

Penyajian Peta Digital Rute Lari 10 Km Sebagai Alternatif Wisata Olahraga di Kota Surakarta Menggunakan Webgis

Bambang Kristiawan¹

¹Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Teknologi Solo

*Koresponden email: kristiawankurniawan@gmail.com

Diterima :9 Desember 2024

Disetujui: 20 Desember 2024

ABSTRAK

Penelitian tentang pembuatan peta digital rute lari 10 Km di wilayah Kota Surakarta menggunakan perangkat lunak QGIS telah dilakukan. Peta digital rute lari 10 Km di Kota Surakarta dapat digunakan untuk memfasilitasi dan meningkatkan minat masyarakat terhadap kegiatan wisata olahraga lari serta mendukung pengembangan Kota Surakarta sebagai destinasi wisata olahraga yang menarik. Peta digital rute lari 10 Km di Kota Surakarta menetapkan lokasi *start* di Stadion Manahan dan *finish* di Taman Balekambang. Pengukuran panjang rute lari dilakukan dengan cara membuat garis pada jalan yang telah ditentukan sebagai rute lari 10 Km menggunakan QGIS. Hasil pengukuran total panjang rute melalui pembuatan garis pada jalan yang telah ditentukan sebagai rute lari 10 Km menggunakan QGIS adalah 10.016 meter. Hasil peta digital yang dibuat menggunakan QGIS juga dapat menampilkan nama jalan dan nama bangunan penting atau bersejarah di Kota Surakarta di sekitar rute lari yang dilewati. Hasil peta digital yang ditampilkan dalam bentuk *webgis* juga dapat digunakan untuk memberikan informasi kepada masyarakat mengenai rute lari 10 Km di Kota Surakarta. Pemanfaatan perangkat lunak QGIS untuk pembuatan peta digital dan *webgis* rute lari 10 Km sebagai wisata olahraga di wilayah Kota Surakarta menunjukkan bahwa QGIS adalah alat yang efektif untuk mengolah dan memvisualisasikan data geografis.

Katakunci : *peta digital, QGIS, rute lari, wisata olahraga, webgis*

ABSTRACT

A research on the creation of a 10 km running route digital map in Surakarta City using QGIS software has been conducted. The 10 km running route digital map in Surakarta City can be used to facilitate and increase public interest in running sports tourism activities and support the development of Surakarta City as an attractive sports tourism destination. The 10 km running route digital map in Surakarta City sets the starting point at Manahan Stadium and the finish at Balekambang Park. The measurement of the running route length was carried out by creating a line on the road that had been determined as the 10 km running route using QGIS. The result of measuring the total length of the route by creating a line on the road that had been determined as the 10 km running route using QGIS is 10,016 meters. The results of the digital map created using QGIS can also display the names of streets and important or historical buildings in Surakarta City around the running route. The results of the digital map displayed in the form of a webGIS can also be used to provide information to the public about the 10 km running route in Surakarta City. The utilization of QGIS software for the creation of digital maps and webGIS for 10 km running routes as sports tourism in Surakarta City indicates that QGIS is an effective tool for processing and visualizing geographic data.

Keywords: *digital map, QGIS, running route, sports tourism, webGIS*

1. Pendahuluan

Peningkatan kesadaran masyarakat untuk berolahraga adalah hal yang positif dalam menciptakan kebiasaan hidup sehat yang merupakan sebuah investasi di masa depan [1]. Perilaku gaya hidup sehat merupakan

bentuk dari aktualisasi diri dan tanggung jawab kesehatan serta sebuah cara dalam mengatasi stres [2]. Popularitas gaya hidup sehat pun juga telah menjadi daya tarik dalam mempromosikan kegiatan olahraga [3]. Selama satu dekade ini kegiatan olahraga dan wisata telah banyak diteliti oleh para akademisi dalam bidang manajemen dan pemasaran [4]. Wisata olahraga dapat didefinisikan sebagai kegiatan yang menampilkan atraksi olahraga, menonton acara olahraga, dan peran serta aktif dalam permainan kompetitif dari suatu cabang olahraga [5]. Wisata olahraga juga dapat diartikan sebagai kunjungan wisatawan yang mempunyai tujuan untuk mengikuti satu jenis olahraga atau aktivitas fisik [6]. Kegiatan olahraga sendiri juga mempunyai daya tarik bagi masyarakat baik sebagai penonton atau pun peserta yang berpartisipasi [7]. Salah satu kegiatan olahraga yang saat ini banyak diminati oleh masyarakat di berbagai Kota yang ada di Indonesia adalah olahraga lari [8].

Kontras dengan popularitas lari sebagai olahraga yang mudah diakses, informasi mengenai rute lari yang aman dan menarik sangat terbatas, sehingga banyak orang merasa kesulitan mendapatkan akses informasi tersebut. Meskipun penelitian menunjukkan bahwa wisata olahraga memiliki potensi besar untuk dikembangkan [9] namun kurangnya infrastruktur digital seperti peta rute lari yang sesuai dengan harapan masyarakat dapat menghambat pengembangan wisata olahraga lari di Kota Surakarta. Sistem Informasi Geografis (SIG) dapat menjadi solusi yang efektif untuk mengatasi permasalahan ini. SIG merupakan sistem komputer untuk mengolah, menganalisis, dan menyebarkan informasi secara geografis berkaitan dengan tata letak wilayah maupun keruangan dan informasi permukaan bumi [10]. Sistem Informasi Geografis dapat melakukan integrasi lokasi dengan karakteristik fenomena pada suatu lokasi sehingga mampu membuat pengambilan keputusan secara spasial [11]. Dengan memanfaatkan teknologi SIG, kita dapat mengembangkan peta digital yang interaktif dan informatif, menampilkan berbagai data seperti kondisi jalan, kemiringan medan, tempat-tempat menarik, serta tingkat keramaian di sepanjang rute. Hal ini memungkinkan bagi masyarakat yang gemar olahraga lari untuk merencanakan rute lari mereka dengan lebih baik, sehingga meningkatkan pengalaman berlari dan minat masyarakat terhadap wisata olahraga lari di Kota Surakarta. Selain itu, SIG juga dapat digunakan untuk mengelola dan memperbarui data rute secara berkala, sehingga informasi yang tersedia selalu relevan dengan kebutuhan masyarakat.

Penelitian terkait penggunaan SIG untuk membuat peta digital telah banyak dilakukan dalam waktu lima tahun terakhir. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan SIG untuk membuat peta digital masih memiliki potensi pengembangan yang luas sekali. Pemanfaatan QGIS untuk pemetaan fasilitas layanan masyarakat di Kota Pontianak menunjukkan bahwa QGIS dapat digunakan untuk memetakan titik persebaran fasilitas layanan masyarakat dengan mudah dan cepat [12]. Pemanfaatan QGIS dalam pembuatan peta digital inventarisasi perlengkapan jalan Dinas Perhubungan Kabupaten Klaten menunjukkan bahwa tingkat efektivitas dalam inventarisasi jalan mencapai rata-rata 60,26% dengan kriteria tafsiran cukup efektif [13]. Penggunaan QGIS dalam pemetaan jangkauan fasilitas kesehatan di provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) menunjukkan sebagian besar wilayah telah tercakup oleh fasilitas kesehatan, namun masih terdapat beberapa wilayah yang perlu ditingkatkan aksesibilitasnya terhadap fasilitas kesehatan [14].

Penelitian ini bertujuan untuk menyediakan peta digital rute lari 10 Km yang memfasilitasi dan meningkatkan minat masyarakat terhadap kegiatan wisata olahraga lari serta mendukung pengembangan Kota Surakarta sebagai destinasi wisata olahraga yang menarik. Dengan adanya peta digital yang lengkap dan mudah diakses, diharapkan dapat mendorong lebih banyak orang untuk berolahraga secara teratur, meningkatkan kesehatan masyarakat, dan berkontribusi pada pertumbuhan ekonomi lokal. Selain itu, peta digital juga dapat digunakan sebagai alat promosi untuk menarik wisatawan olahraga dari berbagai daerah.

2. Metodologi Penelitian

2.1. Penentuan lokasi alternatif rute wisata olahraga lari 10 Km

Lokasi alternatif rute wisata olahraga lari 10 Km berada di wilayah Kota Surakarta. Rute alternatif wisata olahraga lari 10 Km melewati beberapa bangunan penting atau bersejarah di Kota Surakarta, antara lain: Stadion Manahan, Mall Paragon, Jl. Slamet Riyadi, Stadion Sriwedari, Taman Budaya Sriwedari, Pengadilan Tinggi

Negeri kelas II Surakarta, Lembaga Perumahan, Kantor Pos, kantor Bank Indonesia, kompleks Mangkunegaran, pasar Nongko dan Taman Balekambang

2.2. Penggunaan Perangkat Lunak

a. Quantum Geographic Information System (QGIS)

QGIS adalah perangkat lunak sistem informasi geografis yang bersifat open source dan lintas platform sehingga dapat digunakan di beberapa sistem operasi seperti Windows dan Linux. QGIS menyediakan semua fitur dan fungsi yang diperlukan untuk pengguna sistem informasi geografis umum untuk membuat visualisasi peta lalu mengedit dan menyimpannya sebagai peta digital [15].

b. OpenStreetMap

OpenStreetMap merupakan salah satu proyek geospasial dengan konsep *Volunteered Geographical Information* (VGI) yang dikerjakan oleh berbagai praktisi geospasial seluruh dunia untuk menghasilkan database spasial yang sangat lengkap hampir dari seluruh penjuru dunia [16]. Fitur *OpenStreetMap* sudah tersedia pada perangkat lunak QGIS. *OpenStreetMap* dapat digunakan sebagai gambaran awal dalam pembuatan peta digital pada sebuah wilayah.

c. QGIS2Web

QGIS2Web merupakan *plugin* pada QGIS yang dapat digunakan untuk membuat sebuah *webgis*. *QGIS2Web* merupakan *plugin* pada QGIS yang dapat digunakan untuk membuat sebuah peta digital berbasis *website* dari hasil peta digital yang sebelumnya telah dibuat [17]. Penggunaan *QGIS2Web* memerlukan tahapan instalasi lebih dulu yaitu penginstalaan *plugin* pada perangkat lunak QGIS. *Plugin QGIS2Web* berfungsi untuk merancang dan menampilkan Sistem Informasi Geografis yang telah dirancang ke dalam bentuk *webgis*. *Plugin QGIS2Web* tidak membutuhkan *webserver* atau *map server* di dalam merancang dan menampilkan *webgis* dari sistem yang telah dirancang.

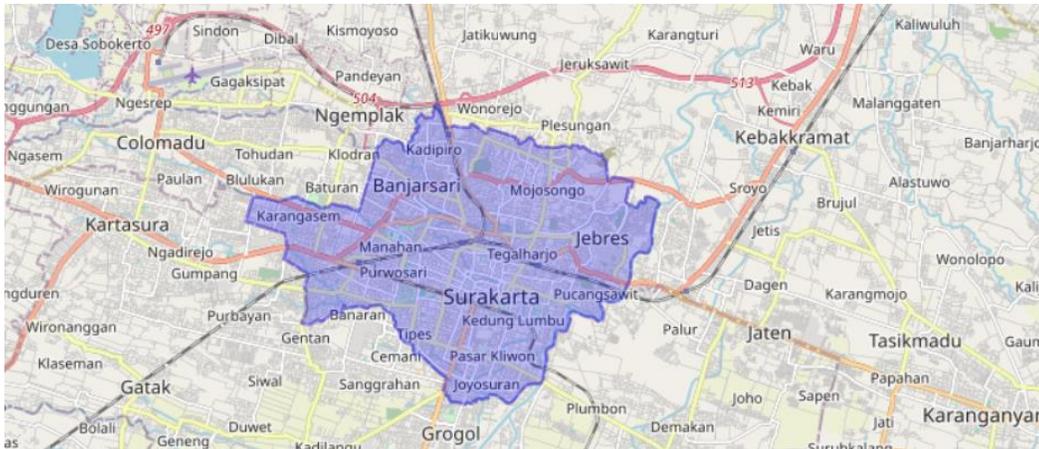
2.3 Langkah Kerja

- a. Penentuan lokasi wilayah Kota Surakarta pada *OpenStreetMap*.
- b. Penentuan lokasi Stadion Manahan sebagai lokasi *start* rute lari pada *OpenStreetMap*.
- c. Penentuan lokasi Taman Balekambang sebagai lokasi *finish* rute lari pada *OpenStreetMap*.
- d. Pemilihan dan Pengukuran panjang rute jalan.
- e. Pembuatan peta digital rute lari dengan nama bangunan.
- f. Pembuatan *webgis* rute lari 10 Km.

3. Hasil Dan Pembahasan

3.1 Peta Lokasi wilayah Kota Surakarta

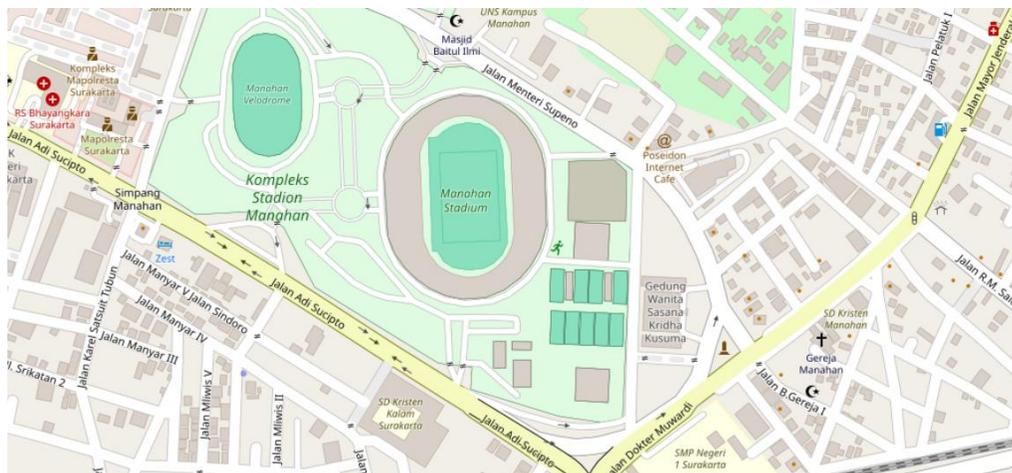
Tampilan wilayah Kota Surakarta pada *OpenStreetMap* ditunjukkan pada Gambar 1. Kota Surakarta berada pada koordinat $110^{\circ}45'15''$ - $110^{\circ}45'35''$ bujur timur dan $7^{\circ}36'$ - $7^{\circ}56'$ lintang selatan dan memiliki luas sekitar 44 kilometer persegi [18]. Batas-batas Kota Surakarta yaitu Kabupaten Boyolali di sebelah utara, Kabupaten Karanganyar di sebelah timur, serta Kabupaten Sukoharjo di sebelah selatan dan barat. Di tengah Kota, mengalir tiga sungai besar, yaitu Bengawan Solo, Kali Jenes, dan Kali Pepe. Dengan kondisi geografis yang unik ini menjadikan Kota Surakarta memiliki potensi besar untuk mengembangkan kegiatan pariwisata.



Gambar 1 Tampilan wilayah Kota Surakarta melalui *OpenStreetMap*

3.2. Peta lokasi Stadion Manahan

Lokasi Stadion Manahan terletak di Jalan Adi Sucipto, Kelurahan Manahan, Kecamatan Banjarsari, memiliki koordinat $7^{\circ}33'20''$ lintang selatan dan $110^{\circ}48'23''$ bujur timur. Stadion Manahan memiliki potensi besar sebagai pusat wisata olahraga di Kota Surakarta karena berada di tengah Kota Surakarta sehingga memberikan kemudahan akses bagi masyarakat maupun wisatawan. Dengan fasilitas yang lengkap dan sering menjadi tuan rumah berbagai *event* olahraga, Stadion Manahan tidak hanya menjadi kebanggaan masyarakat Surakarta, tetapi juga menjadi magnet bagi para pecinta olahraga dari berbagai daerah. Tampilan lokasi Stadion Manahan pada *OpenStreetMap* ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2 Tampilan lokasi Stadion Manahan melalui *OpenStreetMap*

3.3. Peta lokasi Taman Balekambang

Lokasi Taman Balekambang berada di jalan Balekambang tepatnya di sebelah utara Stadion Manahan. Lokasi yang berdekatan dengan Stadion Manahan merupakan potensi besar untuk dikembangkan sebagai bagian dari kawasan wisata olahraga. Integrasi antara kedua area ini dapat menciptakan rute lari yang menarik dan bervariasi, mulai dari lintasan atletik di stadion hingga jalur jogging yang teduh di taman. Sinergi ini tidak hanya akan meningkatkan minat masyarakat untuk berolahraga, tetapi juga dapat menarik wisatawan yang gemar lari. Tampilan lokasi Taman Balekambang pada *OpenStreetMap* dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 Tampilan lokasi Taman Balekambang melalui *OpenStreetMap*

3.4. Pemilihan dan Pengukuran Panjang rute lari

Pemilihan jalan pada rute lari 10 Km dilakukan berdasarkan perkiraan jarak tempuh sekitar 10 Km. Pemilihan rute lari diawali dari lingkaran luar Stadion Manahan dan berakhir di Taman Balekambang. Pemilihan rute lari juga mempertimbangkan lokasi penting dan bersejarah di kota Surakarta yang dapat dilewati seperti jalan Slamet Riyadi, Stadion Sriwedari, kantor Bank Indonesia, dan kompleks Mangkunegaran.

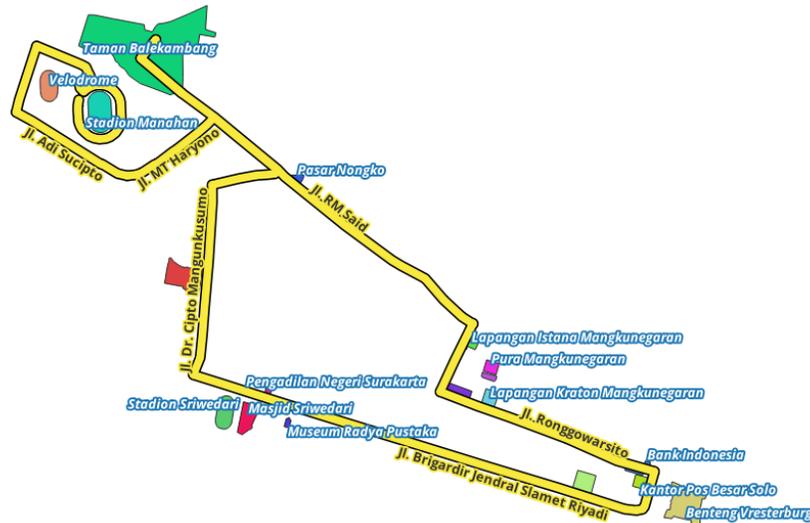
Hasil pengukuran panjang rute lari dapat dilihat pada Tabel 1. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa total panjang rute lari dari Stadion Manahan sampai Taman Balekambang adalah 10.016 meter atau sekitar 10kilometer. Angka ini merupakan penjumlahan dari panjang setiap jalan yang menjadi rute lari 10 Km yang telah diukur menggunakan QGIS. Dengan menggunakan QGIS, kita dapat memperoleh data yang akurat mengenai panjang setiap jalan pada rute lari. Terdapat variasi panjang yang cukup signifikan pada hasil pengukuran rute lari 10 Km. Hasil pengukuran panjang untuk rute jalan terpanjang berada di jalan Brigadir Jenderal Slamet Riyadi yaitu 2196 meter dan rute jalan terpendek berada di jalan Panglima Besar Sudirman yaitu 186 meter.

Tabel 1 Hasil pengukuran jarak pada setiap rute jalan

No	Rute Lari	Jarak (m)
1	Stadion Manahan	844
2	Jl. Menteri Supeno	256
3	Jl. KS Tubun	322
4	Jl. Adi Sucipto	600
5	Jl. MT Haryono	497
6	Jl. RM Said	403
7	Jl. Hasanudin	298
8	Jl. Dr. Cipto Mangunkusumo	891
9	Jl. Brigadir Jendral Slamet Riyadi	2196
10	Jl. Panglima Besar Sudirman	184
11	Jl. Ronggowarsito	1069
12	Jl. Raden Ajeng Kartini	354
13	Jl. RM Said	1744
14	Jl. Balekambang	358
Total Panjang Rute Lari		10016

3.5. Peta digital rute lari dengan nama bangunan

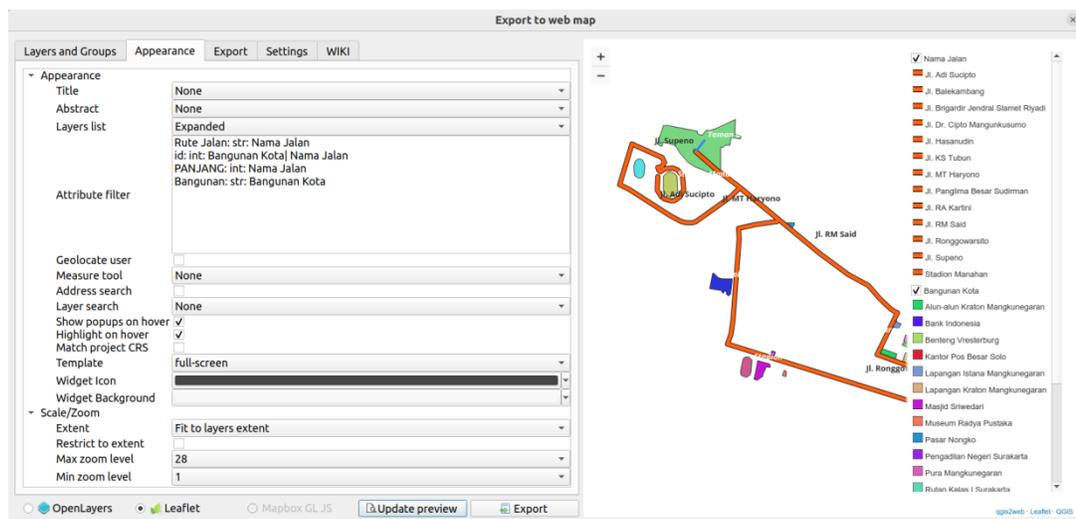
Hasil tampilan peta digital rute lari 10 Km di wilayah kota Surakarta ditunjukkan pada Gambar 4. Pada gambar tersebut dapat dilihat nama jalan dan nama bangunan yang dilewati oleh rute lari 10 Km. Nama jalan diberi warna kuning sedangkan nama bangunan diberi warna biru. Hasil tampilan peta digital dibuat sederhana dan tidak menyertakan tampilan *OpenStreetMap* supaya pengguna dapat tetap fokus untuk memperhatikan jalur rute yang disajikan tanpa harus merasa terganggu dengan adanya tampilan detail peta yang tidak berhubungan dengan jalur rute lari 10 Km.



Gambar 4 Tampilan peta digital rute lari 10 Km di kota Surakarta

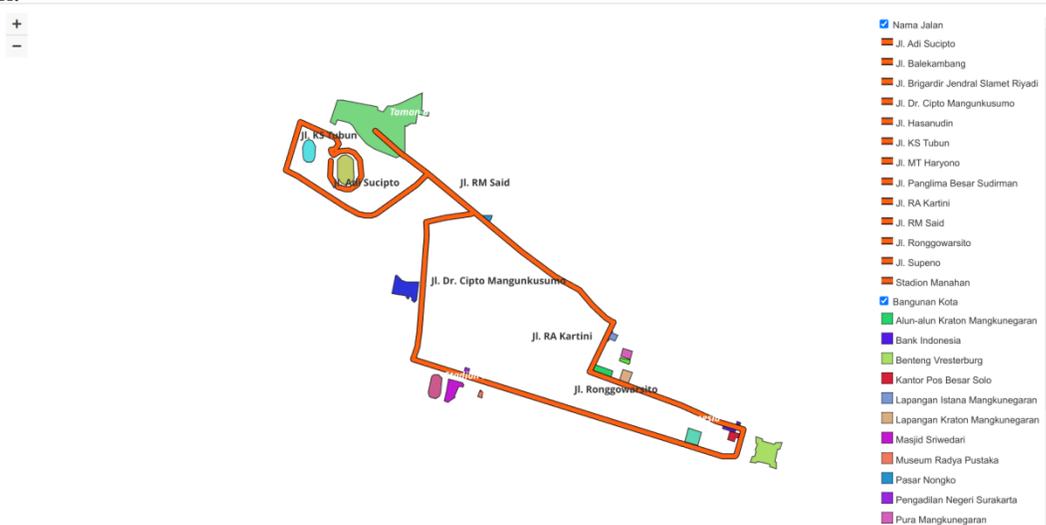
3.6. Pembuatan *webgis* rute lari 10 Km

Hasil tampilan konfigurasi dari *webgis* dapat dilihat pada Gambar 5. Pada tampilan tersebut terlihat beberapa pilihan konfigurasi yang dipilih. Pada layers list dipilih opsi Expanded untuk menampilkan keterangan nama jalan dan bangunan kota secara langsung pada saat *webgis* telah dibuka. Pilihan cek list pada Show popups on hover berfungsi untuk menampilkan keterangan atau data gambar pada saat sebuah objek gambar dipilih. Pilihan cek list pada Highlight on hover berfungsi untuk menampilkan warna kuning sebagai highlight pada saat sebuah objek gambar dipilih. Tampilan leaflet dipilih karena pada pilihan tampilan openlayer gambar rute jalan tidak dapat muncul pada saat dilakukan update preview.



Gambar 5 Tampilan konfigurasi dari *webgis* sebelum dilakukan *Export*

Hasil tampilan *webgis* pada browser internet setelah dilakukan *Export* dapat dilihat pada Gambar 6. Tampilan *webgis* yang menampilkan peta digital rute lari 10 Km tidak menampilkan tampilan *OpenStreetMap* untuk mengurangi beban loading pada saat *webgis* dibuka. Pada Gambar dapat dilihat hasil tampilan *webgis* telah sesuai dengan hasil *preview* pada saat dilakukan konfigurasi tampilan. Hal tersebut menunjukkan bahwa hasil tampilan *webgis* browser internet telah sesuai dengan hasil yang diharapkan pada saat melakukan konfigurasi tampilan.



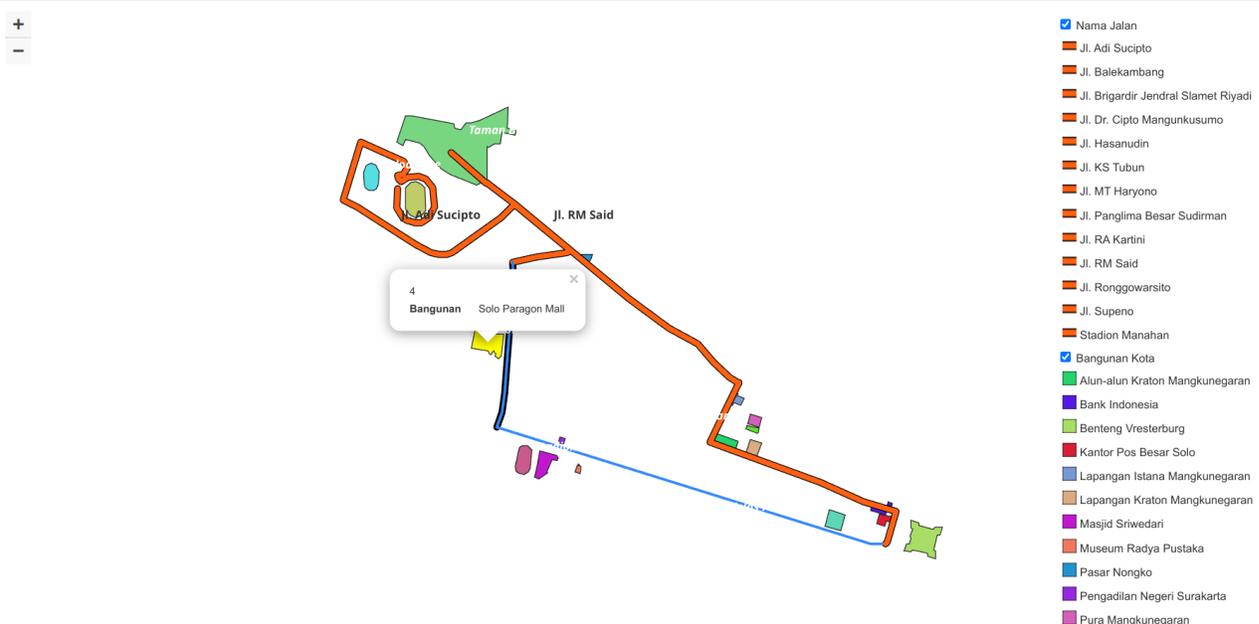
Gambar 6 Tampilan *webgis* pada browser internet

Hasil tampilan konfigurasi untuk cek *list* pada *Show popups on hover* dan *Highlight on hover* pada segmen jalan dapat dilihat pada gambar 7. Hasil *popups* menampilkan keterangan rute jalan pada Jl. Brigadir Jendral Slamet Riyadi dan data panjang jalan 2196 m. Warna kuning pada rute jalan tersebut merupakan hasil tampilan *highlight on hover*, yaitu ketika sebuah objek gambar pada peta dipilih oleh pengguna dalam hal ini adalah rute jalan pada Jl. Brigadir Jendral Slamet Riyadi.



Gambar 7 Tampilan *Show popups on hover* rute jalan

Hasil tampilan konfigurasi cek list pada *Show popups on hover* dan *Highlight on hover* untuk objek gambar bangunan kota dapat dilihat pada Gambar 8. Hasil popups menampilkan me data nama bangunan yaitu Solo Paragon Mall. Objek gambar Solo Paragon Mall juga mengalami perubahan warna dari biru tua pada gambar menjadi warna kuning. Hal tersebut menunjukkan bahwa hasil cek list pada *Highlight on hover* dapat berfungsi dengan baik.



Gambar 8 Tampilan *Show popups on hover* pada objek gambar bangunan kota

4. Kesimpulan

Peta digital rute lari 10 Km di wilayah Kota Surakarta yang dibangun menggunakan *webgis* menawarkan panduan visual yang memudahkan pengguna merencanakan rute lari dan menemukan tempat-tempat menarik di sepanjang jalur. Pemanfaatan perangkat lunak QGIS untuk pembuatan peta digital rute lari 10 Km sebagai wisata olahraga di wilayah Kota Surakarta menunjukkan bahwa QGIS adalah alat yang efektif untuk mengolah dan memvisualisasikan data geografis. Penggunaan QGIS memungkinkan pembuatan visualisasi yang jelas mengenai rute 10 Km di wilayah Kota Surakarta. Integrasi data dari *OpenStreetMap* pada QGIS tidak hanya menghasilkan pemetaan yang akurat tetapi juga dapat menjadi alat yang sangat berguna dalam pembuatan rencana rute alternatif wisata olahraga 10 Km di wilayah Kota Surakarta.

5. Singkatan:

- Km : Kilometer
- QGIS : Quantum Geographic Information System
- SIG : Sistem Inforasi Geografis
- Jl : Jalan
- VGI : Volunteered Geographical Information

6. Daftar Pustaka

- [1] J. A. Moreno-Murcia, P. Hellín, D. González-Cutre, and C. Martínez-Galindo, "Influence of Perceived Sport Competence and Body Attractiveness on Physical Activity and other Healthy Lifestyle Habits in Adolescents," *Span. J. Psychol.*, vol. 14, no. 1, pp. 282–292, 2011, doi: 10.5209/rev.
- [2] H. Nazik, E. Nazik, F. Özdemir, Ş. Gül, A. Tezel, and R. Narin, "Effect of parity on healthy promotion lifestyle behavior in women," *Contemp. Nurse*, vol. 50, no. 2–3, pp. 267–273, 2015, doi:

- 10.1080/10376178.2015.1081072.
- [3] D. Mandy, *Producers, Consumers, And Partial Equilibrium*. Florida: Gainesville, 2016. [Online]. Available: https://www.researchgate.net/publication/319253717_Producers_consumers_and_partial_equilibrium
- [4] M. Huggins, "Sport, tourism dan history: current historiography and future prospects," *J. Tour. Hist.*, vol. 5, no. 2, p. 107±130, 2013, [Online]. Available: <https://doi.org/10.1080/1755182X.2013.828782>
- [5] T. Palrão and J. Filipe, "Sport events tourism: an approach to the Portuguese case," *Int. J. Latest Trends Financ. Econ. Sci.*, no. 2, pp. 1320–1335, 2017, [Online]. Available: <https://journalfirm.com/journal/172>
- [6] P. Bouchet, A. Lebrun, and S. Auvergne, "Sport tourism consumer experiences: A comprehensive model," *J. Sport Tour.*, vol. 9, no. 2, pp. 127–140, 2004, doi: 10.1080/14775080410001732578.
- [7] D. Funk, K. Alexandris, and H. McDonald, *Consumer Behaviour in Sport and Events: Marketing Action*, 1st ed. London: Routledge, 2008. [Online]. Available: <https://doi.org/10.4324/9780080942858>
- [8] A. Larassary, "Perspektif Pengalaman Konsumen Terhadap Kesuksesan Event Lari Borobudur Marathon 2019," *JUARA J. Olahraga*, vol. 5, no. 2, pp. 163–174, 2020, doi: 10.33222/juara.v5i2.889.
- [9] A. Giampiccoli, S. Shawn Lee, and J. Nauright, "Destination South Africa: comparing global sports mega-events and recurring localised sports events in South Africa for tourism and economic development," *Curr. Issues Tour.*, vol. 18, no. 3, pp. 229–248, 2015, doi: 10.1080/13683500.2013.787050.
- [10] T. Suryani, A. Faisol, and N. Vendyansyah, "Sistem Informasi Geografis Pemetaan Kerusakan Jalan Di Kabupaten Malang Menggunakan Metode K-Means," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.)*, vol. 5, no. 1, pp. 380–388, 2021, doi: 10.36040/jati.v5i1.3259.
- [11] F. T. Husna, "Sistem Informasi Geografis Jalan Berbasis Web Di Wilayah Kuantan Singingi," *J. Perencanaan, Sains, Teknol. dan Komput.*, vol. 4, no. 1, pp. 814–820, 2021, [Online]. Available: <https://ejournal.uniks.ac.id/index.php/JUPERSATEK/article/view/1602>
- [12] S. Bahri, D. M. Midyanti, and R. Hidayati, "Pemanfaatan QGIS Untuk Pemetaan Fasilitas Layanan Masyarakat Di Kota Pontianak," *CESS (Journal Comput. Eng. Syst. Sci.)*, vol. 5, no. 1, p. 70, 2020, doi: 10.24114/cess.v5i1.15666.
- [13] K. Wijyanthi, A. Basuki, and F. Tohom, "Efektivitas Pemanfaatan QGIS Dalam Pembuatan Peta Inventarisasi Perlengkapan Jalan," *J. Keselam. Transp. Jalan (Indonesian J. Road Safety)*, vol. 8, no. 2, pp. 145–155, 2021, [Online]. Available: <https://doi.org/10.46447/ktj.v8i2.315>
- [14] R. K. Saputra, A. Y. Purnama, and R. Perdhana, "Pemetaan Jangkauan Fasilitas Kesehatan di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) Menggunakan Software QGIS," *J. Ilmu Kesehat. Masy.*, vol. 12, no. 06, pp. 523–529, 2023, doi: 10.33221/jikm.v12i06.2358.
- [15] N. D. Sekeon, Y. D. Rindengan, and R. Sengkey, "Perancangan SIG Dalam Pembuatan Profil Desa Se-Kecamatan Kawangkoan," *E-Journal Tek. Elektro dan Komput.*, vol. 5, no. 1, pp. 49–58, 2016, [Online]. Available: <https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/elekdankom/article/view/11577>
- [16] J. J. Arsanjani, A. Zipf, P. Mooney, and M. Helbich, *Open StreetMap in GIScience Experiences, Research, and Applications*. 2015. [Online]. Available: <https://link-springer-com.kuleuven.ezproxy.kuleuven.be/content/pdf/10.1007%02F978-3-540-36731-4.pdf>
- [17] A. Herison, Y. Romdania, A. Zakaria, and S. Kusuma, "Design and Implementation of WebGIS Marine Ecotourism Area, Tegal Island, Lampung Province," *J. Spat. Wahana Komun. dan Inf. Geogr.*, vol. 19, no. 2, pp. 27–43, 2019, doi: 10.21009/spatial.192.4.
- [18] S. Nur, A. Zaida, and N. H. S. Arifin, "SURAKARTA: PERKEMBANGAN KOTA SEBAGAI AKIBAT PENGARUH PERUBAHAN SOSIAL PADA BEKAS IBUKOTA KERAJAAN DI JAWA Surakarta: Urban Development as Effect of Social Changes in Ex-Capital City of Kingdom in Java," *J. Lanskap Indones.*, vol. 2, no. 2, pp. 83–92, 2010, [Online]. Available: <https://journal.ipb.ac.id/index.php/jli/article/view/5730>