

ARTICLE

Implementasi Sistem Informasi Geografis Dalam Pemetaan Data Penduduk Pada Kecamatan Kawalu

Implementation Of Geographic Information System In Population Data Mapping In Kawalu District

Sri Depi Lusianti* dan Iman Hikmat Nugraha

Teknik Informatika, STMIK DCI, Tasikmalaya, Indonesia

*Penulis Korespondensi: sridevilusianti@gmail.com

(Disubmit 05-09-24; Diterima 07-10-24; Dipublikasikan online pada 05-02-25)

Abstrak

Kawalu termasuk salah satu kecamatan di daerah kota Tasikmalaya yang terdiri dari sepuluh kelurahan. Sistem informasi geografis ialah alat yang digunakan untuk membantu mengumpulkan, menyimpan, memodifikasi, menganalisis, mengelola serta menampilkan berbagai jenis data geografis yang berhubungan dengan status terkini suatu wilayah di kawasan pemukiman untuk mengetahui tingkat kebahagiaan masyarakatnya. Saat ini informasi geografis terkait data sensus penduduk Kecamatan Kawalu tersedia dari Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Tasikmalaya, Open Data Tasikmalaya dan Data.go.id, namun penyampaian penyajiannya masih hanya berupa gambar, grafik dan tabel. Perancangan sistem informasi geografis pemetaan sebaran penduduk menjadi fokus penelitian ini. Penelitian ini menggunakan dua jenis sumber data: data primer dan sekunder, serta data masukan yang meliputi data atribut dan spasial. Model pengembangan yang digunakan menerapkan model Air terjun (*waterfall*). Bahasa pemrograman *Hypertext Preprocessor* (PHP) digunakan dalam sistem ini, dan MySQL berfungsi sebagai database penyimpanan data. Penelitian ini menciptakan sistem informasi geografis berbasis web yang dapat menampilkan data kependudukan, informasi kartu keluarga, informasi kelurahan, pencarian alamat, dan peta sebaran penduduk pada setiap tingkat kelurahan.

Kata kunci: Sistem Informasi Geografis; Data Penduduk; Pemetaan; SIG; Sebaran; Routing

Abstract

Kawalu is one of the ten sub-districts in Tasikmalaya city. A geographic information system (GIS) is a tool used to collect, store, modify, analyze, manage, and display various types of geographic data, especially in residential areas, to assess the well-being of the residents. Currently, population census data for Kawalu District is available from the Central Statistics Agency (BPS) of Tasikmalaya City, Open Data Tasikmalaya, and Data.go.id. However, this data is mainly presented as images, graphs, and tables, which limits its use for detailed analysis. This research focuses on designing a GIS for mapping population distribution. The study utilizes both primary and secondary data sources, along with input data that includes attribute and spatial information. The waterfall model is applied for system development. The system is built using PHP, with MySQL serving as the database for data storage. The result of this research is a web-based GIS that displays population data, family card information, sub-district details, address searches, and population distribution maps at the sub-district level.

KeyWords: Geographic Information Systems; Population Data; Mapping; GIS; Distribution; Routing

1. Pendahuluan

Kawalu termasuk salah satu kecamatan di daerah kota Tasikmalaya. Mengacu pada keputusan Walikota Tasikmalaya Nomor 29 Tahun 2021 mengenai penetapan Peta Batas wilayah Kelurahan di Kota Tasikmalaya, luas wilayah Kecamatan Kawal $\pm 41,59$ km² dan terdiri dari 10 desa yaitu Leuwiliang, Urug, Gunung Tandala, Gunung Gede, Talagasari, Tanjung, Cibeuti, Karanganyar, Chiramajan, Karsameenak. Jarak antar kecamatan di Kabupaten Kawar antara 1 km sampai dengan 8,9 km, dengan jumlah penduduk pada tahun 2022 sebanyak 101.289 jiwa, terdiri dari 51,36% atau 52.017 jiwa penduduk laki-laki dan 48,64% atau 49.272 jiwa penduduk perempuan, tersebar di berbagai wilayah kecamatan [1]. Proses pendataan data kependudukan di kecamatan kawalu untuk pembuatan dan pembaruan data para penduduk dilakukan dengan cara mendatangi kecamatan dengan membawa formulir atau dokumen persyaratan. Pihak kecamatan kemudian melakukan proses data dengan mencatat data penduduk. Selain itu, pihak kecamatan kawalu melakukan observasi langsung ke lapangan untuk memvalidasi alamat penduduk apakah sesuai dengan data yang di berikan atau tidak. Tujuannya untuk mendukung pihak petugas dalam pemantauan data dan memudahkan pencarian alamat tempat tinggal yang terdaftar. Observasi ini penting untuk memastikan data penduduk yang tercatat sesuai dengan kondisi aktual di lapangan, namun membutuhkan waktu dan tenaga yang tidak sedikit. Dalam kasus ini, penerapan Sistem Informasi Geografis (SIG) dapat menjadi penyelesaian yang relevan.

GIS atau Sistem Informasi Geografis, seperti yang umum dikenal, adalah alat yang dapat mengumpulkan, menyimpan, mengedit, menganalisis, mengatur, dan menampilkan segala jenis data geografis tentang keadaan suatu wilayah [2, 3, 4, 5, 6] terutama dalam sektor kependudukan untuk mengukur tingkat kesejahteraan penduduk [7],[8]. Teknologi SIG juga dapat menyajikan gambaran dalam format peta khusus, memungkinkan analisis suatu wilayah sehubungan dengan tren populasi dapat direpresentasikan dalam bentuk visualisasi tematik serta memudahkan pengguna dalam memahami informasi yang disampaikan [9]. Informasi geografis terkait data statistik penduduk di kecamatan kawalu sudah tersedia di Badan Pusat Statistik (BPS) kota tasikmalaya, Open Data Tasikmalaya, dan *Data.go.id* namun penyajiannya masih terbatas berupa gambar, grafik dan tabel. Sedangkan penyajian dalam bentuk peta akan memudahkan proses pemetaan. Oleh sebab itu diperlukan suatu sistem pemetaan geografis untuk menampilkan visualisasi data kependudukan yang lebih informatif dan mudah di akses.

Penelitian tentang pemetaan sebaran jumlah penduduk penelitian oleh D. Hamdani dan R.A.E. Virgana T Saptanji, fokus pada pengembangan model menggunakan UML untuk memetakan penyebaran penduduk Kota Cimahi dengan menggunakan metode RUP (*Rational Unified Process*). Sistem yang dibangun mampu menampilkan informasi sebaran penduduk Kota Cimahi [10]. Sebuah studi oleh Karsana dkk. Hasilnya adalah sebuah aplikasi untuk menggambarkan posisi puskesmas yang ada di Kabupaten Badung. Ini memudahkan masyarakat mencari dan menemukan posisi puskesmas [11]. Penelitian lainnya oleh R. Yanti dkk, membuat sistem informasi geografis sebaran data kependudukan, termasuk data penyebaran berdasarkan jenis kelamin dan tingkat pendidikan untuk kabupaten Marunda [8]. Penelitian selanjutnya adalah penelitian Lucyana, hasil penelitian menampilkan informasi peta pemukiman meliputi nomor rumah dan nama rumah warga Desa Sekarjaya Kecamatan Baturaja Timur RT 02/RW 01 [12]. Penelitian Martadinata, A dkk, Penelitian yang dilakukan menggunakan *library Leaflet* untuk memetakan lokasi pemukiman penerima manfaat Program Keluarga Harapan (PKH) berbasis *mobile web* yang dapat diakses dari *smartphone* [13]. Penelitian selanjutnya penelitian Ni Wayan Sudirawati, menghasilkan sistem mengenai Kondisi demografi penduduk Desa Lumbewe yang mengikuti pola seperti jalan panjang dan pemukiman padat penduduk di sepanjang jalan raya [14].

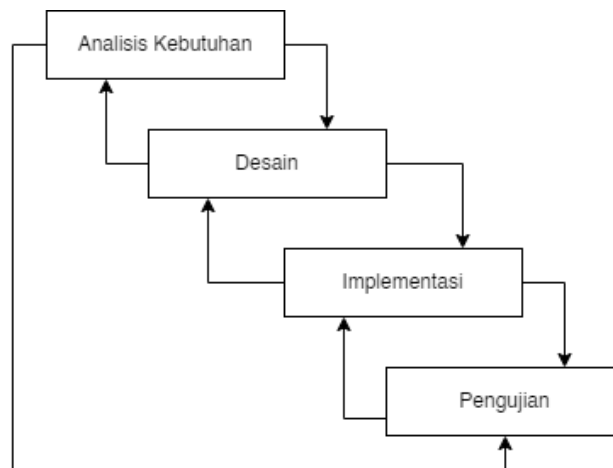
Selain sebagai alat untuk memvisualisasikan data kependudukan, GIS juga merupakan sumber daya yang penting untuk merencanakan pembangunan dan mendukung pengelolaan wilayah. GIS memudahkan masyarakat dan pengambil kebijakan untuk mengakses data spasial dan atribut, sehingga menghasilkan informasi yang lebih mudah dipahami. Manfaat sebenarnya dari penerapan GIS terletak pada kemampuannya untuk memfasilitasi proses pengambilan keputusan berdasarkan data dan memberikan kontribusi besar terhadap peningkatan pengelolaan wilayah dan perencanaan pembangunan.

Mengacu pada penjelasan sebelumnya, penelitian ini akan membuat sistem informasi geografis (SIG) yang mampu menampilkan peta tematik wilayah Kecamatan Kawalu beserta data-data pendukung lainnya se-

perti: luas wilayah kecamatan kawalu, jumlah penduduk, jumlah kelurahan, jumlah KK (Kartu Keluarga) dan fitur yang dapat mempermudah dalam pencarian alamat penduduk yang tercatat. Sehingga SIG ini dapat membantu mempermudah penyampaian informasi mengenai pemetaan penduduk di kecamatan kawalu, serta diharapkan mampu menjadi fasilitas yang bermanfaat untuk menjadi wawasan mengenai data penduduk.

2. Metode

Dalam riset ini penulis menerapkan model pengembangan sistem air terjun (*waterfall*). Model ini menggunakan pendekatan sistematis serta berurutan yang dimulai dari analisis, desain, implementasi, dan pengujian [4]. Gambar 1 menggambarkan langkah-langkah model air terjun dalam urutan implementasi.



Gambar 1. Langkah Model Air Terjun (*Waterfall*)

Berdasarkan Gambar 1 di atas, setiap tahapan pengembangan sistem dapat dijelaskan sebagai berikut.

Analisis Kebutuhan Analisis kebutuhan sistem informasi geografis untuk pemetaan penduduk Kecamatan Kawalu mencakup analisis kebutuhan yang bersifat fungsional dan non-fungsional. Hasil yang diharapkan melalui kebutuhan sistem ini adalah permasalahan yang dihadapi dan pengumpulan data yang diperlukan.

Perancangan atau perencanaan sistem Pada tahap ini dilakukan perencanaan yang meliputi dua bagian yaitu rencana proses dan rencana antarmuka.

- Sistem dimodelkan dengan menggunakan *model Unified Modeling Language* yang meliputi *use case*, diagram aktivitas, *diagram sequence*, dan diagram kelas dalam proses perancangan sistem ini. Selain itu, penulis mendesain database menggunakan *Entity Relationship Diagram* (ERD).
- Rancangan antarmuka ini terdiri dari beberapa rancangan yang akan diimplementasikan sebagai *interface* sistem.

Implementasi Tahap ini mulai dilakukan pembuatan sistem dengan melakukan pengkodean. Pada fase ini penulis menerapkan bahasa pemrograman *Hypertext Preprocessor* (PHP) serta MySQL sebagai database penyimpanan data.

Pengujian Tahap pengujian dilakukan untuk menguji kelayakan sistem yang dibuat sebelumnya. Tujuannya adalah untuk memastikan bahwa sistem beroperasi sesuai rencana dan dapat digunakan sebagaimana mestinya.

2.1 Analisis Data

Terdapat dua jenis data yang digunakan dalam penelitian ini:

Data Primer merupakan sebuah informasi dari hasil pengumpulan langsung di lapangan. Dalam analisis ini data kartu keluarga dan koordinat alamat rumah warga digunakan sebagai data primer [3].

Data sekunder adalah informasi yang mendukung data primer yang dikumpulkan. Data sekunder dalam analisis ini adalah data statistik Kecamatan Kawalu bersumber dari <https://www.bps.go.id> dan proses pengumpulan tersebut dilaksanakan oleh Badan Pusat Statistik (BPS). Sampel data yang digunakan adalah data tahun 2022 [2].

2.1.1 Analisis Data Masukan

Analisis data masukan ini penting dilakukan untuk dapat menghasilkan *input* atau masukan yang diolah atau di proses oleh suatu sistem. Dalam hal ini data masukan terbagi dalam 2 jenis yaitu berupa data atribut serta *geospasial*.

Data atribut adalah informasi yang mewakili aspek deskriptif/penjelasan fenomena permukaan dalam bentuk kata, angka, atau tabel [3]. Tabel 1, 2 dan 3 di bawah ini menyajikan data pendukung mengenai data kependudukan dan data kecamatan Kawalu yang didapatkan dari BPS (Badan Pusat Statistik) Kota Tasikmalaya.

Tabel 1. Data Kartu Keluarga

No. KK	Nama Kepala Keluarga	Alamat	Kode Pos
327xxxxxxxxxxxx	W	Kp. Pangkalan Rt/Rw 003/009 Kel. Kersamenak Kec.Kawalu Kota Tasikmalaya	46182

Tabel 2. Data KK dan Penduduk Kecamatan Kawalu

Nama Lengkap	Nomor Identitas Kependudukan	Tempat dan Tanggal Lahir	Kelamin	Pendidikan Formal	Pekerjaan	Agama
W	327xxxxxxxxxxxx	Bandung, xx/xx/19xx	L	SLTA/DERAJAT	TNI	Islam
X	327xxxxxxxxxxxx	Tasikmalaya, xx/xx/19xx	P	SLTA/DERAJAT	IRT	Islam
Y	327xxxxxxxxxxxx	Tasikmalaya, xx/xx/19xx	L	Tamat SD	Pelajar	Islam

Tabel 3. Data penduduk Kecamatan Kawalu Menurut Kelurahan, 2022

Kelurahan	Kecamatan	Laki-Laki	Perempuan	Total	Presentase(%)
Leuwiliang	Kawalu	3.324	3.124	6.448	6,37
Urug	Kawalu	4.877	4.584	9.461	9,34
Gunung Tandala	Kawalu	5.522	5.332	10.854	10,72
Talagasari	Kawalu	3.987	3.611	7.598	8,82
Tanjung	Kawalu	4.64	4.292	8.932	8,82
Cibeuti	Kawalu	5.869	5.535	11.404	11,26
Karanganyar	Kawalu	5.637	5.326	10.963	10,82
Cilamajang	Kawalu	4.501	4.243	8.744	8,63
Karsamenak	Kawalu	8.837	8.676	17.513	17,29
Jumlah		52.017	49.272	101.289	

Data Spasial merupakan suatu informasi yang memuat informasi mengenai daratan, permukaan bumi,

perairan, lapisan tanah di bawahnya, dan lautan. Informasi yang diperoleh dapat digunakan untuk mencari dan menentukan letak suatu benda di permukaan bumi [3]. Dalam penelitian ini Data spasial yang dimanfaatkan adalah data Batas Wilayah Kelurahan - Desa di mana data diperoleh melalui metode studi Literatur yang di dapat dari situs Indonesia *Geospasial*. Data yang digunakan berupa data vektor berformat SHP, kemudian data ini akan di olah *software Quantum GIS* menjadi peta per kelurahan dan selanjutnya file di simpan ke *format GeoJson* agar dapat di *input* ke dalam sistem.

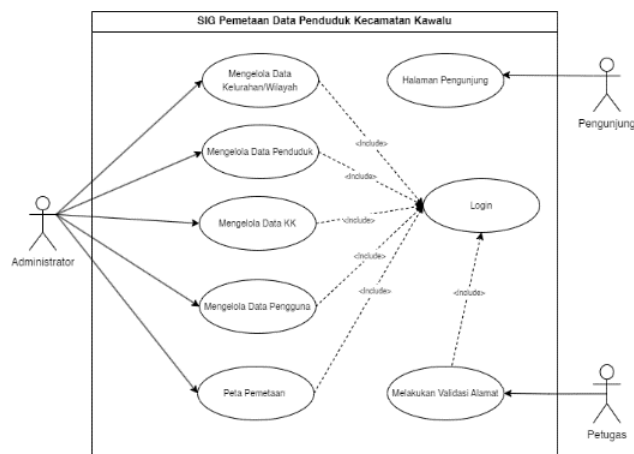
2.1.2 Analisis Data Keluaran

Data keluaran merupakan hasil akhir setelah dilakukan pengolahan data pada data proses. Pada data keluaran ini berupa sebuah peta tematik digital yang dapat menampilkan informasi statistik kecamatan Kawalu beserta data penyebaran penduduk. Selain itu *output* dari data keluaran ini juga berupa laporan penyebaran penduduk pada kecamatan Kawalu.

2.2 Perancangan Sistem

Desain sistem dimaksudkan untuk menawarkan gambaran menyeluruh, strategi, dan desain sistem yang baru kepada pengguna. *Diagram use case*, *diagram sequence*, diagram aktivitas, dan diagram kelas digunakan dalam desain sistem yang dibuat.

Model yang dikenal sebagai Use case Diagram digunakan untuk menggambarkan aliran eksternal sistem [15, 16]. Diagram ini memiliki tiga aktor: administrator, petugas dan pengunjung, sebagaimana ditunjukkan dalam Gambar 2.

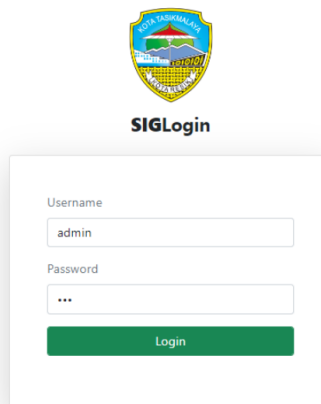


Gambar 2. Usecase Pemetaan Data Penduduk Kecamatan Kawalu

Diagram Activity menggambarkan urutan aktivitas, bagaimana setiap urutan dimulai dan diakhiri dengan kemungkinan keputusan [6, 17]. Gambar 3 mengilustrasikan diagram aktivitas pengelolaan data penduduk. Untuk menambah, mengubah, atau menghapus data penduduk, administrator harus *login*.

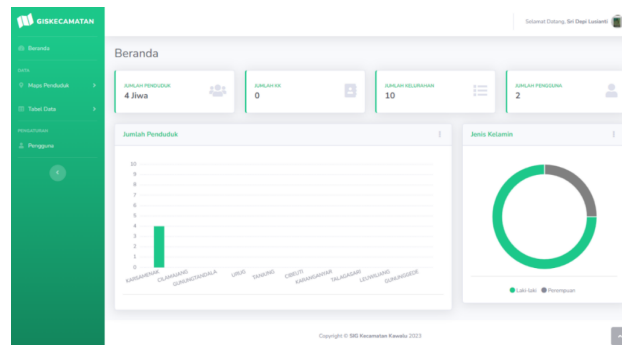
3. Hasil

Halaman login merupakan halaman untuk administrator dan petugas, di mana setelah proses *login* tersebut administrator dan petugas dapat mengelola data yang terkait didalamnya.



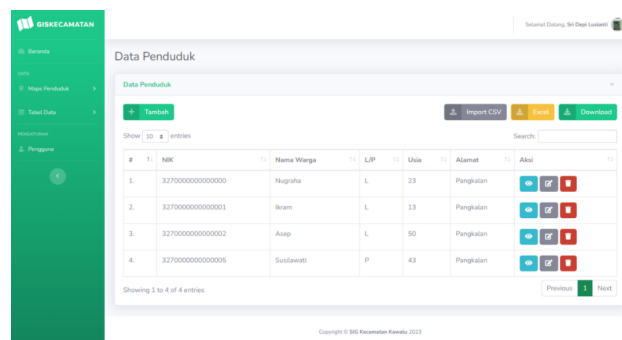
Gambar 5. Halaman *Login*

Halaman Dashboard ialah antarmuka pertama yang ditampilkan kepada seorang administrator setelah berhasil melakukan *login*. Menampilkan informasi jumlah penduduk, jumlah kartu keluarga, jumlah kelurahan, jumlah pengguna, dan grafik data kependudukan.



Gambar 6. Halaman Utama administrator

Halaman Data Kependudukan adalah laman pengelolaan data kependudukan, memungkinkan pengelola dapat menambahkan, memodifikasi, menghilangkan, mengunduh, dan melihat detail data kependudukan pada halaman ini.



#	NIK	Nama Warga	L/P	Usia	Alamat	Aksi
1.	3270000000000000	Nugraha	L	23	Panghutan	[Edit] [Delete]
2.	3270000000000001	Iram	L	13	Panghutan	[Edit] [Delete]
3.	3270000000000002	Asep	L	50	Panghutan	[Edit] [Delete]
4.	3270000000000005	Sulistawati	P	43	Panghutan	[Edit] [Delete]

Gambar 7. Halaman Data Penduduk

Halaman Data Kelurahan untuk mengelola data kelurahan. Halaman ini memungkinkan administrator untuk menambah, mengedit, dan menghapus data kelurahan.

The screenshot shows the 'Form Kelurahan' page. The form contains the following fields and controls:

- Nama Kecamatan:** Dropdown menu with 'KABUPATEN' selected.
- Luas Wilayah:** Text input field with placeholder 'Masukkan Luas Wilayah Kelurahan...'.
- Nama Kelurahan:** Text input field.
- Pilih Kelurahan:** Dropdown menu.
- Warna Kelurahan:** Color selection field with a green swatch.
- GeoJSON:** File upload field with 'Pilih file...' and a 'Browse' button.
- Buttons:** 'Simpan' (green) and 'Kembali' (red) buttons.

Gambar 11. Halaman Tambah Data Kelurahan

The screenshot shows the 'Data Kelurahan' page with a table of village data. The table has the following columns: No, Kode Kecamatan, Kode Kelurahan, Nama Kelurahan, Luas Wilayah (KM²), GeoJSON, Warna, and Aksi. The data is as follows:

No	Kode Kecamatan	Kode Kelurahan	Nama Kelurahan	Luas Wilayah (KM ²)	GeoJSON	Warna	Aksi
1	3278051	3278051001	KARSAMENAK	3.14	Karsamenak.geojson	Green	[Edit] [Delete]
2	3278051	3278051002	CLAMAJANG	1.79	Clamajang.geojson	Green	[Edit] [Delete]
3	3278051	3278051003	GUNUNGANDALA	4.61	Gunung Tandala.geojson	Green	[Edit] [Delete]
4	3278051	3278051004	URUG	11.49	Urug.geojson	Green	[Edit] [Delete]
5	3278051	3278051005	TANLING	3.12	Tanjung.geojson	Green	[Edit] [Delete]
6	3278051	3278051006	CIBELITI	2.97	Cibeli.geojson	Green	[Edit] [Delete]
7	3278051	3278051007	KARANGANJAY	3.59	Karanganjay.geojson	Green	[Edit] [Delete]
8	3278051	3278051008	TALAGASARI	2.72	Talagasari.geojson	Green	[Edit] [Delete]
9	3278051	3278051009	LEUWILIANG	4.17	Leuwiliang.geojson	Green	[Edit] [Delete]
10	3278051	3278051010	GUNUNGGEDE	3.99	Gunung Gede.geojson	Green	[Edit] [Delete]

Gambar 12. Halaman Informasi Kelurahan

4. Pembahasan

Pengujian perangkat lunak dilakukan dengan menerapkan *black box* untuk menganalisis bagaimana program menerima *input* dan menghasilkan *output*.

Tabel 4. Pengujian *Blackbox*

Aktifitas Pengujian	Keluaran Yang Diharapkan	Hasil Uji
Halaman Dashboard Admin	Menampilkan halaman dashboard admin	Sesuai skema
Klik Menu data tabel dan pilih menu data warga	menampilkan halaman data warga	Sesuai skema
Klik tombol tambah data penduduk	Menampilkan formulir tambah data penduduk	Sesuai skema
Klik tombol ubah data penduduk	Menampilkan formulir ubah data penduduk	Sesuai skema
Klik tombol hapus data warga	Menampilkan modal alert konfirmasi penghapusan data	Sesuai skema
Klik tombol detail data warga	Menampilkan modal detail data warga	Sesuai skema
Klik tombol upload data warga dalam bentuk CSV	Menampilkan modal formulir upload data warga	Sesuai skema
Klik tombol download data warga dalam bentuk excel dan pdf	Mengunduh data warga dalam format excel dan pdf	Sesuai skema
Klik Menu data tabel dan pilih menu kartu keluarga	menampilkan halaman Kartu Keluarga	Sesuai skema
Klik tombol tambah KK	Menampilkan form tambah kartu keluarga	Sesuai skema
Klik tombol edit KK	Menampilkan form edit kartu keluarga	Sesuai skema
Klik tombol hapus kartu keluarga	Menampilkan modal alert konfirmasi hapus data	Sesuai skema
Klik tombol detail KK	Menampilkan modal detail kartu keluarga	Sesuai skema
Klik tombol tambah anggota KK	Menampilkan form tambah anggota kartu keluarga	Sesuai skema
Klik Menu data tabel dan pilih menu Kelurahan	menampilkan halaman kelurahan	Sesuai skema
Klik tombol tambah kelurahan	Menampilkan form tambah kelurahan	Sesuai skema
Klik tombol ubah kelurahan	Menampilkan form edit kelurahan	Sesuai skema
Klik tombol hapus kelurahan	Menampilkan modal alert konfirmasi hapus data	Sesuai skema
Klik Menu Pengguna	menampilkan halaman pengguna	Sesuai skema
Klik tombol tambah pengguna	Menampilkan formulir tambah pengguna	Sesuai skema
Klik tombol ubah pengguna	Menampilkan form edit pengguna	Sesuai skema
Memilih tombol hapus pengguna	Menampilkan modal alert konfirmasi hapus data	Sesuai skema

5. Simpulan

Secara ringkas hasil yang diperoleh dari penelitian disimpulkan yakni Sistem Informasi Geografis (SIG) berbasis web yang dibuat dapat membantu memetakan data persebaran dan menampilkan informasi persebaran penduduk di Kecamatan Kawalu dalam bentuk peta-peta kelurahan. Sistem ini memungkinkan untuk mengelola data kependudukan, data kartu keluarga, data kelurahan dan pencarian alamat untuk menampilkan data penduduk setiap kelurahan. Sumber data sekunder dan primer digunakan dalam penelitian ini. Informasi masukan meliputi informasi atribut dan spasial. Hasil yang di peroleh menunjukkan GIS ini mempunyai potensi dalam mendukung pengambilan keputusan dan perencanaan pembangunan serta dijadikan acuan untuk berbagai keperluan administratif di wilayah Kecamatan Kawalu. Adapun untuk pengembangan lebih lanjut versi *mobile* dari sistem GIS ini direkomendasikan untuk mempermudah masyarakat dalam mengakses sistem. Selain itu disarankan untuk dilengkapi dengan fitur yang dapat memprediksi pola pertumbuhan atau tren penduduk berdasarkan data historis yang tersedia, ini akan memberikan nilai tambah dalam mendukung perencanaan menjadi lebih akurat dan berbasis data.

Pustaka

- [1] Kecamatan Kawalu Dalam Angka 2023. Tasikmalaya, 2023.
- [2] S. K. M. S. Ahmat Adil, *Sistem Informasi Geografis*. Yogyakarta: Penerbit Andi, 2017.
- [3] E. Irwansyah, *Sistem Informasi Geografis: Prinsip Dasar dan Pengembangan Aplikasi*. Yogyakarta: Penerbit Digibooks, 2013.
- [4] L. Zahara, I. R. Munthe, and A. A. Ritonga, "Sistem Informasi Geografis Pemetaan Sekolah Menengah Kejuruan Di Kabupaten Labuhanbatu Menggunakan Webgis," *JURTEKSI (Jurnal Teknol. dan Sist. Informasi)*, vol. 7, no. 2, pp. 187–194, 2021, doi: 10.33330/jurteks.v7i2.1079.
- [5] I. Rozak, "Analisis Dan Perancangan Sistem Informasi Geografis Pemetaan Hama Tanaman Padi," *J. Inform. dan Rekayasa Perangkat Lunak*, vol. 2, no. 3, pp. 375–381, 2021, [Online]. Available: <https://jim.teknokrat.ac.id/index.php/informatika>.
- [6] A. Junaidi Mustafa, A. Mubarak, and R. Rosihan, "Sistem Informasi Geografis Pencarian Lokasi Bank Dan Atm Di Kota Ternate Berbasis Web," *JIKO (Jurnal Inform. dan Komputer)*, vol. 1, no. 2, pp. 48–55, 2018, doi: 10.33387/jiko.v1i2.763.
- [7] D. Cahyadi, "Sistem Informasi Geografis Pemetaan Daerah Miskin Terisolir Di Kabupaten Kuantan Singingi," vol. 2, no. 1, pp. 129–135, 2019, [Online]. Available: <https://ejournal.uniks.ac.id/index.php/JUPERSATEK/article/view/716>.
- [8] R. Yanti, M. Assidiq, and Basri, "Sistem Informasi Sebaran Data Penduduk Kecamatan Malunda Berbasis Gis," vol. 3, no. April, 2021, doi: 10.35329/jp.v3i1.1105.
- [9] A. Santoso, M. Nasir, A. Santoso, M. Nasir, and I. Pendahuluan, "Pemetaan Lahan dan Komoditas Pertanian Berbasis Webgis di Kabupaten OKU Timur," *J. Ilm. Betrik*, vol. Volume.12, no. 02, pp. 129–138, 2021, [Online]. Available: <https://rie.binadarma.ac.id/file/journal/pemetaan-lahan-dan-komoditas-pertanian-berbasis-webgis-di-kabupaten-oku-timur-1638766660.pdf>.
- [10] D. Hamdani and R. A. . Virgana T Saptanji, "Implementasi Sistem Informasi Geografis untuk Pemetaan Sebaran Jumlah Penduduk di Kota Cimahi," *J. Manaj. Inform.*, vol. 10, no. 2, pp. 161–170, 2020, doi: 10.34010/jamika.v10i2.2569.
- [11] I. W. W. Karsana and G. S. Mahendra, "Sistem Informasi Geografis Pemetaan Lokasi Puskesmas Menggunakan Google Maps Api Di Kabupaten Badung," *J. Komput. dan Inform.*, vol. 9, no. 2, pp. 160–167, 2021, doi: 10.35508/jicon.v9i2.5214.
- [12] Lucyana, "Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis (Sig) Untuk Pemetaan Rumah Penduduk Di Rw 01/Rt 02 Kelurahan Sekarjaya Kecamatan Baturaja Timur," vol. 09, no. 01, pp. 7–12, 2020, doi: 10.36982/jtg.v9i1.1207.
- [13] A. T. Martadinata, J. Karman, P. Sistem, and I. Geografis, "Lokasi Pemetaan Rumah Penerima Program Keluarga Harapan (Pkh) Berbasis Web Mobile Menggunakan Leaflet," vol. 7, no. 1, pp. 18–26, 2022, doi: 10.32767/jutim.v7i1.1635.
- [14] N. W. Sudirawati and U. C. Palopo, "Sistem Informasi Geografis Pemetaan Demografi Penduduk Desa Lumbewe Berbasis Webgis," vol. 1, no. 1, 2024, [Online]. Available: <https://etdci.org/journal/aloha/article/view/1892>.
- [15] D. M. Putra and R. Hidayat, "Media Digital Informasi Geografis Area Parkir Resmi Kota Bukittinggi Berbasis Website," *J. KomtekInfo*, vol. 10, no. 1, pp. 38–46, 2023, doi: 10.35134/komtekinfo.v10i1.337.
- [16] F. M Kodja, A. Khairan, and S. Lutfi, "Sistem Informasi Geografis Pemetaan Daerah Rawan Malaria Di Kota Ternate Berbasis Web," *JIKO (Jurnal Inform. dan Komputer)*, vol. 1, no. 2, pp. 92–98, 2018, doi: 10.33387/jiko.v1i2.775.
- [17] I. P. Sari, *Buku Ajar Rekayasa Perangkat Lunak*. Medan: umsu press, 2021.