas Diponegoro terbatas. Minimnya rambu penunjuk arah atau informasi kampus menyebabkan mahasiswa dan calon mahasiswa kebingungan dalam mencari lokasi dan informasi di kampus (Hermawan, 2014).

Kondisi Peta kampus Universitas Diponegoro (Undip) di Tembalang yang telah disematkan pada *website* resmi universitas. Peta ini diberi judul "Peta Undip Tembalang & Sekitarnya (*Version 1.2*)". Peta Kampus Universitas Diponegoro ini masih bersifat statis dan masih belum ada peta yang bersifat dinamis atau berbasis WebGIS yang lebih *up-to-date*. Pembuat peta ini adalah Departemen Informasi dan Komunikasi al Bahrain FPIK Undip. Area cakupan peta tidak hanya terbatas pada kampus Undip di Tembalang, tetapi juga mencakup area sekitarnya seperti Banjarsari, Tirto Agung, Ngesrep, dan lainnya. Namun, fokus informasi pada peta tersebut lebih condong kepada area Undip, sehingga area kampus Undip ditampilkan dengan lebih jelas dibandingkan area lainnya. Informasi yang

ditampilkan untuk area Undip mencakup bangunan, jalan, dan fasilitas umum. Sementara di luar area Undip, informasi yang ditampilkan lebih berfokus pada jalan dan titik lokasi, karena peta ini juga menampilkan area sekitarnya dan tidak terbatas hanya pada wilayah Undip saja. Hal ini menyebabkan peta menampilkan lebih banyak informasi, sehingga tidak bisa sepenuhnya terfokus pada wilayah area kampus Undip.

Pembuatan aplikasi peta infrastruktur berbasis ArcGIS Online untuk kampus Universitas Diponegoro diharapkan dapat memberikan solusi dari permasalahan tersebut. Peta Infrastruktur Universitas Diponegoro Kampus Tembalang merupakan peta visual yang direncanakan khusus untuk menggambarkan tata letak dan fasilitas kampus. Fokus dari peta ini adalah menyajikan informasi esensial dan penting tentang lokasi gedung akademik, fasilitas umum, jalan, dan elemen penting lainnya di lingkungan kampus. Tujuan utama dari peta ini adalah untuk memberikan panduan informasi yang jelas dan informatif kepada mahasiswa, staf, dan pengunjung sehingga mereka dapat dengan mudah menemukan dan menggunakan berbagai fasilitas dan fungsi yang ada di kampus Universitas Diponegoro. Peta ini juga memiliki gaya visual yang menarik dengan ikon, simbol dan warna yang relevan, serta informasi yang akurat dan terkini, sehingga dapat menjadi referensi yang dapat diandalkan untuk berinteraksi dengan lingkungan kampus.

I.2 Rumusan Masalah

Penelitian ini memiliki rumusan masalah yakni:

- Apakah ketersediaan Peta Infrastruktur Universitas Diponegoro Kampus Tembalang sudah memenuhi aspek kartografis dan berbasis web?

I.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan diantaranya yaitu:

1. Segi Keilmuan
Penelitian ini dapat memberikan manfaat dari segi keilmuan geodesi dibidang Sistem Informasi Geodesi untuk membantu memberikan dan menampilkan informasi peta infrastruktur kampus Tembalang Universitas Diponegoro berdasarkan kaidah kartografis.
2. Segi Kerekayasaan
Penelitian ini dapat bermanfaat dalam segi kerekayasaan hasilnya dapat digunakan oleh instansi terkait, yaitu Universitas Diponegoro. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai alternatif untuk memberikan panduan dan informasi navigasi maupun lokasi mengenai kampus Universitas Diponegoro.

I.4 Batasan Lingkup Penelitian

Adapun batasan penelitian yang dilakukan sesuai dengan tema penelitian yaitu:

1. Lokasi penelitian ini terletak di Kota Semarang yaitu di kawasan kampus Universitas Diponegoro.
2. Data penelitian menggunakan data spasial dan non spasial. Data spasial yang dipakai adalah hasil digitasi berdasarkan peta dasar ESRI, sedangkan data non spasial didapatkan dari hasil

survei lapangan dan dari instansi terkait yaitu Universitas Diponegoro.

3. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu uji akurasi geometri dan uji *usability* peta.
4. Peta infrastruktur yang dimaksud dalam penelitian ini meliputi bangunan, jalan, beserta fasilitas umum seperti jalur bus kampus, persebaran sarana olahraga, sarana tempat makan, sarana kesehatan dan lainnya yang berada di kampus Universitas Diponegoro.
5. Pembuatan peta tematik kampus Universitas Diponegoro berdasarkan hasil penggabungan data spasial dan non spasial.
6. Pembuatan peta tematik didasarkan pada survei toponimi dalam area kampus Universitas Diponegoro.
7. Hasil dari penelitian ini berupa peta kampus Universitas Diponegoro dan diaplikasikan berbasis web menggunakan ArcGIS Online.

II. Tinjauan Pustaka

II.1 Gambaran Umum Wilayah Penelitian

Lokasi penelitian ini berfokus di Universitas Diponegoro berada di Kecamatan Tembalang, Kota Semarang, Provinsi Jawa Tengah. Wilayah pemetaan dalam tugas akhir ini adalah kawasan kampus Universitas Diponegoro (Undip) yang terletak di wilayah Kelurahan Tembalang, Kecamatan Tembalang, Kota Semarang, dengan letak geografis terbentang antara $7^{\circ} 2' 42'' - 7^{\circ} 3' 27''$ Lintang Selatan dan $110^{\circ} 25' 55'' - 110^{\circ} 26' 55''$ Bujur Timur dan merupakan bagian dataran tinggi dari Kota Semarang.

II.2 Definisi Peta

Dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2013 Tentang Ketelitian Peta Rencana Tata Ruang (2013), peta adalah suatu gambaran dari unsur-unsur alam dan atau buatan manusia, yang berada di atas maupun di bawah permukaan bumi yang digambarkan pada suatu bidang datar dengan skala tertentu.

Peta Dasar adalah peta yang menyajikan unsur-unsur alam dan atau buatan manusia, yang berada di permukaan bumi, digambarkan pada suatu bidang datar dengan skala, penomoran, proyeksi, dan georeferensi tertentu.

Peta Tematik adalah Peta yang menggambarkan tema tertentu yang digunakan untuk pembuatan Peta rencana tata ruang.

II.3 Sistem Informasi Geografi

SIG merupakan sebuah sistem informasi yang dipakai untuk proses pengolahan data berbasis geospasial atau geografis dengan perintah seperti memasukan, menyimpan, memanggil kembali dan menganalisis dan lain sebagainya. SIG juga dapat dipakai untuk membantu dalam proses pengambilan keputusan dalam basis perencanaan dan pengolahan penggunaan lahan, transportasi, SDA, fasilitas umum dan lain sebagainya. SIG memiliki sistem komputer yang terdiri atas perangkat lunak, perangkat keras, dan prosedur dalam pembentukan sistem informasi seperti penyusunan data, analisis, permodelan, dan untuk

menampilkan hasil data geospasial yang telah diproses (Murai, 2007).

II.4 Definisi Kartografi

Dalam buku “Kartografi Dasar” karya (K.Endro Sariyono & Muhammad Nursaban, 2010), kartografi berasal dari bahasa Yunani, yaitu "karto" yang berarti permukaan, dan "grafi" yang berarti gambaran atau bentuk. Jadi, arti kartografi adalah gambaran permukaan. Dengan demikian, kartografi merupakan ilmu yang berkaitan dengan pembuatan peta.

Kartografi adalah disiplin ilmu yang mempelajari seluruh aspek terkait dengan peta, mulai dari pengumpulan data di lapangan, pengolahan data, simbolisasi, penggambaran, analisis peta, hingga interpretasi peta. Ini dapat dianggap sebagai kombinasi dari ilmu, seni, dan teknik dalam pembuatan peta.

II.5 Digitasi on Screen

Konversi data analog ke dalam format digital secara umum merupakan definisi dari Digitasi (Badan Informasi Geospasial, 2019). Digitasi *on-screen* atau bisa disebut *screen digitizing* merupakan salah satu cara dalam melakukan konversi data digital tanpa menggunakan alat digitizer. Digitasi dengan cara melakukannya pada layar monitor dengan menggunakan perangkat lunak sistem informasi geografis seperti ArcMap, AutoCAD Civil 3D, QGIS dan lain-lain merupakan langkah dari proses digitasi *on-screen*.

II.6 Uji Ketelitian Geometri

Dalam Perka BIG No. 15 Tahun 2014 tentang Pedoman Teknis Ketelitian Peta Dasar (2014), Ketelitian Geometri adalah nilai yang menggambarkan ketidakpastian koordinat posisi suatu objek pada peta dibandingkan dengan koordinat posisi objek yang dianggap posisi sebenarnya. Komponen ketelitian geometri terdiri dari akurasi horizontal dan akurasi vertikal. Ketelitian geometri peta harus dituliskan dalam bentuk pernyataan pada metadata dan sajian kartografis peta dasar tersebut. Ketentuan untuk standar ketelitian geometri peta yang dihasilkan tertera pada tabel di bawah ini.

Tabel II-1 Ketelitian Horizontal Peta RBI (CE90)

No	Skala	Interval Kontur (m)	Ketelitian Horizontal Peta RBI (CE90)		
			Kelas 1	Kelas 2	Kelas 3
1	1:1.000.000	400	200	300	500
2	1:500.000	200	100	150	250
3	1:250.000	100	50	75	125
4	1:100.000	40	20	30	50
5	1:50.000	20	10	15	25
6	1:25.000	10	5	7,5	12,5
7	1:10.000	4	2	3	5
8	1:5.000	2	1	1,5	2,5
9	1:2.500	1	0,5	0,75	1,25
10	1:1.000	0,4	0,2	0,3	0,5

Pada tabel di atas merupakan nilai dari ketelitian posisi peta dasar untuk horizontal yang mana menunjukkan kesalahan posisi peta dasar. Nilai CE90 adalah nilai ketelitian horizontal yang dapat diartikan sebagai kesalahan posisi peta dasar tidak melebihi nilai

ketelitian tersebut dengan tingkat kepercayaan 90%. US NMAS (United States National Map Accuracy Standards) merupakan standar yang dipakai sebagai rumus untuk menentukan nilai C90. Rumus CE90 sebagai berikut:

$$CE90 = 1,5175 \times RMSEr$$

dengan

RMSEr : *Root Mean Square Error* pada posisi x dan y (horizontal)

II.7 ArcGIS

ArcGIS mencakup beberapa komponen, termasuk ArcGIS Desktop, ArcGIS Server, dan ArcGIS berbasis *website*. ArcGIS Desktop, termasuk ArcGIS Pro, memungkinkan pengguna untuk melakukan analisis data dan membangun algoritma geografis untuk menyelidiki hubungan, menguji prediksi, dan membuat keputusan berdasarkan data spasial.

Menurut buku Belajar Arcgis Desktop 10 karya (Raharjo & Ikhsan, 2015) ArcGIS mencakup beberapa komponen, termasuk ArcGIS Desktop, ArcGIS Server, dan ArcGIS berbasis *website*. ArcGIS Desktop, termasuk ArcGIS Pro, memungkinkan pengguna untuk melakukan analisis data dan membangun algoritma geografis untuk menyelidiki hubungan, menguji prediksi, dan membuat keputusan berdasarkan data spasial.

II.8 Uji Usability

Uji *Usability* merupakan keterampilan penting untuk professional yang tujuan utamanya memberikan panduan kepada pengembang produk untuk bertujuan meningkatkan kemudahan penggunaan produk (Lewis, 2006). Uji kegunaan atau uji *usability* merupakan tahapan penting untuk mengevaluasi *User Experience* (UX) atau pengalaman pengguna terhadap *User Interface* (UI) dari aplikasi yang telah dibuat. Tujuan utamanya adalah mendapatkan pandangan dari para pengguna mengenai aplikasi tersebut. Uji kegunaan bertujuan untuk mengidentifikasi kelebihan dan kekurangan dari aplikasi yang telah dikembangkan.

Berdasarkan Teori Jacob Nielsen, untuk mendapatkan nilai akumulasi dan hasil penilaian kategori, terdapat lima aspek dalam uji kegunaan yaitu *learnability* (kemudahan dalam pembelajaran), *efficiency* (efisiensi penggunaan), *memorability* (tingkat kemudahan pengguna mengingat), *errors* (jumlah kesalahan yang terjadi), dan *satisfaction* (kepuasan pengguna). Setiap aspek uji kegunaan memiliki sejumlah pertanyaan yang berbeda, dengan total keseluruhan terdapat tujuh pertanyaan.

III. Metodologi Penelitian

III.1 Alat dan Data Penelitian

Berikut adalah peralatan yang dibutuhkan dalam penelitian ini yaitu:

1. Perangkat Keras (*Hardware*) yang digunakan adalah Laptop Lenovo V14-ARE dan *smartphone* Pocophone M4 Pro.
2. Perangkat Lunak yang digunakan antara lain:
 - a. ArcGIS Desktop 10.8
 - b. Ms. Word 2019

c. Ms. Excel 2019

Data yang digunakan dalam penelitian adalah :

1. Peta Dasar dari ESRI.
2. Data SHP Batas Administrasi Kampus Tembalang Universitas Diponegoro dari Universitas Diponegoro.
3. Formulir Kuesioner wawancara saran pengguna WebGIS dan peta cetak.
4. Formulir Kuesioner Uji *Usability*.

III.2 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian mencakup langkah-langkah pelaksanaan dari awal sampai akhir, adapun langkahnya sebagai berikut.

III.2.1 Persiapan

Pada tahapan ini, hal pertama yang dilakukan adalah melakukan pengumpulan *study literature* dari jurnal atau penelitian terdahulu yang bisa dikembangkan untuk menunjang jalannya penelitian dan menyiapkan semua kelengkapan yang dibutuhkan untuk menunjang penelitian ini. Selain itu pada tahap ini dilakukan survei lapangan langsung tempat yang digunakan untuk pengambilan data penelitian. Tahap ini juga mempunyai tujuan untuk mengetahui analisis yang digunakan untuk identifikasi yang diperlukan nanti.

III.2.2 Pengumpulan Data

Proses dalam tahapan penelitian yang dilakukan dengan tujuan untuk memperoleh data yaitu pengumpulan data. Daftar data yang dibutuhkan pada penelitian berkaitan dengan fokus dan tujuan penelitian yang telah ditentukan sebelumnya. Selain itu, data yang dibutuhkan relevan dengan analisis yang dilakukan, sehingga hasil yang diperoleh sesuai dengan tujuan penelitian. Hal ini karena data termasuk bahan mentah yang dapat menghasilkan informasi ataupun keterangan.

III.2.2.1 Tahap Wawancara

Tahap wawancara adalah metode pengumpulan data yang melibatkan percakapan langsung antara peneliti dan peserta penelitian untuk mendapatkan wawasan dan informasi yang mendalam. Tahap awal wawancara dapat difokuskan pada pemahaman kebutuhan pengguna seperti lembaga, komunitas, atau individu yang mungkin menggunakan hasil penelitian. Wawancara ini dilakukan untuk mendapatkan informasi berupa saran dan masukan dari pengguna yang dapat dipakai untuk mengembangkan hasil penelitian tugas akhir.

III.2.2.2 Tahapan Pengukuran Lapangan

Tahapan pengukuran lapangan merupakan sebuah proses pengumpulan data dan informasi yang berkaitan dengan pengamatan di lapangan, biasanya terkait dengan survei, pemetaan, atau penelitian lapangan. Tujuan pengukuran di lapangan adalah mendapatkan data spasial berupa koordinat yang akan dipakai dalam penelitian ini. Hasil pengukuran lapangan akan diproses dan diolah pada tahap selanjutnya.

III.2.2.3 Tahapan Uji Ketelitian Geometri

Tahapan uji ketelitian geometri merujuk pada proses pengukuran sejauh mana data yang dihasilkan

dalam pemetaan atau penelitian geospasial sesuai dengan keadaan sebenarnya di lapangan.

III.2.2.4 Tahapan Pengolahan Data Digitasi

Tahapan pengolahan data digitasi merupakan proses pengolahan data digitasi berupa langkah-langkah yang diperlukan untuk mengubah data spasial dari bentuk fisik atau analog menjadi format digital yang dapat digunakan dalam sistem informasi geografis (SIG).

III.3 Pembuatan Peta Universitas Diponegoro Kampus Tembalang

Data yang telah dikumpulkan pada langkah sebelumnya akan dipakai dalam pembuatan peta. Data spasial dan data non spasial akan diolah dan dikelompokkan sesuai dengan tujuan dari pembuatan peta. Data spasial seperti poligon bangunan, jalan, dan fasilitas umum ditambahkan ke muka peta. Data non spasial ditambahkan ke data spasial sebagai atribut dari data spasial tersebut. Kemudian penambahan simbol-simbol data pada bagian yang ditentukan dan peta dibuat sesuai dengan kaidah kartografi. Peta nantinya akan dibuat sesuai dengan tujuan dari penelitian yaitu pembuatan peta tematik kampus Tembalang Universitas Diponegoro.

III.4 Uji Usability

Aplikasi untuk uji usability yang dibuat disurvei untuk menguji kemudahan penggunaan. Pemilihan subjek uji usability tidak terbatas pada standar tertentu. Tujuan dari uji usability adalah untuk mengetahui pendapat para pengguna tentang aplikasi yang dibuat dan untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan aplikasi tersebut.

Selama uji usability, pengujian dilakukan dengan melibatkan pengguna yang mewakili target pengguna yang dituju. Formulir kuesioner ini dibuat menggunakan Google Form. Berikut ini merupakan tabel kategori dan skor uji *usability*.

Tabel III-1 Kategori dan Skor Uji *Usability*

Kategori	STS	TS	C	S	SS
Skor	1	2	3	4	5

Keterangan:

- STS = Sangat Tidak Setuju
- TS = Tidak Setuju
- C = Cukup
- S = Setuju
- SS = Sangat Setuju

Berdasarkan Teori Jakob Nielson, dari hasil perhitungan skor uji *usability* yang diperoleh dari setiap responden kuesioner uji *usability* kemudian dihitung nilai rata-rata dari setiap aspek uji *usability* dan diklasifikasikan seperti pada tabel dibawah ini.

Tabel III-2 Klasifikasi Skoring Uji *Usability*

No	Kategori	Rentang Nilai
1	Sangat Kurang	$0 < x < 1$
2	Kurang	$1 < x < 2$
3	Cukup	$2 < x < 3$
4	Baik	$3 < x < 4$

5	Sangat Baik	$4 < x < 5$
---	-------------	-------------

IV. Hasil dan Pembahasan

IV.1 Hasil Uji Geometri

Hasil dari uji ketelitian geometri penelitian ini didapatkan dari membandingkan koordinat pada Peta Dasar Esri dengan koordinat hasil survei GNSS metode rapid statik dari data yang telah diperoleh. Data yang didapat dari survei GNSS metode rapid statik didapatkan dengan melakukan pengambilan setiap titik dengan waktu 10-15 menit. Hasil data tersebut akan proses menggunakan metode jaring dengan titik koordinat dari CORS BIG pada waktu yang sama. Jumlah titik dalam uji geometri peta adalah 10 titik. Hasil uji ketelitian geometri dapat dilihat pada Tabel IV-1.

Tabel IV-1 Tabel Hasil Perbandingan Uji Akurasi Geometri

No	Nama	X Peta	X Pengukuran	Y Peta	Y Pengukuran	$dX^2 + dY^2$
1	GCP1A	437641,79	437642,81	9220135,63	9220134,94	1,515
2	GCP2A	437550,42	437551,20	9220648,04	9220648,49	0,811
3	GCP3A	438319,43	438319,62	9221100,72	9221100,50	0,079
4	GCP4A	438559,00	438559,26	9220714,83	9220715,09	0,133
5	GCP5A	438472,21	438469,81	9220434,81	9220434,25	6,103
6	GCP6A	438765,28	438765,87	9220271,31	9220271,81	0,593
7	GCP7A	438005,29	438005,46	9220309,78	9220311,06	1,666
8	GCP8A	438103,35	438102,05	9220278,21	9220277,72	1,923
9	GCP9A	438097,03	438097,00	9220756,34	9220757,55	1,470
10	GCP10A	438144,12	438144,54	9220467,07	9220467,93	0,909
Jumlah						3,386
Rata-Rata						0,339
RMSE						0,582
Akurasi Horizontal (CE90)						0,883

Dari hasil perhitungan uji akurasi posisi peta basemap esri memiliki resolusi 1 meter untuk citra seluruh dunia. Sedangkan hasil pada penelitian ini menunjukkan bahwa pengujian ketelitian menghasilkan pergeseran horizontal pada Peta Dasar Esri baik senilai 0,883 meter dengan tidak melebihi dari resolusi maksimal 1 meter. Berdasarkan Tabel IV-1 Ketelitian Horizontal Peta RBI (CE90) mengenai ketelitian horizontal peta RBI atau CE90 menunjukkan bahwa hasil uji ketelitian geometri masuk pada skala peta 1:5000 kelas 1 karena hasil pengujian ketelitian tidak lebih dari 1 meter.

IV.2 Hasil Wawancara Saran dan Masukan

Wawancara dilakukan untuk mendapatkan informasi yang berasal dari pengguna. Informasi tersebut berupa hasil saran dan masukan yang akan dipakai dalam pembuatan Peta Infrastruktur Universitas Diponegoro Kampus Tembalang. Saran dan masukan direkap dan dipilah untuk dapat digunakan dalam penelitian. Pemilihan saran dan

masukan yang akan dipakai dilakukan berdasarkan kemampuan peneliti dalam melaksanakannya.

Saran dan masukan hasil wawancara yang digunakan dalam pembuatan informasi peta kampus yaitu:

1. Peta sederhana, tanpa tampilan citra, tanpa pohon, dengan jaringan jalan yang lebih geometris.
2. Pembaharuan gedung di Undip.
3. Jumlah kantin di Undip.
4. Jumlah Mushola/Masjid yang bisa dikunjungi masyarakat umum.
5. Opsi menampilkan citra.
6. Batas administrasi kampus Undip.
7. Titik pengembangan gedung/bangunan.
8. Nama jalan *update*.
9. Standar Peta (ITP, Skala, Orientasi)
10. Mencakup seluruh Undip di Tembalang baik yang sudah ada maupun yang terdapat dalam Renstra Undip.
11. Pewarnaan citra gedung sesuai warna fakultas dan sekolah vokasi.
12. Lokasi pemberhentian dan jadwal bus kampus.
13. Menampilkan Taman.

Saran dan masukan hasil wawancara yang digunakan dalam pembuatan informasi WebGIS yaitu:

1. Koordinat.
2. Rute 1 arah atau 2 arah.
3. Pembangunan gedung di Undip.
4. Kantong parkir.
5. Rute kampus bus.
6. Titik halte.
7. Opsi menampilkan citra/citra sebagai peta dasar.
8. Taman/RTH
9. Nama jalan update
10. Fasilitas Kesehatan
11. Fasilitas olahraga
12. Fasilitas peribadatan
13. Kategori fungsi bangunan
14. Fasilitas lainnya.
15. Legenda.
16. Lokasi Populer.
17. UI (*User Interface*).

IV.3 Hasil Digitasi

Digitasi on screen digunakan untuk merekam atau mengubah hasil informasi analog menjadi bentuk digital dengan menggunakan perangkat keras atau lunak. Dalam penelitian ini *digitasi on screen* dipakai untuk mendapatkan *shapefile* atau SHP yang mana merupakan file geospasial yang memuat data geografis dan atribut terkait.

Digitasi dilaksanakan berdasarkan peta dasar Esri berupa *Imagery*. SHP yang dihasilkan berupa *polygon*, *polyline*, dan *point* yang tiap tipe memiliki data atribut atau data non spasial masing-masing.

Berikut ini merupakan sampel digitasi *polygon*:

Tabel IV-2 Sampel Digitasi *Polygon*

No	Nama Shapefile	Tipe Shapefile
1	Bangunan Kampus	Polygon
2	Dalam pembangunan	Polygon

3	Area bukan Kampus Undip	Polygon
---	-------------------------	---------

Tabel IV-3 Sampel Digitasi *Polyline*

No	Nama Shapefile	Tipe Shapefile
1	Batas Kampus Undip	Polyline
2	Jalur Trotoar	Polyline
3	Jalur Bus Kampus	Polyline

Tabel IV-4 Sampel Digitasi *Point*

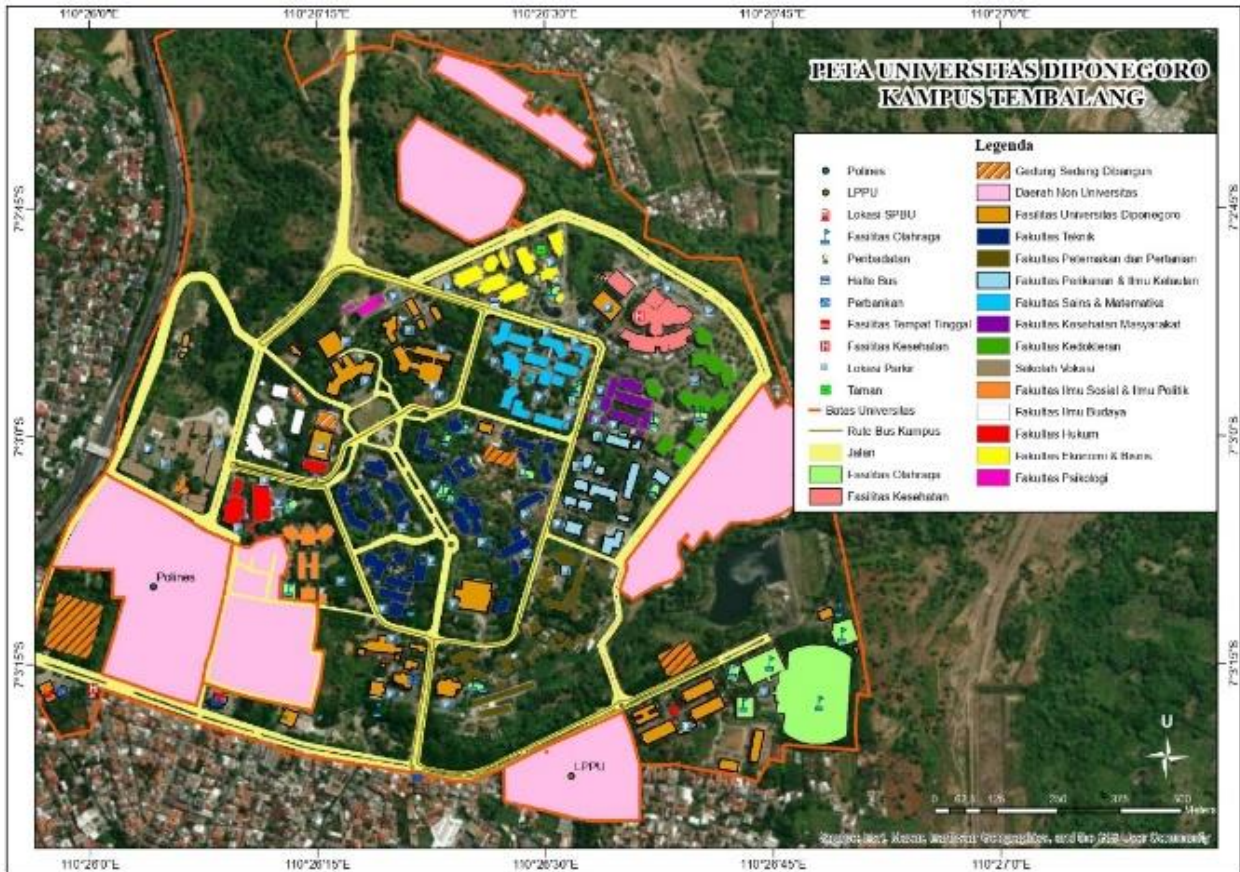
No	Nama Shapefile	Tipe Shapefile
1	Halte Bus Kampus	Poin
2	Lokasi Parkir	Poin
3	Lokasi Taman	Poin

Hasil dari proses digitasi akan menjadi komponen kunci dalam pembuatan Peta Infrastruktur Universitas Diponegoro (UNDIP) Kampus Tembalang dan pengembangan Aplikasi WebGIS terkait. Tujuan menggunakan hasil digitasi tersebut untuk merinci dan memvisualisasikan secara lebih mendalam struktur dan

distribusi elemen-elemen infrastruktur UNDIP Tembalang.

IV.4 Aspek Kartografis

Kartografi merupakan ilmu dan teknik dalam pembuatan peta. Proses kartografi ini merupakan proses grafis sampai sebuah gambar menjadi peta yang terlihat *informative (map composition)*. *Layout* peta merupakan tahap terakhir dalam pembuatan peta. *Layout* peta berarti menyusun penempatan-penempatan dari pada peta judul, legenda, skala, sumber data, penerbit, *no sheet*, macam-macam proyeksi dan lain-lainnya. Desain peta memegang peranan penting dalam hal menciptakan peta yang menarik. Peta yang indah, menarik, warna-warni yang bagus perlu diperhatikan apakah peta tersebut memang baik secara geometris maupun kartografis. Jadi, sebuah peta harus diperhatikan tampilan dan tata letaknya. Hal ini berfungsi untuk mempermudah pengguna dalam memahami dan mengerti peta yang dibuat. Selain itu, dengan tata letak peta yang baik dan menarik akan membuat pengguna merasa nyaman dalam menggunakan peta tersebut.



Gambar IV-1 Peta Universitas Diponegoro Kampus Tembalang

Peta infrastruktur ini adalah produk dari kolaborasi yang erat dengan semua pihak yang terlibat dan diharapkan menjadi sumber daya berharga bagi seluruh perangkat kampus Universitas Diponegoro.

IV.5 Hasil Peta Infrastruktur Universitas Diponegoro Kampus Tembalang

Peta Infrastruktur Universitas Diponegoro Kampus Tembalang adalah representasi visual yang komprehensif dari berbagai elemen infrastruktur yang

ada di lingkungan kampus. Dengan mengintegrasikan data terkini, peta ini memberikan gambaran yang jelas tentang struktur fisik dan distribusi fasilitas yang ada diseluruh kampus.

IV.5.1 Hasil Utama Peta Kampus

Hasil utama dalam pemetaan “Peta Universitas Diponegoro Kampus Tembalang” ini yaitu:

1. Pemetaan Fasilitas Akademik

Peta Universitas Diponegoro Kampus Tembalang ini mencakup lokasi semua gedung akademik, termasuk nama gedung, laboratorium, dan pusat penelitian.

2. Fasilitas Umum

Informasi yang ditampilkan pada Peta Universitas Diponegoro Kampus Tembalang ini yaitu lokasi fasilitas umum, seperti perpustakaan, kantin, area populer, fasilitas olahraga, dan kawasan hijau.

3. Transportasi dan Aksesibilitas

Peta mencantumkan jalan yang ada di area kampus, jalur transportasi bus kampus, titik akses/halte bus kampus, dan parkir untuk memfasilitasi pergerakan di dalam kampus.

IV.5.2 Manfaat Peta Kampus

Manfaat dibuatnya “Peta Universitas Diponegoro Kampus Tembalang” yang terbaru ini yaitu:

1. Manfaat bagi mahasiswa, staf, dan pengunjung dapat menggunakan peta ini untuk menavigasi kampus dengan lebih efisien.

2. Peta memberikan wawasan bagi pihak yang ingin merencanakan acara atau kegiatan kampus dengan mempertimbangkan lokasi dan fasilitas yang tersedia.

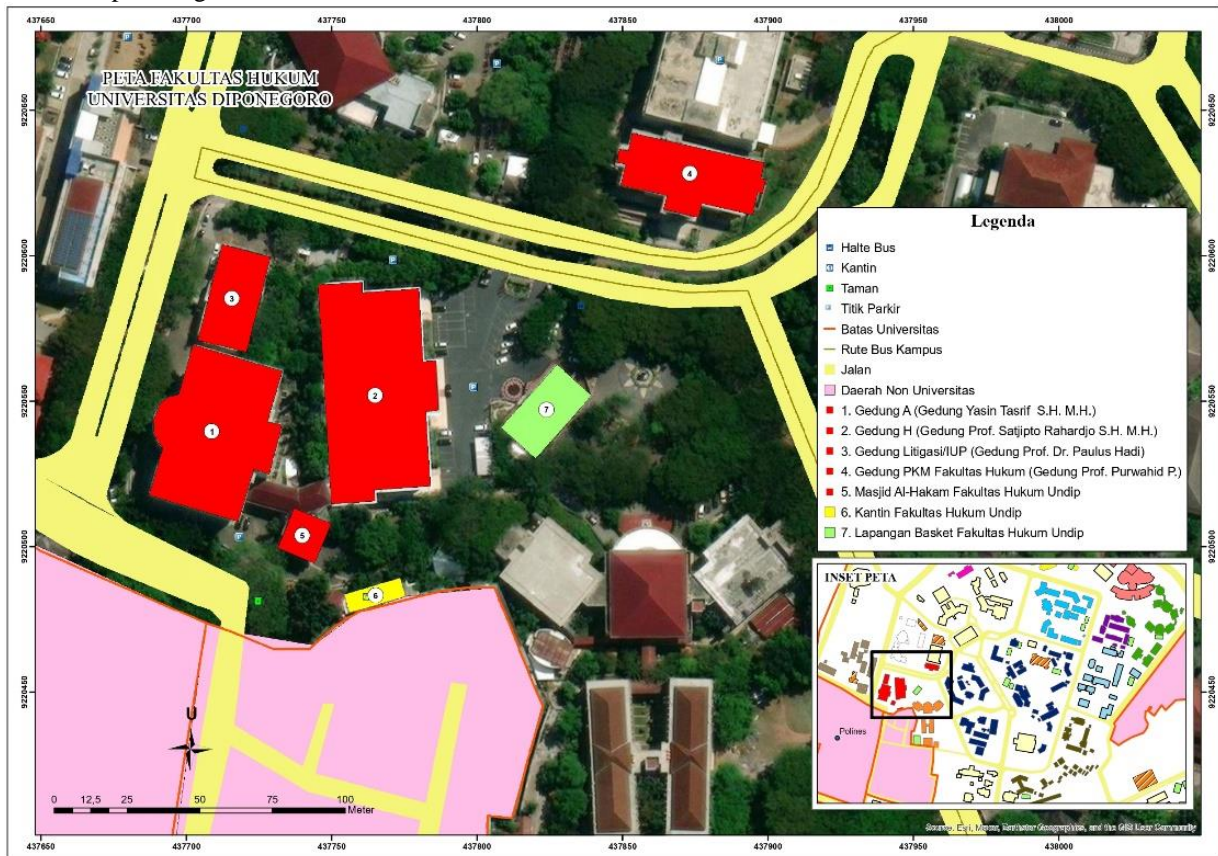
3. Pemangku kepentingan dapat menggunakan informasi ini untuk pengambilan keputusan terkait pengembangan infrastruktur di masa depan.

IV.5.3 Peta Kampus Per fakultas

Berikut ini merupakan sampel hasil Peta Universitas Diponegoro Kampus Tembalang per fakultas:

IV.5.3.1 Peta Fakultas Hukum

Fakultas Hukum Undip memiliki fasilitas yang terdiri dari Gedung A (Gedung Yasin Tasrif S.H., M.H.), Gedung H (Gedung Prof. Sajipto Rahardjo S.H., M.H.), Gedung Litigasi atau IUP (Gedung Prof. Paulus Hadi), Gedung PKM Fakultas Hukum (Gedung Prof. Purwahid P.), 1 lapangan Basket, Gedung Kantin Fakultas Hukum, dan Masjid Al – Hakam Fakultas Hukum.



Gambar IV-2 Peta Fakultas Hukum

IV.5.3.2 Peta Fakultas Teknik

Fakultas Teknik Undip terdiri dari 12 jurusan dan mempunyai banyak gedung untuk setiap jurusannya. Fasilitasnya mencakup sejumlah gedung perkuliahan, laboratorium, perpustakaan teknik, serta

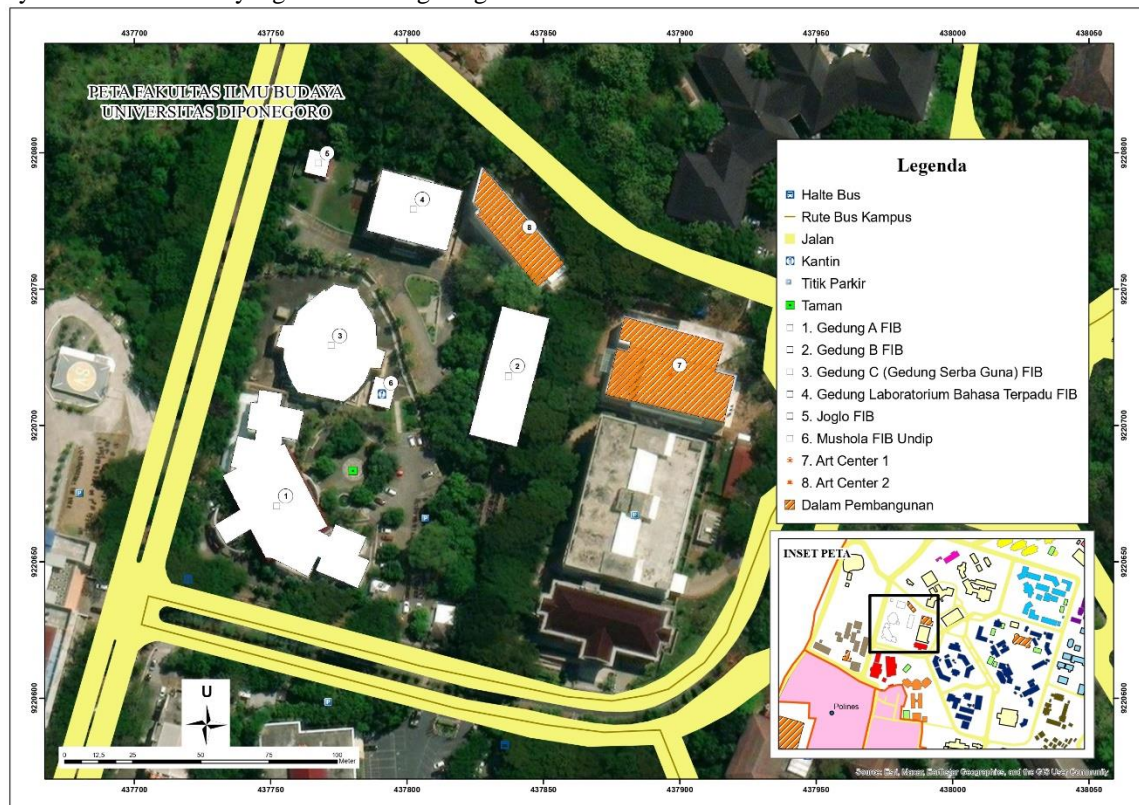
ruang penelitian. Gedung-gedungnya didesain untuk mendukung pembelajaran dan penelitian di berbagai disiplin ilmu teknik, seperti sipil, elektro, mesin, dan lainnya. Selain itu, fakultas ini juga dilengkapi dengan ruang kuliah yang dilengkapi dengan teknologi modern, fasilitas olahraga, dan area interaksi mahasiswa.



Gambar IV-3 Peta Fakultas Teknik

IV.5.3.3 Peta Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik
Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik Undip menyediakan fasilitas yang mendukung kegiatan

akademik dan penelitian di bidang ilmu sosial dan ilmu politik. Fasilitas ini terdiri dari ruang kuliah di Gedung B, C dan D, perpustakaan, ruang diskusi, gedung administrasi, kantin dan area parkir yang luas.



Gambar IV-4 Peta Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik

IV.6 Infrastruktur Yang Ditonjolkan Dalam Peta

Didalam Peta Infrastruktur Universitas Diponegoro Kampus Tembalang ini untuk infrastruktur yang ditonjolkan dalam peta ini seperti:

1. Persebaran gedung jurusan, fakultas, hingga universitas beserta namanya dan juga menggunakan gradasi warna untuk menunjukkan setiap gedung fakultas dan universitas.
2. Fasilitas sarana olahraga seperti lapangan basket, lapangan voli, stadion sepakbola, dan lainnya baik dalam lingkup fakultas maupun universitas.
3. Fasilitas tempat makan seperti kantin dan kafe yang ada dilingkungan Universitas Diponegoro.
4. Fasilitas kesehatan yang ada dilingkup Universitas Diponegoro seperti Rumah Sakit Nasional Diponegoro dan Klinik Pratama Undip.
5. Fasilitas peribadatan yang tersebar didaerah Universitas Diponegoro untuk memudahkan mahasiswa yang mencari tempat ibadah.
6. Fasilitas taman yang ada di Universitas Diponegoro untuk mahasiswa yang ingin bersantai dan berkumpul untuk berdiskusi terkait perkuliahan.
7. Fasilitas populer yang ada dilingkungan kampus Universitas Diponegoro seperti *jogging track*, lapangan widya puraya, taman inspirasi, dan fasilitas populer lainnya untuk berfoto dan mengabadikan momen selama di Universitas Diponegoro.
8. Lokasi halte bus Universitas Diponegoro dan juga rute bus yang dapat membantu mahasiswa yang ingin pergi ke kampus menggunakan bus kampus yang sudah disediakan pihak terkait.
9. Lokasi tempat tinggal yang ada di Universitas Diponegoro seperti gedung Rusunawa Undip dan penginapan Undip Inn yang dapat membantu mahasiswa untuk tinggal sementara selama berkuliah di Universitas Diponegoro.
10. Lokasi SPBU yang ada di Universitas Diponegoro untuk mahasiswa jika membutuhkan bahan bakar untuk kendaraannya.

IV.7 Hasil Uji Usability Peta Kampus

Hasil pengujian *usability* diperoleh dari penyebaran kuesioner Google Form yang telah diisi oleh beberapa responden dan telah didapatkan responden dengan jumlah 44 responden. Kuesioner yang dibuat berisikan 8 pertanyaan yang mewakili setiap aspek pengujian dengan Teori Jacob Nielsen. Hasil yang diperoleh kemudian dilakukan perhitungan rata-rata dan ditentukan kategori penilaiannya dengan hasil pada Tabel IV-5 berikut.

Tabel IV-5 Hasil Uji Usability Peta Kampus

Aspek Penilaian	Pertanyaan	Nilai Pertanyaan	Nilai Aspek	Kategori
<i>Learnability</i>	1	4,363	4,659	Sangat Baik

	2	4,681		Sangat Baik
<i>Efficiency</i>	3	4,25	4,386	Sangat Baik
	4	4,522		Sangat Baik
<i>Memorability</i>	5	4,386	4,386	Sangat Baik
<i>Errors</i>	6	3,331	3,318	Baik
<i>Satisfaction</i>	7	4,409	4,443	Sangat Baik
	8	4,477		Sangat Baik
Rata-Rata		4,35	4,238	Sangat Baik

Berdasarkan hasil uji *usability* pada Tabel IV-5 diketahui bahwa nilai aspek keseluruhan uji *usability* mendapatkan nilai rata-rata sebesar 4.238 yang menyatakan kategori “Sangat Baik”.

V. Kesimpulan dan Saran

V.1 Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilaksanakan, maka dapat diambil kesimpulan diantaranya yaitu:

1. Hasil Peta Universitas Diponegoro Kampus Tembalang dapat diakses melalui bit.ly/PetaUniversitasDiponegoroKampusTembalang yang dapat diakses dan diunduh melalui *smartphone* dan komputer. WebGIS Peta Infrastruktur dapat diakses melalui tautan <https://bit.ly/PetaKampusUndip> menggunakan perangkat keras seperti *smartphone* dan komputer. Tampilan aplikasi WebGIS pada perangkat *smartphone* berupa tegak atau *potrait* sedangkan pada perangkat komputer aplikasi WebGIS berupa *landscape* atau melebar ke samping.
2. Peta Infrastruktur Universitas Diponegoro Kampus Tembalang ini dibuat dengan kaidah kartografi yang memperhatikan aspek keterbacaan, kontras warna, dan identifikasi yang jelas terhadap elemen-elemen infrastruktur. Seperti memberikan warna yang berbeda dari setiap bangunan fakultas dan memberikan simbol-simbol identik seperti simbol bus untuk menandakan letak halte bus kampus. Hal ini dilakukan agar memudahkan pengguna untuk memahami dan membuat peta menjadi informatif.
3. Tersedianya peta yang menyajikan informasi yang terperinci dari peta kampus sebelumnya. Karena didalam peta ini lebih terfokus pada lokasi gedung fakultas & sekolah dengan nama gedung dan warna yang sesuai dengan fakultasnya, tempat ibadah, sarana olahraga dan fasilitas umum lainnya di sekitar kampus.
4. Uji aplikasi pada Peta Infrastruktur Universitas Diponegoro Kampus Tembalang melalui 2 tahap yaitu uji program dan uji *usability*. Hasil

uji *usability* penggunaan Peta Universitas Diponegoro Kampus Tembalang mendapatkan nilai 4.238 dari 5.0 yang masuk kategori “Sangat Baik” dan untuk uji program menyatakan bahwa WebGIS dapat dijalankan pada perangkat keras seperti *smartphone* dan *computer* dengan browser yang dipakai Chrome, Mozilla, Microsoft Edge, Opera, Mi Browser. Untuk uji *usability* menghasilkan nilai rata-rata pada aspek *learnability*, *efficiency*, *memorability*, *errors*, *satisfaction* mendapatkan nilai 4.478 dari 5.0 yang tergolong pada kategori “Sangat Baik”.

V.2 Saran

Berdasarkan pada penelitian yang telah dilaksanakan, terdapat saran-saran untuk penelitian selanjutnya agar lebih baik diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Melakukan pembuatan Peta Infrastruktur Universitas Diponegoro Kampus Tembalang menggunakan pengumpulan data yang lebih akurat.
2. Melakukan pembuatan Peta Infrastruktur Universitas Diponegoro Kampus Tembalang menggunakan perangkat lunak selain ArcGIS, dan untuk pembuatan WebGISnya bisa menggunakan selain ArcGIS Online.
3. Menambahkan kolom saran dan masukan didalam kuesioner Google Form untuk uji *usability* Peta Universitas Diponegoro Kampus Tembalang untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan dari sudut pandang pengguna. Lakukan uji *usability* secara berkala dengan melibatkan pengguna aktif dan terus perbarui berdasarkan *feedback* yang diterima.
4. Menambahkan fitur-fitur yang lebih lengkap untuk mengembangkan WebGIS Peta Infrastruktur Universitas Diponegoro Kampus Tembalang, contohnya menambahkan fitur jalur rute dari lokasi pengguna ke tempat tujuan.
5. Melakukan bentuk kerjasama dengan instansi terkait yang berhubungan dengan perencanaan pembangunan kampus sehingga ada *update* peta kampus secara berkala.

DAFTAR PUSTAKA

Pustaka dari Buku dan Jurnal Penelitian:

- Basyarat, A. (2006). *Kajian Terhadap Penetapan Lokasi TPA Sampah Lewinanggung*. Kota Depok.
- Badan Informasi Geospasial. (2014). *Pedoman Teknis Ketelitian Peta Dasar*. Peraturan Kepala BIG Nomor 15 Tahun 2014 tentang Pedoman Teknis Ketelitian Peta Dasar. Bogor.
- Badan Informasi Geospasial. (2019). *Pembuatan Peta Dasar Rencana Detail Tata Ruang*. Pusat Pemetaan Tata Ruang. Bogor.
- Bellis, K. (2010). *Platform ArcGIS*. Jakarta.

- Hermawan, T. A., Nugraha, A. L., Sudarsono, B. (2014). *Desain dan Visualisasi Kampus Universitas Diponegoro Berbasis WebGIS*. Semarang. Jurnal Geodesi Undip.
- Lewis, J. R. (2006). *Usability Testing*. Florida: IBM Software Group.
- M. Painho, M. Peixoto, P. Cabral, R. S. (2001). *WebGIS as a Teaching Tool*. Proceedings of the ESRI User Conference, 15(2), 44–50.
- Murai, S. (2007). *Pengantar GIS*. University Of Tokyo.
- Raharjo, B., & Ikhsan, M. (2015). *Belajar ArcGIS Desktop 10*. Banjarbaru: Geosiana Press.
- Sariyono, Endro K. & Nursaban, Muhammad. (2010). *Kartografi Dasar*. Yogyakarta. Jurdik Geografi UNY.