

GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM PEMETAAN PERUMAHAN HUNTA TONDO DI KOTA PALU WEB BASED

Nurmala¹⁾, Sofyan S.Pangeran²⁾, Heru Prabowo³⁾

^{1),2),3)} *Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Bina Mulia Palu*

Email: nurmalamala553@gmail.com, sofyanjcc@gmail.com, masheru.prabowo@gmail.com

ABSTRAK

Dari penjelasan yang sudah disampaikan baik pada proses awal perancangan sampai dengan pengujian, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa sistem informasi geografis pemetaan perumahan hunta tondo di Kota Palu berbasis web yang dibuat sesuai antara perancangan dan sistem informasi yang dibuat. Selanjutnya berdasarkan jawaban dari pertanyaan yang diajukan ke informan kunci diketahui bahwa geographic information system perumahan hunta Tondo kotaPalu web based yang dibuat, dirasa bisa memudahkan stakeholder dalam hal ini pemerintah kota Palu, dalam membantu, mengatur serta mengelola tempat tinggal (rumah) masyarakat yang rusak pasca gempa bumi dan tsunami pada bulan September 2018.

Kata Kunci: *Sistem Pakar, Metode Certainty Factor, Web*

1. Pendahuluan

Tanggal 28 September 2018 dicatat sebagai hari yang kelam bagi masyarakat Provinsi Sulawesi Tengah khususnya di wilayah Palu, Sigi, Donggala dan Parigi Moutong. Karena pada tanggal tersebut telah terjadi bencana gempa bumi, tsunami serta likuifaksi. Akibat bencana tersebut kerugian materil yang ditimbulkan sangatlah besar. BNPB (Badan Nasional Penanggulangan Bencana) mencatat kerusakan rumah akibat gempa dan likuifaksi mencapai 115.103 unit rumah yang berada di wilayah Palu, Sigi, Donggala, dan Parigi Moutong.

Kerusakan terbesar (57%) atau sebanyak 65.673 unit terjadi di kota Palu. Sedangkan, total kerusakan dan kerugian yang terjadi mencapai Rp.18,48 triliun. Adanya potensi bencana alam haruslah menjadi salah satu pertimbangan utama dalam pembangunan permukiman. Terutama, pembangunan yang dilaksanakan di daerah rawan bencana [1]. Dengan adanya pertimbangan tersebut, pembangunan rumah akan mengedepankan aspek mitigasi bencana sehingga dapat terbangun rumah yang tahan (resilience) terhadap potensi bencana di masa depan, seperti gempa bumi, likuifaksi, dan banjir [1,2]. Aspek ini pula yang menjadi pertimbangan dalam pembangunan Hunian Tetap (HunTap) dalam pelaksanaan rehabilitasi dan rekonstruksi pascabencana gempa, tsunami, dan likuifaksi di Sulawesi Tengah [3].

Sistem informasi yaitu suatu sistem yang menyediakan informasi untuk manajemen dalam

mengambil keputusan dan juga untuk menjalankan operasional perusahaan, dimana sistem tersebut merupakan kombinasi dari orang-orang, teknologi informasi dan prosedur-prosedur yang terorganisasi [4]. Biasanya suatu organisasi menyediakan semacam informasi yang berguna bagi manajemen [5]. Sehingga pihak manajemen dapat mengambil keputusan yang menguntungkan bagi organisasi tersebut di masa sekarang maupun di masa mendatang [6].

Salah satu sistem informasi yang dapat menjadi solusi akan hal tersebut adalah sistem informasi geografis (SIG) [7]. Teknologi SIG (sistem informasi geografis) atau Geographic Information System (GIS) merupakan suatu sistem informasi teknologi mengenai geografis yang sangat berkembang [8]. Sistem informasi geografis memiliki kemampuan yang sangat baik dalam memvisualisasikan data spasial berikut atribut-atributnya, memodifikasi bentuk, warna, ukuran dan simbol [9], [10]. Kemampuan tersebut digabungkan untuk bisa memenuhi kebutuhan pengguna dalam mengakses informasi yang berhubungan dengan lokasi geografis wilayahnya, misalnya informasi jalan dan lokasi suatu fasilitas umum [11]. Beberapa informasi tersebut dibutuhkan oleh berbagai pihak, seperti instansi pemerintah, pelaku bisnis, wisatawan, maupun masyarakat umum memanfaatkan sesuai keperluan masing-masing.

Banyak informasi yang bisa disajikan melalui sistem informasi geografis salah satunya adalah informasi pemetaan perumahan hunta

(hunian tetap) Tondo yang ada dikota Palu. Mengapa harus menggunakan sistem informasi geografis. Terdapat beberapa keuntungan digunakannya sistem informasi geografis. Pertama adalah kemudahan dalam menata serta mengatur tata letak rumah dan fasilitas pendukung lain pada perumahan tersebut. Kedua adalah mempercepat pencarian data penghuni yang bermukim pada perumahan tersebut. Ketiga adalah sebagai bentuk transparansi atau keterbukaan data bagi stakeholder maupun masyarakat secara umum. Keempat dengan perkembangan teknologi saat ini maka informasi yang berkaitan dengan perumahan huntap Tondo dapat dimuat pada banyak peralatan penunjang seperti telepon pintar, notebook dsb. yang saat ini banyak dimiliki oleh masyarakat.

Dari uraian tersebut diatas, maka penulis ingin merancang sebuah sistem informasi pemetaan huntap Tondo berbasis web. Sehingga stakeholder dan masyarakat dapat secara mudah mendapatkan informasi yang berkaitan dengan hunian tetap Tondo.

2. Bahan dan Metode

2.1 Desain Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan menggunakan metode penelitian deskriptif dengan melakukan analisis kuantitatif dan kualitatif. Data kualitatif yang berasal dari variabel sosial dianalisis. Penelitian ini menggambarkan tata letak serta informasi kepemilikan rumah pada perumahan hunian tetap Tondo kota Palu.

Tipe penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah studi kasus yang merupakan tipe penelitian kepada satu kasus yang dilakukan secara intensif, mendalam, mendetail, dan kompherensif. Pada tipe penelitian ini, tata letak serta informasi kepemilikan rumah pada perumahan hunian tetap Tondo kota Palu yang diteliti permasalahannya, ditelaah secara kompherensif, mendetail dan mendalam, dengan pendekatan kualitatif.

2.2 Objek dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di STMIK Bina Mulia Palu, dengan waktu penelitian mulai dari bulan Juni 2022 sampai dengan September 2022.

2.3 Jenis Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari:

a. Data Primer

data yang diperoleh secara langsung dari obyek penelitian (organisasi), dengan cara Wawancara, Observasi, Dokumentasi.

b. Data Sekunder

data yang diperoleh dengan berdasarkan acuan materi atau literatur dan review terhadap dokumen, buku, bahan bacaan, laporan, dan peraturan perundangan yang berhubungan dengan permasalahan yang diteliti yang terdiri dari: 1) Data Kualitatif: Jenis data yang berbentuk informasi baik lisan maupun tulisan yang sifatnya bukan angka yang tak dapat dihitung melainkan dalam bentuk deskripsi berupa informasi atau keterangan-keterangan yang berperan selaku pendukung data-data lainnya yang berhubungan dengan pembahasan. Dan 2) data Kuantitatif: Data yang berupa angka-angka yang dapat dihitung.

2.4 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

a. Observasi

yaitu bentuk penelitian yang dilakukan untuk memperoleh sejumlah data primer dengan melalui wawancara lisan langsung kepada informan / pihak-pihak yang bersangkutan dalam obyek penelitian. Teknik wawancara yang penulis gunakan adalah wawancara tak terstruktur yaitu pedoman wawancara yang memuat pertanyaan secara garis besar yang akan ditanyakan. Dimana data yang diperoleh dari sejumlah informan akan bermanfaat guna mewujudkan validitas data secara keseluruhan, dengan cara membandingkan serta menjadi pelengkap data hasil observasi dan dokumentasi dengan informasi yang diberikan oleh informan.

b. Wawancara

pengumpulan data dengan jalan tanya jawab sepihak yang dilakukan secara sistematis dan apabila peneliti ingin mengetahui hal-hal dari responden yg lebih mendalam dan jumlah respondennya sedikit.

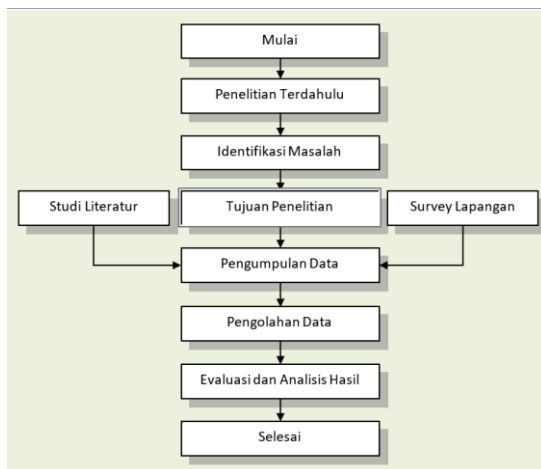
c. Kepustakaan

Yaitu pengumpulan data untuk mengumpulkan data-data sekunder dari berbagai dokumen, peraturan, jurnal, dan tulisan-tulisan ilmiah lainnya yang berkaitan dengan permasalahan penelitian, yang dapat mendukung data-data hasil wawancara dan observasi. Dokumen institusi ini merupakan dokumen resmi yang sangat berguna dalam penelitian kualitatif.

2.5 Diagram Alir Penelitian

Penggunaan diagram alir pada metodologi penelitian bertujuan untuk menggambarkan urutan kerja serta tahapan dalam melakukan penelitian dari awal hingga didapatnya suatu penyelesaian yang di lakukan dalam melakukan pengamatan objek pada perumahan huntap Tondo di kota Palu. Dengan didasarkan metodologi yang jelas diharapkan penelitian berjalan secara sistematis dan lebih efisien sehingga pelaksanaannya akan

terarah sesuai pada tujuan penelitian. Diagram alir metodologi penelitian ini dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

2.5.1 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah peneliti lakukan melalui dua jalan, Pertama penulis mencoba literatur penelitian yang ada pada perguruan tinggi tempat peneliti menimba ilmu. Setelah penulis dapat maka penulis mencoba mencari objek penelitian yang sesuai dengan tema penelitian, dalam hal ini penulis menunjuk perumahan Huntap Tondo di kota Palu sebagai objek penelitian.

Dalam tahap ini peneliti melakukan observasi serta wawancara dengan personil didalamnya terhadap kondisi usaha secara umum serta membandingkan apa yang telah peneliti dapat melalui studi literatur. Kedua setelah observasi dilakukan maka peneliti mencoba untuk mengidentifikasi masalah dalam kasus ini adalah pembangunan sistem informasi geografis pemetaan perumahan Huntap Tondo di kota Palu melalui observasi pada objek penelitian, yang selanjutnya akan di jadikan bahan penelitian.

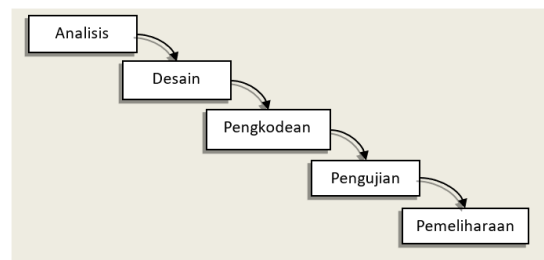
2.5.2 Studi Literatur

Setelah mengetahui kondisi tempat secara umum, dilakukan perbandingan antara keadaan nyata pada objek penelitian dengan yang seharusnya terjadi secara teoritis melalui studi literatur. Pada tahap ini dilakukan pencarian teori yang mendukung pendekatan yang akan digunakan untuk menganalisis masalah yang ditemukan. Teori tersebut didapatkan melalui bahan perkuliahan, buku, Internet dan lainnya yang berhubungan dengan ruang lingkup masalah.

2.6 Metode Pengembangan Sistem

Model perancangan sistem yang digunakan pada penelitian ini adalah dengan menggunakan model waterfall. Model air terjun menyediakan pendekatan alur hidup perangkat lunak secara sekuensial atau terurut dimulai dari analisis,

desain, pengkodean, pengujian, dan tahap pendukung. Berikut adalah gambar model air terjun;



Gambar 2. Model Waterfall

2.6.1 Requirement Analysis

Seluruh kebutuhan software harus bisa didapatkan dalam fase ini, termasuk didalamnya kegunaan software yang diharapkan pengguna dan batasan software. Informasi ini biasanya dapat diperoleh melalui wawancara, survei atau diskusi. Informasi tersebut dianalisis untuk mendapatkan dokumentasi kebutuhan pengguna untuk digunakan pada tahap selanjutnya.

2.6.2 System Design

Tahap ini dilakukan sebelum melakukan koding. Tahap ini bertujuan untuk memberikan gambaran apa yang seharusnya dikerjakan dan bagaimana tampilannya. Tahap ini membantu dalam menspesifikasikan kebutuhan hardware dan sistem serta mendefinisikan arsitektur sistem secara keseluruhan.

2.6.3 Implementation

Dalam tahap ini dilakukan pemrograman. Pembuatan software dipecah menjadi modul-modul kecil yang nantinya akan digabungkan dalam tahap berikutnya. Selain itu dalam tahap ini juga dilakukan pemeriksaan terhadap modul yang dibuat, apakah sudah memenuhi fungsi yang diinginkan atau belum.

2.6.4 Integration & Testing

Di tahap ini dilakukan penggabungan modul-modul yang sudah dibuat dan dilakukan pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah software yang dibuat telah sesuai dengan desainnya dan masih terdapat kesalahan atau tidak.

2.6.5 Operation & Maintenance

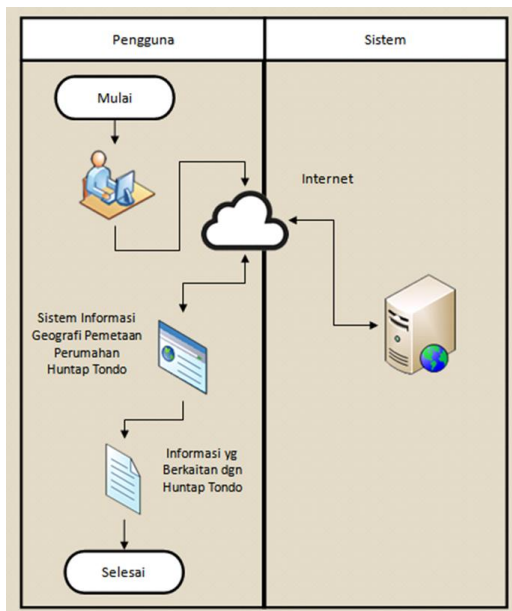
Merupakan tahap terakhir dalam model waterfall. Software yang sudah jadi dijalankan serta dilakukan pemeliharaan. Pemeliharaan termasuk dalam memperbaiki kesalahan yang tidak ditemukan pada langkah sebelumnya. Perbaikan implementasi unit sistem dan peningkatan jasa sistem sebagai kebutuhan baru

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Sistem yang dibuat

Desain sistem diatas terlihat bahwa nantinya sistem yang dibuat akan berbasis web. Dimana untuk mengakses sistem menggunakan jaringan internet. Permintaan dari pengguna akan

direspons oleh server local dengan menampilkan laman (front-end side) melalui aplikasi browser. Berbagai aplikasi browser seperti Google Chrome, Mozilla Firefox, Safari dan lain sebagainya. Nantinya server yang akan melayani (back-end side) sudah terhubung dengan database



yang berisi data yang berkaitan dengan data kepemilikan rumah pada perumahan hunian tetap Tondo kota Palu. Sebagaimana pada gambar berikut;

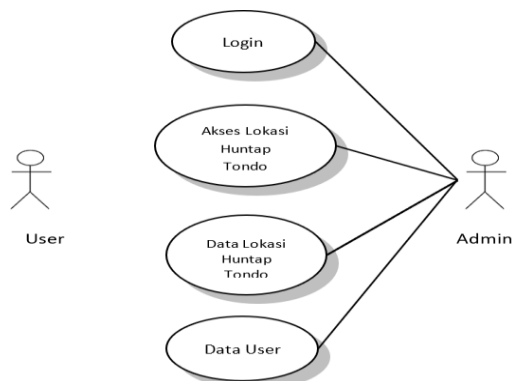
Gambar 3. Sistem yang di buat

3.2 Analisa Sistem yang dibuat dengan UML

Berikut akan diuraikan rancangan proses dari sistem informasi geografis pemetaan perumahan huntap Tondo di kota Palu berbasis web yang dibuat menggunakan diagram UML.

3.2.1 Use Case Diagram

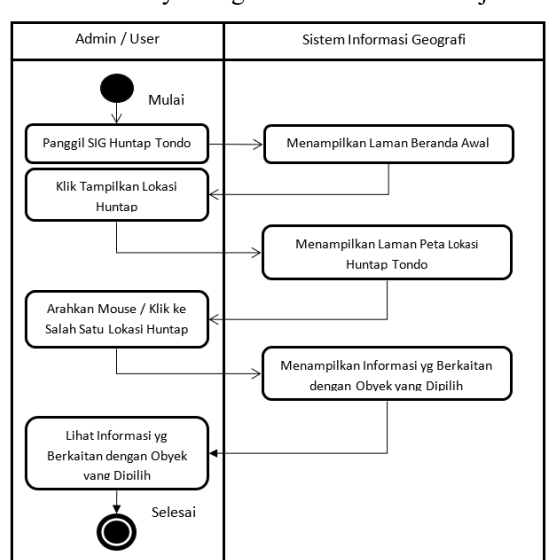
Tahap pertama adalah mendefinisikan aktor yang terlibat dalam sistem. Terdapat dua aktor yaitu user dan admin. User / pengguna hanya dapat mengakses lokasi huntap Tondo melalui peta serta informasi yang berkaitan dengan obyek tersebut. Selanjutnya seorang admin dapat mengakses semua fasilitas yang ada pada sistem



informasi geografis pemetaan perumahan huntap Tondo di kota Palu berbasis web yang dibuat, sebagaimana pada gambar berikut;

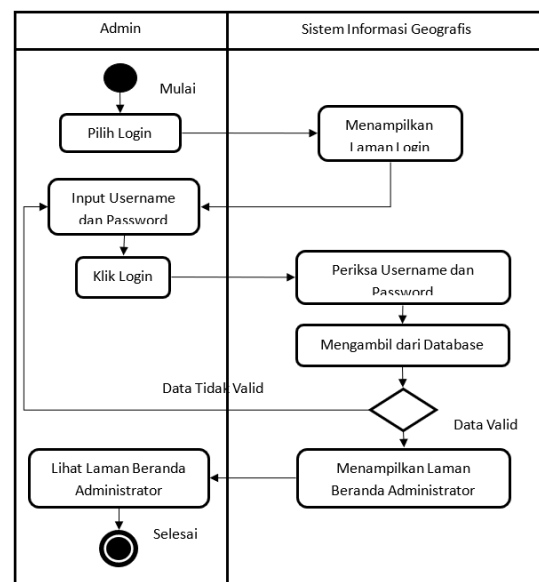
Gambar 4. Use Case Diagram Sistem yang Dibuat

3.2.2 Activity Diagram



seluruh proses kegiatan yang dilakukan oleh user dan admin terhadap sistem informasi geografis yang dibuat sesuai dengan proses yang telah ditentukan dalam use case diagram sebelumnya, sebagaimana gambar berikut;

Gambar 5. Activity Diagram Akses Lokasi



Huntap Tondo
Gambar 6. Activity Diagram Login

3.3 Rancangan Tabel

Berikut akan diuraikan rancangan table pada sistem informasi geografis pemetaan

perumahan huntap Tondo di kota Palu berbasis web. Rancangan tabel ini akan menguraikan nama

Huntap				
Jenis Tabel	:	Tabel Master		
Field Kunci	:	id_huntap		
Fungsi	:	Menyimpan Data Lokasi Huntap		
No.	Nama Field	Type	Size	Keterangan
1.	id_huntap	int	11	Autonumber
2.	nm_huntap	varchar	250	
3.	Alamat	varchar	250	
4.	Lat	varchar	25	
5.	Lang	varchar	25	

tabel, jenis tabel, kunci primer yang dipergunakan, fungsi dari tabel itu sendiri serta atribut-atribut yang terkait didalamnya termasuk juga jenis serta lebar dari atribut tersebut. Adapun tabel-tabel yang terkait antara lain sebagai berikut;

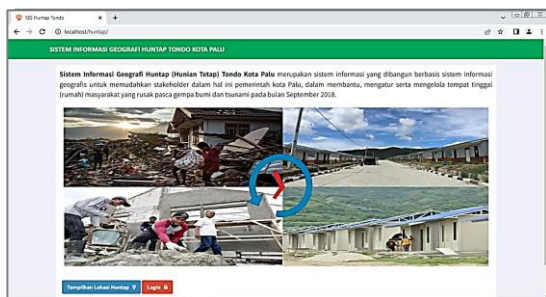
Gambar 7. Properti Huntap

Gambar 8. Properti Pengguna

3.4 Rancangan Laman

3.4.1. laman branda

Laman beranda merupakan laman pembuka ketika sistem informasi geografis pemetaan perumahan huntap Tondo di kota Palu berbasis web dipanggil. Berikut tampilan dari laman



beranda;

Gambar 9. Laman Branda

3.4.2 Laman Login

laman yang digunakan untuk memfilter pengguna sebelum masuk kedalam laman administrator

Login Administrator

Login

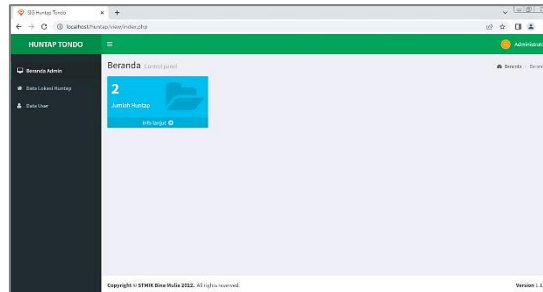
Username

Password

Gambar 10. Laman Login

3.5 Beranda Administrator

Laman Beranda Administrator merupakan laman yang memuat aktifitas yang berkenaan dengan sistem informasi geografis pemetaan perumahan huntap Tondo di kota Palu berbasis web. Berikut adalah tampilan laman beranda administrator;



Gambar 11. Laman Beranda Administrator

3.6 Implementasi Program

Proses implementasi dilakukan dengan menampilkan aplikasi browser seperti Google Chrome, Mozilla Firefox dan sebagainya. Selanjutnya memasukkan alat tempat dimana folder disimpan yang diikuti dengan menekan tombol enter. Maka dilayar akan tampil laman beranda dari sistem informasi geografis pemetaan perumahan huntap Tondo di kota Palu berbasis web yang dibuat. Untuk dapat menjalankan program tersebut terdapat hal-hal lain yang berhubungan diantaranya kebutuhan perangkat keras, perangkat lunak pendukung, serta beberapa hal yang akan diuraikan pada sub bab berikut ini;

3.6.1 Kebutuhan Perangkat Keras

Berikut adalah kebutuhan perangkat keras minimum yang diperlukan. Komputer desktop atau laptop dengan spesifikasi sebagai berikut;

- Processor Intel Pentium dual Core 1,3 Ghz atau yang lebih tinggi
- Memory 1 Gb atau yang lebih tinggi.
- Hard drive dengan space 45 Mb.
- Display Card 512 Mb.
- Mouse dan Keyboard.
- Printer Inkjet atau laserjet

3.6.2 Kebutuhan Perangkat Lunak

Sedangkan untuk software atau perangkat lunaknya diperlukan spesifikasi sebagai berikut;

- Windows XP Service Pack 2 atau yang lebih tinggi yang berfungsi sebagai sistem operasi.
- XAMPP yang berisi program apache sebagai web server, mysql sebagai web database serta php sebagai bahasa pemrograman.

3.7 Uji Coba Program

Uji coba adalah sebuah proses yang harus dilakukan sebelum sistem informasi geografis pemetaan perumahan huntap Tondo di kota Palu berbasis web yang dibuat siap untuk

diimplementasikan. Uji coba ini bertujuan untuk melihat kemungkinan-kemungkinan terjadinya kesalahan yang ditimbulkan oleh sistem informasi geografis pemetaan perumahan huntap Tondo di kota Palu berbasis web yang dibuat dengan penggunaan waktu dan usaha seminimal mungkin. Pada tugas akhir ini penulis menggunakan dua cara yaitu, meminta informan kunci untuk mencoba mengoperasikan sistem informasi geografis pemetaan perumahan huntap Tondo di kota Palu berbasis web yang dibuat, kemudian menjawab pertanyaan yang diajukan lewat lembar pertanyaan (alfa test) serta menerapkan teknik pengujian black box untuk menguji kesesuaian desain, logika dan fungsi serta kesalahan penulisan koding pada program.

Analisa data dilakukan dengan cara melihat hasil uji komponen dan logika menggunakan uji alfa test dan black box serta hasil pertanyaan yang diajukan pada beberapa informan kunci dalam mencoba sistem yang dibuat. Selengkapnya dapat dilihat pada tabel berikut;

No.	Pertanyaan	Puas	Tidak Puas
1.	Apakah anda puas dengan fitur yang disajikan pada sistem informasi geografis pemetaan perumahan huntap Tondo di kota Palu berbasis web yang anda coba ?	YA	-
2.	Apakah anda puas dengan kesesuaian sistem informasi geografis pemetaan perumahan huntap Tondo di kota Palu berbasis web yang anda coba dengan tujuan pembuatannya ?	YA	-

Gambar 12. Hasil uji coba

Dari data-data yang diperoleh, seperti tampak pada kedua tabel diatas, maka dapat diketahui bahwa tingkat kepuasan dari informan kunci pada saat mencoba mengoperasikan sistem informasi geografis pemetaan perumahan huntap Tondo di kota Palu berbasis web yang dibuat adalah tinggi. Demikian pula pengujian yang dilakukan dengan model black box yang memperlihatkan adanya kesesuaian desain, logika serta tidak ditemukannya kesalahan pada koding.

Tingkat kepuasan pengguna pada sistem informasi geografis (SIG) berbasis web sangat dipengaruhi oleh kualitas sistem (system quality), kualitas informasi (information quality), dan kualitas layanan (service quality) sebagaimana dijelaskan dalam model keberhasilan sistem informasi DeLone & McLean yang telah banyak diuji secara empiris [12].

Di sisi lain, pengujian perangkat lunak menggunakan metode black box testing terbukti efektif dalam memastikan kesesuaian antara desain sistem, logika pemrograman, serta spesifikasi fungsional tanpa meninjau struktur kode internal [13].

4. Kesimpulan

Dari penjelasan yang telah disampaikan baik pada proses awal perancangan sampai dengan pengujian, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa sistem informasi geografis pemetaan perumahan huntap Tondo di kota Palu berbasis web yang dibuat sesuai antara perancangan dan sistem informasi yang dibuat. Selanjutnya berdasarkan jawaban dari pertanyaan yang diajukan ke informan kunci diketahui bahwa sistem informasi geografis pemetaan perumahan huntap Tondo di kota Palu berbasis web yang dibuat, dirasa dapat memudahkan stakeholder dalam hal ini pemerintah kota Palu, dalam membantu, mengatur serta mengelola tempat tinggal (rumah) masyarakat yang rusak pasca gempa bumi dan tsunami pada bulan September 2018.

Daftar Pustaka

- [1] S. Beddu, A. Yudono, A. Harisah, and M. Sir, "Perumahan Permukiman Di Bantaran Sungai Walannae Yang Adaptif Dengan Lingkungan Kebencanaan," *Plano Madani*, vol. 6, no. 1, pp. 85-96, Apr. 2017.
- [2] S. Wardhani, "Mitigasi Banjir Struktural Dan Non-struktural Untuk Daerah Aliran Sungai Rontu Di Kota Bima," *Jurnal Penelitian Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*, vol. 2, no. 2, pp. 137-150, 2018.
- [3] F. Restu, S. Elvis, A. Dawam, "Studi Identifikasi Mitigasi Bencana Gempa pada Bangunan Sekolah Dasar Kaligondang dan Rekomendasi Perbaikan," *Jurnal Arsitektur dan Perencanaan*, vol. 6, no. 2, pp. 98-112, 2017.
- [4] D. Supriadi, H. Usman, and C. S. A. Jabar, "THE MODERATION EFFECT OF INFORMATION SYSTEMS ON VOCATIONAL HIGH SCHOOL PRINCIPAL DECISION-MAKING MODEL", *CP*, vol. 40, no. 1, pp. 43-55, Feb. 2021.
- [5] K. A. Fakeeh, "Decision Support Systems (DSS) in higher education system," *International Journal of Applied Information Systems*, vol. 9, no. 2, pp. 32-40, 2015.
- [6] A. C. Nugraha and S. Sundari, "Implementasi Teknologi Informasi Dalam Mendukung Proses Pengambilan Keputusan," in *Prosiding Industrial Research Workshop and National Seminar*, Bandung, Indonesia, 2017.
- [7] I. Buchori, M. B. A. Yusuf, A. W. Sejati, and A. Sugiri, "Rancang Bangun Sistem Informasi Keruangan Berbasis Web-Sistem Informasi Geografis (SIG) Untuk Pembangunan Metropolitan Berkelanjutan Studi Kasus: Wilayah Metropolitan

- Semarang," Prosiding Seminar Nasional Tata Ruang dan Space #2, 2015.
- [8] A. Herison, Y. Romdania, A. Zakaria, and S. K. Dewa, "Design and Implementation of WebGIS Marine Ecotourism Area, Tegal Island, Lampung Province", SPATIAL, vol. 19, no. 2, pp. 27–43, Dec. 2019.
- [9] P. Dobeš, "Design of the Line Symbols on the Map of Cycling Paths by GIS Support," Advanced Science Letters, vol. 21, no. 11, pp. 3515-3520, Nov. 2015.
- [10] J. Zhang and Y. Zhu, "A method based on graphic entity for visualizing complex map symbols on the web," Cartography and Geographic Information Science, vol. 42, no. 1, pp. 44-53, Jan. 2015.
- [11] A. Asnawati and G. P. Kusuma, "SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG) FASILITAS – FASILITAS YANG ADA DI KOTA BENGKULU BERBASIS WEB", jmi, vol. 7, no. 2, Feb. 2015.
- [12] W. H. DeLone and E. R. McLean, "Information Systems Success Measurement," Foundations and Trends in Information Systems, vol. 2, no. 1, pp. 1–116, 2016.
- [13] P. Ammann and J. Offutt, Introduction to Software Testing, 2nd ed., Cambridge University Press, 2016.