



## Sistem Pelacakan Lokasi Petugas Survei RTLH Menggunakan GPS Android dan WebGIS

Khairil Hamdi<sup>1</sup>, Budi Sunaryo<sup>2</sup>, Arianto<sup>3</sup>, Yuhefizar<sup>4</sup>, Imam Gunawan<sup>5</sup>

<sup>1 3 5</sup>Jurusan Sistem Informasi, STMIK Jayanusa

<sup>2</sup>Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Andalas

<sup>4</sup>Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Padang

<sup>1</sup>khairilhamdi@jayanusa.ac.id, <sup>2</sup>budi1520952006@student.unand.ac.id, <sup>3</sup>arianto@jayanusa.ac.id, <sup>4</sup>yuhefizar@pnp.ac.id,

<sup>5</sup>imamgunawan@jayanusa.ac.id

### Abstract

*The feasibility of a home for family residence is the basis for growing and developing a better family life. The roof, floor, and walls are data on the indicator of the feasibility of the house at the time of the survey. The difference between the Rumah Tidak Layak Huni (RTLH) data from the survey results and the facts in the field becomes a problem in formulating development policies, planning and budgeting programs for the Regional Government. The need for a system that can display RTLH locations in the Web Geographic Information System (WebGIS) accompanied by detailed RTLH data and photos. This study explains how the system tracks the location of RTLH survey data officers using Android GPS, then represents it on WebGIS. The tracking method starts when the clerk fills out the home data input form via the Android application. Location coordinates in the form of latitude and longitude will be detected automatically and become input parameters accompanied by photos and RTLH data details. Offline data will be stored in SQLite then sent to MySQL via database synchronization while online. The purpose of this research is to establish a location tracking system for RTLH survey officers to facilitate the validation process of data suitability between data and facts in the field. This system managed to track the location of RTLH survey officers by being marked by the appearance of markers on the Google Map on the WebGIS application. From a total of 14,949 houses in Kota Solok in December 2018, there were 938 RTLH. From 938 RTLH, the coordinates of the location of latitude and longitude are 100%.*

*Keywords: location tracking system, rtlh, database synchronization, gps, webgis*

### Abstrak

Kelayakan rumah untuk hunian keluarga menjadi dasar tumbuh dan berkembangnya kehidupan keluarga yang lebih baik. Atap, lantai, dan dinding (aladin) merupakan data indikator dari layak atau tidak layaknya rumah pada saat survei dilakukan. Perbedaan data Rumah Tidak Layak Huni (RTLH) hasil survei dengan fakta di lapangan menjadi masalah dalam menyusun program kebijakan, perencanaan, dan penganggaran pembangunan bagi Pemerintah Daerah. Dibutuhkan sistem yang mampu menampilkan lokasi RTLH dalam Web Geographic Information System (WebGIS) disertai dengan detail data dan foto RTLH. Penelitian ini menjelaskan tentang bagaimana cara sistem melacak lokasi petugas survei data RTLH dengan menggunakan GPS Android, kemudian merepresentasikannya ke dalam WebGIS. Metode pelacakan dimulai ketika petugas mengisi form input data rumah melalui aplikasi Android. Koordinat lokasi berupa *latitude* dan *longitude* akan terdeteksi secara otomatis dan menjadi parameter input disertai foto dan detail data RTLH. Seluruh data akan disimpan pada SQLite untuk penyimpanan data *offline*, kemudian dikirim ke MySQL melalui proses sinkronisasi database ketika *online*. Tujuan dari penelitian ini yaitu membuat sistem pelacakan lokasi petugas survei RTLH agar memudahkan proses validasi kesesuaian data antara data dan fakta di lapangan. Sistem ini berhasil melacak lokasi petugas survei RTLH dengan ditandai oleh tampilnya marker pada Google Map pada aplikasi WebGIS. Dari Total 14.949 rumah yang ada di Kota Solok pada bulan Desember 2018, terdapat 938 RTLH. Dari 938 RTLH tersebut, terlacak koordinat lokasi *latitude* dan *longitude*-nya sebanyak 100%.

Kata kunci: sistem pelacakan lokasi, rtlh, sinkronisasi database, gps, webgis

© 2019 Jurnal RESTI

### 1. Pendahuluan

Rumah merupakan hunian yang merepresentasikan identitas penghuninya [1]. Setiap orang akan selalu berusaha memperoleh hunian yang layak untuk

keluarganya [2]. Rumah merupakan surga bagi keluarga terutama anak-anak, karena mereka dapat belajar untuk menjadi anak yang sholeh, cerdas, dan tercukupi lahir dan batin [3].

Diterima Redaksi : 27-10-2019 | Selesai Revisi : 15-12-2019 | Diterbitkan Online : 16-12-2019

Tabel 1. Kriteria Bangunan Tidak Layak Huni dalam Lingkup Nasional [4]

Peraturan dan Instansi	Luas minimum	Keselamatan Bangunan			Kesehatan Penghuni	
		Struktur Bangunan	Material Dinding	Material Atap		Material Lantai
Permenpera No. 22/Permen/M/2008	7,2 - 12 m <sup>2</sup> /orang	Pondasi, kolom-balok dan rangka atap				Pencahaya-an, penghawaan dan Sanitasi
Permendagri No. 21/2010	Kota < 4m <sup>2</sup> /orang Desa < 10 m <sup>2</sup> /orang		Anyaman bambu yang belum diproses	Daun dan lainnya	Tanah	Tidak memiliki MCK
Pergub Jabar No. 46/2015			Bambu/sesk, bilik, papan, kulit kayu, tembok rusak	Rumbia, seng, ilalang, ijuk, genteng rusak	Tanah, papan, bambu, semen rusak	Tidak punya jamban, tidak ada ventilasi/jendela
Permensos No 20/2017	< 7.2 m <sup>2</sup> /orang	Kondisi bangunan rusak yang membahayakan penghuni	Dinding dari bahan mudah rusak/lapuk	Atap dari bahan mudah rusak/lapuk	Tanah, papan, bambu/semen atau keramik rusak	Tidak memiliki MCK
PermenPUPR No 47/PRT/M/2015	< 9 m <sup>2</sup> /orang	Rusak berat, rusak sedang	Bilik bambu/kayu/rotan	Daun atau genteng plentong rapuh	Tanah atau kayu	Tidak mempunyai pencahayaan
BPS	< 7.2 m <sup>2</sup> /orang		Bambu	Ijuk	Tanah	

Badan Pusat Statistik (BPS) Indonesia menyebutkan bahwa indikator perumahan dan kesehatan lingkungan terdiri dari kondisi fisik bangunan, fasilitas perumahan, kesehatan lingkungan, pengendalian lingkungan, dan pengeluaran untuk perumahan. Informasi mengenai indikator tersebut bermanfaat bagi banyak pihak terutama bagi pengambil keputusan, perencana, dan pengguna data lainnya [5]. Dalam Survei Sosial Ekonomi Nasional (Susenas) pada tahun 2017, bangunan fisik rumah merupakan salah satu parameter penting dalam *Standard Operational Procedure (SOP)* pengumpulan data baik sebagai tempat tinggal maupun tempat usaha [6].

Pengumpulan data rumah dilakukan oleh petugas survei dari beberapa instansi Pemerintah seperti BPS atau Dinas Perumahan dan Kawasan Permukiman (Perkim). Secara umum, proses survei data kelayakan mengacu pada jenis material yang digunakan pada komponen atap, dinding dan lantai bangunan (aladin) [4].

Beberapa kriteria bangunan tidak layak huni dalam lingkup nasional yang mengacu pada beberapa Peraturan Pemerintah yang digambarkan pada Tabel 1. Secara fisik, kriteria bangunan mengacu pada struktur bangunan, dinding, atap dan lantai. Kriteria ini menjadi parameter penting dalam kegiatan survei di lapangan.

Dalam kegiatan survei rumah, Dinas Perkim Kota Solok mengumpulkan beberapa informasi rumah dan pemiliknya dalam sebuah aplikasi berbasis WebGIS yang bernama Sistem Informasi Data Rumah dan Perumahan (Sidaru) yang diakses melalui

<http://sidaru.solokkota.go.id/>. Data hasil survey akan diklasifikasi untuk keperluan segmentasi kelayakan [7]. Aplikasi surveinya sendiri menggunakan aplikasi Android bernama Form Survei Data Rumah (Forsuda) untuk memudahkan perekaman data secara digital agar lebih cepat dan efisien. Kedua aplikasi saling terintegrasi dengan perantara internet sebagai media komunikasi data. Sinergi antara dua perangkat teknologi bermuara pada sebuah sistem informasi manajemen berbasis web [8].

Aplikasi Android digunakan dalam kegiatan survei dengan memanfaatkan GPS pada perangkat untuk melacak lokasi koordinat lokasi *latitude* dan *longitude* objek [9]. GPS merupakan perangkat yang sangat efisien dalam kegiatan penelitian ilmiah dan sistem pelacakan [10]. GPS merupakan komponen utama untuk mendapatkan koordinat pelacakan [11]. GPS menggunakan proses *trilateration* untuk menghitung posisi suatu objek [12]. GPS dan smartphone merupakan dua infrastruktur yang ditetapkan dalam pelacakan lokasi [13].

Data hasil survei dapat ditampilkan melalui sistem informasi berbasis WebGIS. WebGIS dapat menampilkan hasil data geografis [14][15] melalui proses penyimpanan, pemulihan, pengelolaan, dan analisis data spasial [16]. Informasi merupakan komponen penting dalam sebuah organisasi/instansi [17]. Data ini akan masuk ke dalam bagian layer server yaitu database server [18] dan menjadi dataset penting terkait dengan penggunaan teknologi informasi dan komunikasi [19]. Data ini berguna untuk berbagai

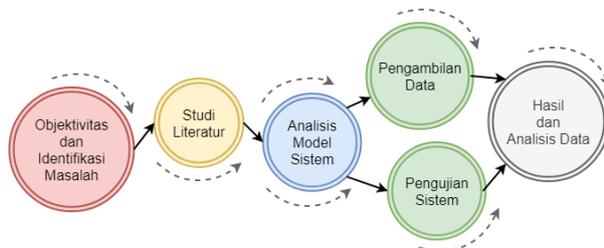
penelitian yang dilakukan di bidang teknologi informasi dan komunikasi [20].

Validitas data rumah dengan fakta di lapangan merupakan hal yang harus diperhatikan secara khusus oleh tim di lapangan. Perbedaan di antara keduanya akan menjadi masalah dalam proses pengambilan keputusan bagi stakeholder terkait dalam menyusun program kebijakan, perencanaan, dan penganggaran pembangunan yang optimal sesuai dengan fakta dan data lokasi di lapangan. Jika berbeda, maka program kebijakan tidak akan tepat guna, pembangunan tidak merata, dan objek kebijakan menjadi salah sasaran. Dari masalah tersebut akan terukur juga *performance* [21] petugas survei sebagai ujung tombak dalam kegiatan survei.

Fokus penelitian ini menjelaskan tentang sistem pelacakan lokasi petugas survei data Rumah Tidak Layak Huni (RTLH) dengan menggunakan perangkat *Global Positioning System* (GPS) dan *Web Geographic Information System* (WebGIS). Tujuan dari penelitian ini yaitu menguji dan memvalidasi kinerja sistem pelacakan melalui data hasil implementasi aplikasi Forsuda dan Sidaru melalui akses internet. Dengan media internet diharapkan mampu mempermudah jalan distribusi informasi sesuai dengan tujuan penelitian [22].

## 2. Metode Penelitian

Metode penelitian berfokus pada sistem yang sudah berjalan sebagai objek penelitian. Bermula dari objektivitas dan identifikasi masalah, studi literatur, analisis model sistem, pengambilan data, pengujian sistem, hingga hasil dan analisis data. Tahapan tersebut diilustrasikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Metode Penelitian

### 2.1. Objektivitas dan Identifikasi Masalah

Objektivitas dan identifikasi masalah merupakan tahapan analisis awal pada aplikasi sistem yang sudah berjalan. Tahapan ini berfokus pada sistem pelacakan lokasi petugas survei data Rumah Tidak Layak Huni (RTLH). Sistem tersebut berjalan pada aplikasi Form Survei Data Rumah (Forsuda) dan aplikasi Sistem Informasi Database Rumah dan Perumahan (Sidaru) yang diimplementasikan di Kota Solok, Provinsi Sumatera Barat, Indonesia. Sidaru dapat diakses melalui <http://sidaru.solokkota.go.id/>.

### 2.2. Studi Literatur

Studi literatur merupakan tahapan pencarian, pengumpulan dan pembelajaran referensi terkait dengan sistem pelacakan lokasi dan teknologinya. Studi literatur diperoleh dari berbagai sumber seperti artikel, buku, website, dan Peraturan Pemerintah. Ruang lingkup referensi terkait dengan materi yang dibutuhkan mengenai data RTLH, sistem informasi, *Global Positioning System* (GPS), *Web Geographic Information System* (WebGIS), database, konsep analisis model sistem, dan teknik pengujian aplikasi.

### 2.3. Analisis Model Sistem

Tahapan ini merupakan tahapan analisis dari sisi konsep model sistem yang diambil dari *grand design system* dari aplikasi yang sudah berjalan. Model sistem digambarkan dalam bentuk skema teknologi, pelacakan lokasi rumah, dan sinkronisasi database. Model ini menjelaskan kerja sistem pelacakan lokasi survei pendataan rumah.

### 2.4. Pengambilan Data

Data diperoleh dari database server MySQL hasil implementasi aplikasi Sidaru hingga bulan Desember 2018 dengan total data sebanyak 14.949 rumah. Data yang akan dianalisis yaitu data RTLH saja sebanyak 938 rumah. Sisanya merupakan data Rumah Layak Huni (RLH) berdasarkan indikator atap, lantai, dan dinding rumah (aladin) sesuai dengan ketentuan dari Pemerintah.

### 2.5. Pengujian Sistem

Tahapan pengujian sistem berdasarkan pada fungsionalitas sistem dan validasi lokasi laporan. Untuk pengujian sistem pada aplikasi Android menggunakan beberapa versi Android yang berbeda sesuai dengan batasan minimum spesifikasi *hardware* dan *software*. Sedangkan pengujian pada aplikasi WebGIS menggunakan beberapa browser yang paling banyak digunakan pengguna. Kedua pengujian ini mengacu pada skema teknologi sistem. Pengujian sistem dari sisi aplikasi menggunakan pengujian fungsionalitas black box sesuai dengan ISO 9126-2 dengan 3 (tiga) matriks yang akan diujikan yaitu *Functional Adequacy* (FA), *Functional Implementation Coverage* (FIC), dan *Functional Implementation Completeness* (FICM) [23]. Parameter pengujian yaitu sistem pelacakan untuk survei data RTLH. Parameter validasi lokasi dilihat dari ada atau tidaknya data koordinat lokasi (*latitude* dan *longitude*).

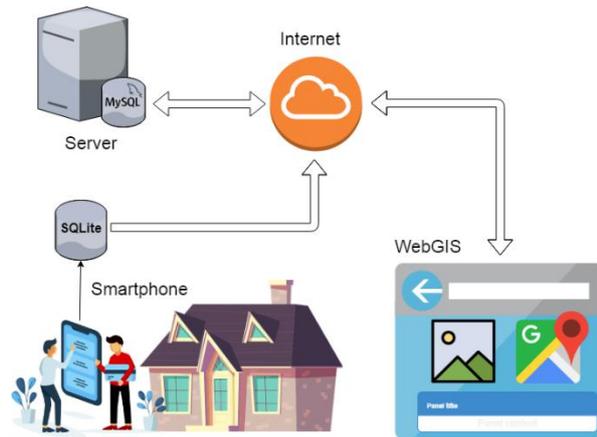
### 2.6. Hasil dan Analisis Data

Tahapan ini merupakan analisis data dari hasil tahapan pengujian sistem dan pengambilan data dari database server MySQL. Keluaran digambarkan dalam bentuk rekapitulasi hasil pengumpulan data RTLH dan jumlah validasi lokasi yang terlacak oleh sistem.

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1. Skema Teknologi

Penggunaan teknologi pada sistem ini digambarkan dalam sebuah skema yang bersumber pada data hasil survei melalui *smartphone*. Data ini akan mengalir ke Server melalui akses internet sehingga dapat diakses kembali datanya melalui aplikasi WebGIS. Teknologi hardware dan software yang digunakan yaitu GPS pada *smartphone*, Server dengan beberapa software layanan yang ter-*install* di dalamnya, akses internet, dan browser untuk mengakses aplikasi WebGIS (Gambar 2).



Gambar 2. Skema Teknologi

Spesifikasi minimum pada *smartphone* yaitu Android 4.0.3 *Ice Cream Sandwich* (ICS), *processor* Dual Core, RAM 2.0, GPS, dan database SQLite sebagai *embedded SQL database engine* [24] untuk menangani laporan *offline* jika surveyor berada di lokasi yang tidak ada akses internetnya. Pada Server dibutuhkan beberapa layanan software yaitu Web Server, Apache 2.0, PHP 7.0.33, dan database MySQL/MariaDB 10.2.21. Sedangkan dari sisi klien dibutuhkan browser dengan rekomendasi Google Chrome atau Mozilla Firefox untuk mengakses aplikasi WebGIS dengan Google Map.

#### 3.2. Pelacakan Lokasi Petugas Survei

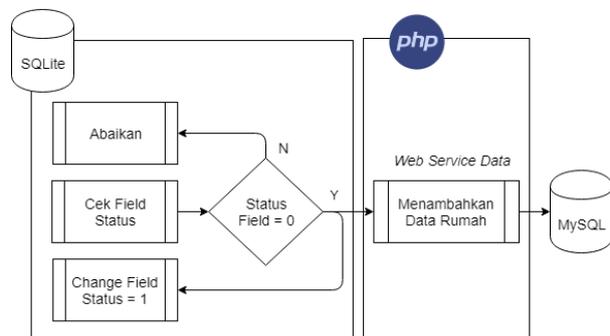
Untuk petugas survei yang tidak memiliki akses internet atau rumah yang didata jauh dari akses internet, maka data dan koordinat lokasi akan disimpan di database SQLite. Ketika petugas berpindah posisi dan berada di jangkauan akses internet, maka data tersebut akan terkirim otomatis ke database server MySQL melalui

Berdasarkan Tabel 2 hasil pengujian fungsionalitas, didapatkan hasil bahwa aplikasi memiliki rata-rata 1 pada 3 matriks tersebut. *Case* pelacakan posisi petugas survei hanya dilakukan pada Android saja karena pada WebGIS tidak ada modul tersebut. Dari hasil tersebut, dapat dinyatakan bahwa aplikasi yang telah dikembangkan baik Android maupun WebGIS sudah berkualitas baik dari sisi fungsionalitas berdasarkan standar ISO 9126-2.

proses sinkronisasi database. Dengan sistem ini maka data koordinat lokasi rumah yang terkirim adalah data koordinat lokasi tempat petugas mengisi data. Sehingga supervisor dapat mengecek data lokasi rumah dan kondisinya melalui aplikasi WebGIS (Gambar 3.).

#### 3.3. Sinkronisasi Database

Sinkronisasi database diperlukan dalam proses pengecekan data rumah dalam database SQLite di *smartphone* Android. *Field* status merupakan komponen kunci dalam proses ini. Jika status bernilai nol (0), maka data belum terkirim ke database server MySQL, kemudian aplikasi Android akan mengirimkan data dalam SQLite dan menjalankan *web service data* dari sisi server sehingga data akan terkirim ke database server MySQL. sedangkan jika bernilai satu (1), maka data telah terkirim ke database server MySQL (Gambar 4).



Gambar 4. Sinkronisasi Database

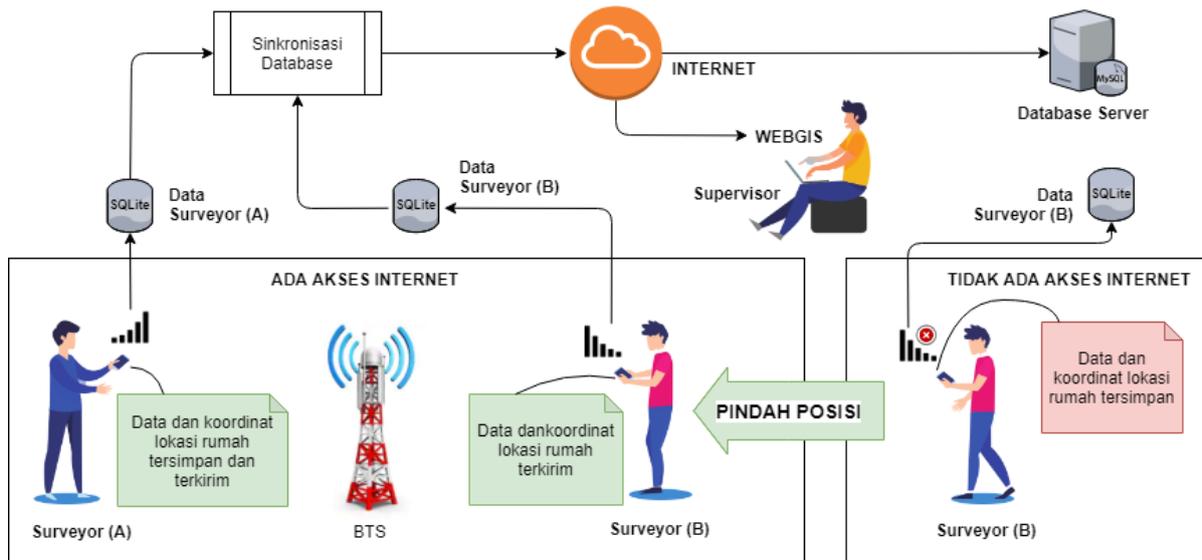
#### 3.4. Pengujian Sistem Pelacakan

Pengujian dilakukan terhadap dua *test case* utama berdasarkan sistem pelacakan pelaporan. Nilai dari hasil *test case* pada standard pengujian ISO 9126-2 yaitu dengan rentang 0 – 1. Dengan nilai 0 (nol) dikatakan tidak baik dan nilai yang mendekati atau sama dengan 1 (satu) dikatakan baik ( $0 \leq X \leq 1$ ).

Tabel 2. Hasil Pengujian Fungsionalitas

No	Fitur	Android			WebGIS		
		FA	FIC	FICM	FA	FIC	FICM
1	Pelacakan lokasi laporan	1	1	1	1	1	1
2	Sinkronisasi database	1	1	1	1	1	1
Rata-rata		1	1	1	1	1	1

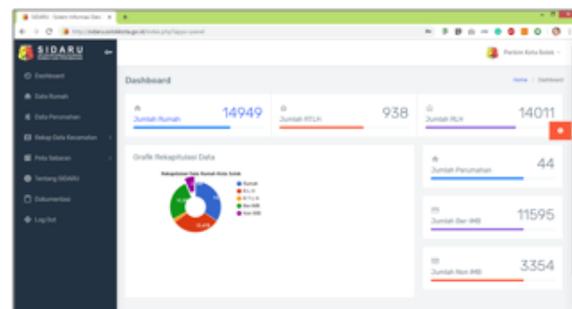
Pelacakan lokasi rumah dimulai dari petugas survei yang menginput data rumah di *smartphone*-nya. Ketika petugas membuka form input, secara otomatis koordinat *latitude* dan *longitude* lokasi survei akan terdeteksi dan menjadi parameter input dalam form (Gambar 5). Kondisi ini berlaku bagi petugas yang berada di lokasi yang memiliki akses internet maupun yang tidak memiliki akses internet (jauh dari BTS atau WiFi).



Gambar 3. Pelacakan Lokasi Rumah

Data yang terkirim ke database server MySQL akan ditampilkan di WebGIS dan direkapitulasi berdasarkan beberapa parameter jumlah rumah, jumlah RTLH, jumlah Rumah Layak huni (RLH), jumlah perumahan, jumlah ber-IMB, dan jumlah non IMB (Gambar 6).

Gambar 5. Input Data Rumah pada Aplikasi Android



Gambar 6. Rekapitulasi Data Rumah pada Dashboard Sidaru

Tabel 3. Clustering Jumlah Laporan Data Rumah

Jumlah Laporan	Warna
$x \leq 10$	Biru
$11 \leq x \leq 100$	Orange
$101 \leq x \leq 1000$	Merah
$x \geq 1001$	Ungu



Gambar 7. Clustering Data Rumah yang Terlacak dalam Aplikasi WebGIS

Hasil rekapitulasi data rumah yang terlacak lokasi rumahnya pada saat survei akan ditampilkan melalui Google Map dengan sistem *clustering* (Gambar 7). Pengelompokan jumlah rekapitulasi berdasarkan *clustering* dijelaskan pada Tabel 3.

### 3.5. Data Rekapitulasi RTLH

Jumlah total data rumah yang ada di database server MySQL sampai dengan bulan Desember 2019 yaitu

14.949 rumah. Sedangkan jumlah data RTLH yaitu sebanyak 938 rumah setelah dilakukan proses *filter* menggunakan Query SQL RTLH.

**Query SQL RTLH**

```
SELECT c01, c03, c04, c05, f01, f02, f03, f04
FROM rumah
WHERE (c01='Kayu' OR c01='Bambu' OR c01='Tanah')
OR c03='Tidak Layak'
OR c04='Tidak Layak'
OR c05='Tidak Layak'
OR (f01='Rumbia' OR f01='Daun Kelapa' OR f01='Daun Aren')
OR f02='Bocor Berat'
OR (f03='Bilik' OR f03='Bambu')
OR f04='Rusak Berat'
```

Nama field pada perintah query berdasarkan parameter aladin dijelaskan pada Tabel 4 dengan beberapa deskripsi *field* dan parameter RTLH.

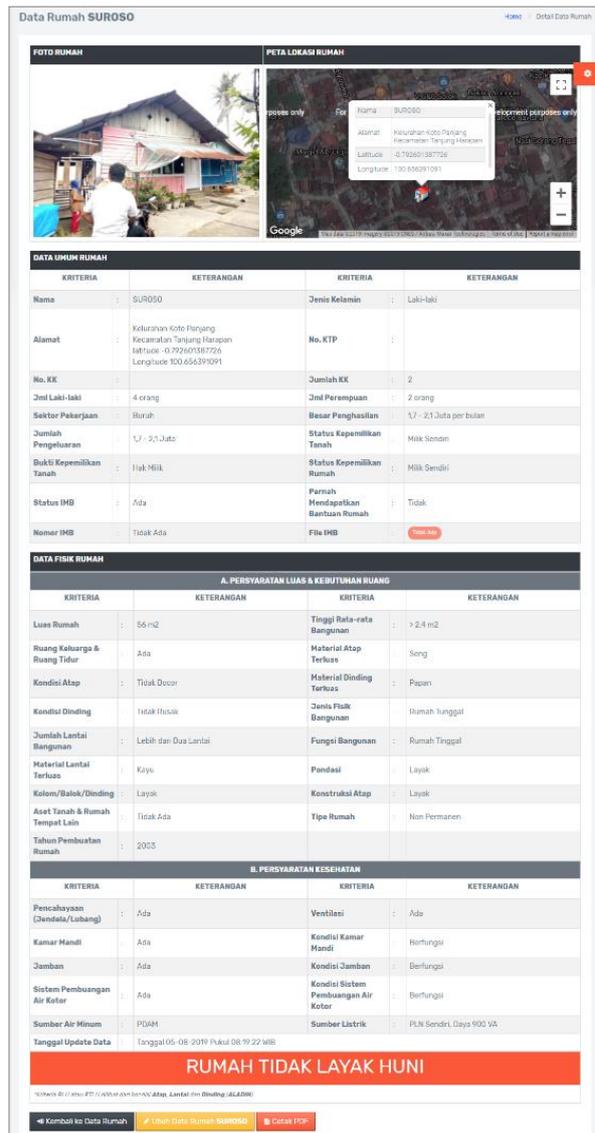
Tabel 4. Deskripsi *Field* dan Parameter RTLH

Nama Field	Deskripsi	Paramater RTLH
c01	Material lantai terluas	Kayu, Bambu, Tanah
c03	Pondasi	Tidak Layak
c04	Kolom/Balok/Dinding	Tidak Layak
c05	Konstruksi atap	Tidak Layak
f01	Material atap terluas	Rumbia, Daun Kelapa, Daun Aren
f02	Kondisi atap	Bocor Berat
f03	Material dinding terluas	Bilik, Bambu
f04	Kondisi dinding	Rusak Berat

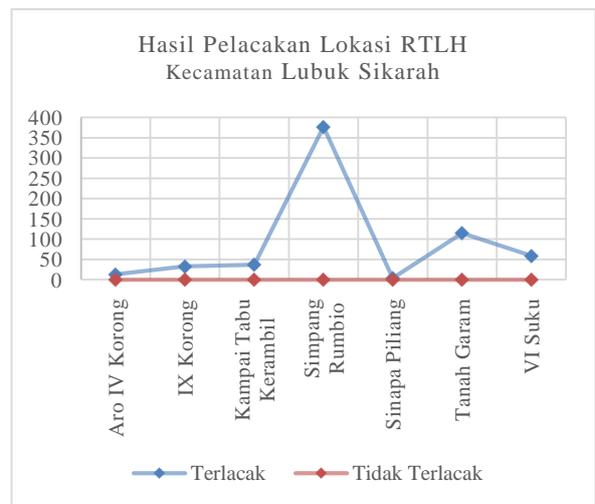
3.6. Pelacakan Lokasi RTLH

Pelacakan lokasi RTLH secara individu dapat dilihat melalui detail informasi data rumah hasil survei. Validasi dapat dilakukan dengan cara mencocokkan detail data rumah dan status RTLH dengan foto rumah dan posisi rumah dalam Google Map sesuai dengan Gambar 8. Jika tidak sesuai maka data tidak valid.

Hasil analisis pelacakan lokasi seluruh data RTLH dapat dilihat berdasarkan pada nilai koordinat lokasi yaitu *latitude* dan *longitude*-nya. Jika ada data yang bernilai nol atau kosong, maka proses pelacakan lokasi rumah pada saat survei gagal. Jika ada nilainya maka pelacakan berhasil. Hasil pelacakan lokasi RTLH dikelompokkan berdasarkan Kecamatan yang ada di Kota Solok. Setiap Kecamatan memuat data per Kelurahan. Untuk Kecamatan Lubuk Sikarah diilustrasikan pada Gambar 9. Sedangkan untuk Kecamatan Tanjung Harapan diilustrasikan pada Gambar 10.

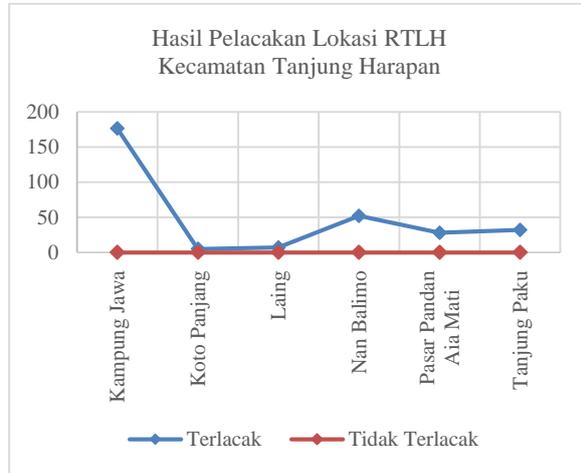


Gambar 8. Status RTLH dengan Validasi Foto dan Lokasi pada Aplikasi WebGIS



Gambar 9. Hasil Pelacakan Lokasi Data RTLH Beberapa Kelurahan di Kecamatan Tanjung Harapan

Jumlah data RTLH yang tidak terlacak di setiap Kelurahan yang ada di Kecamatan Lubuk Sikarah bernilai nol (Gambar 9). Ini membuktikan jika proses pelacakan lokasi RTLH berhasil 100%. Demikian juga di setiap Kelurahan yang ada di Kecamatan Tanjung Harapan (Gambar 10).



Gambar 10. Hasil Pelacakan Lokasi Data RTLH Beberapa Kelurahan di Kecamatan Tanjung Harapan

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil implementasi aplikasi dan analisis data, maka sistem pelacakan lokasi petugas survei ketika mendata RTLH dapat berjalan dengan baik dan posisi rumahnya sesuai dengan kondisi sebenarnya. Dari 14.949 data rumah Kota Solok Provinsi Sumatera Barat hingga Desember 2018, ada sebanyak 938 data RTLH yang semua lokasi rumahnya dapat terlacak 100% pada saat survei.

Dengan adanya sistem ini, maka petugas survei tidak dapat memanipulasi data RTLH. Selain data dan bukti foto yang ditampilkan, terdapat pula informasi koordinat lokasi RTLH dalam bentuk *marker* pada Google Map di WebGIS. Validitas kesesuaian data dan fakta di lapangan dapat dicek melalui WebGIS atau melalui verifikasi di lapangan. Sesuai dengan harapan Pemerintah Daerah, data hasil sistem pelacakan ini dapat membantu Pemerintah dan stakeholder terkait dalam menyusun program kebijakan, perencanaan, dan penganggaran pembangunan yang optimal sesuai dengan fakta dan data lokasi di lapangan.

#### Ucapan Terimakasih

Terima kasih kepada Dinas Perumahan dan Kawasan Permukiman Kota Solok Provinsi Sumatera Barat yang telah membantu dari sisi perizinan penyediaan data dalam penelitian ini. Semoga penelitian ini dapat bermanfaat untuk semua pihak yang membutuhkan.

#### Daftar Rujukan

[1] Omar, E.O., Endut, E., Saruwono, M., 2012. *Personalisation of the Home. Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 49

(Cooper 1975), pp. 328–340. doi:10.1016/j.sbspro.2012.07.031.

[2] Nurusrizal, 2010, *Pertumbuhan Rumah Inti Pada Perumahan Layak Program Pascasarjana Magister Teknik Pembangunan Wilayah Dan Kota*, Universitas Diponegoro.

[3] Hulukat, W., 2015. *Peran Lingkungan Keluarga terhadap Perkembangan Anak. Jurnal Musawa*, 7 (2), pp. 265–282.

[4] Vitriana, A., 2018. *Aspek Prioritas Penanganan Rumah Tidak Layak Huni pada Kawasan Metropolitan Bandung Raya. Jurnal Sosek Pekerjaan Umum*, 10 pp. 46–56.

[5] Subdirektorat Kesehatan dan Perumahan, 2015, *Indikator Perumahan dan Kesehatan Lingkungan*, Badan Pusat Statistik.

[6] Tangga, S.D.S.R., 2017, *Survei Sosial Ekonomi Nasional*, Badan Pusat Statistik.

[7] Yuhefizar, Y., Santosa, B., Eddy P., I.K., K. Suprpto, Y., 2013. *Combination of Hierarchical and Non-Hierarchical Cluster Method for Segmentation of Web Visitors. TELKOMNIKA (Telecommunication, Computing, Electronics and Control)*, 11 (1), pp. 207–214. doi:10.12928/telkomnika.v11i1.825.

[8] Sunaryo, B., Rusydi, M.I., Manab, A., Luthfi, A., Septiana, T., 2016. *Sistem Informasi Manajemen Perangkat Elektronik Berbasis Web. Jurnal Nasional Teknologi Dan Sistem Informasi*, 02 (01), pp. 75–82. doi:10.25077/TEKNOSI.v2i1.2016.75-82.

[9] Sunaryo, B., Rusydi, M.I., Rusdi, J.F., Suriani, R., Daus, S., 2019. *Sistem Pelacakan Lokasi Pelaporan Petugas Lapangan Irigasi Provinsi Sumatera Barat Berbasis GPS Smartphone dan WebGIS. Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 3 pp. 271–281. doi:doi.org/10.29207/resti.v3i2.957.

[10] Behzad, M., 2013, *GPS and GSM Based Vehicle Tracking System Final*, COMSATS Institute of Information Technology.

[11] Behzad, M., Sana, A., Khan, M.A., Walayat, Z., Qasim, U., Khan, Z.A., Javaid, N., 2014. *Design and development of a low cost ubiquitous tracking system. Procedia Computer Science*, 34 pp. 220–227. doi:10.1016/j.procs.2014.07.014.

[12] An, K., Xie, S., Ouyang, Y., 2018. *Reliable sensor location for object positioning and surveillance via trilateration. Transportation Research Part B: Methodological*, 117 pp. 956–970. doi:10.1016/j.trb.2017.11.012.

[13] Zhou, M., Tian, Z., Xu, K., Yu, X., Hong, X., Wu, H., 2014. *SCaNME: Location tracking system in large-scale campus Wi-Fi environment using unlabeled mobility map. Expert Systems with Applications*, 41 (7), pp. 3429–3443. doi:10.1016/j.eswa.2013.10.047.

[14] Jayakumar, K., 2019, *Chapter 15 - Managing Mangrove Forests Using Open Source-Based WebGIS*, Elsevier Inc. doi:10.1016/B978-0-12-810473-6.00016-9.

[15] Sunaryo, B., Hardi, R., Taufiq, R., Pitogo, V.A., Septiana, T., Amelia, R., Rusdi, J.F., 2019. *Mapping Mining Potential Using WebGIS. SciTech Framework*, 1 (August), pp. 41–46.

[16] Á, V.P., Meroni, F., 2009. *A WebGis tool for seismic hazard scenarios and risk analysis. Soil Dynamics and Earthquake Engineering*, 29 (9), pp. 1274–1281. doi:10.1016/j.soildyn.2009.03.001.

[17] Taufiq, R., 2013, *Sistem Informasi Manajemen : Konsep Dasar, Analisis dan Metode Pengembangan*, Graha Ilmu.

[18] Rusdi, J.F., Salam, S., Abu, N.A., Sahib, S., Naseer, M., Abdullah, A.A., 2019. *Drone Tracking Modelling Ontology for Tourist Behavior. in: Journal of Physics: Conference Series (Ed.), International Conference on Electronics Representation and Algorithm (ICERA 2019)*, Yogyakarta, Indonesia, : pp. 159–165, . doi:10.1088/1742-6596/1201/1/012032.

[19] Rusdi, J.F., Salam, S., Abu, N.A., Sunaryo, B., Taufiq, R., Muchlis, L.S., septiana, T., Hamdi, K., Arianto, Ilman, B., Desfitriady, Kodong, F.R., Vitianingsih, A.V., 2019. *Dataset Smartphone Usage of International Tourist Behavior. Data in Brief*, 27 pp. 104610. doi:10.1016/j.dib.2019.104610.

- [20] Rusdi, J.F., Salam, S., Abu, N.A., Baktina, T.G., Hadiningrat, R.G., Sunaryo, B., Rusmartiana, A., Nashihuddin, W., Fannya, P., Laurenty, F., Shanono, N., Hardi, R., 2019. *ICT Research in Indonesia. SciTech Framework*, 1 (Agustus), pp. 1–23. [23]
- [21] Hamdi, K., 2018. *Sistem Informasi Performance Pegawai KPU sebagai Bentuk Direction Of Behavior Berbasis Kinerja. Rang Teknik Journal*, I (2), pp. 195–203. doi:doi.org/10.31869/rtj.v1i2.765. [24]
- [22] Gunawan, I., Redha, N.S., Mahessya, R.A., Ikhsan, 2017. *Aplikasi Arsip Digital Berbasis Web (Studi Kasus Dinas Arsip Dan Perpustakaan Daerah Kota Sawahlunto). Jurnal Sistem Informasi Dan Manajemen Informatika*, 4 (1), pp. 1–9.
- Huda, M., Lestari, I., Trisnadoli, A., 2019. *Analisis Hasil Implementasi Pengembangan Aplikasi Mobile. Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 3 (01), pp. 17–22. doi:https://doi.org/10.29207/resti.v3i1.799.
- Sqlite.org, 2013. *About SQLite. Sqlite.Org.* [Online] Tersedia di : <https://www.sqlite.org/about.html> [accessed September 8, 2019].