

INFRAMAP WEBGIS AS A SOLUTION FOR MAPPING INFRASTRUCTURE BY APPLYING THEMATIC FEATURE MAP IN MAJALENGKA REGION

Bayu Erfianto¹, Ilhamdaniah², Vera Juntriesta³, Monterico Adrian¹

¹ Informatika, Universitas Telkom

²Departemen Pendidikan Teknik Arsitektur, Universitas Pendidikan Indonesia

³BAPPEDALITBANG Kabupaten Majalengka, Jawa Barat

e-Mail: erfianto@telkomuniversity.ac.id

Abstract

The government of Majalengka regency has attempted to build a spatial information system that displays infrastructure using web technology. To this day, however, the management of data and spatial information carried out by both the government and the private sector is still partly done according to their respective needs and policies. The result is that the usability of such data and spatial information is limited to the respective agencies and at the same time restricts its usage to the public or private. The government of Majalengka regency has a portal/web that displays data and development information, but the information is still partially. As a solution to the problem, Telkom University (Tel-U) representatives and the Indonesia University of Education (UPI) in cooperation with BAPPEDALITBANG of Majalengka have built InfraWeb, which is a WebGIS application to display information spatially about the management of data of infrastructure. InfraWeb is designed to manage and present data and information about infrastructure in Majalengka district with thematic features such as irrigation, roads and bridges, educational facilities, etc. Thus, each service/instance makes it possible to update information through the spatial map according to the theme independently without interfering with the overall space map information system. The existing spatial data can also be used by relevant inter-agencies for the purposes of deployment, development, maintenance of the assets and potential of the area.

Keywords: *Inframap; WebGIS; thematic map*

INFRAMAP WEBGIS SEBAGAI SOLUSI PEMETAAN INFRASTRUKTUR DI KABUPATEN MAJALENGKA MENGUNAKAN APLIKASI FITUR PETA

Bayu Erfianto¹, Ilhamdaniah², Vera Juntriesta³, Monterico Adrian¹

¹ Informatika, Universitas Telkom

²Departemen Pendidikan Teknik Arsitektur, Universitas Pendidikan Indonesia

³BAPPEDALITBANG Kabupaten Majalengka, Jawa Barat

e-Mail: erfianto@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Pemerintah Daerah Kabupaten Majalengka telah berusaha untuk membangun sistem informasi spasial yang menampilkan data infrastruktur di Kabupaten Majalengka. Namun hingga saat ini, pengelolaan data dan informasi spasial yang dilaksanakan pemerintah maupun swasta masih dilakukan secara parsial sesuai dengan kebutuhan dan kebijakan masing-masing. Akibatnya adalah daya guna data dan informasi spasial tersebut terbatas pada instansi masing-masing dan sekaligus membatasi pemanfaatannya bagi masyarakat atau investor swasta. Kondisi saat ini Pemda Kabupaten Majalengka telah mempunyai portal/web yang menampilkan data dan informasi pembangunan, namun informasinya masih secara parsial. Sebagai solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut, beberapa staf dosen dari Telkom University dan Universitas Pendidikan bekerjasama dengan BAPPEDALITBANG Kabupaten Majalengka telah membangun InfraWeb, yaitu suatu aplikasi WebGIS untuk menampilkan informasi secara spasial tentang pengelolaan data infrastruktur dan kewilayahan Kabupaten Majalengka. InfraWeb dapat diakses melalui Internet dan terintegrasi dengan portal pemerintah daerah yang ada saat ini. InfraWeb didesain untuk mengelola dan menyajikan data dan informasi mengenai infrastruktur di Kabupaten Majalengka dengan fitur tematik seperti irigasi, jalan dan jembatan, fasilitas Pendidikan, dll. Dengan demikian, setiap dinas / instansi memungkinkan untuk memperbaharui informasi melalui peta spasial sesuai tema secara independen tanpa mengganggu sistem informasi peta spasial secara keseluruhan. Data spasial yang ada juga dapat dipergunakan oleh antar instansi yang terkait untuk keperluan pendataan, pembangunan, pemeliharaan atas asset dan potensi daerah.

Kata kunci: Inframap; WebGIS, peta tematik

PENDAHULUAN (font TNR, 12, BOLD, before 24pt, after 6pt)

Pengembangan aplikasi berbasis internet telah menyebabkan munculnya jenis baru aplikasi GIS Web, teknologi baru, dan data geospasial yang cepat berkembang dari berbagai sumber. Oleh karena itu, diperlukan struktur arsitektur yang sesuai untuk memahami, mengelola, dan mempertahankan data spasial besar, komponen GIS, dan interrelasi kompleks di antara mereka (Al-Saiyd, 2015). Dalam aplikasi GIS Web, visualisasi optimal diperlukan untuk meminimalkan jumlah data spasial yang ditransfer melalui media jaringan dan membagikan data dengan baik pada server (Ananda et al., 2016).

WebGIS merupakan pengembangan dari aplikasi SIG berbasis web yang terintegrasi satu sama lain. WebGIS memiliki berbagai fitur yang bisa mendukung dalam menampilkan dan menganalisis data

untuk bisa diakses secara bebas melalui laman internet. Adapun keuntungan dari penggunaan WebGIS antara lain pengguna (user) tidak memerlukan software khusus untuk bisa mengakses informasi WebGIS, yaitu cukup dengan menggunakan internet browser yang bisa diakses melalui desktop ataupun, tersedianya peta-peta informasi secara digital yang disusun atas struktur agar dimengerti dan dipahami secara mudah, membantu dalam mencari lokasi tertentu dengan mengetikkan keyword dengan mudah dan cepat, misalnya mencari informasi berupa geografi dan demografi (Ananda et al., 2016). Beberapa aplikasi GIS berbasis web diantaranya banyak dimanfaatkan untuk peta interaktif bencana alam (Herlina et al., 2018)(Abburu, 2017) dan pemantauan kualitas air (Rosyida et al., 2022).

Berkaitan dengan sistem informasi geografis (SIG) berbasis peta digital di Jawa Barat sebenarnya sudah dimulai sejak 1980-an (Sukojo et al., 2015) bekerjasama dengan Lembaga Penerbangan Antariksa Nasional. Tetapi dalam pelaksanaannya terdapat banyak hambatan karena Infrastruktur SIG-nya belum disiapkan (data, standar teknis, jaring kerja organisasi, sumber daya manusia). Sebagai gambaran, pembangunan Infrastruktur Data Spasial (IDS) di Provinsi Jawa Barat, diawali dengan pembentukan forum yang dinamakan Sistem Informasi Geografik Daerah (SIGDA) pada tahun 2001. Selanjutnya forum SIGDA tersebut berubah menjadi kegiatan pembangunan Infrastruktur Data Spasial Daerah Provinsi Jawa Barat. Sebagai salah satu kabupaten di bawah wilayah administrasi Provinsi Jawa Barat, Pemerintah Kabupaten Majalengka juga telah membangun sistem informasi yang menampilkan data spasial Kabupaten Majalengka. Ketersediaan data dan informasi spasial di Kabupaten Majalengka pada hakekatnya menjadi tanggung jawab pemerintah, walaupun dalam pelaksanaannya melibatkan pihak non pemerintah (swasta). Pengelolaan data dan informasi spasial yang dilaksanakan pemerintah maupun swasta masih dilakukan secara parsial sesuai dengan kebutuhan dan kebijakan sektornya masing-masing. Akibat dari hal ini adalah daya guna data dan informasi spasial tersebut terbatas pada instansi masing-masing dan sekaligus membatasi pemanfaatannya bagi multi pengguna (investor swasta maupun masyarakat umum).

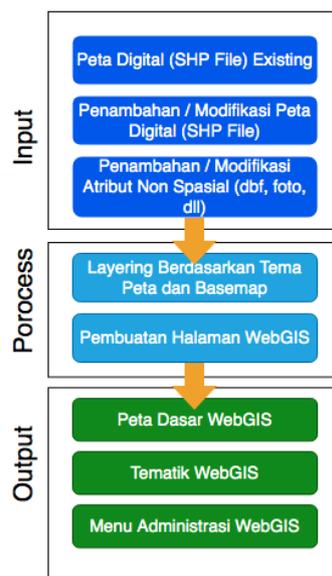
Untuk menjawab permasalahan tersebut, beberapa tim dosen dari Universitas Telkom dengan kepakaran di bidang Teknologi Informasi serta tim dari Universitas Pendidikan Indonesia (dengan kepakaran di bidang GIS dan Urban Planning telah berinisiatif melalui Kerjasama pengabdian pada masyarakat untuk membantu BAPPEDALITBANG Kabupaten Majalengka serta bekerjasama mengembangkan alternatif sistem yang mampu memberikan solusi dalam pengelolaan dan penyajian informasi ke publik. Sistem yang dimaksud mampu mengelola, menganalisa dan menyebarkan informasi geografis untuk menjelaskan letak dan batas administratif sekaligus menggabungkan dengan informasi lainnya khususnya terkait dengan infrastruktur di Kabupaten Majalengka. Dengan adanya sistem informasi geografis terkait infrastruktur ini diharapkan untuk berbagai lembaga di dalam masyarakat beserta masyarakat dan juga pihak yang memiliki kepentingan lainnya dapat lebih mudah mendapatkan informasi.

Makalah ini mengangkat dan mempresentasikan metodologi secara umum dan komprehensif dalam membangun Inframap WebGIS. Inframap (Infratructure Map) adalah Sistem Informasi Geografis berbasis Web Kabupaten Majalengka yang dibangun dalam rangka menunjang pelaksanaan e-Government. Inframap dibangun secara modular, sehingga beberapa pihak yang berwenang dan berkepentingan dalam membuat dan memperbaharui peta dan data spasial dapat mengakses langsung melalui halaman web yang disediakan oleh BAPPEDALITBANG Kabupaten Majalengka. Diharapkan dengan ditampilkannya berbagai pengembangan infrastruktur daerah Kabupaten Majalengka dalam bentuk peta sistem informasi, pihak-pihak yang berkepentingan dapat dengan mudah mengakses data tersebut untuk keperluan pembangunan. Data spasial yang ada juga dapat dipergunakan antar instansi yang terkait untuk keperluan pendataan, pembangunan, pemeliharaan atas asset dan potensi daerah.

Pihak investor/swasta juga dapat mengakses data spasial ini dan mempergunakannya untuk keperluan investasi di Kabupaten Majalengka.

METODE

Secara umum, metodologi yang digunakan untuk membangun Inframap WebGIS Kabupaten Majalengka mengacu pada metodologi yang sudah umum seperti pada (Gaikwad, Sandeep V and Vibhute, Amol D and Kale, 2021). Namun pada Inframap WebGIS tidak menggunakan web server khusus, tetapi digantikan oleh Javascript Openlayer module yang memungkinkan computer client mendonload basemap serta menampilkan basemap dan json file yang berisi peta spasial tanpa melalui map server. Adapun metodologi atau tahapan yang dilakukan diperlihatkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Metodologi Pembuatan Infraweb GIS

Adapun penjelasan dari metodologi yang digunakan adalah sebagai berikut.

Tahapan Input. Tahapan ini terdiri dari pengumpulan data spasial dan data non spasial dilakukan pengumpulan data primer maupun data sekunder, modifikasi serta penambahan atribut spasial / non spasial. Data yang dikumpulkan sebagai berikut:

Peta digital (data spasial) existing:

- peta administratif Kabupaten Majalengka
- peta administratif kecamatan dan kelurahan pada Kabupaten Majalengka
- peta geografis Kabupaten Majalengka
- peta potensi ekonomi, pertanian, industri, pariwisata
- peta sebaran infrastruktur kabupaten (jalan, jemat, Pendidikan, dll)

Data non spasial berupa:

- foto terkait titik lokasi (geotagged photo)

- data fisik bangunan infrastruktur (lokasi, volume, radius layanan, tahun pembuatan dll)
- data presentase kondisi infrastruktur berdasarkan hasil survey dan tahun pembangunan

Tahapan Proses. Tahap ini terdiri dari kompilasi dan pemrosesan Data. Dalam hal ini bertujuan untuk melakukan layering peta digital yang telah diolah agar dapat disusun berdasarkan tema beserta basemap-nya. Adapun basemap yang digunakan adalah Googlemap dengan pertimbangan basemap ini yang paling banyak digunakan serta user atau pengguna lebih familiar dengan basemap ini.

Pada Tahapan Proses ini juga dilakukan pembuatan peta berbasis GIS menggunakan aplikasi QGIS untuk melakukan layering serta transformasi menjadi peta digital berbasis web dengan teknologi Openlayer serta javascript. Tahap pembangunan WebGIS juga menggunakan Bahasa pemrograman JavaScript untuk mengakses serta menampilkan beberapa informasi non spasial terkait peta, misalnya foto geotagging lokasi.

Tahapan Luaran. Tahap ini merupakan tahap luaran, yaitu mengintegrasikan semua peta dasar WebGIS kedalam suatu portal Inframap WebGIS Kabupaten Majalengka dengan alamat url: <https://inframap.majalengkakab.go.id/index.html> . Selain peta dasar serta peta tematik, pada tahapan ini dilakukan pembuatan halaman web untuk mengatur modularitas WebGIS, seperti administrasi akun, upload peta, serta penambahan menu tematik peta. Integrasi dari semua tahapan adalah pembuatan halaman WebGIS secara keseluruhan yang merupakan Inframap WebGIS.

Tahap Pelatihan. Tahap disseminasi dan pelatihan Inframap WebGIS tentang Infrastruktur Dan Kewilayahan secara internal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

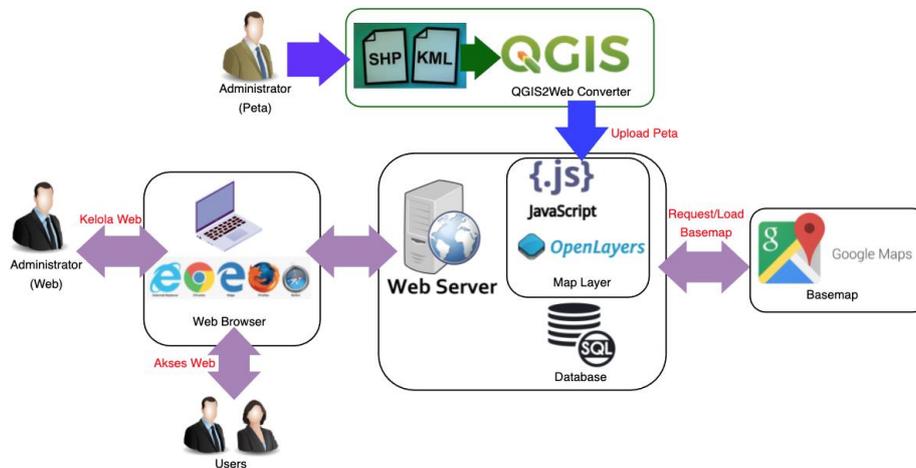
Hasil dan pembahasan disampaikan secara jelas dan lugas menggunakan Bahasa Indonesia baku sesuai Ejaan Yang Disempurnakan. Hasil dan pembahasan dikaitkan dengan kajian-kajian atas kegiatan yang pernah dilakukan oleh orang lain. Hasil dan pembahasan dapat dilengkapi dengan tabel, gambar/grafik, dan/atau bagan dengan ketentuan penulisan sebagai berikut.

Aplikasi Inframap WebGIS dibagi menjadi beberapa blok atau bagian, seperti diperlihatkan pada Gambar 2, yaitu:

- Bagian Web Browser: berfungsi untuk mengakses WebGIS dan menampilkannya kepada pengguna melalui web browser. User atau pengguna dapat menggunakan semua jenis browser yang didukung oleh semua system operasi pada Komputer.
- Administrator: ada dua peran administrator (sebaiknya seperti itu). Administrator web berperan mengelola web. Administrator Peta berperan untuk menyiapkan peta apabila terdapat update atau tema baru yang akan ditampilkan di WebGIS
- Blok Web Server: menyediakan servis atau layanan peta berbasis WebGIS. Seluruh file WebGIS berupa GeoJSON dan Openlayer disimpan di Web Server ini dan secara otomatis berinteraksi secara internal dengan Web Server dan Database Server (SQL). Database SQL dan

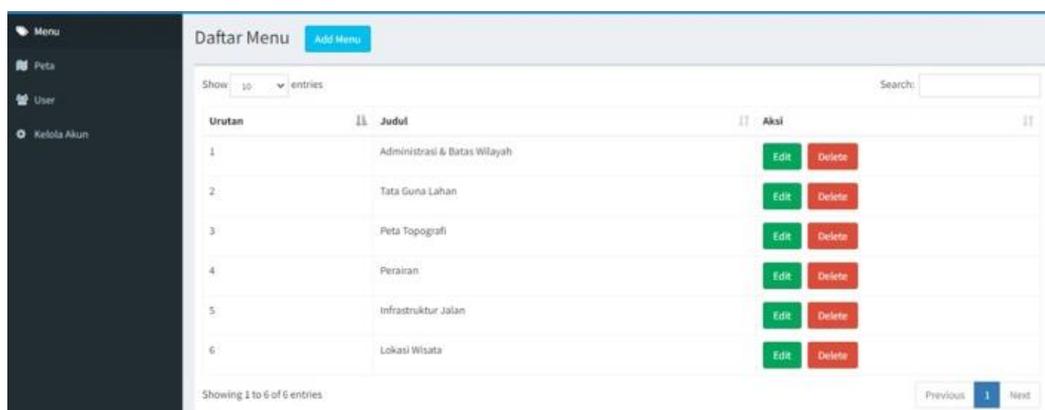
sistem aplikasinya diimplementasikan dengan PHP dan MySQL. Database berfungsi untuk menyimpan profil dan konfigurasi administrator.

- QGIS: Aplikasi ini digunakan untuk merakayasa (opsional) serta mengubah format peta digital SHP (opsional: KML) menjadi peta dasar WebGIS menggunakan teknologi Openlayer.
- Basemap: Openlayer akan memanggil basemap Googlemap untuk di-overlay Bersama peta WeGIS



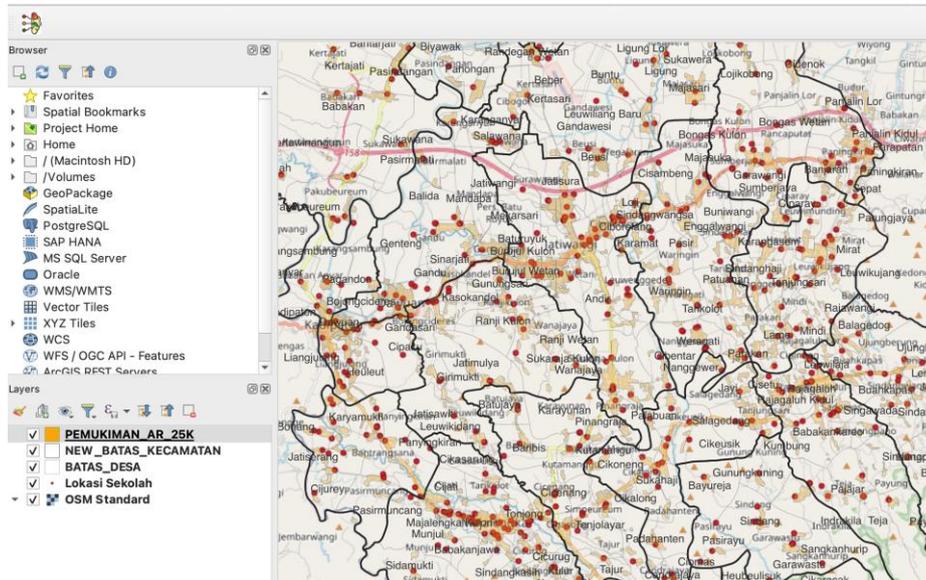
Gambar 2. Arsitektur Sistem

Untuk mengelola website Inframap WebGIS (flow Kelola Web pada Gambar 2) disediakan menu administrasi. Jika login berhasil, ditampilkan halaman utama (Gambar 3) yang menyediakan sejumlah link. Beberapa tampilan antar muka untuk pengguna aplikasi sebagai berikut. Untuk keperluan pengelolaan menu tematik oleh admin pengelola peta, disediakan antar muka sebagaimana terlihat pada Gambar 3.



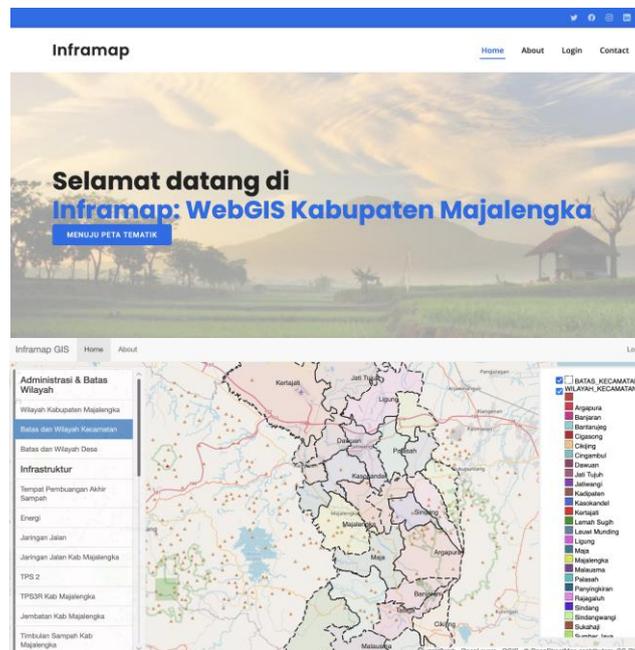
Gambar 3. Halaman Menu Administrasi bersifat modular untuk mengelola peta sesuai tema

Sedangkan untuk keperluan pengelolaan upload peta sesuai tema oleh admin (flow Upload Peta pada Gambar 2) disediakan antar muka khusus. Terlebih dahulu peta tematik dibangun oleh aplikasi QGIS (atau aplikasi GIS lainnya) kemudian dikompres sesuai foldernya, dan aplikasi akan secara otomatis mengekstraksi ke dalam direktori peta sesuai tema. Sebagai contoh, Gambar 4 memperlihatkan proses pembuatan peta tematik Infratuktur Pendidikan di Kabupaten Majalengka. Proses pembuatan peta digital ini dilakukan melalui aplikasi QGIS dengan mengintegrasikan beberapa data spasial.



Gambar 4. Proses pembuatan modul atau tema Infrastruktur Pendidikan sebelum di-upload ke server Inframap WebGIS

Halaman dari Inframap WebGIS untuk akses publik melalui web browser, pertama kali akan menampilkan landing page seperti ditampilkan pada Gambar 5.



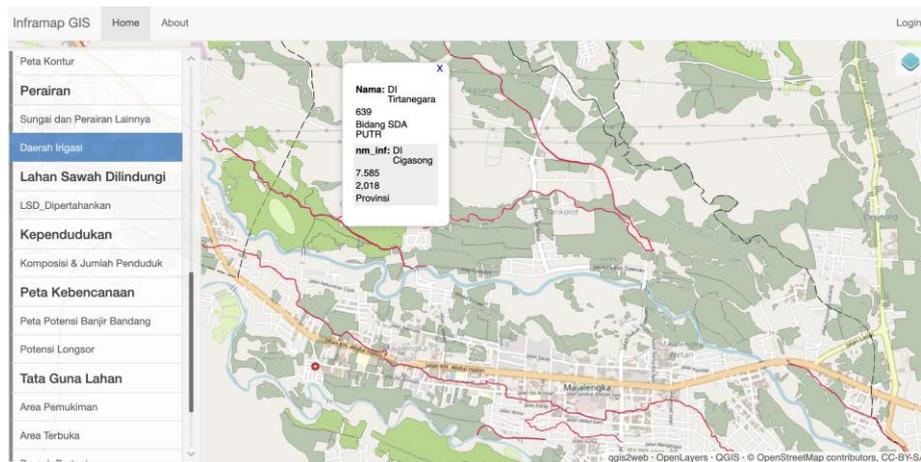
Gambar 5. Atas: Landing Page Inframap WebGIS. Bawah: Contoh Halaman Peta Tematik

Pengguna akan dibawa ke menu Peta Tematik pada landing page dengan meng-*click* tautan Menuju Peta Tematik. Untuk pengguna umum tidak diijinkan login melakukan administrasi web, hanya administrator serta pengguna yang dari dinas / instansi terkait yang diberi akses untuk melakukan administrasi web / peta sesuai dengan tema masing-masing. Menu peta tematik dibuat untuk bersifat modular dan dinamis disesuaikan dengan kebutuhan. Selai itu, dinas atau instansi terkait juga memiliki akses untuk meng-upload peta baru atau update peta sesuai tema masing-masing, namun terlebih dahulu

harus diverifikasi oleh admin Inframap WebGIS (staff BAPPEDALITBANG Kab. Majalengka) untuk menghindari duplikasi peta serta kesalahan lainnya.

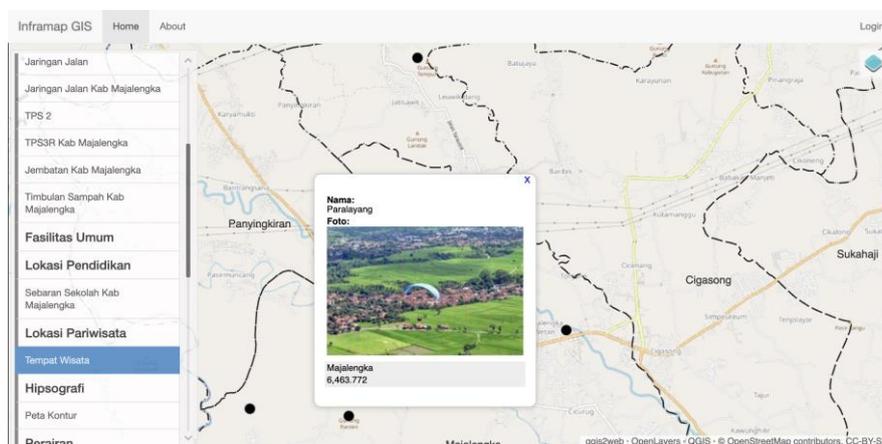
Adapun tema-tema yang dapat diakses oleh pengguna antara lain Administrasi Batas Wilayah, Tats Guna Lahan, Peta Topografi, Perairan, Infrastruktur Jalan, Fasilitas Pendidikan, Lokasi Wisata, Peta Potensi Bencana. Untuk mengakses peta-peta yang ditampilkan pada Inframap WebGIS, pengguna dapat mengaksesnya melalui menu navigasi yang ada pada frame sebelah kiri. Menu-menu ini dapat di-update secara otomatis (tanpa melalui programming) oleh admin peta melalui halaman Kelola Peta (memerlukan login / akses administrasi).

Untuk beberapa tema peta tertentu, misalnya tema Tata Guna Lahan sub tema Area Terbuka, pengguna dapat melihat lebih detail dengan kedalaman skala yang disediakan basemap. Selain itu, pengguna Inframap WebGIS dapat menampilkan informasi non spasial melalui jendela popup berupa teks seperti diperlihatkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Peta Tematik Daerah Irigasi Kanan yang menampilkan popup teks.

Selain jendela popup berupa teks, Inframap WebGIS juga dapat menampilkan jendela berupa geotagging foto, misalnya untuk peta dengan tema Lokasi Wisata seperti pada Gambar 7.



Gambar 7. Pop-up gambar tempat wisata pada tema Lokasi Wisata

Dalam rangka alih teknologi terhadap aparatur pada dinas atau instansi pemerintah yang akan menggunakan Inframap Web GIS di Kabupaten Majalengka, telah diadakan pelatihan dan pendampingan terhadap administrator peta dan administrator web, serta pengguna sistem aplikasi.

Metode yang digunakan untuk pelatihan dan pendampingan adalah Workshop dan Demonstrasi, dimana admin dan pengguna sistem aplikasi dari dinas atau instansi terkait diberikan pelatihan langsung untuk membuat peta gis, melakukan administrasi tematik untuk Kelola peta, dilakukan pendampingan untuk memberikan masukan tentang penerapan penggunaan sistem aplikasi Inframap WebGIS. Dengan adanya system modular, dinas atau instansi tidak dibebani dengan pemrograman web yang rumit sehingga proses pembuatan dan updating peta ke Inframap WebGIS lebih cepat dan efisien.

SIMPULAN DAN IMPLIKASI

Dalam pelaksanaan pembuatan Inframap WebGIS yang berisi peta GIS Infrastruktur Dan Kewilayahan di Kabupaten Majalengka berbasis Web, serta pendampingan penggunaan Inframap WebGIS telah melibatkan kerjasama dengan perguruan tinggi, yaitu Universitas Telkom dan Universitas Pendidikan Indonesia. Tim dari Universitas Telkom berperan dalam menyiapkan infrastruktur Web GIS agar bersifat modular dan mudah digunakan, sedangkan tim dari Universitas Pendidikan Indonesia berperan dalam menyiapkan metode yang efisien untuk membangun peta tematik agar dapat diintegrasikan kedalam Inframap WebGIS. Rancangan bangun aplikasi berbasis Inframap WebGIS beserta kelengkapan peta melibatkan sumberdaya yang ada di BAPPEDALITBANG Kabupaten Majalengka. Rancang bangun meliputi sejumlah tahapan, antara lain requirement analysis, tematik, serta modul administrasi untuk men-generate peta dasar serta memperbaharui (update) peta pada Inframap WebGIS. Dengan adanya modularity pada aplikasi serta dengan adanya menu otomatis untuk mempermudah update menu serta upload peta, maka kedepannya sistem aplikasi Inframap WebGIS dapat dioperasikan oleh staf BAPPEDALITBANG Kabupaten Majalengka secara mandiri.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada BAPPEDALITBANG Kabupaten Majalengka yang telah memberi kepercayaan kepada Universitas Telkom dan Universitas Pendidikan Indonesia dalam pelaksanaan kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat tahun 2022.

DAFTAR REFERENSI

- Abburu, S. (2017). GIS Based Interoperable Platform for Disaster Data Exchange Using OGC Standards and Spatial Query. *International Journal of Web Portals*, 9(1), 29–51.
- Al-Saiyd, N. (2015). A strategic framework of GIS web applications: Structure and contents. *International Journal of Computer Applications in Technology*, 6(4), 571–582.
- Ananda, F., Kuria, D., & Ngigi, M. (2016). Towards a New Methodology for Web GIS Development. *International Journal of Software Engineering & Applications*, 7(4), 47–66.
- Gaikwad, Sandeep V and Vibhute, Amol D and Kale, K. V. (2021). DESIGN AND IMPLEMENTATION OF A WEB-GIS PLATFORM FOR MONITORING OF VEGETATION STATUS. *ICTACT Journal on Image & Video Processing*, 11(3).
- Herlina, Sumarno, & Indrianawati. (2018). Evaluasi Kesiapan Implementasi Infrastruktur Data Spasial untuk Manajemen Penanggulangan Bencana. *REKA GEOMATIKA*, 2017(1).
- Rosyida, N., Dinira, L., Rusydi, A. N., Saputra, A. D., & Setiabudi, G. (2022). Development of Web-based Geographic Information System for Water Quality Monitoring of Watershed in Malang. *INTENSIF: Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Penerapan Teknologi Sistem Informasi*, 6(2), 184–197

Sukojo, B. M., Suryani, E., & Swastyastu, C. A. (2015). SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (TEORI DAN APLIKASI). ITS Press.