

Pengembangan Sistem Informasi Geografis Menggunakan YWDM Dalam Perencanaan Tata Ruang

Cholid Fauzi

Jurusan Teknik Komputer dan Informatika, Politeknik Negeri Bandung
Jalan Gegerkalong Hilir, Ciwaruga, Bandung,
cholid.fauzi@polban.ac.id

Abstract

Spatial Planning Geographical Information System is an information system built to support spatial requirements in building urban planning, where this application is built to visualize how a spatial plan consisting of spatial patterns and spatial structures is planned. In developing web-based GIS applications, software development methodologies are usually used to developed in this study. Y-Model Webgis Development (YWDM) which is a combination of geographic information system engineering and web-based application development context. This methodology applies map-based visualization to urban planning and development. Applications that are expected to be able and appropriate to meet the needs accurately following the existing conditions of space utilization. Data processing uses Geoserver for servers, Postgresql for creating spatial data, and JavaScript programming language to visualize the results of planning and utilization of urban spatial planning. The results show that application development becomes easier and software requirements can be well defined because the requirements of the software development context and spatial specifications are met, even though in this research only to stage GIS Integration because after this stage it is carried out like the usual software development stage. With the implementation of this methodology, it is evident that GIS web application development can be easier and with the needs desired by users.

Keywords: *Spatial Planning, Webgis, Geoserver, YWDM*

Abstrak

Sistem Informasi Geografis Perencanaan Tata Ruang adalah sistem informasi yang dibangun untuk mendukung persyaratan spasial dalam membangun perencanaan kota, di mana aplikasi ini dibangun untuk memvisualisasikan bagaimana suatu tata ruang yang terdiri dari pola ruang dan struktur ruang yang direncanakan. Dalam mengembangkan aplikasi GIS berbasis web, biasanya menggunakan metodologi pengembangan perangkat lunak tetapi dalam penelitian ini, implementasi aplikasi menggunakan Y-Model Webgis Development (YWDM) yang merupakan kombinasi dari rekayasa sistem informasi geografis dan konteks pengembangan aplikasi berbasis web. Metodologi ini menerapkan visualisasi berbasis peta untuk perencanaan dan pengembangan kota. Aplikasi yang diharapkan mampu dan sesuai memenuhi kebutuhan yang akurat sesuai dengan kondisi eksisting pemanfaatan ruang. Pemrosesan data menggunakan Geoserver untuk server, Postgresql untuk membuat data spasial dan bahasa pemrograman JavaScript untuk memvisualisasikan hasil dari perencanaan dan pemanfaatan tata ruang perkotaan. Hasilnya menunjukkan bahwa pengembangan aplikasi menjadi lebih mudah dan kebutuhan perangkat lunak dapat didefinisikan dengan baik karena persyaratan dari konteks pengembangan perangkat lunak dan spesifikasi spasial terpenuhi, walau dalam penelitian ini tahap yang dilakukan hanya sampai GIS Integration, karena setelah tahap ini dilakukan seperti tahap pengembangan software biasanya. Dengan implementasi metodologi ini, terbukti bahwa pengembangan aplikasi web GIS dapat lebih mudah dan dengan kebutuhan yang diinginkan oleh pengguna.

Kata kunci: *Tata Ruang, Webgis, Geoserver, YWDM*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi berkembang dengan cepat sehingga diperlukan penyesuaian teknologi informasi secara berkelanjutan. Dalam penelitian ini digunakan data Kota Palangkaraya sebagai sample data, menggunakan pemanfaatan teknologi dalam menunjang kinerja lembaganya perlu menyesuaikan teknologi informasi yang digunakannya sesuai perkembangan teknologi. Salah satu pemanfaatan teknologi informasi adalah aplikasi berbasis webgis dimana dapat mengetahui lokasi dan informasi melalui aplikasi tersebut.

Aplikasi GIS berbasis website ini merupakan gerbang informasi yang digunakan oleh publik untuk memudahkan pelaksanaan dalam pengawasan dan pengendalian maupun pemanfaatan ruang publik oleh masyarakat yang diperlukan untuk pengeloaan tata ruang sehingga tercipta tata kota yang lebih baik dan bisa dimanfaatkan pihak-pihak terkait menggunakan teknologi informasi[1].

Dalam penyusunan tata ruang memerlukan upaya yang cukup besar khususnya dalam perencanaan pola ruang dan struktur. Dalam hal ini pengelolaan struktur ruang berbeda dengan pola ruang, otoritas dalam pemanfaatan ruang baik pemerintah pusat maupun pemerintah daerah. Struktur ruang dalam visualisasi dalam GIS dominan menggunakan garis dan titik, karena sesuai dengan kondisi sebenarnya berupa jalan maupun infrastruktur[2]. Berbeda dengan pola ruang yang biasanya visualisasi dengan bentuk pola-pola ruang yang berbasis polygon. Dengan berkembangnya teknologi dalam geospasial, pengelolaan ini bisa dilakukan secara baik dengan adanya teknologi webgis atau pemetaan berbasis web dengan melibatkan partisipasi stakeholder maupun publik[3]. Peta-peta dari pihak ketiga bisa diambil sesuai dengan keadaan kondisi sataelit mengambil data, sehingga kebutuhan dalam aplikasi ini adalah mengolah data tersebut lalu mengvisualisasikanya dengan kondisi sebenarnya. Dengan ini inventarisasi maupun pengawasan tata ruang kota ini bisa dilakukan dengan ini. Pengembangan sistem informasi geografis adalah kombinasi pengembangan web dan pengembangan aplikasi GIS, yang keduanya memiliki kompleksitas sendiri. Oleh karena itu, dalam mengembangkan sistem informasi geografis, dipandang perlu untuk mengadopsi metodologi terpisah, yang lebih lengkap daripada menggunakan metodologi pengembangan perangkat lunak secara umum. Salah satu metodologi pengembangan WebGIs yang pernah diusulkan adalah YWDM (Y WebGIS Development Metodologi). Metodologi ini adalah metodologi teoretis yang dikemukakan oleh Ananda, Curia, dan Ngigi. yang mengadopsi pendekatan pengembangan perangkat lunak secara umum, pendekatan pengembangan web, dan aplikasi. Metodologi ini bernama Y diambil dari representasi diagram metodologi dalam bentuk huruf Y. Dalam YWDM, pengembangan sistem ini berangkat dari dua sisi, yaitu penyusunan aplikasi dalam hal data dan teknologi GIS, dan dalam hal aplikasi web yang ecara umum, fase pengembangan dibagi menjadi 4 fase, yang kemudian diikuti oleh fase



implementasi[4]. Tahap implementasi itu sendiri dibagi lagi menjadi beberapa tahap, yaitu integrasi data GIS dengan aplikasi web, optimasi, pengujian, penyebaran, konfigurasi dan pengujian pelatihan, dan pemeliharaan dan pembaruan sistem [5]. Dalam beberapa penelitian, [6] hanya dilakukan sampai fase ke 3, karena dalam penelitian ini fase ke 4 digunakan untuk layanan web. Pengembangan aplikasi ini diharapkan dengan menggunakan metodologi YWDM, pengembangan webgis bisa dibangun lebih mudah dibandingkan menggunakan metodologi SDLC biasanya dan terutama kumpulan persyaratan dalam perencanaan tata ruang. Dengan metodologi ini konteks pengembangan perangkat lunak dan spesifikasi spasial terpenuhi dan dengan implementasi metodologi ini, terbukti bahwa pengembangan aplikasi sistem informasi geografis dapat lebih mudah dan dengan kebutuhan yang diinginkan oleh pengguna.

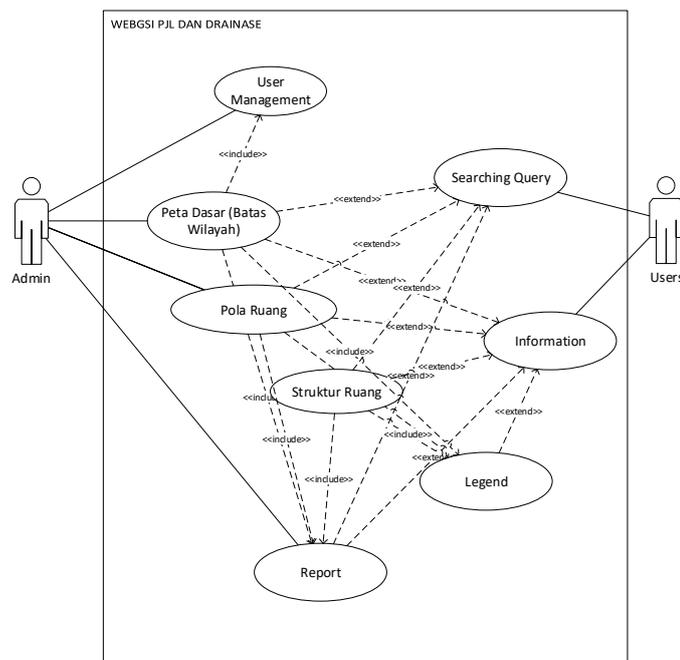
2. METODOLOGI PENELITIAN

Pengembangan sistem informasi geografis berbasis web adalah kombinasi pengembangan web dan pengembangan aplikasi GIS, yang keduanya memiliki kompleksitas sendiri. Oleh karena itu, dalam mengembangkan sistem ini, dipandang perlu untuk mengadopsi metodologi terpisah, yang lebih lengkap daripada menggunakan metodologi pengembangan perangkat lunak secara umum. Salah satu metodologi pengembangan sistem informasi geografis yang pernah diusulkan adalah YWDM (Y Web GIS Development Metodologi). Metodologi ini adalah metodologi teoretis yang dikemukakan oleh Ananda, Curia, dan Ngigi, yang mengadopsi pendekatan pengembangan perangkat lunak secara umum, pendekatan pengembangan web, dan aplikasi GIS. Metodologi ini bernama Y diambil dari representasi diagram metodologi dalam bentuk huruf Y. Dalam YWDM, pengembangan Sistem informasi geografis berangkat dari dua sisi, yaitu penyusunan aplikasi dalam hal data dan teknologi GIS, dan dalam hal aplikasi web. Secara umum, fase pengembangan dibagi menjadi 4 fase, yang kemudian diikuti oleh fase implementasi[4]. Tahap implementasi itu sendiri dibagi lagi menjadi beberapa tahap, yaitu integrasi data GIS dengan aplikasi web, optimasi, pengujian, penyebaran, konfigurasi dan pengujian pelatihan, dan pemeliharaan dan pembaruan sistem. Layanan web adalah standar yang digunakan untuk bertukar data antara aplikasi atau sistem, karena aplikasi yang bertukar data dapat ditulis dalam berbagai bahasa pemrograman atau dijalankan pada platform yang berbeda. Contoh implementasi layanan web termasuk SOAP dan REST[7]. Layanan web berdasarkan arsitektur REST kemudian dikenal sebagai layanan web REST. Layanan web ini menggunakan metode HTTP untuk menerapkan konsep arsitektur REST. Hal ini bisa diakomodir dengan menggunakan Geoserver, yang didalam penelitian ini menggunakan layanan WMS untuk menyediakan visualisasi peta dari data yang sudah didigitalisasi[8].

menggambarkan perilaku sistem yang terkait dengan interaksi antara aktor dan sistem untuk mencapai kebutuhan pengguna. Aktor yang dimaksud dapat berupa orang atau sistem. Kasus penggunaan dihasilkan dari persyaratan fungsional pengguna yang telah menampilkan tabel analisis bisnis proses dan dijelaskan dalam tabel di bawah ini:

Use case diagram ini menggambarkan kebutuhan fungsi dari webgis terkait perencanaan tata ruang, dimana dalam gambar tersebut terdapat fitur-fitur utama dalam webgis yaitu :

- User Management*: fitur untuk mengelola *user* dan hak akses untuk mengakses aplikasi ini
- Peta Dasar: fitur untuk mengelola data peta dasar yang akan divisualisasikan dalam layer batas wilayah, jaringan jalan, kontur dan toponomi
- Pola Ruang: fitur untuk mengelola data peta dasar yang akan divisualisasikan dalam layer pola ruang, overlay pola ruang eksisting, kawasan bencana, kawasan hutan dan layer lain yg termasuk pola ruang.
- Stuktur Ruang: fitur untuk mengelola data peta dasar yang akan divisualisasikan dalam layer sistem drainage, sistem persampahan, sistem jaringan jalan, sistem pengendalian air minum, sistem jaringan energi, sistem jaringan telekomunikasi,
- Report: fitur untuk membuat report dalam berupa cetak terdiri dari peta visualisasi, data attribute per layer, skala dan legend.
- Searching query: fitur ini untuk mencari data dari attribute per layer dan kombinasi antara peta dasar, pola ruang dan struktur ruang.



Gambar 2. Usecase Diagram

Tabel 1. Functional Requirement

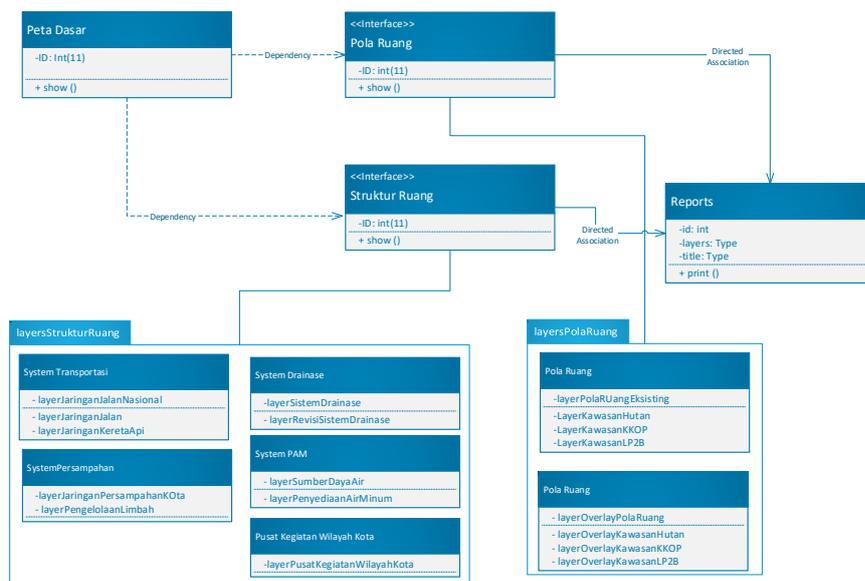
No	Kode	Fungsional
1	FR01. <i>User Management</i>	Mengelola hak akses user dalam aplikasi
4	FR02. Pengelolaan Peta Dasar	CRUD Layer Peta Dasar
5	FR03. Pengelolaan Pola Ruang	CRUD Layer Pola Ruang
5	FR04. Pengelolaan Struktur Ruang	CRUD Layer Struktur Ruang
6	FR05. Report	Membuat Laporan
7	FR06. Peta	<i>View Maps with layering</i>

Dari hasil phase 1, tercatat dari user untuk kebutuhan spasial yang diperlukan, maka tahap selanjutnya ada membuat daftar kebutuhan apa saja dalam sistem, dan hasilnya adalah dalam tabel functional requirement diatas.

3.3. Fase 3

a) Webgis Development Line Database Design :

Dalam merancang aplikasi ini, pemodelan data menggunakan diagram kelas yang menggambarkan objek yang ada dalam aplikasi termasuk asosiasi data spasial yang dibutuhkan.



Gambar 2. Class Diagram.

b) Web Development Line Conceptual and Navigation Design Mode :

Perancangan webgis ini menggunakan YWDM dengan pemodelan menggunakan UML dan pengembangan aplikasi menggunakan bahasa pemrograman PHP, Javascript dan REST API. Arsitektur yang dibangun memastikan bahwa kebutuhan dan proses bisnis akan dilakukan sehingga proses bisnis dilakukan.

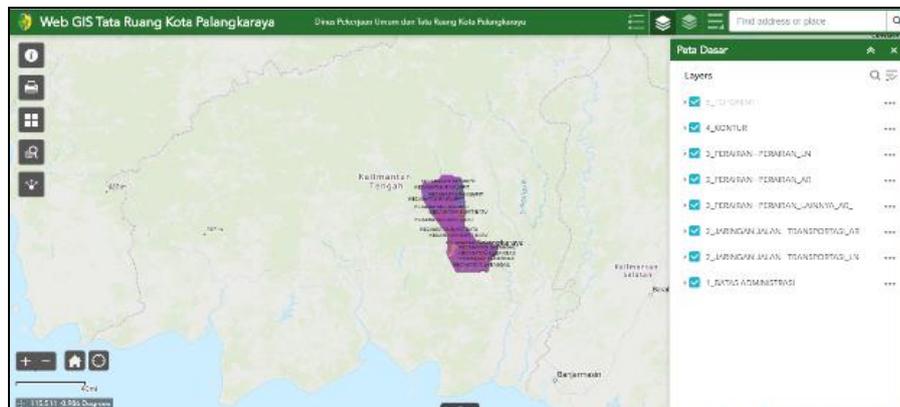
3.4. Fase 4

a) Data Acquisition and Implementation :

Dalam tahap ini data yang diambil menggunakan format raster, format ini adalah format gambar yang bisa merepresentasikan koordinat dan style dalam bentuk peta. Tetapi data ini tidak bisa langsung diolah dan diimplementasikan dalam bentuk web, maka tahap ini adalah mengubah data raster ke vector lalu diubah kembali menjadi data geojson. Data diambil dari data yang sudah didigitalisasi dari satellite yang disesuaikan dengan koordinat.

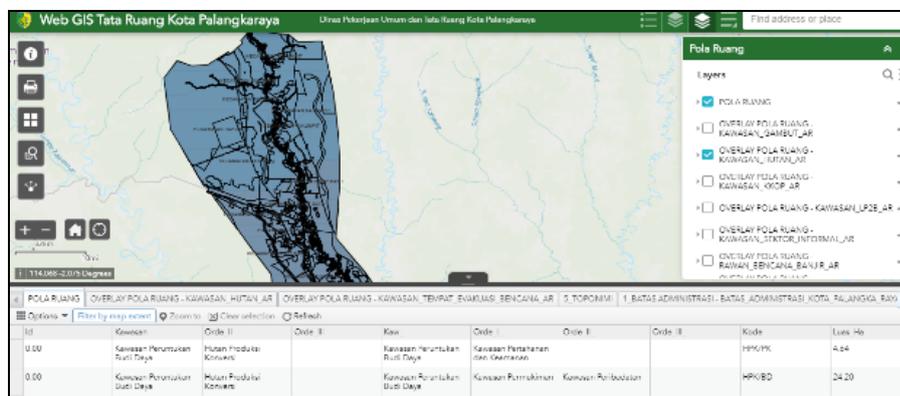
b) Construction Unit and Test :

Dalam tahap ini, mulai dilakukan pengcodingan sesuai kebutuhan dari fase 3 yang sudah di jabarkan. Dalam fase ini menggunakan pemrograman php dan javascript. Dalam tahap ini testing menggunakan *blackbox testing*.



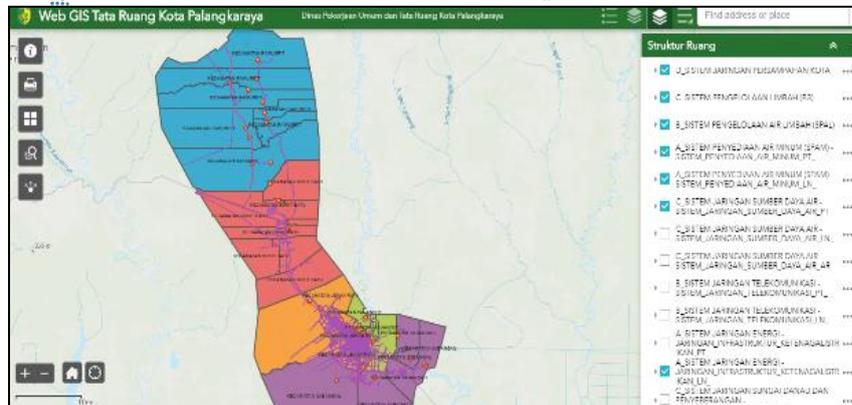
Gambar 3. Halaman Peta Dasar

Halaman aplikasi peta dasar, hasil dari integrasi dari data spasial dan konstruksi web untuk kebutuhan aplikasi fitur peta dasar, dimana halaman ini menyediakan visualisasi peta dan layer-layer peta dasar, yaitu batas administrasi dan jaringan jalan



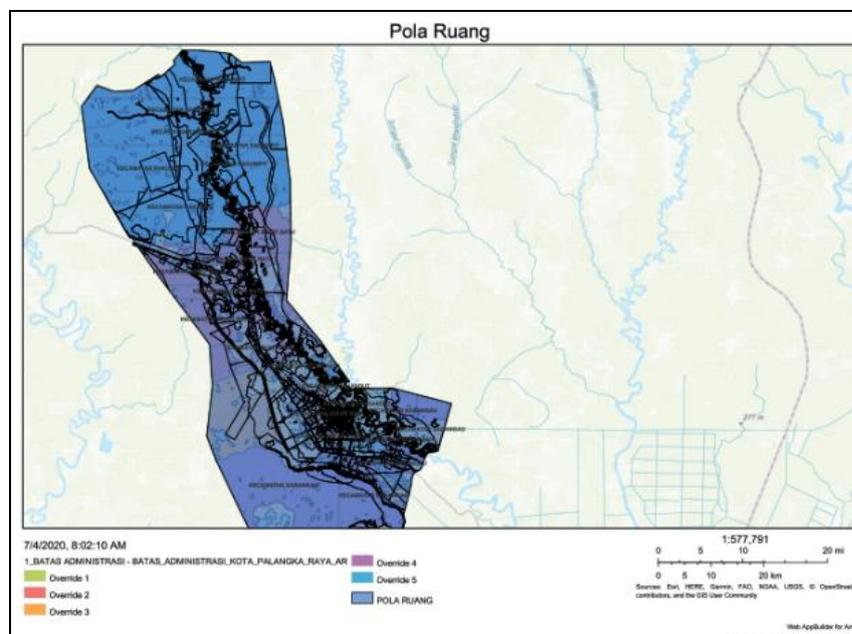
Gambar 4. Halaman Pola Ruang

Halaman aplikasi peta dasar, hasil dari integrasi dari data spasial dan konstruksi web untuk kebutuhan aplikasi fitur pola ruang, dimana halaman ini menyediakan visualisasi peta dan layer-layer pola ruang, yaitu rencana pola ruang dan overlay pola ruang eksisting.



Gambar 5. Halaman Struktur Ruang

Halaman aplikasi struktur ruang, hasil dari integrasi dari data spasial dan konstruksi web untuk kebutuhan aplikasi fitur struktur ruang, dimana halaman ini menyediakan visualisasi peta dan layer-layer struktur ruang, yaitu rencana struktur ruang, sistem drainase dan sistem transportasi.



Gambar 6. Halaman Report

Halaman aplikasi report, hasil dari integrasi dari data spasial dan konstruksi web untuk kebutuhan aplikasi untuk menghasilkan report dalam bentuk cetak, dimana halaman ini menyediakan visualisasi peta, legend, skala, dan attribute dari rencana pola ruang dan struktur ruang.

4. SIMPULAN

Dengan demikian penelitian pengembangan Sistem Informasi Geograsi Perencanaan Tata Ruang ini menjadi contoh dalam penelitian aplikasi sistem informasi berbasis spasial dan web yang dapat digunakan dalam perencanaan tata ruang atau urban planning, terutama dalam penggunaan teknologi informasi baik teknologi informasi itu sendiri dan di masyarakat yang partisipatif. Perkembangan ini dapat dicapai dengan menerapkan pendekatan:

- a) Hasil analisis, desain, dan penerapan sistem yang dapat dipertanggungjawabkan dan sesuai dengan kebutuhan pengguna dengan metodologi YWDM (*Y Webgis Development Methodology*)
- b) Merancang antarmuka aplikasi yang ramah pengguna dengan teknologi berbasis web berdasarkan kebutuhan dan disesuaikan fase mengikuti YWDM
- c) Manfaatkan secara optimal arsitektur pengembangan aplikasi yang ada.
- d) Hasil penelitian ini berkaitan dengan kemungkinan perubahan di masa depan terkait topik perencanaan tata ruang dan pemnafaatan tata ruang.

Keberadaan penelitian ini diharapkan dapat menjadi solusi untuk menjawab tantangan perkembangan teknologi informasi dalam pengembangan webgis dan juga menjadi sarana fasilitas untuk meningkatkan kinerja dalam pengelolaan objek yang diteliti

DAFTAR PUSTAKA

- [1] C. Grecea, S. Herban, and C. B. Vilceanu, "WebGIS Solution for Urban Planning Strategies," *Procedia Eng.*, vol. 161, pp. 1625–1630, 2016, doi: 10.1016/j.proeng.2016.08.637.
- [2] M. C. Endarwati, "Berkenalan Dengan Gis Untuk Aplikasi Perencanaan Kota," *J. Sabua*, 2011.
- [3] - Sumarno and - Indrianawati, "Pengembangan Aplikasi Partisipatif Ruang Terbuka Hijau Wilayah Provinsi Jawa Barat," *J. Rekayasa Hijau*, 2018, doi: 10.26760/jrh.v2i1.2040.
- [4] F. Ananda, D. Kuria, and M. Ngigi, "Towards a New Methodology for Web GIS Development," *Int. J. Softw. Eng. Appl.*, 2016, doi: 10.5121/ijsea.2016.7405.
- [5] C. Fauzi, "Implementation of Y-Model GIS web development in inventory of environmental roads, drainage and septic tanks: A study case," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 830, p. 032010, May 2020, doi: 10.1088/1757-899X/830/3/032010.
- [6] A. Rosita and E. A. Sanjaya, "Pengembangan Aplikasi Webgis Data Penelitian Puslitbang X Dengan Pendekatan," pp. 313–319, 2017.
- [7] M. Elena, Z. Yuliya, V. Ekaterina, O. Marina, T. Lily, and B. Alexey, "The

model of data protection in the geographic information system of housing and communal services," *Proc. 2018 Int. Conf. Syst. Model. Adv. Res. Trends, SMART 2018*, pp. 104–108, 2018, doi: 10.1109/SYSMART.2018.8746933.

- [8] Y. I. N. Fang and M. Feng, "A WebGIS framework for vector geospatial data sharing based on open source projects," 2009.