



Implementasi Sistem Informasi Geografis untuk Pelacakan IP Address Daro Domain Menjadi Peta Interaktif

Faza Reihan Fachruzi^{1*}, Rizal Tjut Adek¹, Hafizh Al Kautsar Aidilof¹

¹ Teknik Informatika, Universitas Malikussaleh, Lhokseumawe, Indonesia

*Corresponding author email: faza.210170175@mhs.unimal.ac.id

Article Info

Article history:

Received April 17, 2025
Approved May 16, 2025

Keywords:

IP Geolocation;
Geographic
Information Systems;
Sequential Search;
Map Visualization

ABSTRACT

This research aims to develop a geographic information system (GIS) capable of tracking the IP address of a domain and visualizing it in the form of an interactive map. In the context of computer networks, IP geolocation is an important aspect in detecting user location for various purposes such as service personalization, network performance improvement through Content Delivery Network (CDN), and compliance with certain regional laws. The system built utilizes the Sequential Search algorithm to facilitate the search for data such as food prices from various markets. The tracking process starts from converting the domain into an IP address, followed by a traceroute to determine the path (hops) through which the data packet travels, and finally mapping the results visually using GIS. The results show that the system is able to identify public, private, and inactive IPs, as well as display data communication routes with marked points on the map. This visualization helps users in analyzing the network, detecting potential disruptions, and making it easier to understand the flow of data traffic. The system is also relevant for use in network monitoring, suspicious activity tracking, and education about internet infrastructure.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem informasi geografis (SIG) yang mampu melacak alamat IP dari suatu domain dan memvisualisasikannya dalam bentuk peta interaktif. Dalam konteks jaringan komputer, geolokasi IP menjadi aspek penting dalam mendeteksi lokasi pengguna untuk berbagai keperluan seperti personalisasi layanan, peningkatan performa jaringan melalui Content Delivery Network (CDN), serta kepatuhan terhadap hukum wilayah tertentu. Sistem yang dibangun memanfaatkan algoritma *Sequential Search* untuk memudahkan pencarian data seperti harga pangan dari berbagai pasar. Proses pelacakan dimulai dari konversi domain menjadi alamat IP, dilanjutkan dengan traceroute untuk menentukan jalur (hop) yang dilalui paket data, dan akhirnya memetakan hasilnya secara visual menggunakan GIS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu mengidentifikasi IP publik, privat, maupun yang tidak aktif, serta menampilkan rute komunikasi data dengan titik-titik yang ditandai di peta. Visualisasi ini membantu pengguna dalam menganalisis jaringan, mendeteksi potensi gangguan, dan memudahkan pemahaman terhadap alur lalu lintas data. Sistem ini juga relevan untuk digunakan dalam pengawasan jaringan, pelacakan aktivitas mencurigakan, serta edukasi mengenai infrastruktur internet.

Copyright © 2025, The Author(s).

This is an open access article under the CC-BY-SA license



How to cite: Fachruzi, F. R., Adek, R. T., & Aidilof, H. A. K. (2025). Implementasi Sistem Informasi Geografis untuk Pelacakan IP Address Daro Domain Menjadi Peta Interaktif. *Jurnal Ilmiah Global Education*, 6(2), 447–453. <https://doi.org/10.55681/jige.v6i2.3813>

PENDAHULUAN

Geolokasi IP merupakan salah satu bidang yang telah lama menjadi fokus dalam jaringan komputer, baik dari sisi penelitian akademis maupun dalam pengembangan berbagai solusi dan aplikasi komersial. Dalam konteks ini, geolokasi IP merujuk pada proses penentuan lokasi geografis pengguna berdasarkan alamat IP yang mereka gunakan (Dewi & Cakabawa Landra, 2020) untuk terhubung ke internet. Teknologi ini semakin relevan seiring dengan meningkatnya ketergantungan masyarakat pada layanan digital, yang menuntut pengalaman pengguna yang lebih personal, cepat, dan aman. (Saxon & Feamster, 2021) (Utomo & Hamdani, 2021)

Secara umum, geolokasi IP digunakan untuk berbagai keperluan. Di antaranya adalah pemetaan klien ke replika jaringan pengiriman konten atau Content Delivery Network (CDN) terdekat guna meningkatkan kecepatan akses terhadap konten. Selain itu, geolokasi IP juga dimanfaatkan untuk mempersonalisasi hasil pencarian dan iklan, serta menyesuaikan konten seperti informasi cuaca, bahasa, dan mata uang sesuai dengan lokasi pengguna. Dalam konteks hukum, teknologi ini sangat penting untuk manajemen hak digital (Gusti et al., n.d.), termasuk pembatasan lisensi geografis terhadap konten tertentu, kepatuhan terhadap regulasi setempat—seperti aturan perjudian online, perpajakan, dan privasi data—hingga mendukung proses penegakan hukum, misalnya dalam menentukan yurisdiksi atau mengumpulkan bukti digital. (Liu et al., n.d.)

Layanan daring seperti mesin pencari dan platform e-commerce umumnya menggunakan basis data geolokasi IP untuk menentukan lokasi pengguna. Basis data ini menyimpan pemetaan antara rentang alamat IP dan lokasi geografisnya, dan sering kali bersifat inferensial karena alamat IP hanya mewakili titik sambungan jaringan, bukan posisi fisik yang presisi. Perusahaan penyedia geolokasi komersial pun bersaing dalam membangun akurasi sistem mereka, dengan menggunakan metode proprietary (rahasia dagang) yang tidak terbuka untuk umum (Kusuma Wardhana et al., n.d.).

Secara teknis, alamat IP merupakan pengenal unik yang diberikan kepada setiap host atau perangkat yang terhubung ke Internet. Alamat ini tidak hanya berfungsi sebagai alamat virtual dalam sistem pengalamatan jaringan, tetapi juga dapat diinterpretasikan sebagai informasi yang dapat diidentifikasi secara pribadi (personally identifiable information/PII). Dalam konteks ini, geolokasi IP merupakan teknik untuk mengasosiasikan alamat IP dengan lokasi fisik di dunia nyata—biasanya dinyatakan dalam bentuk koordinat geografis seperti bujur dan lintang. Informasi ini menjadi sangat berguna untuk berbagai aplikasi yang membutuhkan data lokasi pengguna, mulai dari pemasaran berbasis lokasi (location-based marketing), deteksi dan pencegahan penipuan (fraud detection), hingga kontrol akses terhadap konten berbasis wilayah hukum tertentu. (Hizriadi et al., 2020)

iklan digital saat ini dapat merekomendasikan restoran, toko, atau layanan lain yang berada di sekitar lokasi pengguna. Bahkan, dalam sektor keamanan siber, sistem dapat secara otomatis memblokir akses dari IP-IP yang terdeteksi berasal dari wilayah tertentu yang rawan terhadap aktivitas berbahaya. Hal ini menunjukkan bahwa layanan berbasis lokasi telah menjadi bagian penting dalam desain sistem internet modern dan sekaligus menjadi tantangan tersendiri yang terus dikaji dalam literatur akademik. (Mujiastuti & Prasetyo, 2021)

Salah satu tantangan utama dalam bidang ini adalah ketersediaan dan keakuratan dataset geolokasi IP berskala internet. Untuk mendukung performa jaringan dan efisiensi pengiriman data, jaringan seperti CDN menggunakan informasi geolokasi IP untuk mengarahkan pengguna ke Point of Presence (PoP) terdekat. Di sektor industri, geolokasi juga digunakan dalam iklan

lokal, pelacakan transaksi mencurigakan, dan penyediaan layanan konten yang dibatasi wilayah. Sementara itu, dalam dunia penelitian, teknologi ini dimanfaatkan untuk mengukur performa broadband, memetakan infrastruktur fisik internet global, menganalisis perutean antar domain, serta memahami implikasi kebijakan keamanan siber. (Haque et al., 2022)

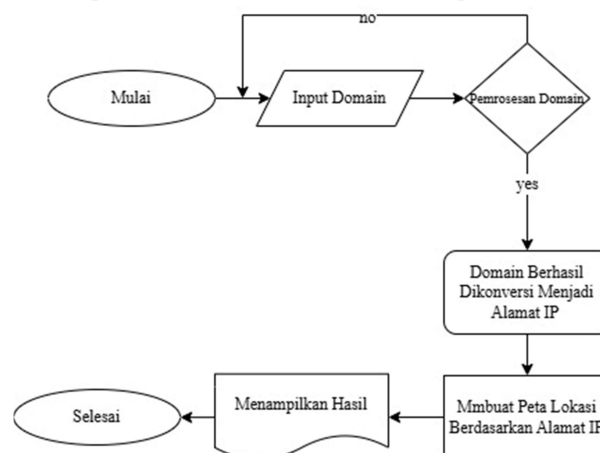
Dalam upaya mendukung kebutuhan akan sistem pelacakan lokasi IP yang lebih intuitif, penelitian ini bertujuan membangun sebuah sistem GIS (Geographic Information System) yang mampu memvisualisasikan hasil pelacakan domain website dalam bentuk peta digital. Prosesnya dimulai dengan konversi domain menjadi alamat IP menggunakan teknik DNS lookup, kemudian alamat IP tersebut dianalisis dan dipetakan ke koordinat geografisnya. Visualisasi dalam bentuk peta memungkinkan pengguna untuk melihat lokasi-lokasi dari alamat IP tersebut secara langsung dan intuitif, sehingga dapat digunakan untuk berbagai analisis lanjutan. (Perancangan Sistem Alamat Ip Dalam Jaringan Berbagi Printer Untuk Mengatasi Trouble Ip Address Di Cv. Hamim Group Skripsi, n.d.)

Sistem ini juga akan dilengkapi dengan fitur pencarian berbasis *Sequential Search Algorithm*, yaitu algoritma pencarian sederhana yang memeriksa setiap elemen dalam dataset satu per satu hingga menemukan kecocokan. Algoritma ini dipilih karena kemudahannya dalam implementasi dan pemrosesan data dalam skala menengah. Dalam konteks sistem ini, teknik tersebut akan digunakan untuk mencari data harga pangan dari pasar-pasar yang terdaftar, sehingga sistem ini tidak hanya bersifat pasif dalam menampilkan lokasi IP, tetapi juga interaktif dalam menelusuri data berdasarkan parameter yang diinginkan pengguna (Wang et al., 2022).

Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya menekankan aspek teknis dari pelacakan IP dan visualisasinya, tetapi juga menunjukkan bagaimana integrasi antara algoritma pencarian dan sistem informasi geografis dapat meningkatkan pengalaman pengguna dan memperluas cakupan manfaat sistem yang dikembangkan. Selain itu, pengguna juga dapat mengidentifikasi alamat IP yang bersifat privat atau tidak aktif, yang penting dalam konteks keamanan dan validasi data.

METODE

Skema sistem yang digunakan penulis untuk metodologi penelitian ini melalui beberapa tahapan yaitu: input domain, pemrosesan domain, membuat peta lokasi, menampilkan hasil.



Gambar 1. Skema Sistem

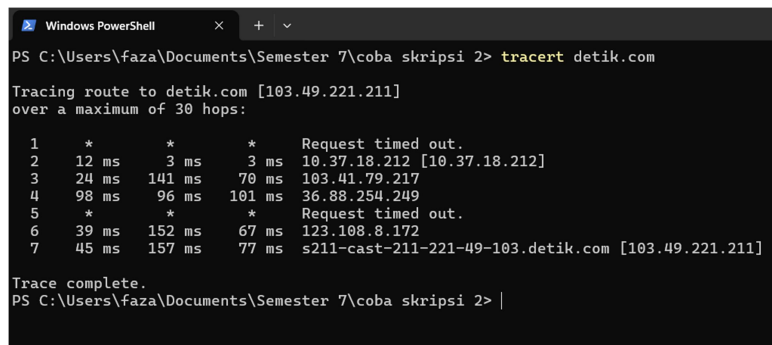
1. Algoritma Sequential Search

Algoritma pencarian yang paling sederhana yang digunakan penulis pada penelitian ini yaitu metode pencarian beruntun (Sequential Search) nama lain algoritma pencarian beruntun adalah pencarian lurus (linear search). Algoritma pencarian beruntun adalah proses membandingkan setiap elemen larik satu persatu secara berurutan, mulai dari elemen pertama, sampai elemen yang dicari ditemukan atau seluruh elemen sudah habis diperiksa.).(Zwick et al., 2003)(Bateman et al., 2021)

2. Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis (SIG) atau *Geographic Information System* (GIS) merupakan sebuah sistem yang dirancang untuk menangkap, menyimpan, memanipulasi, menganalisa, mengatur dan menampilkan semua jenis data geografis(Tinambunan & Sintaro, 2021), Salah satu bentuk pemanfaatan smartphone berbasis Android di bidang geografi adalah dengan mengembangkan sistem terpadu yang menyediakan berbagai fitur untuk membantu dalam pengolahan, penyimpanan, serta pengorganisasian data geografis. Inovasi teknologi ini dikenal sebagai Sistem Informasi Geografis (SIG) atau *Geographic Information System* (GIS)(Noor Kamala Sari et al., 2020)

3. konversi domain dan pelacakan ip.



```

Windows PowerShell
PS C:\Users\faza\Documents\Semester 7\coba skripsi 2> tracert detik.com

Tracing route to detik.com [103.49.221.211]
over a maximum of 30 hops:
  0  *         *         *         Request timed out.
  1  12 ms      3 ms      3 ms      10.37.18.212 [10.37.18.212]
  2  24 ms      141 ms     70 ms      103.41.79.217
  3  98 ms      96 ms      101 ms     36.88.254.249
  4  *         *         *         Request timed out.
  5  39 ms      152 ms     67 ms      123.108.8.172
  6  45 ms      157 ms     77 ms      s211-cast-211-221-49-103.detik.com [103.49.221.211]

Trace complete.
PS C:\Users\faza\Documents\Semester 7\coba skripsi 2> |
    
```

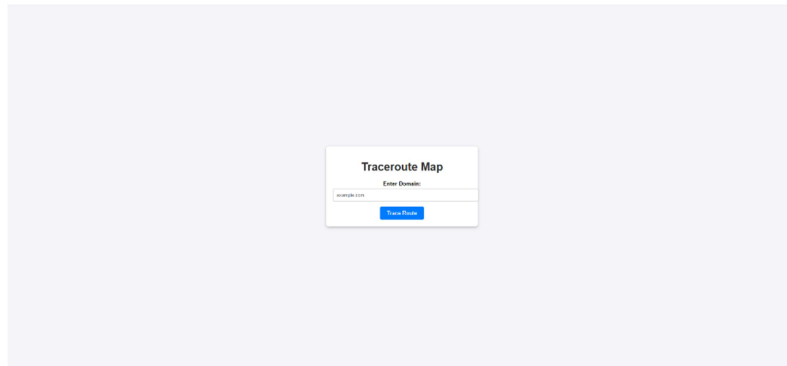
Gambar 2. Hasil Konversi Domain dan Pelacakan IP

Adapun hasil dari konversi domain dan pelacakan *ip* dari website Detik.com melalui 7 *ip address* atau 7 *hops* untuk sampai ke *ip* tujuan, dan ada beberapa *ip* yang tidak dapat dilacak karena beberapa alasan yaitu :

- Router atau perangkat di jalur tersebut mungkin memblokir respons ICMP (Internet Control Message Protocol), sehingga tidak memberikan balasan.
- Kelebihan beban atau kemacetan jaringan jika jaringan sedang sibuk, router dapat mengabaikan permintaan *tracert* untuk mengutamakan lalu lintas lainnya.
- IP yang tidak bisa diakses langsung, beberapa jaringan internal (seperti pada hop 1 dan 5 dalam hasilmu) mungkin menggunakan IP yang tidak dapat di-trace dari luar karena berada dalam jaringan pribadi atau memiliki kebijakan keamanan tertentu.

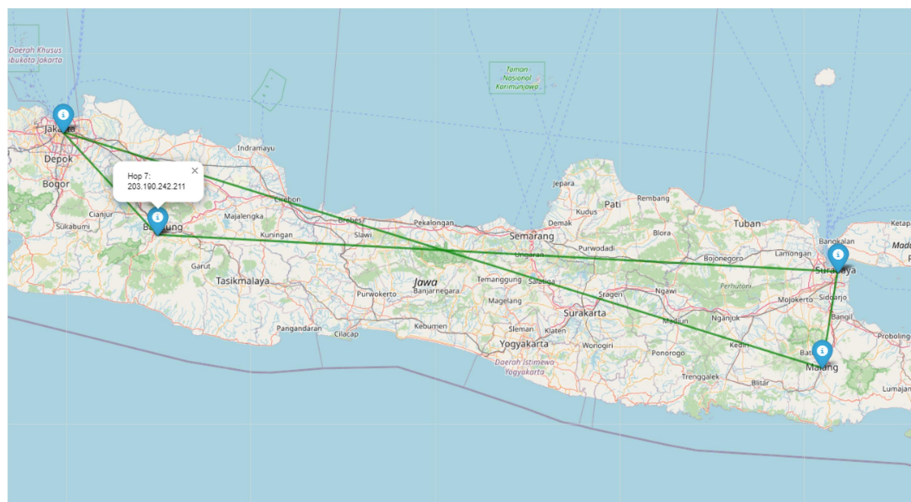
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap ini peneliti akan membuat website dengan tujuan mempermudah user menggunakan sistem pelacakan IP.



Gambar 3. Tampilan Input Domain

Gambar 3 tersebut menampilkan antarmuka dari sebuah aplikasi web bernama Traceroute Map, yang dirancang untuk melacak rute jaringan dari pengguna menuju suatu domain tertentu. Tampilan aplikasinya sangat minimalis dan fokus, dengan elemen utama berupa kolom input untuk memasukkan nama domain (seperti *example.com*) dan sebuah tombol biru bertuliskan "Trace Route" untuk memulai proses pelacakan. Di atas kolom input, terdapat label "Enter Domain" sebagai petunjuk bagi pengguna. Aplikasi ini kemungkinan besar digunakan untuk melakukan traceroute, yaitu proses pelacakan jalur atau rute yang dilalui paket data dari komputer pengguna ke server tujuan. Setiap lompatan jaringan (*hop*) yang dilewati akan tercatat, dan hasilnya bisa divisualisasikan dalam bentuk peta atau daftar jalur yang menunjukkan lokasi dan waktu tempuh antar titik.



Gambar 4. Tampilan Hasil Pelacakan IP

Setelah membuat tampilan depan penulis membuat tampilan hasil dari pelacakan ip agar hasil dari pelacakan IP mudah dilihat dan dimengerti oleh pengguna. Gambar 4 tersebut merupakan hasil visualisasi dari proses traceroute yang ditampilkan dalam bentuk peta geografis Pulau Jawa. Visualisasi ini menunjukkan jalur perjalanan paket data dari satu titik ke titik lainnya yang dilewati selama proses komunikasi jaringan. Setiap titik pada peta, yang ditandai dengan angka, mewakili *node* atau *hop* yang dilalui oleh paket data, mulai dari titik asal hingga

ke tujuan akhirnya. Jalur traceroute ini tampak melalui beberapa kota besar seperti Jakarta, Bandung, Surabaya, hingga Malang. Garis-garis yang menghubungkan titik-titik tersebut menggambarkan rute logis yang dilalui oleh data—berdasarkan informasi dari IP address yang terdeteksi—meskipun tidak selalu mencerminkan jalur fisik kabel. Dari visualisasi ini, dapat disimpulkan bahwa data bergerak dari wilayah barat Pulau Jawa menuju ke timur, menunjukkan bagaimana data melintasi berbagai server atau perangkat jaringan sebelum mencapai tujuannya. Peta seperti ini sangat berguna dalam analisis jaringan, membantu dalam mendeteksi keterlambatan, gangguan, atau jalur yang tidak efisien dalam proses komunikasi data.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang ditampilkan dalam gambar visualisasi traceroute, dapat disimpulkan bahwa sistem yang dibangun berhasil melakukan pelacakan IP address dari suatu domain dan memetakan hasilnya ke dalam bentuk peta interaktif. Proses ini dimulai dari konversi domain menjadi alamat IP, dilanjutkan dengan pelacakan jalur komunikasi (hop) yang dilalui paket data menuju alamat IP tujuan. Setiap titik atau hop yang berhasil dilacak divisualisasikan dalam bentuk penanda geografis pada peta digital, memungkinkan pengguna untuk melihat secara jelas rute jaringan dari titik asal hingga tujuan. Hasil ini menunjukkan bahwa pendekatan dengan menggabungkan traceroute dan sistem informasi geografis (SIG) mampu memberikan gambaran nyata terhadap jalur data, serta mempermudah pengguna—baik teknis maupun awam—untuk memahami lokasi serta status IP yang dilacak. Visualisasi ini juga dapat dimanfaatkan dalam berbagai keperluan seperti pengawasan jaringan, pencegahan akses ke situs mencurigakan, atau sebagai alat bantu dalam mendeteksi aktivitas jaringan yang mencurigakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Bateman, A., Martin, M. J., Orchard, S., Magrane, M., Agivetova, R., Ahmad, S., Alpi, E., Bowler-Barnett, E. H., Britto, R., Bursteinas, B., Bye-A-Jee, H., Coetzee, R., Cukura, A., da Silva, A., Denny, P., Dogan, T., Ebenezer, T. G., Fan, J., Castro, L. G., ... Teodoro, D. (2021). UniProt: the universal protein knowledgebase in 2021. *Nucleic Acids Research*, 49(D1), D480–D489. <https://doi.org/10.1093/nar/gkaa1100>
- Dewi, N. K. C., & Cakabawa Landra, P. T. (2020). Perlindungan Aset Lokal Yang Belum Terdaftar Indikasi Geografis Dari Kejahatan Cybersquatting. *Acta Comitas*, 5(3), 504. <https://doi.org/10.24843/ac.2020.v05.i03.p06>
- Gusti, O. :, Karunia, A., & Utami, S. (n.d.). *BERBASIS GIS (GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM) PADA JARINGAN DISTRIBUSI 20 KV PENYULANG SADING*.
- Haque, S., Eberhart, Z., Bansal, A., & McMillan, C. (2022). Semantic Similarity Metrics for Evaluating Source Code Summarization. *IEEE International Conference on Program Comprehension, 2022-March*, 36–47. <https://doi.org/10.1145/nnnnnnnn.nnnnnnn>
- Hizriadi, A., Shiddiq, R., Jaya, I., & Prayudani, S. (2020). Network Device Monitoring System based on Geographic Information System dan Simple Network Management Protocol. *JOURNAL OF INFORMATICS AND TELECOMMUNICATION ENGINEERING*, 3(2), 216–223. <https://doi.org/10.31289/jite.v3i2.3187>
- Kusuma Wardhana, F., Sumaya Jati, N., Radityo Seto, B., & Ady Saputro, I. (n.d.). *SEMINAR NASIONAL AMIKOM SURAKARTA (SEMNAS) 2024*.
- Liu, C., Zoph, B., Neumann, M., Shlens, J., Hua, W., Li, L.-J., Fei-Fei, L., Yuille, A., Huang, J., & Murphy, K. (n.d.). *Progressive Neural Architecture Search*. <http://github.com/tensorflow/>
- Mujiastuti, R., & Prasetyo, I. (2021). *Membangun Sistem Keamanan Jaringan Berbasis VPN yang Terintegrasi dengan DNS Filtering PIHOLE*. www.google.com
- Noor Kamala Sari, N., Heldayanti, N., Palangka Raya, U., & Tunjung Nyaho Jl Yos Sudarso Palangka Raya, K. (2020). *SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS FASILITAS*

- KESEHATAN BPJS DI KOTA PALANGKA RAYA BERBASIS ANDROID. In *Jurnal Teknologi Informasi* (Vol. 14, Issue 1).
- PERANCANGAN SISTEM ALAMAT IP DALAM JARINGAN BERBAGI PRINTER UNTUK MENGATASI TROUBLE IP ADDRESS DI CV. HAMIM GROUP SKRIPSI. (n.d.).
- Saxon, J., & Feamster, N. (2021). *GPS-Based Geolocation of Consumer IP Addresses*. <http://arxiv.org/abs/2105.13389>
- Tinambunan, M., & Sintaro, S. (2021). APLIKASI RESTFULL PADA SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS PARIWISATA KOTA BANDAR LAMPUNG. *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Perangkat Lunak (JATIKA)*, 2(3), 312–323. <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/informatika>
- Utomo, S., & Hamdani, M. A. (2021). SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG) PARIWISATA KOTA BANDUNG MENGGUNAKAN GOOGLE MAPS API DAN PHP. In *Jurnal FIKI: Vol. XI* (Issue 1). <http://jurnal.unnur.ac.id/index.php/jurnalfiki>
- Wang, Z., Zhou, F., Zeng, W., Trajcevski, G., Xiao, C., Wang, Y., & Chen, K. (2022). Connecting the Hosts: Street-Level IP Geolocation with Graph Neural Networks. *Proceedings of the ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining*, 4121–4131. <https://doi.org/10.1145/3534678.3539049>
- Zwick, R., Rapoport, A., King, A., Lo, C., & Muthukrishnan, A. V. (2003). *Consumer Sequential Search: Not Enough or Too Much?*