

IMPLEMENTASI ALGORITMA DIJKSTRA DAN GIS UNTUK RUTE OPTIMAL DI DAERAH RAWAN KRIMINALITAS PADA PONDOK PESANTREN KABUPATEN LANGKAT

Yulisa Nanda Pratiwi¹, Triase², Aninda Muliani Harahap³

Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Medan

e-mail: ¹yulisananda7@gmail.com, ²triase@uinsu.ac.id, ³anindamh@uinsu.ac.id

Abstract: *The existence of areas vulnerable to criminal activities is a major concern for the community, especially parents traveling to boarding schools. Therefore, an efficient solution for route planning and security enhancement is necessary. In this research, a geographic information system is constructed by implementing the Dijkstra algorithm, which is utilized to calculate the shortest and safest path to the boarding school while avoiding areas with high crime rates. Leaflet JS is employed as a tool to integrate maps into the web. The data collection method in this study is quantitative, using the waterfall method as the system development approach. The expected outcome of this research is to provide a practical and effective solution to address security risks during journeys undertaken by the community, particularly parents visiting their children at boarding schools.*

Keywords: *Geographic Information System, Dijkstra Algorithm, Boarding School, Criminality, LeafletJS*

Abstrak: Keberadaan daerah yang rentan terhadap kegiatan kriminal menjadi kekhawatiran utama bagi Masyarakat khususnya orangtua yang melakukan perjalanan menuju pondok pesantren, sehingga diperlukan solusi yang efisien untuk perencanaan rute dan peningkatan keamanan. Oleh karena itu dalam penelitian ini, dibangunlah sistem informasi geografis dengan mengimplementasi algoritma djikstra yang digunakan untuk menghitung jalur terpendek dan aman menuju pondok pesantren, dengan menghindari daerah yang memiliki tingkat kejadian kriminal tinggi. Menggunakan Leaflet JS sebagai media untuk mengintegrasikan peta kedalam web. Pada penelitian ini metode pengumpulan datanya yaitu metode kuantitatif. Serta metode waterfall sebagai metode pengembangan sistem. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan solusi praktis dan efektif untuk mengatasi risiko keamanan selama perjalanan yang dilakukan oleh masyarakat khususnya orangtua yang mengunjungi anaknya ke pondok pesantren.

Kata kunci: Sistem Informasi Geografis, Algoritma Dijkstra, Pondok Pesantren, Kriminalitas, LeafletJs

PENDAHULUAN

Saat ini, teknologi informasi berkembang pesat di berbagai bidang. Salah satu contoh teknologi informasi perangkat lunak saat ini yaitu sistem informasi geografis. Sistem informasi geografis adalah sistem informasi yang dapat mengelola data spasial dan data non spasial secara komputerisasi yang mampu untuk menyimpan, menganalisis, dan memanipulasi sehingga menghasilkan

informasi geografis (Grace et al., 2021). Adanya sistem informasi ini dapat memberikan manfaat yang berguna bagi setiap golongan masyarakat salah satunya yaitu pondok pesantren.

Pondok pesantren adalah salah satu bentuk institusi pendidikan keagamaan Islam di Indonesia yang memiliki sistem pendidikan yang unik sehingga berbeda dengan institusi pendidikan keagamaan lainnya, seperti madrasah (Oktari & Kosasih, 2019). Pondok pesantren

menyediakan asrama untuk para santri dan santriwati, mereka tinggal dan belajar tentang agama Islam, seperti Al-Qur'an, fiqh, hadist, dan akhlak. Orang tua berkewajiban untuk mengawasi lingkungan anak-anak mereka di dalam rumah hingga di luar rumah. Serta memiliki kewajiban memilih pendidikan yang tepat untuk anak-anak mereka. Beberapa orang tua memilih pondok pesantren sebagai tempat untuk menimba ilmu serta diharapkan dapat membentuk karakter baik pada anak-anak mereka (Raudhoh, 2022). Oleh karena itu, mereka mencari informasi mengenai pondok pesantren yang sesuai untuk anak mereka. Seperti informasi terkait pondok pesantren hingga jarak tempuh terdekat antara rumah dengan pondok pesantren. Pada saat ini, persebaran informasi mengenai pondok pesantren di Kabupaten Langkat masih secara manual yaitu dari masyarakat satu kemasyarakatan lainnya. Karena Kementerian Agama Kabupaten Langkat belum memiliki sistem pencarian lokasi sekaligus informasi terkait pondok pesantren. Tak hanya itu saja, Google hanya menyediakan informasi mengenai nama dan jenis pondok pesantren saja. Dan Google Maps hanya memberikan rute jalan menuju pondok pesantren, tanpa memberikan informasi terkait pondok pesantren. Cara ini tidak cukup untuk mempromosikan pondok pesantren secara luas kepada masyarakat terkhusus orang tua yang ingin menyekolahkan anaknya ke pondok pesantren. Dikarenakan gambaran kawasan pondok pesantren tidak dapat diperoleh, seperti visualisasi lokasi, jarak kawasan dengan jalan yang akan dilalui sekaligus informasi terkait pondok pesantren.

Selain melihat jarak tempuh terdekat sekaligus informasi terkait pondok pesantren, para orang tua juga harus memperhatikan daerah menuju pondok pesantren anak-anak mereka. Seperti memerhatikan tingkat daerah rawan kriminalitas. Karena kriminalitas dapat terjadi dimana saja termasuk di Kabupaten Langkat. Di Kabupaten Langkat terdapat 1328 data kasus

kriminal. Data ini tercatat pada tahun 2022 di satreskrim Polres Kabupaten Langkat dan tergolong dalam daerah rawan kriminalitas yang harus di waspadai. Hal ini, tentunya dapat menimbulkan keresahan dan ketidakamanan di kalangan masyarakat bahkan mengancam nyawa masyarakat. Untuk mengatasi hal tersebut perlu dibuat perencanaan yang matang dalam membuat Sistem Informasi Geografis (SIG) dan algoritma djikstra yang digunakan untuk menghitung jalur optimal yang aman menuju pondok pesantren, dengan menentukan titik-titik lokasi aman yang menghindari daerah rawan kriminalitas. Sehingga djikstra melewati titik-titik aman yang telah ditentukan.

Penelitian mengenai sistem informasi geografis telah dilakukan oleh beberapa peneliti terdahulu, adapun yang menjadi rujukan penulis yaitu yang dilakukan oleh Hambada Alnast tahun (2021) pada jurnalnya yang berjudul “Sistem Informasi Geografis Penyebaran Pondok Pesantren Bandar Lampung” menghasilkan SIG yang dapat mempermudah masyarakat mengetahui titik lokasi dan rute terpendek dengan algoritma djikstra menuju pondok pesantren di Bandar Lampung. Adapula penelitian lain yang dilakukan oleh Muhammad Fauzi, Ahmad Samzuri, dan Yogi Yunefri (2019) dengan jurnal penelitian yang berjudul “Implementasi Geographic Information System (GIS) sebagai Media Pencarian Pondok Pesantren di Kota Pekanbaru Dengan Metode Djikstra”. Menghasilkan SIG yang menampilkan persebaran pondok pesantren di Kota Pekanbaru serta dan rute terpendek menggunakan algoritma djikstra sekaligus informasi yang berkaitan dengan pondok pesantren. Sedangkan, kelebihan pada penelitian ini, dengan penelitian sebelumnya yaitu, terdapat pemetaan daerah rawan kriminalitas.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka penulis mengambil tugas akhir dengan judul Implementasi Algoritma

Dijkstra Dan GIS Untuk Rute Optimal Di Daerah Rawan Kriminalitas Pada Pondok Pesantren Di Kabupaten Langkat. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan solusi praktis dan efektif untuk mengatasi risiko keamanan selama perjalanan yang dilakukan oleh masyarakat khususnya orangtua yang mengunjungi anaknya ke pondok pesantren.

METODE

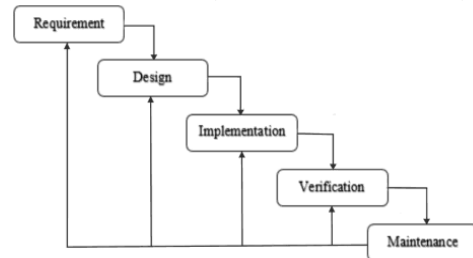
Metode kuantitatif adalah pendekatan dalam penelitian yang menggunakan pengumpulan data yang dapat diukur secara numerik atau menggunakan angka-angka untuk menggambarkan fenomena, menganalisis hubungan antara variabel dan membuat generalisasi atau prediksi (Kusumastuti et al., 2020).

Adapun metode pengumpulan data yang dilakukan untuk pendukung penelitian yaitu:

1. Observasi
Observasi dilakukan dengan cara mengamati langsung lokasi atau objek penelitian yaitu di Kementrian Agama Kabupaten Langkat dan Polres Langkat (Suendri et al., 2020).
2. Wawancara
Wawancara merupakan pengumpulan data dengan cara tanya jawab antara peneliti dengan narasumber (Kurniawan et al., 2021). Pada penelitian ini, yang menjadi narasumber yaitu staff devisi pondok pesantren, staff devisi bareskrim, serta orang tua yang ingin menyekolahkan anak ke pondok pesantren.
3. Studi Pustaka
Pada tahap ini, peneliti mencari serta mengumpulkan informasi yang berkaitan dengan penelitian pada buku, jurnal dan penelitian terdahulu agar dapat membantu peneliti dalam melakukan penelitian (Suendri et al., 2022).

Metodologi Pengembangan Sistem

Pada sistem ini, metode pengembangan sistem yaitu waterfall (Widyawati et al., 2022). Metode waterfall terdiri dari beberapa tahapan yang harus dilalui secara berurutan. Berikut adalah tahapan-tahapan dalam metode waterfall (Nasution et al., 2021):



Gambar 1. Metode Waterfall

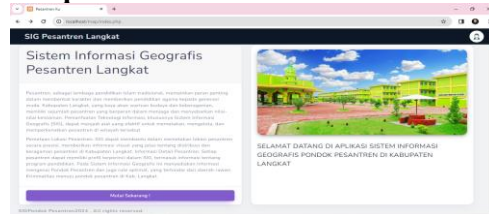
Dijkstra adalah algoritma yang sering digunakan untuk memecahkan masalah optimasi dan bekerja untuk menemukan jalur terpendek pada suatu graf yang berbobot (Wita, 2022). Jarak terpendek akan diperoleh dari dua atau lebih titik dari suatu graf dan nilai total yang didapat adalah yang bernilai paling kecil. Misalkan G adalah graf berarah berlabel dengan titik-titik $V(G) = \{v_1, v_2, \dots, v_n\}$ dan path terpendek yang dicari adalah dari v_1 ke v_n .

Algoritma dijkstra dimulai dari titik v_1 . Selama beriterasi, algoritma akan mencari satu titik dengan bobot terkecil dari titik 1. Titik-titik yang dipilih dipisahkan, sehingga tidak diperhatikan lagi dalam iterasi berikutnya. (Muharrom, 2020). Dalam iterasinya, algoritma akan mencari satu titik yang jumlah bobotnya dari titik 1 terkecil. Titik titik yang terpii dipisahkan dan titik-titik tersersebut tidak diperhatikan lagi dalam iterasi berikutnya. Keuntungan menggunakan algoritma dijkstra ialah lebih efisien dan dapat digunakan untuk memproses graf dikarenakan hanya memproses tiap titik pada graf sekali. Jumlah titik menentukan tingkat kecepatan menemukan solusi dari algoritma dijkstra (Sudarsana et al., 2023). Dijelaskan oleh Triase & Aprilia, (2020) bahwa algoritma Dijkstra adalah salah satu dari algoritma yang banyak dimanfaatkan dan sangat populer dalam

menyelesaikan sebuah permasalahan pencarian jalur terpendek.

HASIL DAN PEMBAHASAN

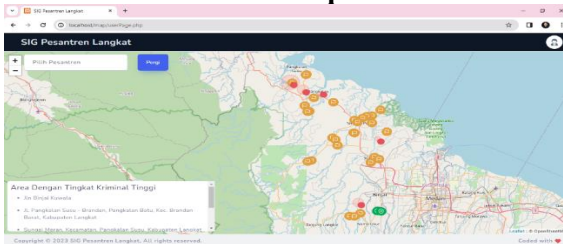
Tampilan Halaman Utama



Gambar 3. Halaman Utama

Gambar diatas merupakan implementasi halaman utama. Halaman utama ini pertama kali muncul saat *user* membuka aplikasi webGIS.

Halaman Dashboard Tampilan Peta



Gambar 4. Halaman Peta

Gambar diatas merupakan halaman *dashboard* tampilan peta. Pada halaman ini, menyajikan informasi mengenai titik lokasi pondok pesantren, titik lokasi daerah rawan kriminalitas, serta juga titik aman. Pada halaman ini dipojok kiri bawah terdapat informasi mengenai lokasi berbahaya kriminalitas dan dipojok kiri atas terdapat menu pilihan pondok pesantren yang terdata di Kabupaten.

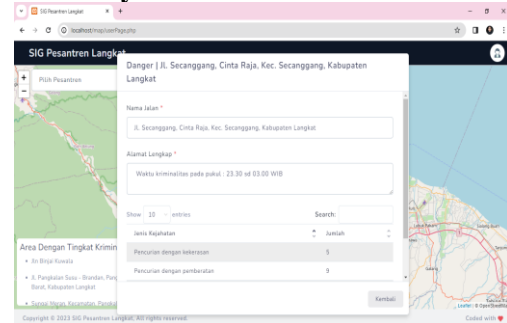
Implementasi Informasi Pondok Pesantren



Gambar 5. Menu Informasi Pondok Pesantren

Pada Gambar 5. ini menyajikan informasi terkait pondok pesantren. Seperti nama pesantren, jumlah siswa, pimpinan pesantren, dan alamat pesantren serta catatan. Informasi terkait pondok pesantren ini didapatkan ketika *user* mengklik titik pondok pesantren.

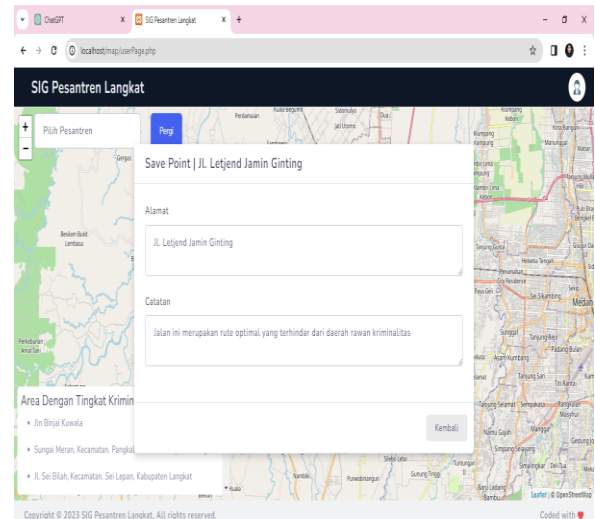
Implementasi Informasi Lokasi Berbahaya



Gambar 6. Menu Informasi Lokasi Berbahaya

Pada Gambar 6. ini menyajikan informasi terkait daerah rawan kriminalitas, seperti nama jalan, jenis kriminal dan jumlah kriminal.

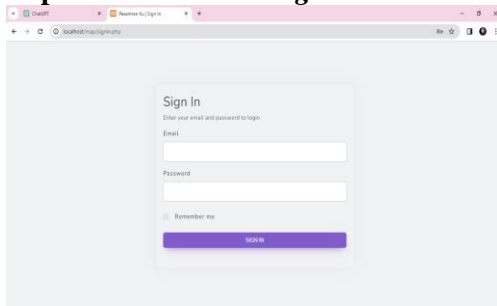
Implementasi Menu Informasi Lokasi Aman



Gambar 7. Menu Informasi Lokasi Aman

Pada Gambar 7. ini menyajikan informasi terkait daerah lokasi aman seperti memberi informasi alamat dan catatan.

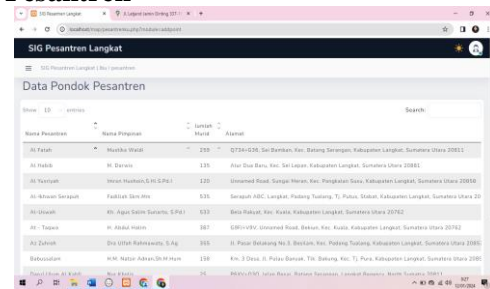
Implementasi Menu Login



Gambar 8. Implementasi Menu Login

Pada Gambar 8. implementasi menu login. Yang mana form login, admin harus memasukkan email dan password.

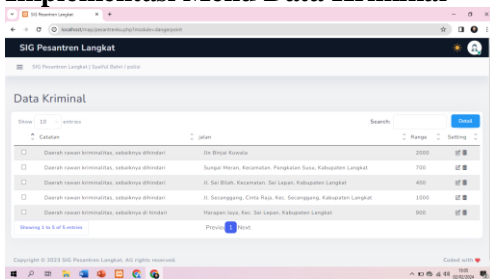
Implementasi Menu Data Pondok Pesantren



Gambar 9. Implementasi Menu Data Pondok Pesantren

Pada Gambar 9. diatas merupakan implementasi menu data yang menampilkan data pondok pesantren serta admin pondok pesantren dapat mengelola data pondok pesantren, seperti mengedit dan menghapus data pondok pesantren.

Implementasi Menu Data Kriminal

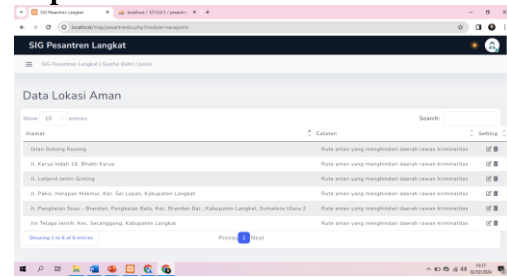


Gambar 10. Implementasi Menu Data Kriminal

Gambar 10. diatas merupakan implementasi menu data yang menampilkan data kriminalitas serta

admin polisi dapat mengelola data kriminal, seperti mengedit dan menghapus data.

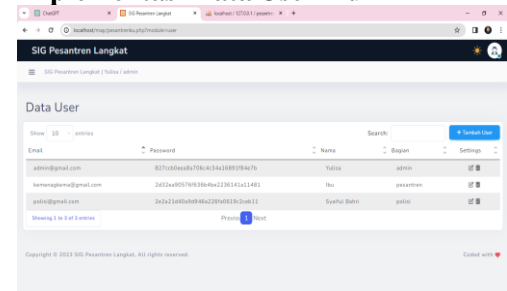
Implementasi Menu Data Lokasi Aman



Gambar 11. Implementasi Menu Data Lokasi Aman

Gambar 11. diatas merupakan implementasi menu data yang menampilkan data lokasi aman serta admin polisi dapat mengelola data lokasi aman, seperti mengedit dan menghapus data.

Implementasi Data User Admin



Gambar 12. Implementasi Menu Data User Admin

Gambar 12. diatas merupakan implementasi menu data user admin menampilkan data user admin yang mana super admin dapat menambah, mengedit dan menghapus data admin.

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan selama membangun aplikasi ini, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan:

1. Algoritma djikstra sebagai metode pencarian rute optimal aman menuju pondok pesantren di Kabupaten Langkat agar mempermudah masyarakat untuk menghindari

- daerah rawan kriminalitas.
- Aplikasi yang dibangun merupakan sarana untuk memberikan informasi terkait pondok pesantren yang akan dituju.
 - Aplikasi yang dibangun merupakan sarana untuk memberikan informasi daerah rawan kriminalitas yang ada di Kabupaten Langkat.

DAFTAR PUSTAKA

- Alnast, H. (2021). Sistem Informasi Geografis Penyebaran Pondok Pesantren Kota Bandar Lampung Berbasis Web. *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Perangkat Lunak*, 2(2), 248–253.
- Casro, C., Purwati, Y., Setyaningsih, G., & Kuncoro, A. P. (2020). Rancang Bangun Aplikasi Pengaduan Pelanggan Berbasis Web Menggunakan Framework Codeigniter Di Indotechno Purwokerto. *Jurnal Sains Dan Informatika*, 6(2), 166–174. <https://doi.org/10.34128/jsi.v6i2.244>
- Grace, D., Mu'amar, S. T., & Nurdin, N. (2021). Sistem Informasi Letak Geografis Penentuan Jalur Tercepat Rumah Sakit Di Kota Palu Menggunakan Algoritma Greedy Berbasis Web. *Jurnal Elektronik Sistem Informasi Dan Komputer*, 4(2), 59–76.
- Irwanto, I. (2021). Perancangan Sistem Informasi Sekolah Kejuruan dengan Menggunakan Metode Waterfall (Studi Kasus SMK PGRI 1 Kota Serang-Banten). *Lectura : Jurnal Pendidikan*, 12(1), 86–107. <https://doi.org/10.31849/lectura.v12i1.6093>
- Kurniawan, T., Samsudin, S., & Triase, T. (2021). Implementasi Layanan Firebase pada Pengembangan Aplikasi Sewa Sarana Olahraga Berbasis Android. *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, 6(1), 13. <https://doi.org/10.32493/informatika.v6i1.10270>
- Kusumastuti, A., Khoiron, A. M., & Achmadi, T. A. (2020). Metode penelitian kuantitatif. Deepublish.
- Muharrom, M. (2020). Implementasi Algoritma Dijkstra Dalam Penentuan Jalur Terpendek Studi Kasus Jarak Tempat Kuliah Terdekat. *Indonesian Journal of Business Intelligence (IJUBI)*, 3(1), 25. <https://doi.org/10.21927/ijubi.v3i1.1229>
- Nasution, M. I., Fadlil, A., & Sunardi, S. (2021). Perbandingan Metode Smart dan Maut untuk Pemilihan Karyawan pada Merapi Online Corporation. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 8(6), 1205. <https://doi.org/10.25126/jtiik.2021863583>
- Oktari, D. P., & Kosasih, A. (2019). Pendidikan Karakter Religius dan Mandiri di Pesantren. *Jurnal Pendidikan Ilmu Sosial*, 28(1), 42.
- Permatasari, M., & Chandra Lesmana, A. (2022). Analisis Kualitas Pelayanan dan Strategi Persiapan Wisma Atlet Jakabaring Sport City Palembang. *Manajemen Dan Pariwisata*, 1(2), 155–172. <https://doi.org/10.32659/jmp.v1i2.207>
- Raudhoh, J. (2022). Tri Pusat Pendidikan Dalam Membentuk Akhlak Santriwati Di Pondok Pesantren Darul Istiqomah Pakuniran Maesan Bondowoso. Universitas Kiai Haji Achmad Shiddiq Jember.
- Siregar, Y. H., Irawan, M. D., & Chaniago, A. H. A. (2020). Penerapan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dalam Perekrutan Petugas Keamanan. *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, 5(3), 371. <https://doi.org/10.32493/informatika.v5i3.6550>
- Sudarsana, D. K., Ida Ayu Rai Widhiawati, ST, M., & Ir. Nyoman Martha Jaya, M.Const.Mgt., P. . (2023). Buku Ajar Manajemen Keselamatan Kesehatan Kerja dan Lingkungan. Kaizen Media

- Publishing.
- Suendri, S., Harahap, A. M., Nasution, A. B., & Kartika, S. (2022). Analisis Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Lulusan Terbaik Menggunakan Lima Algoritma Pada Program Studi Sistem Informasi UIN Sumatera Utara Medan. *AI-Ulum: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 7(1), 38–43.
<https://doi.org/10.31602/ajst.v7i1.5839>
- Suendri, S., Triase, T., & Afzalena, S. (2020). Implementasi Metode Job Order Costing Pada Sistem Informasi Produksi Berbasis Web. *JS (Jurnal Sekolah)*, 4(2), 97–106.
- Triase, & Aprilia, R. (2020). Implementasi Penyaluran Paket Online Shop Menggunakan Algoritma FIFO dan Dijkstra. *Query: Journal of Information Systems*, 4(1), 60–67.
- Widyawati, Budiman, R., & Robbani, H. (2022). Rancang Bangun Aplikasi Pusat Oleh Oleh Berbasis Android Di Sate Bandeng Hj.Mariyam Kota Serang. *Journal of Innovation And Future Technology (IFTECH)*, 4(2), 56–65.
<https://doi.org/10.47080/iftech.v4i2.227>
- Wita, D. S. (2022). Implementasi Algoritma Dijkstra Untuk Penentuan Rute Terpendek Puskesmas Di Samarinda. *Inspiration: Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 12(1), 88–95.
- Yunefri, Y. (2019). Implementasi Geographic Information System (Gis) Sebagai Media Pencarian Pondok Pesantren Di Kota Pekanbaru Dengan Metode Dijkstra.