



SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS SEBARAN TITIK LOKASI MINIMARKET DAN *SUPERMARKET* PADA *WEBSITE* S-POINT

Savira Putri Brimadyasti¹, Laila Fitri Widiyanti², Medhanita Dewi Renanti³

¹savirabrmmdystsavira@apps.ipb.ac.id, ²lailafrtrwidiyanti@apps.ipb.ac.id, ³medhanita@apps.ipb.ac.id
^{1,2,3}Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak, Sekolah Vokasi IPB University

Abstrak

Minimarket dan *supermarket* yang terkenal karena kepraktisannya telah menjadi tujuan populer bagi masyarakat untuk berbelanja. Salah satu nilai positif dari kedua tempat ini adalah lokasinya yang terjangkau dan tersebar luas. Namun, karena minimarket dan *supermarket* tersebar luas, pengunjung sering mengalami kesulitan dalam mencari yang terdekat dengan posisi mereka. Tujuan pembuatan Sistem Informasi Geografis (SIG) ini adalah memudahkan pengunjung untuk mendapatkan informasi lokasi minimarket dan *supermarket* terdekat dari posisi pengunjung. Pembuatan Aplikasi S-Point ini menggunakan model spiral dan memanfaatkan perangkat lunak Quantum GIS, serta *plug-in* *qgis2web*. Pemilihan titik lokasi dan pemetaan dilakukan dengan menggunakan koordinat geografis yang terkait dengan setiap titik lokasi. Aplikasi ini menerapkan salah satu konsep SIG yaitu WebGIS dengan menggunakan teknologi web untuk menyediakan akses dan interaksi dengan data geografis melalui internet. Dengan adanya sistem ini, pengguna dapat memperoleh manfaat dalam mencari minimarket dan *supermarket* yang sesuai dengan kebutuhan mereka, meningkatkan efisiensi berbelanja, dan menghemat waktu dan tenaga.

Kata kunci: Model Spiral, Plugin *qgis2web*, Sistem Informasi Geografis, WebGIS, QGIS

Abstract

Minimarkets and supermarkets, renowned for their practicality, have gained immense popularity as shopping destinations. One of their key advantages is their accessibility and widespread locations. However, due to the extensive distribution of convenience stores and supermarkets, visitors often face difficulties finding the one nearest to their current position. Hence, the purpose of developing this Geographic Information System (GIS) is to simplify the process of obtaining information about the closest minimarket and supermarket based on the visitor's location. The development of the S-Point application employs a spiral model and utilizes Quantum GIS software, along with the qgis2web plug-in. Location and hazard points are selected using the respective geographical coordinates associated with each location point. This application implements WebGIS, which is one of the concepts of GIS. By utilizing web technology, it provides access to and interaction with geographic data through the internet. With this system, users can benefit from finding minimarkets and supermarkets that suit their needs, increasing shopping efficiency, and saving valuable time and effort.

Keywords: *Spiral Model, qgis2web plugin, Geographic Information System, WebGIS, QGIS*

1. Pendahuluan

Persebaran minimarket dan *supermarket* di Indonesia telah mengalami pertumbuhan yang signifikan dalam beberapa tahun terakhir. Minimarket dan *supermarket* biasanya memiliki kehadiran yang kuat di pusat kota dan daerah perkotaan yang padat. Hal ini disebabkan oleh tingginya permintaan dan kebutuhan konsumen yang tinggal atau bekerja di daerah tersebut. Banyak minimarket dan *supermarket* yang terletak di dalam pertokoan atau pusat perbelanjaan. Ini memberikan keuntungan dalam hal daya tarik dan kenyamanan karena konsumen dapat memperoleh berbagai macam produk dalam satu tempat yang sama. Perusahaan ritel besar, seperti Indomaret, Alfamart, Alfamidi, Yogya Toserba, Lotte Mart dan Super Indo memiliki jaringan yang luas di seluruh Indonesia. Mereka telah mengembangkan strategi ekspansi yang agresif, membuka toko-toko baru di berbagai kota dan kabupaten di seluruh negeri. Persebaran minimarket dan *supermarket* di Indonesia mencerminkan pertumbuhan ekonomi, kebutuhan konsumen yang semakin kompleks, dan persaingan antar perusahaan ritel. Dalam beberapa tahun terakhir,

mereka telah menjadi bagian penting dari infrastruktur ritel di berbagai wilayah di Indonesia, menyediakan akses mudah dan praktis bagi konsumen untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari mereka. Persebaran minimarket dan *supermarket* yang tidak seimbang dapat menyebabkan ketimpangan akses terhadap fasilitas tersebut. Beberapa daerah mungkin memiliki akses yang lebih baik, sementara daerah lain mungkin memiliki keterbatasan dalam hal aksesibilitas ke minimarket dan *supermarket*.

Sistem Informasi Geografis (SIG) mengalami perkembangan yang signifikan dengan adanya teknologi dan kemajuan digital. SIG merupakan sistem informasi berbasis program komputer yang dapat menyimpan, memvisualisasikan dan menganalisis data geospasial dan memodelkan proses spasial [1]. SIG secara umum merupakan alat utama dan paling terkenal yang digunakan dalam analisis distribusi spasial dan produksi peta. SIG memiliki berbagai tujuan dan digunakan oleh berbagai peneliti [2]. Pengembangan SIG memiliki dua pilihan jalur: (1) mengembangkan SIG bersama teknologi informasi baru dan mengintegrasikan SIG secara aktif ke dalam teknologi informasi utama atau (2) eksplorasi berkelanjutan berdasarkan teori geografi dan mencari dorongan untuk pengembangan dan teknologi terkait berdasarkan karakteristik geografis yang khas [3].

Salah satu implementasi dari konsep SIG dengan menggunakan teknologi web untuk menyediakan akses dan interaksi dengan data geografis melalui internet adalah WebGIS. Istilah "WebGIS" merujuk pada aplikasi yang mendistribusikan data spasial kepada pengguna melalui peramban web. Bergantung pada kemampuan perangkat lunak, pengguna dapat menampilkan, mengajukan pertanyaan, menganalisis, serta mengakses data geografis secara jarak jauh melalui peramban web [4].

WebGIS menyediakan alat yang ramah pengguna untuk menjelajahi dataset, membuat kueri sederhana, dan mengakses metadata[5]. Pada sisi server, basis data pusat menjalankan perhitungan dan mengirimkan informasi ke perangkat lunak WebGIS, sehingga pengguna hanya memerlukan peramban (Google Chrome, Mozilla Firefox, dll.) untuk dapat melakukan pekerjaan mereka[6]. Pengimplementasian WebGIS dapat menggunakan aplikasi Quantum GIS (QGIS). QGIS adalah perangkat lunak sumber terbuka untuk sistem informasi geografis (SIG) yang didukung oleh komunitas pengguna dan pengembang yang besar [7]. QGIS adalah aplikasi desktop GIS lintas platform, gratis, dan sumber terbuka yang ditulis dalam bahasa pemrograman C++ dan Python yang digunakan oleh berbagai pengguna pada sistem Windows, macOS, dan Linux. Fungsi-fungsi QGIS secara signifikan ditingkatkan dengan penggunaan API Python (Antarmuka Pemrograman Aplikasi) untuk membuat *plug-in*.

Penelitian ini menggunakan metode spiral karena pengembangan sistem informasi sebaran titik lokasi minimarket dan *supermarket* bisa menjadi proyek yang kompleks dengan banyak aspek yang harus dipertimbangkan, seperti pemrosesan data spasial. Model spiral dapat membantu dalam mengatasi kompleksitas ini dengan memecah proyek menjadi tahap-tahap yang lebih kecil dan lebih terkelola.

Dalam model spiral, setiap iterasi melibatkan siklus perencanaan, analisis risiko, pengembangan, dan evaluasi. Hal ini memungkinkan pengembang untuk melakukan pengujian yang lebih terperinci, menemukan dan mengatasi masalah lebih awal, serta meningkatkan kualitas keseluruhan sistem. Pendekatan ini membantu dalam mengurangi risiko kesalahan yang dapat muncul dalam pengembangan sistem yang kompleks [8].

Adapun tujuan penelitian ini antara lain adalah merancang sistem informasi untuk menampilkan data terkait dengan keberadaan minimarket dan *supermarket* menggunakan aplikasi QGIS [9]. Selain itu, penelitian ini juga dapat membangun sistem informasi geografis persebaran minimarket dan *supermarket* di Kota Bogor menggunakan QGIS dan menentukan titik lokasi *supermarket* dan minimarket di Kota Bogor.

Dengan sistem informasi yang mencatat dan menyediakan informasi sebaran titik lokasi minimarket dan *supermarket*, pengguna aplikasi dapat dengan mudah mencari dan mengakses informasi tentang minimarket dan *supermarket* terdekat dari lokasi mereka. Hal ini memudahkan pengguna dalam menemukan tempat belanja terdekat dan mempersiapkan kebutuhan sehari-hari. Dengan melihat pada fitur peta yang ada pada *website* S-Point, pengguna dapat melihat secara keseluruhan persebaran titik lokasi minimarket dan *supermarket* yang ingin dituju hanya dengan melihat logo dari minimarket dan *supermarket* tersebut.

Selain itu, fitur promo pada *website* S-Point dapat memberikan pengguna akses ke informasi terkait promo di minimarket dan *supermarket*. Pengguna aplikasi dapat mendapatkan penawaran khusus atau diskon yang tersedia. Hal ini membantu pengguna dalam mengambil keputusan pembelian yang lebih cerdas dan menghemat biaya belanja. Dengan dua fitur yang S-Point miliki yaitu menampilkan logo

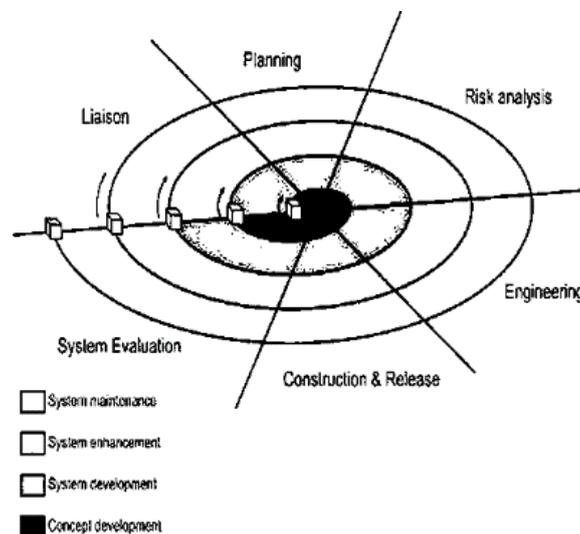
pada persebaran titik lokasi dan adanya fitur promo yang membantu pengguna untuk mengambil keputusan pembelian memberikan kelebihan tersendiri yang tidak dimiliki oleh Google Maps.

Terdapat penelitian serupa yaitu "Pemanfaatan WebGIS Pada Pemetaan Sebaran Layanan Kesehatan Kota Madiun" [10]. Fokus penelitian tersebut sebaran layanan kesehatan, sedangkan penelitian sebaran titik lokasi minimarket dan *supermarket*.

Beberapa perbedaan yang dapat ditemukan antara penelitian ini dan penelitian sebaran titik lokasi minimarket dan *supermarket* adalah (1) Objek penelitian: penelitian "Pemanfaatan WebGIS pada Pemetaan Sebaran Layanan Kesehatan Kota Madiun" berfokus pada pemetaan sebaran layanan kesehatan, sedangkan penelitian sebaran titik lokasi minimarket dan *supermarket* berfokus pada pemetaan sebaran toko ritel makanan dan kebutuhan sehari-hari. (2) Industri yang dikaji: penelitian sebaran minimarket dan *supermarket* terkait dengan industri ritel dan pemenuhan kebutuhan konsumen, sedangkan penelitian sebaran layanan kesehatan berkaitan dengan industri kesehatan dan aksesibilitas pelayanan kesehatan. Penelitian [10] memberikan referensi untuk membuat sistem informasi menggunakan teknologi WebGIS yang menerapkan persebaran titik lokasi minimarket dan *supermarket* menggunakan data spasial berupa point/titik.

2. Metode

Metode pengembangan sistem yang digunakan untuk pembuatan sistem informasi ini adalah model spiral. Metode spiral (Gambar 1) adalah model proses perangkat lunak evolusioner yang menghubungkan sifat iteratif *prototype* melalui aspek kontrol dan sistem dari model hasil linier. Dalam model spiral, perangkat lunak dikembangkan secara bertahap. Selama iterasi awal, rilis tambahan dapat berupa model kertas atau prototipe. Pada iterasi berikutnya, dihasilkan versi sistem rekayasa yang lebih lengkap [11]. Metode Spiral termasuk dalam salah satu *Software Development Life Cycle* (SDLC). Model spiral adalah bentuk pengembangan yang menggunakan metode iteratif alami dari model prototipe dan menggabungkannya dengan aspek sistematis dari model *waterfall* [12].



Gambar 1. Metode Spiral [11]

Model spiral dibagi menjadi sejumlah aktivitas kerangka kerja, disebut juga wilayah tugas, tiga sampai enam wilayah tugas. Tahap-tahap model tersebut dapat dijelaskan secara ringkas sebagai berikut [13]:

- a. Tahap liason
Tahap ini merupakan tahap untuk membangun hubungan komunikasi yang efektif antara pengembang dan pengguna.
- b. Tahap perencanaan
Tahap ini merupakan tahap untuk menentukan sumber informasi, batas waktu, dan informasi yang menjelaskan proyek.
- c. Tahap analisis risiko
Tahap ini merupakan tahap untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi risiko teknis dan manajemen yang mungkin terjadi.
- d. Tahap rekayasa
Tahap ini merupakan tahap untuk membuat prototipe atau membangun representasi aplikasi yang diinginkan.
- e. Tahap konstruksi dan pelepasan
Tahap ini merupakan tahap untuk membangun perangkat lunak, mengujinya, menginstalnya, dan memberikan dukungan tambahan untuk keberhasilan proyek.
- f. Tahap evaluasi
Tahap ini merupakan tahap untuk pelanggan/pengguna memberikan umpan balik berdasarkan hasil dari tahap rekayasa dan instalasi [13].

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Tahap Liason

Pada tahap ini dilakukan wawancara dengan calon pengguna WebGIS guna menggali informasi terkait poin-poin yang dirasakan oleh calon pengguna sehingga didapat informasi yang nantinya dapat diimplementasikan pada sistem yang dibuat.

3.2. Tahap Perencanaan

Tahap kedua yaitu tahap perencanaan dilakukan setelah tahap pertama sehingga proses pengerjaan pembuatan aplikasi WebGIS dapat dilakukan. Pada tahap inilah yang nantinya akan dijadikan sebagai rujukan dalam membangun sebuah aplikasi dan kebutuhan yang dibutuhkan dalam proses pembuatan sebuah aplikasi WebGIS.

- a. Analisis Kebutuhan Perangkat Keras
Perangkat keras yang digunakan dalam penelitian menggunakan spesifikasi sebagai berikut.
 1. Processor : Intel Core i7 Gen 10th
 2. Storage : 512 GB SSD
 3. RAM : 16 GB
- b. Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak
Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini antara lain:
 1. QGIS
Perangkat lunak ini digunakan untuk membangun sebuah peta persebaran titik lokasi minimarket dan *supermarket*.
 2. Visual Code Studio
Perangkat lunak ini digunakan untuk menuliskan kode dalam proses pembuatan *website* S-Point.
 3. Google Spreadsheet
Perangkat lunak ini digunakan untuk menuliskan seluruh data yang dibutuhkan dalam proses pembuatan peta persebaran titik lokasi minimarket *supermarket* antara lain nama minimarket dan *supermarket*, alamat, *point x* dan *point y* dari titik lokasi minimarket dan *supermarket* tersebut, jenis market, dan kecamatan. Data tersebut nantinya diolah menjadi data spasial yang dapat digunakan untuk membuat sebuah peta di aplikasi QGIS. Data spasial di definisikan sebagai data yang terkait dengan lokasi. Data ini dapat direpresentasikan sebagai objek dengan bentuk atau geometri tertentu (misalnya, titik, garis, atau poligon) dan sekumpulan koordinat yang didefinisikan oleh Sistem Referensi Koordinat (*Coordinate Reference System/CRS*) [14].

4. Google Maps

Pengumpulan data dalam penelitian ini adalah menggunakan Google Maps. Google Maps adalah layanan pemetaan berbasis web yang dikembangkan oleh Google. Layanan ini menyediakan peta rute, tampilan panorama 360 derajat, kondisi lalu lintas, dan perencanaan rute. Sistem navigasi berbasis satelit ini menggunakan menara seluler. Prinsip triangulasi dari beberapa menara seluler diterapkan selain informasi posisi GPS untuk menyediakan layanan interaktif [15]. Masyarakat Indonesia biasanya menggunakan aplikasi navigasi untuk membantu menemukan lokasi atau rute yang tidak familiar, misalnya saat mereka bepergian ke destinasi wisata yang terletak di daerah terpencil dengan kondisi akses jalan yang memiliki kelandaian ekstrem secara horizontal atau *vertical* [16]. Melalui antarmuka Google Maps yang intuitif, pengguna dapat menjelajahi daerah tertentu, memperbesar atau memperkecil tampilan, dan melihat detail geografis yang relevan. Data seperti titik lokasi, rute, jarak, dan area dapat diambil dengan mudah dari Google Maps. Google Maps dapat diakses pada *mobile apps*. Tidak ada keraguan bahwa integrasi Google Maps ke dalam perangkat mobile akan menjadi tren utama dalam waktu yang sangat dekat, dan itulah alasan utama di balik penelitian ini juga [17].

3.3. Tahap Analisis Risiko

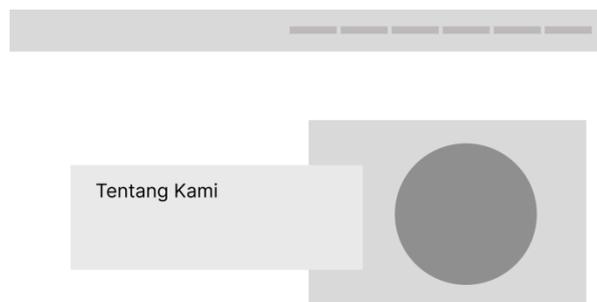
Tahap ini untuk menganalisis risiko sistem. Risiko tersebut dapat berupa kegagalan mengakses *website*. Kegagalan akses dapat ditangani dengan melakukan *maintenance website* setiap periode dan memastikan server aman. Selain itu keamanan informasi juga menjadi poin yang diperhatikan.

3.4. Tahap Rekayasa

Pada tahap ini dilakukan pembuatan rancangan antarmuka pada sistem yang dibuat. Berikut adalah rancangan antarmuka dari sistem tersebut.

a. Rancangan antarmuka tentang kami

Pada rancangan antarmuka ini akan menampilkan fitur tentang kami yang nantinya memberikan informasi tentang *website* S-Point. Tampilan antarmuka dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Antarmuka Tentang Kami

b. Rancangan antarmuka promo

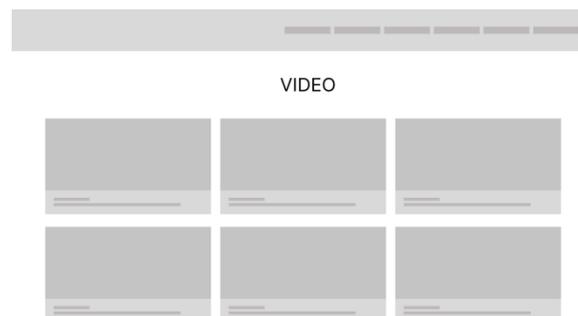
Pada rancangan antarmuka ini akan menampilkan seluruh minimarket dan *supermarket* yang nantinya akan memberikan sebuah informasi kepada pengguna mengenai promo yang tersedia pada toko tersebut. Tampilan antarmuka dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Antarmuka Promo

c. Rancangan antarmuka video

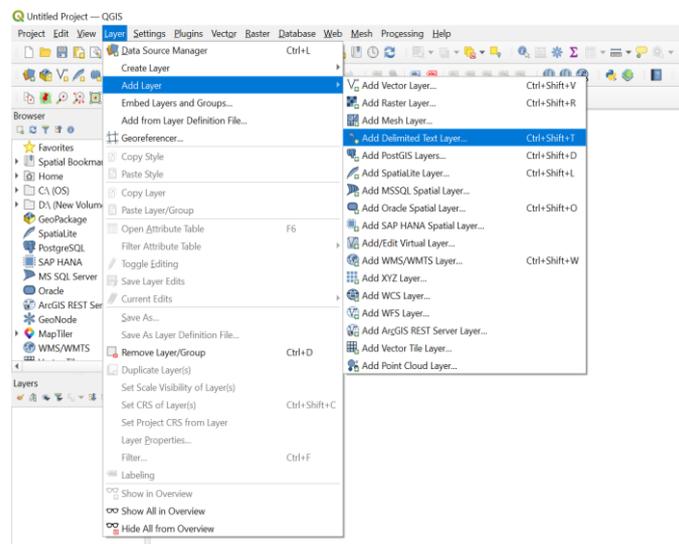
Pada rancangan antarmuka ini akan menampilkan *thumbnail* video dan nantinya akan digunakan oleh pengguna untuk melihat informasi secara singkat mengenai minimarket dan *supermarket* tersebut. Tampilan antarmuka dapat dilihat pada Gambar 4.



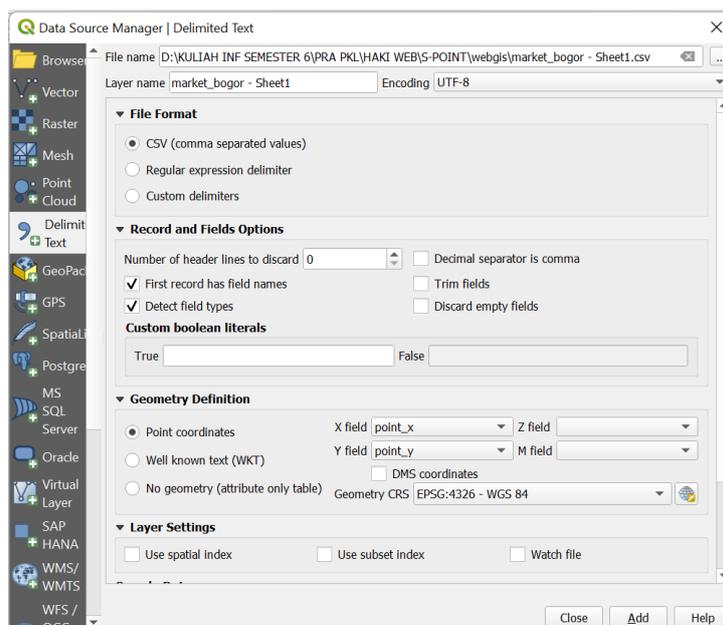
Gambar 4. Antarmuka Video

3.5. Tahap Konstruksi

Pembuatan peta persebaran titik lokasi minimarket dan *supermarket* yang ada di Kota Bogor menggunakan aplikasi QGIS (Quantum GIS) versi 3.26.2. Langkah yang dilakukan pertama kali adalah membuat projek baru. Data *market* yang sudah dimasukkan ke dalam Excel tersebut diunduh dengan format .csv dan diletakkan ke dalam satu folder yang sama dengan *project* atau *file* gis yang telah dibuat. Data market tersebut kemudian di-*import* ke dalam *file* gis seperti langkah-langkah yang ditampilkan oleh Gambar 5. *File* yang sudah di-*import* akan diatur *geometry definition*-nya sesuai dengan yang ditampilkan oleh Gambar 6.

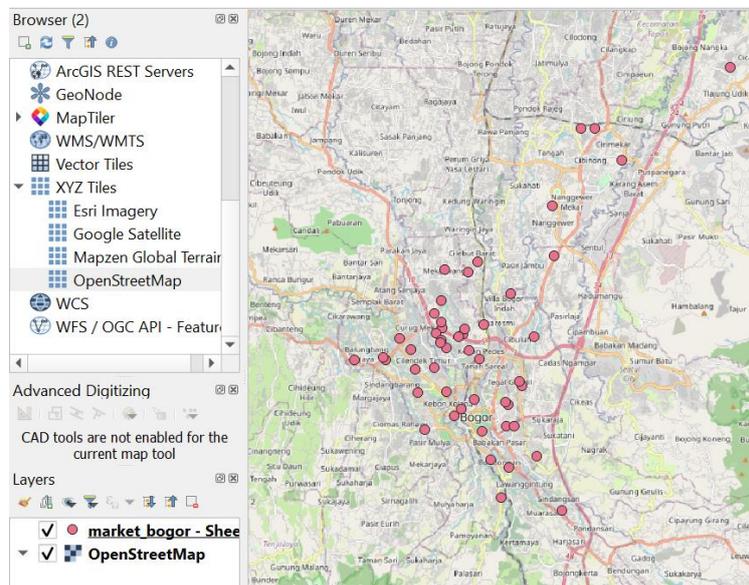


Gambar 5. Import data file .csv



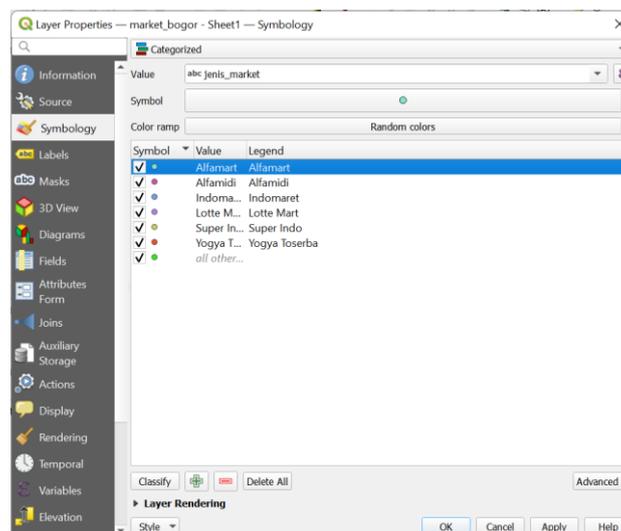
Gambar 6. Atur *Delimited Text*

Jika pengaturan sudah sesuai, maka sampel data yang ditampilkan akan sesuai juga dengan *file .csv* yang di-import. Setelah proses *import* data .csv selesai, maka data tersebut akan otomatis tersimpan menjadi data spasial berupa titik atau *point*. Berikutnya adalah menambahkan peta berupa OpenStreetMap yang berguna sebagai peta dasar dari titik persebaran minimarket dan *supermarket*. OpenStreetMap (OSM) adalah basis data geospasial global yang dikembangkan oleh relawan yang menawarkan kemampuan untuk memodelkan fitur perkotaan secara spasial dan deskriptif [18]. Informasi yang tersedia di OSM dalam format vektor dan setiap elemen memiliki dimensi spasial terkait (yaitu geometri) dan data atribut [19]. Visualisasi dari peta dengan adanya data spasial berupa titik atau poin persebaran minimarket dan *supermarket* dapat dilihat pada Gambar 7.



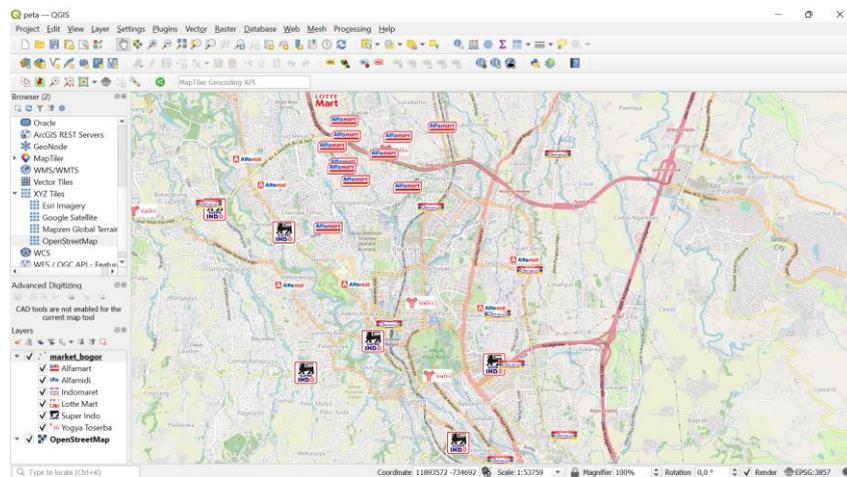
Gambar 7. Peta OSM Dengan Titik Persebaran Data Spasial

Pengaturan atau perubahan *symboly* pada *market* persebaran titik lokasi minimarket dan *supermarket* yang ada di Kota Bogor sangat penting. Hal tersebut bertujuan agar memudahkan pengguna untuk menemukan minimarket dan *supermarket* yang akan dituju cukup dengan melihat logonya. Sebagai contoh adalah pada titik lokasi Indomaret maka tanda pada titik tersebut menggunakan logo Indomaret. Untuk melakukan *symboly* tersebut hal yang harus dipersiapkan adalah *file .svg* dari logo minimarket dan *supermarket* tersebut sehingga penulis membutuhkan logo Indomaret, Alfamart, Alfamidi, Super Indo, Lottemart, dan Yogya Toserba dengan format *.svg*. Untuk perubahan marker pada titik lokasi persebaran minimarket dan *supermarket* dapat dilakukan pada *properties* seperti Gambar 8.



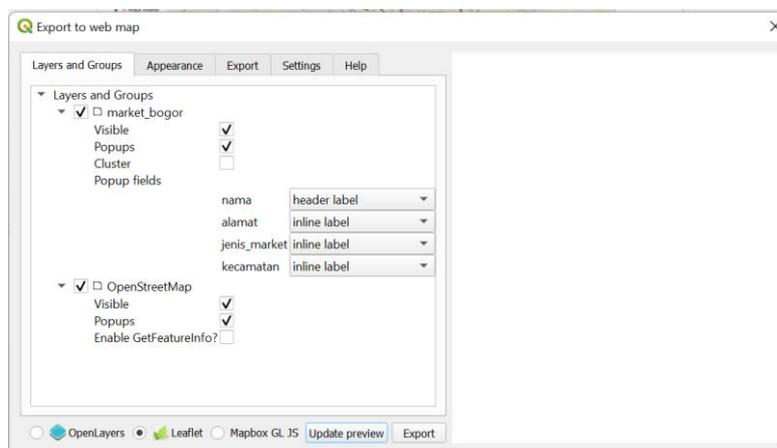
Gambar 8. *Symbology* Marker

Jika seluruhnya sudah diubah *symboly*-nya maka tampilan akhir pada peta akan terlihat seperti Gambar 9.



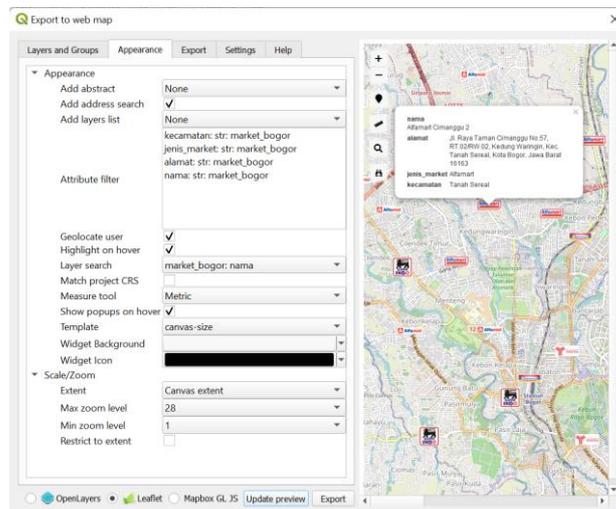
Gambar 9. Hasil *Symbolization Marker* Menggunakan Logo

Peta dari *file GIS* yang sudah dibuat akan diubah menjadi WebGIS dengan menggunakan *plugin qgis2web* sehingga sangat perlu untuk mengunduh *plugin* terlebih dahulu. *Qgis2web* adalah *plugin* sumber terbuka untuk perangkat lunak yang digunakan. Alat ini menyediakan fitur kualitatif atau visual dari bangunan melalui beberapa peta *web* interaktif untuk menggambarkan penyebaran parameter bangunan dalam sampel yang dianalisis[20]. Perubahan peta menjadi WebGIS dapat dilakukan menggunakan *plugin* tersebut dengan menyesuaikan aturan seperti Gambar 10.



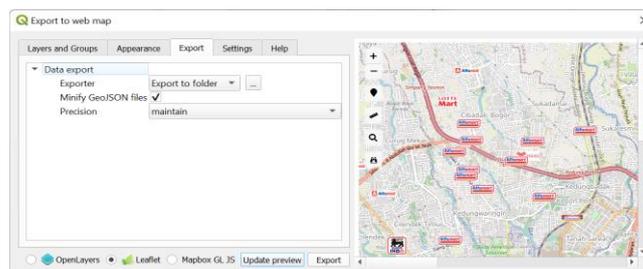
Gambar 10. *Export to web map (layers and groups)*

Proses perubahan peta GIS menjadi sebuah WebGIS memerlukan tahap *export* dengan mengatur tampilan dari peta tersebut. Tampilan peta dapat berupa peta *leaflet*. Selain itu juga, selama proses *export* dapat melakukan pengecekan berkala ketika mengatur “*Appearance*” karena QGIS memiliki fitur update preview pada proses *export* peta. Hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 11.



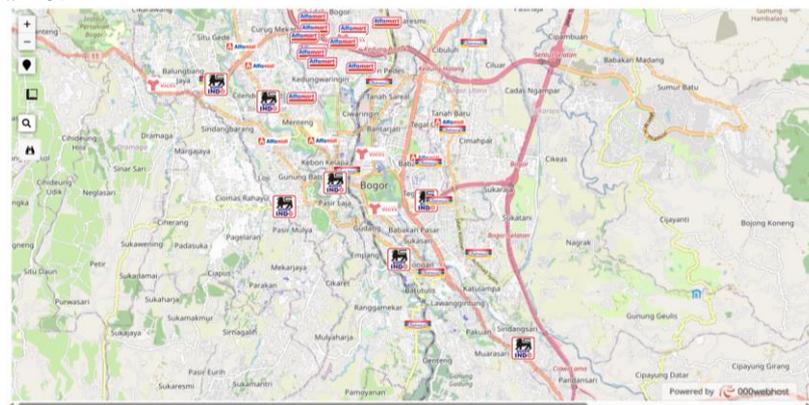
Gambar 11. *Export to web map (Appearance)*

Proses *export* menjadi sebuah WebGIS diperlukan sebuah direktori yang sama dengan direktori *website* sehingga pemilihan direktori sangatlah penting untuk menyimpan folder dari hasil *export file* *gis* (Gambar 12).



Gambar 12. *Export to web map*

Setelah melakukan perubahan peta menjadi sebuah WebGIS, WebGIS tersebut diimplementasikan menjadi sebuah *website* bernama S-Point. S-Point adalah *website* yang memudahkan pengguna untuk menemukan dan memilih *supermarket* dan *minimarket* terdekat dengan lokasi terkini. Pada *website* ini menyediakan berbagai fitur yang mana fitur utama pada *website* ini adalah peta GIS. Fitur lainnya adalah Promo, Video, dan Tentang Kami. Namun, fitur peta pada *website* ini menjadi fitur utama. *Website* ini dapat dikunjungi pada <https://s-point.000webhostapp.com/>. Tampilan fitur peta dalam *website* ini dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13. *Fitur Peta pada Website S-Point*

Pembuatan *website* ini menggunakan bahasa pemrograman HTML dan untuk *styling* menggunakan CSS. *Hypertext Markup Language* (HTML) telah menjadi standar *hypertext* resmi sejak awal web. Tim Berners-Lee diakui sebagai pelopor yang pertama kali mengusulkan ide *hyperlinking file* di komputer yang berbeda dan mengembangkan bahasa yang dapat menghubungkan beberapa halaman *web* [21]. *Website* ini sudah menerapkan jenis desain *website* yang *responsive* sehingga tampilannya menyesuaikan secara otomatis dengan berbagai perangkat dan ukuran layar yang berbeda, seperti komputer desktop, laptop, tablet, dan ponsel pintar.

4. Kesimpulan dan Saran

Dengan adanya aplikasi WebGIS sebaran titik lokasi *supermarket* dan minimarket, pengguna dapat memperoleh manfaat dalam mencari minimarket yang sesuai dengan kebutuhan mereka, meningkatkan efisiensi berbelanja, dan menghemat waktu dan tenaga. Rancangan SIG yang dibuat berdasarkan kebutuhan pengguna. Selain itu, S-Point dapat membangun sistem informasi geografis persebaran *supermarket* dan minimarket di Kota Bogor menggunakan QGIS dan menentukan titik lokasi *supermarket* dan minimarket di Kota Bogor. Penelitian ini memberikan dasar yang kuat bagi pengembangan lebih lanjut dalam bidang SIG untuk pengguna dalam konteks pemilihan minimarket.

5. Ucapan Terima Kasih

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas limpahan rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan artikel berjudul “Sistem Informasi Geografis Sebaran Titik Lokasi Minimarket dan *Supermarket* pada *Website* S-Point”. Terwujudnya karya tulis ilmiah ini tidak lepas dari partisipasi dan bantuan dari berbagai pihak. Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada keluarga yang selalu mendukung dan memotivasi selama penulisan jurnal ilmiah ini. Selain itu, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Sekolah Vokasi IPB *University* karena telah memberikan sarana dan prasarana selama proses penelitian.

Daftar Pustaka

- [1] M. Siddique *et al.*, “Using geographic information system to track children and optimize immunization coverage and equity in Karachi, Pakistan,” *Vaccine*, May 2023, doi: 10.1016/j.vaccine.2023.03.051.
- [2] B. Raillani, A. Mezrhab, S. Amraoui, M. A. Moussaoui, and A. Mezrhab, “Regression-based spatial GIS analysis for an accurate assessment of renewable energy potential,” *Energy for Sustainable Development*, vol. 69, pp. 118–133, Aug. 2022, doi: 10.1016/j.esd.2022.06.003.
- [3] G. Lü, M. Batty, J. Strobl, H. Lin, A. X. Zhu, and M. Chen, “Reflections and speculations on the progress in Geographic Information Systems (GIS): a geographic perspective,” *International Journal of Geographical Information Science*, vol. 33, no. 2. Taylor and Francis Ltd., pp. 346–367, Feb. 01, 2019. doi: 10.1080/13658816.2018.1533136.
- [4] K. Jayakumar, “Managing mangrove forests using open source-based webgis,” in *Coastal Management: Global Challenges and Innovations*, Elsevier, 2018, pp. 301–321. doi: 10.1016/B978-0-12-810473-6.00016-9.
- [5] F. Fogliani and V. Grande, “A Marine Spatial Data Infrastructure to manage multidisciplinary, inhomogeneous and fragmented geodata in a FAIR perspective the Adriatic Sea experience,” *Oceanologia*, vol. 65, no. 1, pp. 260–277, Jan. 2023, doi: 10.1016/j.oceano.2022.11.002.
- [6] G. Szujó, Z. Biber, V. Gál, and B. Szabó, “MaGISter-mine: A 2D and 3D web application in the service of mining industry,” *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, vol. 116, Feb. 2023, doi: 10.1016/j.jag.2022.103167.
- [7] F. Di Grazia *et al.*, “Modeling dissolved and particulate organic carbon dynamics at basin and sub-basin scales,” *Science of The Total Environment*, vol. 884, p. 163840, Aug. 2023, doi: 10.1016/j.scitotenv.2023.163840.

-
- [8] I. Sommerville, *Software Engineering*. Pearson, 2011.
- [9] D. Meyer and M. Riechert, "Open source QGIS toolkit for the Advanced Research WRF modelling system," *Environmental Modelling and Software*, vol. 112, pp. 166–178, Feb. 2019, doi: 10.1016/j.envsoft.2018.10.018.
- [10] J. Juwari, P. Susanti, and Moch. Yusuf Asyari, "Pemanfaatan Webgis Pada Pemetaan Sebaran Layanan Kesehatan Kota Madiun," *SATIN - Sains dan Teknologi Informasi*, vol. 9, no. 1, Jun. 2023, doi: 10.33372/stn.v9i1.958.
- [11] C. Rizal, B. Fachri, M. Eka, and Y. Ramadhan Nasution, "Development Of A Village Information System Using The Spiral Method," 2022. [Online]. Available: <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>
- [12] R. I. Ndaumanu, "Perancangan Sistem Informasi Persediaan Obat Pada Apotek Rumah Sakit Menggunakan Metode Spiral," *Jurnal Komputer dan Informatika*, vol. 8, no. 1, pp. 18–27, Mar. 2020, doi: 10.35508/jicon.v8i1.2187.
- [13] S. Ari Putra, S. Fadli, and M. Saleh, "Rancang Bangun Sistem Pengolahan Data Obat Menggunakan Model Spiral," *Jurnal Manajemen informatika & Sistem Informasi*, vol. 2, no. 1, 2019, doi: 10.36595/misi.v5i1.
- [14] A. A. Zein, S. Dowaji, and M. I. Al-Khayatt, "Clustering-based method for big spatial data partitioning," *Measurement: Sensors*, vol. 27, p. 100731, Jun. 2023, doi: 10.1016/j.measen.2023.100731.
- [15] F. Trapsilawati, T. Wijayanto, and S. Jourdy, "Communications In Science And Technology Human-computer trust in navigation systems: Google maps vs Waze," 2019.
- [16] W. Kusumasari, Y. Y. Rabung, F. M. Ilmi, and E. Ellizar, "Assessing the safety effect through Google Maps usage: FMEA approach (Case study: Indonesia)," *Case Stud Transp Policy*, vol. 10, no. 3, pp. 1917–1929, Sep. 2022, doi: 10.1016/j.cstp.2022.08.006.
- [17] S. Y. Yang and C. L. Hsu, "A location-based services and Google maps-based information master system for tour guiding," *Computers and Electrical Engineering*, vol. 54, pp. 87–105, Aug. 2016, doi: 10.1016/j.compeleceng.2015.11.020.
- [18] F. Biljecki, Y. S. Chow, and K. Lee, "Quality of crowdsourced geospatial building information: A global assessment of OpenStreetMap attributes," *Build Environ*, vol. 237, Jun. 2023, doi: 10.1016/j.buildenv.2023.110295.
- [19] C. C. Fonte, P. Lopes, L. See, and B. Bechtel, "Using OpenStreetMap (OSM) to enhance the classification of local climate zones in the framework of WUDAPT," *Urban Clim*, vol. 28, Jun. 2019, doi: 10.1016/j.uclim.2019.100456.
- [20] T. Blázquez, R. Suárez, S. Ferrari, and J. J. Sendra, "Addressing the potential for improvement of urban building stock: A protocol applied to a Mediterranean Spanish case," *Sustain Cities Soc*, vol. 71, Aug. 2021, doi: 10.1016/j.scs.2021.102967.
- [21] T. Berners-Lee and M. Fischetti, *Weaving the Web; The Original Design and Ultimate Destiny of the World Wide Web by Its Inventor*. Harper Audio, 1999.