

Implementasi Sistem Informasi Geografis pada Aplikasi Data Orang Hilang (Studi Kasus: Polres Tasikmalaya Kota) *(Implementation of Geographic Information System on Missing People Data Application (Case Study : Polres Tasikmalaya City))*

Hadi Purwadi¹, Husni Mubarok², Rianto³

^{1,2,3}*Teknik Informatika – Universitas Siliwangi
Jl. Siliwangi No 35, Tasikmalaya, Jawa Barat*

¹hadipurwadi@student.unsil.ac.id

²husni.mubarok@unsil.ac.id

³rianto@unsil.ac.id

Abstrak - Secara harfiah, orang hilang merupakan orang yang keberadaannya tidak diketahui oleh orang-orang terdekatnya. Berdasarkan data Direktorat Kriminal Umum Polda Metro Jaya, tercatat pada tahun 2011 telah terjadi peningkatan orang hilang. Di Kota Tasikmalaya sendiri kasus orang hilang sudah mendapatkan perhatian yang lebih dari Kepolisian Resor Tasikmalaya Kota karena laporan orang hilang yang meningkat. Misalnya seperti pemetaan titik lokasi terakhir orang hilang agar mempermudah pencarian. Sejalan dengan masalah itu, maka diperlukannya suatu rancang bangun aplikasi data orang hilang di Kepolisian Resor Tasikmalaya Kota yang memiliki fitur pemetaan lokasi terakhir orang hilang. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang aplikasi data orang hilang berbasis sistem informasi geografis dan mengimplementasinya pada aplikasi data orang hilang di Polres Tasikmalaya Kota. Metode penelitian yang digunakan adalah akuisisi pengetahuan, sedangkan untuk pengembangan sistemnya menggunakan metode *waterfall*. Hasil akhir dari penelitian ini adalah sebuah aplikasi yang berjalan sesuai dengan harapan. Hal ini didapat dari pengujian yang dilakukan terhadap pengguna dan pengujian algoritma geometri titik model vektor.

Kata kunci – Metode Akuisisi Pengetahuan, Metode *Waterfall*, Orang Hilang, Sistem Informasi Geografis.

Abstract - Literally, the missing person is a person whose existence is unknown to the people closest to him. Based on data from Direktorat Kriminal Umum Polda Metro Jaya, recorded in 2011 there has been an increase of missing persons. In Tasikmalaya City, the case of missing persons

has gained more attention from Police of Tasikmalaya City due to an increase number of missing persons. Because of that, the police began to expect cooperation with the society. For example, like mapping the person's missing last location point to make search easier. In line with the problem, it is necessary to design a data application of missing persons at the Police of Tasikmalaya City which features the last mapping of missing persons. The purpose of this research is to design missing people data application based on geographic information system and to implement it in the application of missing persons data in Polres Tasikmalaya City. The research method used is knowledge acquisition, while for the development of the system using waterfall. Result of this research is an application that runs in line with expectations. This is derived from the testing performed on the user and testing the vector model point geometry algorithm.

Keywords – Knowledge Acquisition Methods, Waterfall Method, Missing People, Geographic Information System.

I. PENDAHULUAN

Secara harfiah, orang hilang merupakan orang yang keberadaannya tidak diketahui oleh orang-orang terdekatnya. Berdasarkan data Direktorat Kriminal Umum Polda Metro Jaya, tercatat pada tahun 2011 telah terjadi peningkatan orang hilang. Tiga puluh tiga orang dilaporkan menghilang.

Di Kota Tasikmalaya sendiri kasus orang hilang sudah menjadi permasalahan yang sering terjadi hingga mendapatkan perhatian yang lebih dari Kepolisian Resor Tasikmalaya Kota karena laporan orang hilang yang meningkat. Kesulitan serta kurang efisiennya segi waktu dan keakuratan dalam menentukan titik lokasi terakhir data orang hilang membuat pihak Kepolisian Resor Tasikmalaya Kota sendiri mengharapkan kerja sama dengan masyarakat untuk memberikan informasi tambahan yang memudahkan pencarian.

Sejalan dengan masalah di atas, maka diperlukannya suatu rancang bangun aplikasi data orang hilang di Kepolisian Resor Tasikmalaya Kota yang memiliki fitur pemetaan lokasi terakhir data orang hilang. Informasi pemetaan lokasi tersebut didapat dari laporan masyarakat pada polsek terdekat dan pertukaran informasi antar polsek yang menggunakan aplikasi. Untuk saat ini aplikasi yang tersedia masih sangat sederhana dan tidak memiliki fitur pemetaan lokasi data orang hilang. Pemetaan lokasi data orang hilang saat ini masih dilakukan secara sederhana, yakni dengan berbagi informasi lewat pesan antar polsek untuk mendapatkan informasi data orang hilang.

Solusi yang dapat dilakukan dari latar belakang yang telah disebutkan adalah merancang dan membangun Aplikasi Data Orang Hilang berbasis Sistem Informasi Geografis di Polres Tasikmalaya Kota yang lebih baik dan sesuai dengan kebutuhan saat ini, lalu kemudian mengimplementasikan aplikasi tersebut pada Aplikasi Data Orang Hilang di Polres Tasikmalaya Kota. Solusi ini diharapkan dapat membantu pihak Polres dan Polsek dalam melakukan pencarian orang hilang dan dapat menyampaikan informasi berupa data lokasi terakhir orang hilang.

A. Orang Hilang

Orang hilang adalah orang yang terputus beritanya sehingga tidak diketahui hidup atau matinya. Orang ini sebelumnya pernah hidup dan tidak diketahui secara pasti keberadaannya apakah masih hidup atau tidak oleh keluarganya.

B. Sistem Informasi Geografis

Sistem informasi geografis adalah bagian dari sistem informasi yang ditambahkan fitur atau data dan analisis spasial yang diharapkan dapat membantu pengguna dalam memahami dan melakukan analisis permasalahan secara lebih komprehensif[1].

Istilah Sistem Informasi Geografis merupakan gabungan dari tiga unsur pokok: Sistem, Informasi, dan Geografis. Dengan melihat unsur-unsur pokoknya,

maka jelas jika sistem informasi geografis merupakan salah satu sistem yang menekankan pada unsur informasi geografis[2].

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah suatu teknologi baru yang saat ini menjadi alat bantu (*tools*) yang sangat esensial dalam menyimpan, memanipulasi, menganalisis, dan menampilkan kembali kondisi-kondisi alam dengan bantuan data atribut dan spasial (*grafis*)[3]. SIG juga merupakan sistem yang dirancang untuk bekerja dengan data yang tereferensi secara spasial atau koordinat-koordinat geografi[4].

Sedangkan menurut ESRI definisi SIG adalah kumpulan yang terorganisir dari perangkat keras komputer, perangkat lunak, data geografi dan personil yang didesain untuk memperoleh, menyimpan, memperbaiki, memanipulasi, menganalisis, dan menampilkan semua bentuk informasi yang bereferensi geografi[5].

C. Model Data Vektor

Model data vektor menampilkan, menempatkan, dan menyimpan data spasial dengan menggunakan titik-titik (*points*), garis-garis (*lines*) atau kurva (*arc*), atau luasan (*polygons*), beserta atribut-atributnya [6].

1) *Entitas Geometri Titik*. Entitas yang bergeometri titik meliputi semua objek grafis atau geografis yang dikaitkan dengan pasangan koordinat (x,y). Selain koordinat (x,y) diasosiasikan dengan geometri "titik", data yang bersangkutan juga harus disimpan sedemikian rupa untuk menunjukkan jenis "titik" nya.[6]. Sebagai contoh, sebuah titik bisa saja merupakan suatu symbol yang tidak dikaitkan dengan informasi lain. Atau titik tersebut merupakan suatu symbol yang memiliki keterikatan dengan data yang lain. Data ini bisa memuat informasi seperti halnya ukuran tampilan dan orientasi symbol tersebut. Jika titik ini merupakan suatu entitas teks, maka data lain yang diasosiasikan dengan entitas ini akan memuat informasi karakter-karakter yang akan ditampilkan, font (*style*) yang digunakan, perataan teks (*right, center, left*), skala, dan orientasi[6].

2) *Entitas Geometri Poligon*. Entitas bergeometri *polygon* juga dapat direpresentasikan dengan memanfaatkan berbagai cara pada model data *vector*. Struktur data *polygon* bertujuan untuk mendeskripsikan properties dari suatu area sedemikian rupa hingga atribut-atribut yang dimiliki oleh blok-blok bangunan spasial dasar tipe ini dapat ditampilkan dan dimanipulasi sebagai peta tematik[6].

II. METODE

A. Metode Penelitian

Bagan alur pemikiran metodologi yang digunakan yaitu metode akuisisi pengetahuan untuk implementasi sistem informasi geografis pada aplikasi data orang hilang. Dengan menggunakan 4 tahapan metode penelitian seperti pada bagan alur di Gambar 1.



Gambar 1. Metode Penelitian

B. Metode Pengumpulan Data

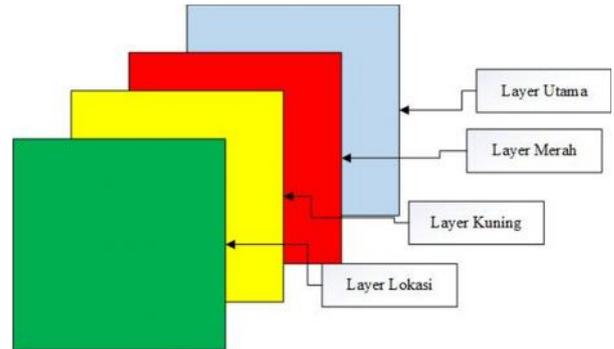
Proses pengumpulan data dilakukan dengan teknik wawancara langsung dengan Bagian Sentra Pelayanan Kepolisian Terpadu (SPKT) untuk mendapatkan berbagai informasi seperti tentang daerah rawan orang hilang, sistematika pelaporan orang hilang, dan yang lainnya. Wawancara yang dilakukan dalam penelitian ini adalah wawancara terstruktur, yakni peneliti sebelumnya telah menyiapkan pertanyaan yang akan ditanyakan pada narasumber secara sistematis.

C. Pemodelan Data Sistem Informasi Geografis

1) *Data Raster*. Data raster yang digunakan dalam penelitian ini adalah peta Kota Tasikmalaya yang

memanfaatkan Google Map. Google Map merupakan digitasi peta secara online, dan salah satu layanan pemetaan web yang dikembangkan oleh Google. Untuk pengaturan awal seperti tipe map dan ukuran zoom terletak di function peta_awal.

2) *Data Vektor*. Data nantinya akan diimplementasikan ke dalam bentuk geometri titik dan poligon. Pemetaan lokasi terakhir orang hilang ini nantinya didapat dari pertukaran informasi antar polsek dan polres di Tasikmalaya. Layer dalam peta akan dikelompokkan menjadi empat layer, seperti yang terlihat di gambar 2.



Gambar 2. Tampilan layer model vektor

Layer Utama merupakan digitasi peta online yang disediakan oleh layanan google maps. Layanan ini menampilkan permukaan bumi. Layer ini terletak di *function* utama pembuatan peta awal dengan titik koordinat (-7.319563, 108.202972).

Layer Merah merupakan digitasi peta yang lebih mendetail. Layer ini akan memperlihatkan peta lokasi dari Kota Tasikmalaya dengan entitas geometri poligon. Poligon ini didapat dari variabel tasikmalaya yang berisi tentang beberapa koordinat batas wilayah, dan yang nantinya akan digunakan ke dalam function awal untuk membentuk poligon Kota Tasikmalaya.

Layer Kuning menunjukkan lokasi beberapa kecamatan yang ada di Kota Tasikmalaya. Layer ini akan menampilkan batas wilayah antar kecamatan dengan beberapa titik yang membentuk poligon. Poligon ini didapat dari variabel kecamatan x yang diterapkan dalam function kecamatan x.

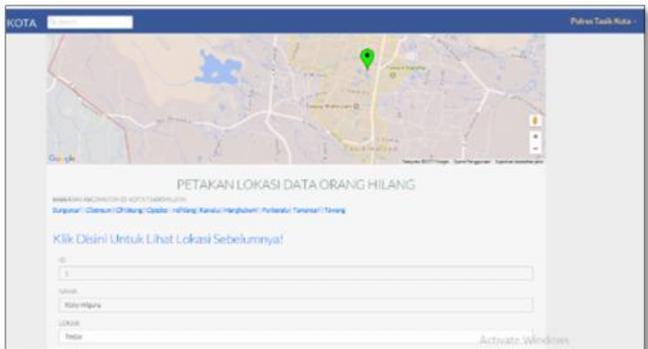
Layer Lokasi merupakan layer terakhir yang berguna untuk menunjukkan lokasi terakhir orang hilang. Layer ini menggunakan entitas titik untuk melakukan pemetaan lokasi. Pada layer ini juga akan diterapkan *multi-marker* dengan tujuan untuk menunjukkan lokasi terakhir alternatif orang hilang yang diinputkan oleh polsek dan polres di Kota Tasikmalaya. Layer ini terletak pada function set peta,

kecamatan, dan yang terakhir titik berwarna hijau yang merupakan layer lokasi dan berfungsi menampilkan titik lokasi terakhir orang hilang.



Gambar 6. Halaman Input Lokasi Terakhir Orang Hilang

2) *Halaman Edit Lokasi Terakhir Orang Hilang.* Untuk halaman edit lokasi terakhir orang hilang dapat dilihat pada Gambar 7.

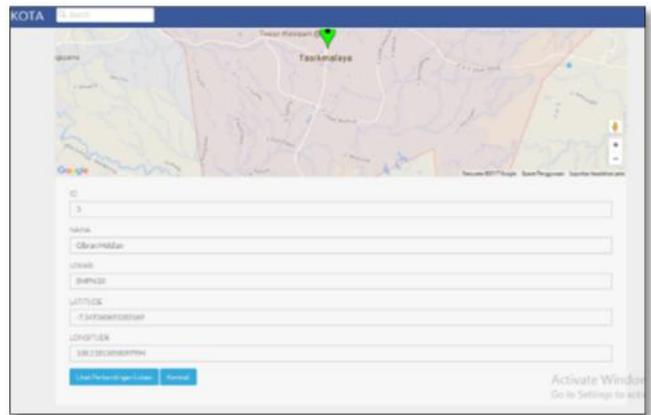


Gambar 7. Halaman Edit Lokasi Terakhir Orang Hilang

Pada gambar di atas juga diperlihatkan penerapan data vektor. Poligon merah menampilkan batas wilayah kota sedangkan poligon kuning menampilkan batas wilayah kecamatan untuk memudahkan dalam melakukan edit lokasi terakhir orang hilang.

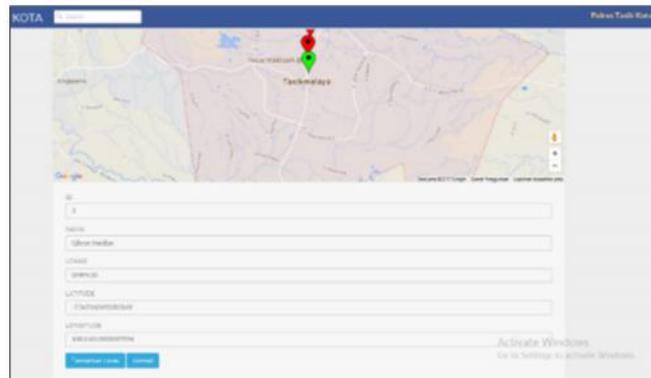
3) *Halaman Lihat Lokasi Terakhir Orang Hilang.* Untuk halaman lihat lokasi terakhir orang hilang dapat dilihat pada Gambar 8.

Pada Gambar tersebut memperlihatkan lokasi terakhir orang hilang yang dipilih, lalu jika di-klik mark-nya maka akan menampilkan data orang hilang yang bersangkutan.



Gambar 8. Halaman Lihat Lokasi Terakhir Orang Hilang

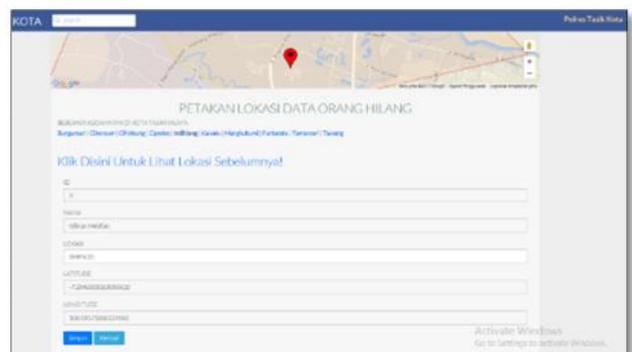
4) *Halaman Perbandingan Lokasi Terakhir Orang Hilang.* Untuk halaman perbandingan lokasi terakhir orang hilang dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Halaman Perbandingan Lokasi Terakhir Orang Hilang

Pada gambar di atas diperlihatkan perbandingan lokasi terakhir utama (mark hijau) dengan lokasi terakhir alternatif (mark merah).

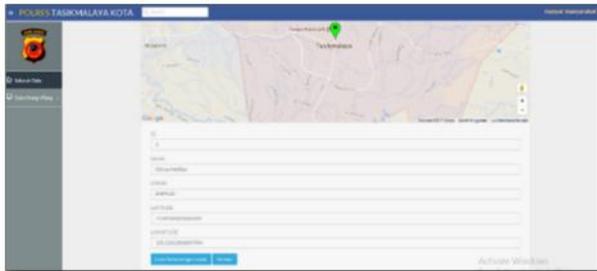
5) *Halaman Tambah Lokasi Terakhir Alternatif.* Untuk halaman tambah lokasi terakhir alternatif orang hilang dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Halaman Tambah Lokasi Terakhir Alternatif

Pada gambar di atas juga diperlihatkan penerapan data vektor. Poligon merah menampilkan batas wilayah kota sedangkan poligon kuning menampilkan batas wilayah kecamatan untuk memudahkan dalam melakukan tambah lokasi terakhir alternatif orang hilang.

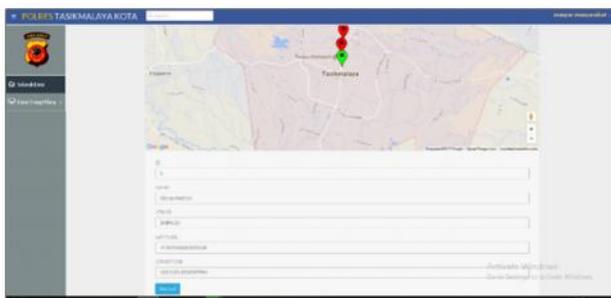
6) *Halaman Lihat Lokasi Terakhir dari User Masyarakat.* Untuk halaman lihat lokasi terakhir orang hilang dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Halaman Lihat Lokasi Terakhir dari User Masyarakat

Pada gambar di atas memperlihatkan lokasi terakhir orang hilang yang dipilih dari segi user. Lalu jika di-klik mark-nya maka akan menampilkan data orang hilang yang bersangkutan.

7) *Halaman Lihat Perbandingan Lokasi Terakhir dari User Masyarakat.* Untuk halaman lihat perbandingan lokasi terakhir dari user masyarakat dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Halaman Lihat Lokasi Terakhir dari User Masyarakat

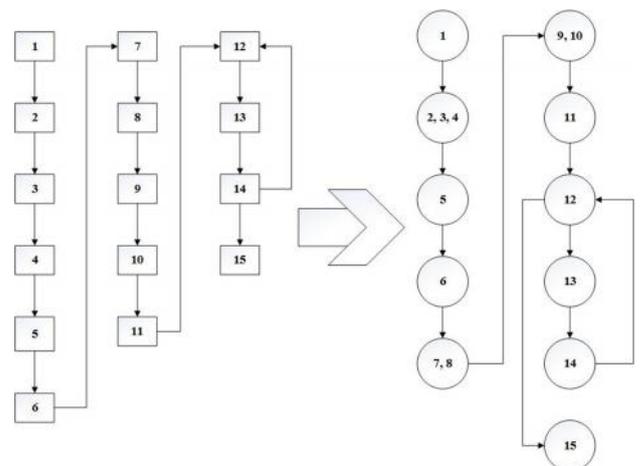
Pada gambar di atas diperlihatkan perbandingan lokasi terakhir utama (*mark* hijau) dengan lokasi terakhir alternatif (*mark* merah) dari segi user.

B. Pengujian

Pengujian merupakan hal terpenting yang bertujuan untuk menemukan kesalahan-kesalahan atau kekurangan-kekurangan pada perangkat lunak yang akan diuji. Pengujian bermaksud untuk mengetahui perangkat lunak yang dibuat sudah memenuhi kriteria

yang sesuai dengan tujuan perancangan perangkat lunak tersebut.

1) *Pengujian Algoritma Geometri Titik Pada Model Data Vektor.* Metode yang digunakan dalam pengujian ini adalah pengujian *white-box*. Pengujian *Whitebox* digunakan untuk meyakinkan semua perintah dan kondisi pada aplikasi dieksekusi secara minimal. Pengujian *white-box* menggunakan dua *tools* yaitu *flow graph* yang digunakan untuk menggambarkan alur dari algoritma dan *graph matrix* yang digunakan untuk menggenerasi *flow graph*. Perubahan Flowchart menjadi Flow graph algoritma model data vektor dapat dilihat di Gambar 14.



Gambar 13. Perubahan Flowchart menjadi Flow graph algoritma model data vektor.

Berikut untuk penjelasan flowchart di TABEL I.

**TABEL I
PENJELASAN FLOWCHART**

No	Pseudocode
1	Membuat beberapa variabel seperti variabel peta, gambar_tanda sebagai marker pertama, gambar_tanda2 sebagai marker yang kedua, variabel geocoder, variabel marker, dan variabel x dan y merupakan array baru. Variabel ini nantinya akan dipanggil dan digunakan untuk function di bawah.
2	Memulai function dengan nama peta_awal
3	Mendefinisikan variabel lokasibaru dengan mengambil titik kordinat yang diambil dari database dengan nama tabel data_orang_hilang.
4	Mendefinisikan variabel petaoptian untuk pengaturan peta, mulai dari zoom peta, dengan titik center dari variabel lokasibaru, dan tipe map adalah roadmap.
5	Mendefinisikan variabel peta yakni membuat peta dengan id map_canvas. Id ini nantinya akan di panggil untuk menampilkan peta.
6	Memanggil function ambipeta() yang berada di bawah.

- 7 Memberikan fungsi marker untuk menghasilkan koordinat latitude dan longitude. Markernya diambil dari variabel gambar_tanda.
- 8 Ketika markernya didrag, maka titik koordinatnya langsung disisipkan di kolom texfield yang berada di bawah.
- 9 Memulai function ambipeta()
- 10 Memanggil url json.php dengan id= id dari tabel data_orang_hilang. Di dalam Json ini terdapat proses dari pengulangan while.
- 11 Pengaturan function ambipeta() dan jika success maka akan memulai function(msg)
- 12 Mendefinisikan variabel array di atas. Fungsi for ini bertugas untuk menganalisis dari kondisi while yang ada di dalam json.
- 13 Mendefinisikan variabel point dengan titik lokasi baru (msg.data.kordinat[i].x) dan (msg.data.kordinat[i].y) yang diambil dari perintah sebelumnya.
- 14 Memberikan fungsi marker untuk menghasilkan koordinat latitude dan longitude. Markernya diambil dari variabel gambar_tanda2.
- 15 Menutup perintah.

Dari Gambar 13 dapat dihitung *cyclomatic complexity* sebagai berikut :

$$V(G) = E - N + 2$$

$$V(G) = 11 - 11 + 2$$

$$V(G) = 0 + 2$$

$$V(G) = 2$$

Dimana :

E = Jumlah *edge flow graph*

N = Jumlah *node flow graph*

Jadi, *cyclomatic complexity* untuk gambar 13 adalah 2. Berdasarkan *cyclomatic complexity* tersebut, maka terdapat 2 *path* yang dapat dilihat TABEL II.

TABEL II
HASIL CYCLOMATIC COMPLEXITY

Path	Hasil
1	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 12, 15
2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15

2) *Pengujian Terhadap Pengguna*. Metode yang digunakan dalam pengujian ini adalah pengujian *black box* yang berfokus pada persyaratan fungsional dari sistem yang dibangun. Metode Pengujian *Black-box* merupakan salah satu metode pengujian perangkat lunak. Metode ini fokus pada semua aspek yang berkaitan dengan pengguna dalam interaksinya dengan sistem.

a) Pengujian Menu Login

Pengujian Menu Login ini dilakukan untuk menguji interaksi pengguna dalam melakukan

login terhadap aplikasi. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat di TABEL III.

TABEL III
PENGUJIAN MENU LOGIN

Kelas Uji	Skenario Uji	Hasil yang diharapkan	Kesimpulan
Menu Login	Melakukan Login Sebagai Polres	Menampilkan Halaman Admin	[v] Berhasil [] Tidak Berhasil
	Melakukan Login Sebagai Polsek	Menampilkan Halaman Utama	[v] Berhasil [] Tidak Berhasil
	Melakukan Login Sebagai User	Menampilkan Halaman Utama User	[v] Berhasil [] Tidak Berhasil

b) Pengujian Menu Utama

Pengujian Menu Utama ini dilakukan untuk menguji interaksi pengguna dalam melakukan kegiatan input lokasi terakhir, lihat, tambah lokasi alternatif di aplikasi. Deskripsi hasil pengujian menu utama dapat dilihat di TABEL IV.

TABEL IV
PENGUJIAN MENU UTAMA

Kelas Uji	Skenario Uji	Hasil yang diharapkan	Kesimpulan
Menu Utama	Menginputkan Data Lokasi	Data Lokasi Orang Hilang	[v] Berhasil [] Tidak Berhasil
	Data Lokasi Orang Hilang	Ter-input Ke Basis Data	Berhasil
	Lihat Data Lokasi	Menampilkan Data Lokasi Terakhir	[v] Berhasil [] Tidak Berhasil
	Orang Hilang	Orang Hilang	Berhasil
	Menambahkan lokasi terakhir baru	Menambahkan lokasi terakhir baru sebagai alternatif, tanpa mengganti titik lokasi terakhir utama.	[v] Berhasil [] Tidak Berhasil

c) Pengujian Menu Polres

Pengujian Menu Polres ini dilakukan untuk menguji interaksi pengguna dalam melakukan menambah admin polsek, mengubah, dan menghapus data orang hilang di aplikasi. Secara jelas pengujian menu polres dapat dilihat di TABEL V.

TABEL V
PENGUJIAN MENU PROSES

Kelas Uji	Skenario Uji	Hasil yang diharapkan	Kesimpulan
Menu Admin	Menambahkan admin Polsek	Akun Polsek bertambah	[v] Berhasil [] Tidak Berhasil
	Mengubah data orang hilang	Data orang hilang berubah	[v] Berhasil [] Tidak Berhasil
	Menghapus data orang hilang	Data orang hilang terhapus dari basis data	[v] Berhasil [] Tidak Berhasil

IV. PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1) Telah berhasil dilakukannya rancang bangun aplikasi data orang hilang berbasis GIS di Polres Tasikmalaya Kota dengan model data spasial dan model data non-spasial (atribut). Model data spasial ini terdiri dari data raster dan data vektor. Lalu pada pemodelan data raster ini memanfaatkan layanan google maps, sedangkan pemodelan data vektor ini terdiri dari empat layer. Lalu untuk model data non-spasial ini berisi informasi data orang hilang mulai dari nama, wilayah, nama lokasi, identitas penginput, dan titik koordinat latitude dan longitudenya yang menunjukkan lokasi terakhir orang hilang.

2) Implementasi aplikasi sistem informasi geografis pada aplikasi data orang hilang di Polres Tasikmalaya kota telah berhasil dilakukan. Penambahasan level user berupa masyarakat juga berhasil diterapkan untuk memudahkan masyarakat

melihat lokasi data orang hilang yang diinputkan oleh Polres atau Polsek. Metode pengembangan sistem yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode waterfall dengan pengujian black box dan white box.

B. Saran

Aplikasi yang dibuat sudah berjalan dengan baik dan sesuai dengan harapan. Selanjutnya saran untuk pengembangan pada aplikasi ini adalah sebagai berikut:

1) Diharapkan pengembangan selanjutnya diterapkan dalam bentuk mobile sehingga memudahkan pengguna dalam mengakses aplikasi dan menginputkan lokasi data orang hilang.

2) Sejalan dengan menerapkan pengembangan dalam bentuk mobile, untuk pengembangan selanjutnya diterapkan juga fitur *google maps direction dengan geolocation*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kosasi, S., 2014, "Sistem Informasi Geografis Pemetaan Tempat Kost Berbasis Web "CSRID" ISSN:2085-1367 Volume 6 Nomor 3, Oktober 2014, halaman 171-181.
- [2] Prahasta., Eddy., 2009, "Sistem Informasi Geografis : Konsep-konsep Dasar (Perspektif Geodesi & Geomatika)", Informatika, Bandung.
- [3] Antonio, G., Pramono, S.H., Sunaryo., 2013, "Sistem Informasi Geografis Pariwisata Berbasis Web Dan Pencarian Jalur Terpendek Dengan Algoritma Dijkstra "EECCIS" Volume 7 Nomor 2, Desember 2013, halaman 125-130.
- [4] Dyah, N.R.P.A, Efawan, A.R., 2015 "Sistem Informasi Geografis Tempat Paktek Dokter Spesialis Di Provinsi D.I. Yogyakarta Berbasis Web "Jurnal Informatika Mulawarman" Volume 10 Nomor 1, Februari 2015, halaman 65-72.
- [5] Muslim, M.A., 2005 "Web GIS untuk Bank Swasta di Kota Semarang "DINAMIK" Volume 10 Nomor 3, September 2005, halaman 117-124.
- [6] Ningsih, D.H.U., 2003 "Model Data Spasial Untuk Sistem Informasi Geografis" "DINAMIK" Volume 8I Nomor 1, Januari 2003, halaman 33-46.
- [7] Rosa.A.S., Shalahuddin. M., 2015 "Rekayasa Perangkat Lunak: Terstruktur dan Berorientasi Objek", Informatika, Bandung.