

Penerapan Sistem Cerdas dan Sistem Informasi Geografis pada Aplikasi Layanan Jaminan Bongkar Reklame

Lalu Wirman, Muhamad Azwar, Tomi Tri Sujaka

Universitas Bumigora, Mataram, Indonesia

Correspondence : wirmanlalu@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sistem pengajuan izin reklame berbasis web yang mengintegrasikan teknologi sistem cerdas dan Sistem Informasi Geografis (SIG). Sistem ini memanfaatkan algoritma Forward Chaining dan Certainty Factor dalam memberikan rekomendasi kelayakan zona pemasangan reklame berdasarkan aturan dari pakar, serta Google Maps untuk visualisasi lokasi reklame secara interaktif. Hasil pengujian alpha menunjukkan bahwa seluruh fitur sistem, seperti pengajuan, pemrosesan, hingga pelaporan izin reklame, berjalan sesuai dengan rancangan awal. Sementara itu, pengujian beta menunjukkan tingkat kepuasan pengguna sebesar 86,33%, yang mengindikasikan bahwa sistem dinilai mudah digunakan, fungsional, dan layak diterapkan di lingkungan kerja instansi pengelola. Selain mampu mendukung proses digitalisasi pelayanan, sistem ini juga meningkatkan efisiensi monitoring serta pengambilan keputusan terhadap reklame yang tidak sesuai atau telah habis masa izinnya. Penelitian ini memberikan kontribusi dalam penerapan teknologi informasi untuk mempercepat, mempermudah, dan mengefektifkan layanan publik terkait perizinan reklame.

Kata kunci: sistem pengajuan izin reklame, sistem cerdas, forward chaining, certainty factor, sistem informasi geografis

Abstract

This study aims to design and develop a web-based billboard permit application system that integrates intelligent system technology and Geographic Information Systems (GIS). The system utilizes the Forward Chaining and Certainty Factor algorithms to provide recommendations on the suitability of billboard placement zones based on expert-defined rules, while Google Maps is used for interactive visualization of billboard locations. Alpha testing results indicate that all system features—ranging from application submission and processing to reporting—function as intended according to the initial design. Meanwhile, beta testing shows a user satisfaction rate of 86.33%, indicating that the system is considered user-friendly, functional, and suitable for implementation within regulatory agencies. In addition to supporting the digitization of public services, the system also enhances the efficiency of monitoring and decision-making regarding non-compliant or expired billboards. This study contributes to the application of information technology to accelerate, simplify, and improve the effectiveness of public services related to billboard permitting.

Keywords: billboard permit application system, intelligent system, forward chaining, certainty factor, geographic information system (GIS)

1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi telah memberikan dampak signifikan dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk dalam penyelenggaraan layanan publik [1]. Teknologi ini telah memungkinkan berbagai sektor untuk meningkatkan efisiensi, akuntabilitas, dan transparansi dalam memberikan pelayanan kepada masyarakat [2]. Dalam hal ini, sektor pengelolaan reklame menjadi salah satu contoh yang merasakan manfaat besar dari penerapan teknologi. Reklame, sebagai sarana promosi visual, memiliki peran yang sangat penting dalam mendukung kegiatan ekonomi, terutama dalam sektor perdagangan, jasa, dan pariwisata. Melalui reklame, pesan informasi dapat disampaikan secara cepat dan efektif kepada masyarakat luas. Keberadaan reklame di ruang publik seringkali menimbulkan tantangan yang berkaitan dengan pengelolaan dan pengawasan yang tepat. Reklame yang tidak dikelola dengan baik dapat mempengaruhi estetika kota, menciptakan ketidakraturan tata ruang, serta bahkan membahayakan keselamatan pengguna jalan [3]. Oleh karena itu, peran pemerintah daerah sebagai pemangku kebijakan

menjadi sangat penting dalam melakukan pengawasan dan pengelolaan reklame. Setiap pemasangan reklame harus mengikuti prosedur yang sah dan sesuai dengan ketentuan zona yang telah ditetapkan, agar tidak menimbulkan dampak negatif terhadap masyarakat dan lingkungan sekitar.

Seiring dengan perkembangan zaman, sistem perizinan reklame juga harus beradaptasi dengan kemajuan teknologi yang ada. Proses pengajuan izin yang sebelumnya dilakukan secara manual kini dapat dipermudah melalui penerapan teknologi digital. Hal ini dapat meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan data dan mempercepat proses perizinan [4]. Selain itu, dengan menggunakan teknologi informasi, pengawasan terhadap lokasi pemasangan reklame juga dapat dilakukan dengan lebih akurat dan transparan, sehingga masyarakat dapat lebih mudah mengakses informasi mengenai status izin reklame yang terpasang di sekitar mereka [5]. Penggunaan Sistem Informasi Geografis (SIG) berbasis Google Maps, misalnya, dapat membantu pemerintah daerah dalam memvisualisasikan lokasi reklame secara lebih terstruktur dan mudah dipahami [6]. Integrasi antara sistem cerdas dan SIG akan memudahkan proses monitoring serta pengelolaan reklame secara lebih efektif dan efisien.

Sebagai solusi atas permasalahan tersebut, penerapan sistem cerdas berbasis algoritma Forward Chaining dan Certainty Factor dapat memberikan rekomendasi zona reklame yang sesuai berdasarkan input dari kriteria seperti jenis reklame, ukuran, lokasi, dan tujuan pemasangan. Sementara itu, integrasi Sistem Informasi Geografis (SIG) berbasis Google Maps dapat dimanfaatkan untuk menampilkan lokasi reklame secara akurat, mempermudah proses monitoring, serta meningkatkan transparansi kepada masyarakat.

Penelitian ini menggabungkan teknologi sistem cerdas dan SIG dalam satu aplikasi berbasis web yang terintegrasi. Sistem ini dirancang tidak hanya untuk mendukung proses pengajuan izin reklame secara daring, tetapi juga untuk membantu pemerintah dalam melakukan validasi lokasi reklame dan mempermudah proses jaminan bongkar reklame secara otomatis.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini akan menggunakan metode Waterfall dalam pengembangan sistem, yang terdiri dari beberapa tahapan berturut-turut [7]-[8]. Berikut adalah langkah-langkah yang akan diikuti dalam pengembangan sistem ini:

1. Analisis Kebutuhan Sistem

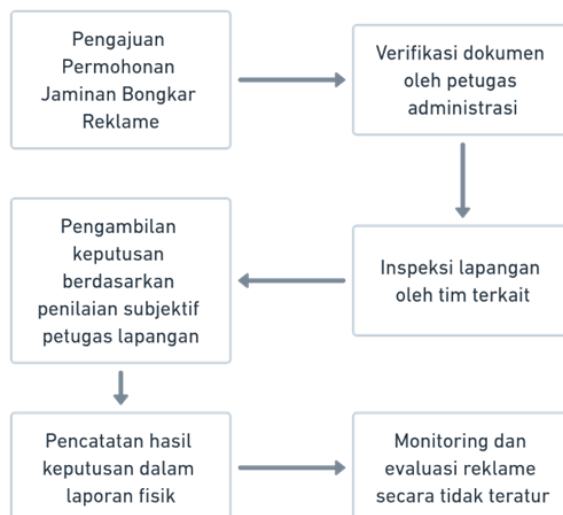
Pada tahap ini, dilakukan identifikasi dan analisis terhadap kebutuhan sistem yang akan dikembangkan. Kebutuhan sistem mencakup fungsionalitas yang harus ada dalam aplikasi, seperti proses pengajuan izin reklame, validasi zona reklame, pengawasan lokasi reklame, dan pemberian rekomendasi otomatis. Kebutuhan pengguna, seperti kemudahan akses, [9].

2. Desain Sistem

Desain sistem akan mencakup pemilihan algoritma yang akan digunakan, seperti algoritma Forward Chaining dan Certainty Factor untuk penentuan zona reklame serta integrasi dengan Google Maps untuk visualisasi spasial [10]. Desain arsitektur sistem dan diagram alir proses juga akan disusun untuk mempermudah implementasi pada tahap berikutnya [11]. Berikut adalah penjabaran dari setiap elemen desain yang digunakan dalam perancangan sistem:

a. Desain Sistem Lama

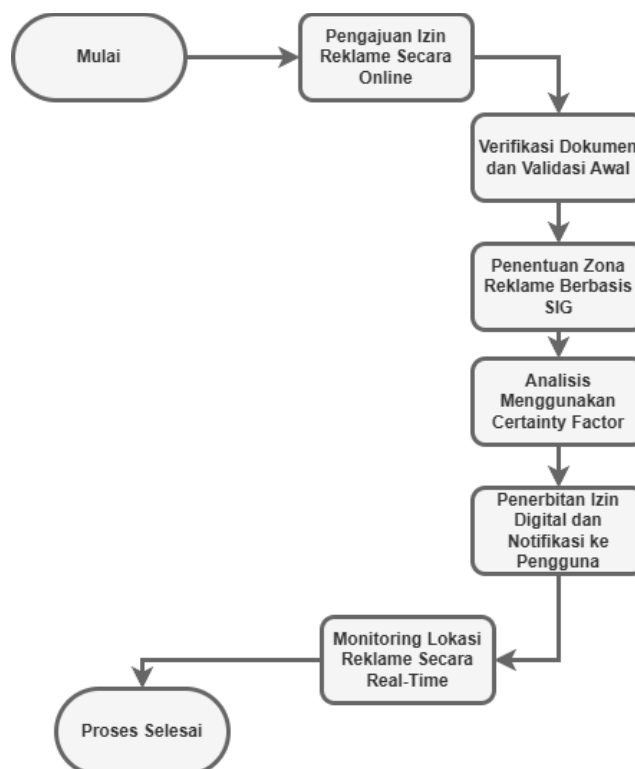
Pada sistem lama yang diterapkan dalam pengelolaan layanan jaminan bongkar reklame di wilayah Lombok Barat, proses pengajuan, evaluasi, dan pengawasan reklame masih dilakukan secara manual dan tidak terintegrasi. Pemohon wajib mengisi formulir permohonan secara fisik dan melengkapi dokumen pendukung yang kemudian diserahkan langsung ke kantor pengelola reklame di Lombok Barat.



Gambar 1. Desain Sistem Lama

b. Desain Sistem baru

Pada sistem baru yang ditampilkan pada Gambar 2, proses pengajuan izin reklame di wilayah Lombok Barat telah dioptimalkan dengan memanfaatkan teknologi digital dan sistem cerdas. Sistem ini mengintegrasikan alur proses berbasis web, Sistem Informasi Geografis (SIG), serta metode *Certainty Factor* untuk pengambilan keputusan yang lebih objektif dan efisien.



Gambar 2. Desain Sistem Baru

Alur sistem baru pada gambar 2 terdiri atas langkah-langkah sebagai berikut:

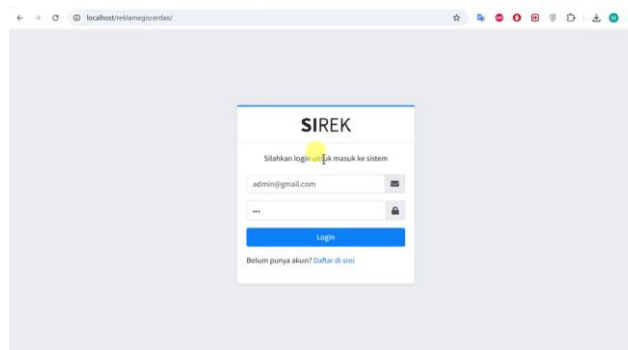
- a. Pengajuan Izin Reklame Secara Online
Pemohon tidak lagi mengisi formulir fisik, melainkan langsung mengajukan permohonan melalui aplikasi atau portal web bernama SIREK.
- b. Verifikasi Dokumen dan Validasi Awal

- Dokumen yang diunggah akan diverifikasi secara otomatis dan/atau oleh petugas melalui sistem. Validasi awal ini meliputi pengecekan kelengkapan dan kesesuaian data yang diinput pemohon.
- c. Penentuan Zona Reklame Berbasis SIG
Lokasi pemasangan reklame yang diajukan akan dipetakan secara otomatis menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG).
 - d. Analisis Menggunakan *Certainty Factor*
Sistem akan melakukan penilaian berbasis metode *Certainty Factor*, yaitu metode pengambilan keputusan berbasis tingkat keyakinan.
 - e. Penerbitan Izin Digital dan Notifikasi ke Pengguna
Jika seluruh proses evaluasi selesai dan dinyatakan layak, maka sistem akan secara otomatis menerbitkan izin digital. Pemohon akan mendapatkan notifikasi melalui aplikasi atau email bahwa izin telah diterbitkan.
 - f. Monitoring Lokasi Reklame Secara Real-Time
Sistem dilengkapi dengan fitur monitoring lokasi reklame aktif secara *real-time*. Informasi ini ditampilkan secara visual di dalam peta SIG, sehingga memudahkan pengawasan dan penindakan bila terdapat pelanggaran atau reklame yang sudah melewati masa izinnya.
 - g. Setelah seluruh tahapan dilalui, proses pengajuan izin dianggap selesai dan terdokumentasi secara digital, sehingga memudahkan pencatatan, pelaporan, dan audit.
3. Pengembangan Sistem
Pada tahap pengembangan, kode program akan ditulis berdasarkan desain yang telah disusun pada tahap sebelumnya [12] [13]. Sistem akan dibangun menggunakan teknologi web yang terdiri dari frontend (untuk tampilan antarmuka) dan backend (untuk pemrosesan data dan integrasi dengan algoritma cerdas serta SIG).
 4. Pengujian Sistem
Pengujian dilakukan untuk memverifikasi fungsionalitas, akurasi algoritma yang digunakan, serta integrasi dengan sistem SIG. Uji coba juga dilakukan untuk memastikan bahwa aplikasi dapat memberikan rekomendasi zona reklame dengan tepat, menampilkan peta yang akurat, serta menjalankan proses perizinan dan monitoring dengan efisien [14].
 5. Implementasi dan Pemeliharaan
Pada tahap ini, sistem akan diterapkan di lingkungan nyata, yaitu pada instansi pemerintah yang mengelola perizinan reklame. Setelah implementasi, pemeliharaan sistem akan dilakukan secara berkala untuk memperbaiki bug, melakukan pembaruan sistem, dan menambahkan fitur baru jika diperlukan [15].

3. Hasil dan Pembahasan

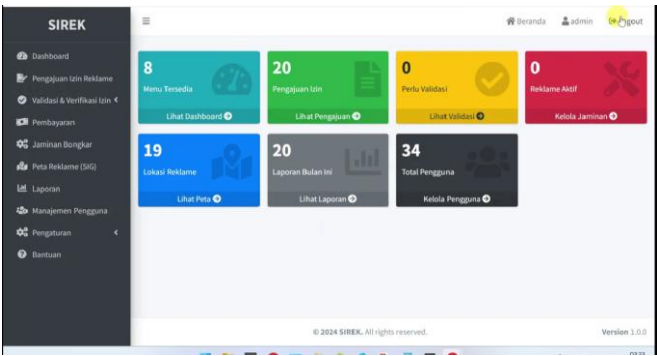
3.1 Hasil Implementasi Sistem

Sistem yang dibangun meliputi berbagai modul layanan, seperti pendaftaran akun, pengajuan izin reklame, proses diagnosa berbasis metode *Certainty Factor* (CF), pemetaan lokasi reklame menggunakan SIG, serta manajemen pengguna dan pembayaran. Gambar 3 memperlihatkan halaman login sebagai pintu masuk utama pengguna berdasarkan peran masing-masing (user umum, staf, admin, keuangan).

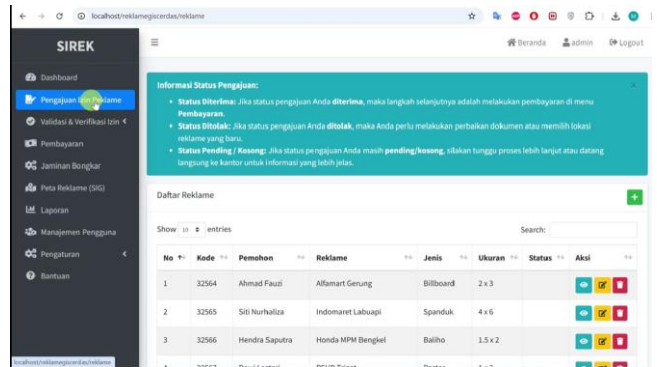


Gambar 3. Tampilan Halaman Login

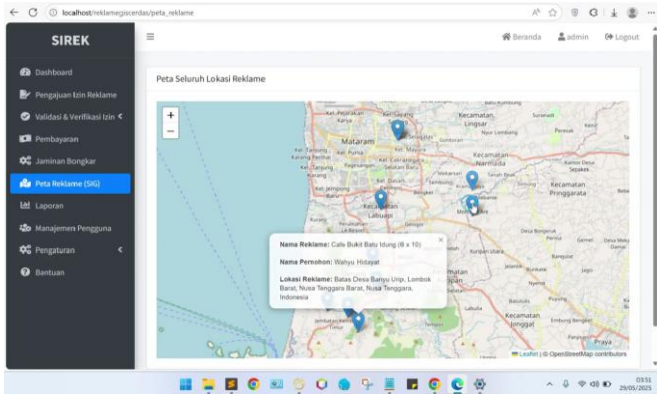
Fitur dashboard disesuaikan dengan peran pengguna. Pengguna umum memiliki akses terbatas seperti pengajuan dan pelacakan izin, sementara admin memiliki kontrol penuh terhadap pengelolaan data, termasuk pemetaan lokasi reklame (Gambar 4).



Gambar 4. Dashboard Admin dengan Akses lengkap
Pengguna dapat mengajukan izin reklame dengan mengisi formulir yang mencakup data lokasi, jenis reklame, dan waktu pemasangan. Pengguna dapat melihat status pengajuan serta lokasi reklame secara geografis melalui peta interaktif berbasis SIG (Gambar 4 dan Gambar 5).



Gambar 5. Halaman Pengajuan Izin Reklame



Gambar 6. Peta Lokasi reklame (SIG)

Sistem mencakup fitur konsultasi berbasis CF (Gambar 5), di mana pengguna memperoleh rekomendasi berdasarkan data input reklame. Admin dan staf juga memiliki fitur tambahan untuk validasi lokasi serta pengelolaan informasi pembayaran dan pengguna (Gambar 6).

3.2 Hasil Pengujian Sistem

a. Pengujian Alpha

Pengujian alpha dilakukan secara internal oleh tim pengembang menggunakan pendekatan black-box. Tabel 1 menunjukkan hasil uji coba terhadap seluruh fitur sistem.

Tabel 1. Hasil Pengujian Aplha Testing

No	Fitur	Status
1	Login User/Admin	Berfungsi
2	Dashboard	Berfungsi
3	Pengajuan Izin	Berfungsi

No	Fitur	Status
4	Pemetaan GIS	Berfungsi
5	Konsultasi CF	Berfungsi
6	Pembayaran	Berfungsi
7	Manajemen Pengguna	Berfungsi

Pada table 1 diatas menunjukan seluruh fitur menunjukkan hasil berfungsi dengan baik, tanpa adanya error kritis. Ini menunjukkan sistem telah memenuhi spesifikasi teknis dan siap diuji lebih lanjut.

b. Pengujian Beta

Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengukur kemudahan penggunaan (usability), kelengkapan fitur, serta kepuasan pengguna terhadap sistem secara keseluruhan. Pengujian beta dilakukan dengan 30 responden yang terdiri dari petugas layanan, petugas keuangan, dan masyarakat umum. Kuesioner dengan 6 butir pertanyaan menunjukkan hasil positif seperti ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian Beta Testing

Skor Likert	Jumlah
Sangat Setuju (5)	66
Setuju (4)	105
Cukup Setuju (3)	9
Tidak Setuju (2)	0
Sangat Tidak Setuju (1)	0
Total Skor	777

Pengujian dilakukan dengan menghitung nilai total skor, berikut merupakan proses perhitungan total skor pengujian beta yang dilakukan:

$$\text{Total Skor} = (5 \times 66) + (4 \times 105) + (3 \times 9) = 330 + 420 + 27 = 777$$

$$\text{Skor Maksimum} = 5 \times 30 \times 6 = 900$$

$$\text{Skor Minimum} = 1 \times 30 \times 6 = 180$$

Persentase Nilai (P):

$$P = (777 / 900) \times 100\% = 86,33\%$$

Tabel 3. Interpretasi Presentase

No	Persentase	Kategori
1	0% - 20%	Tidak Setuju
2	21% - 40%	Kurang Setuju
3	41% - 60%	Cukup Setuju
4	61% - 80%	Setuju
5	81% - 100%	Sangat Setuju

3.3 Pembahasan

Hasil pengujian alpha membuktikan bahwa sistem telah berjalan sesuai spesifikasi. Tidak ditemukan kesalahan logika atau teknis yang berarti. Penggunaan SIG memungkinkan visualisasi lokasi reklame secara interaktif dan spasial, yang sebelumnya tidak tersedia dalam sistem manual. Fitur sistem cerdas dengan metode CF juga memberikan rekomendasi awal yang membantu pengguna dalam proses konsultasi reklame. Hasil beta testing menunjukkan bahwa pengguna merasa sistem mudah digunakan, tampilan menarik, dan fitur relevan dengan kebutuhan mereka. Hal ini mendukung klaim bahwa sistem ini mampu menjawab permasalahan yang ada dalam layanan jaminan bongkar reklame, serta mendorong efisiensi birokrasi dan transparansi informasi.

Dengan integrasi SIG dan sistem cerdas, pendekatan ini dapat diadaptasi pada layanan publik lainnya yang memerlukan analisis spasial dan pengambilan keputusan berbasis aturan. Keberhasilan pengujian juga membuka peluang untuk pengembangan lebih lanjut, seperti otomatisasi verifikasi berbasis AI atau integrasi dengan sistem pembayaran digital pemerintah.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, implementasi, dan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem berbasis web yang mengintegrasikan teknologi sistem cerdas dengan algoritma *Forward Chaining* dan *Certainty Factor*, serta Sistem Informasi Geografis (SIG) berbasis Google Maps, telah berhasil dikembangkan untuk mendukung proses digitalisasi pengajuan izin reklame. Sistem ini terbukti mampu memenuhi tujuan utama penelitian, yaitu menyediakan solusi yang efektif, efisien, dan

informatif dalam pengelolaan perizinan reklame. Pengujian alpha menunjukkan bahwa semua fitur utama, mulai dari input data reklame, pengajuan izin, pemrosesan administrasi, hingga pelaporan, berjalan dengan baik dan sesuai dengan rancangan awal tanpa ditemukan error. Integrasi sistem cerdas berhasil meningkatkan akurasi penentuan zona reklame berdasarkan pengetahuan pakar, sehingga mempermudah proses validasi dan memberikan rekomendasi kelayakan pemasangan reklame sesuai regulasi yang berlaku. Sementara itu, pemanfaatan Google Maps dalam visualisasi spasial memberikan dukungan kuat terhadap fungsi monitoring dan pengawasan secara interaktif dan real-time, membantu menghindari tumpang tindih lokasi pemasangan reklame dan mendeteksi pelanggaran lebih cepat.

Daftar Pustaka

- [1] R. N. Nasution and B. Triandi, "Implementasi Metode Rsa Dan Aes Untuk Mengamankan File Winrar Dan Zip," *It (Informatic Tech. J.*, vol. 8, no. 1, p. 42, 2021, doi: 10.22303/it.8.1.2020.42-53.
- [2] A. P. Aulia Manurung, M. Amin, and Herdianto, "Rancang Bangun Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Cleaning Service Menggunakan Metode Fuzzy Multiple Attribute Decision Making," *J. Sistim Inf. dan Teknol.*, vol. 5, no. 3, pp. 52–62, 2023, doi: 10.60083/jsisfotek.v5i3.285.
- [3] G. I. Setiawan, P. R. Nurbhawa, and S. K. Setiawan, I Putu Gede Arya Dharma Setiawan, "SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS PAPAN REKLAME (BILLBOARD) di KOTA DENPASAR BERBASIS WEB MENGGUNAKAN LEAFLET JAVASCRIPT," *J. Manaj. dan Teknol. Inf.*, vol. 11, no. 2, pp. 2087–5312, 2021.
- [4] T. Putri, S. Samsudin, and S. D. Andriana, "Sistem Informasi Geografis Pemetaan Reklame Berbasis Web," *J. Inf. Syst. Res.*, vol. 3, no. 3, pp. 187–196, 2022, doi: 10.47065/josh.v3i3.1452.
- [5] M. V. Utama and R. Noviana, "Sistem Informasi Geografis Pendataan Dan Monitoring Reklame Berbasis Android," *J. Ilm. Matrik*, vol. 23, no. 3, pp. 291–302, 2022, doi: 10.33557/jurnalmatrik.v23i3.1465.
- [6] A. Wijaya, T. Wibowo, R. Toyib, and M. H. Rifqo, "Sistem Informasi Geografis (SIG) Pemetaan Baliho dan Billboard di Kota Bengkulu (CV. Tunggal Abadi) Berbasis Android," *J. Media Infotama*, vol. 18, no. 2, pp. 161–167, 2022.
- [7] W. N. Fathoni and M. Maryam, "Rancang Bangun Sistem Informasi Pelayanan Surat Keterangan Berbasis Web (Studi Kasus : Desa Dawungan Kecamatan Masaran Kabupaten Sragen)," *J. Pendidik. dan Teknol. Indones.*, vol. 1, no. 5, pp. 199–208, 2021, doi: 10.52436/1.jpti.38.
- [8] M. I. Nasution, A. Fadlil, and S. Sunardi, "Perbandingan Metode Smart dan Maut untuk Pemilihan Karyawan pada Merapi Online Corporation," *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 8, no. 6, p. 1205, 2021, doi: 10.25126/jtiik.2021863583.
- [9] W. Febriana, J. Palit, and L. Y. Ardiansyah, "Implementasi Green Supply Chain Management di PT. Narmada Awet Muda (Studi Kasus Pada PT. Narmada Awet Muda)," *JISHUM J. Ilmu Sos.*, vol. 1, no. 1, pp. 43–58, 2022.
- [10] E. Musyarofah, R. Mayasari, and A. S. Y. Irawan, "Implementasi Metode Forward Chaining dan Certainty Factor Pada Sistem Pakar Diagnosa Osteoporosis," *Techné J. Ilm. Elektrotek.*, vol. 19, no. 02, pp. 101–112, 2020, doi: 10.31358/techne.v19i02.234.
- [11] A. Helsalia, H. Pratama, M. Kristiani, and Y. B. Marpaung, "Perancangan Aplikasi Pemesanan Obat di Apotek Dengan Analisis Design UML Yang Menerapkan GIS dan LBS," *J. Tek. Inform.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–20, 2021.
- [12] T. W. E. Suryawijaya, "Memperkuat Keamanan Data melalui Teknologi Blockchain: Mengeksplorasi Implementasi Sukses dalam Transformasi Digital di Indonesia," *J. Stud. Kebijakan Publik*, vol. 2, no. 1, pp. 55–68, 2023, doi: 10.21787/jskp.2.2023.55-68.
- [13] E. S. Ipo, Y. Shova, and M. A. Irwansyah, "Rancang Bangun Sistem Informasi Geografis Persebaran Bengkel, Tambal Ban dan Minyak Eceran di Kota Pontianak Berbasis Web," *J. Sist. dan Teknol. Inf.*, vol. 11, no. 1, 2023, doi: 10.26418/justin.v11i1.47917.
- [14] Titing Magfirah, Nelson Rumui, Wa Masra, and Umroh Umroh, "Sistem Informasi Evaluasi Dosen Oleh Mahasiswa (EDOM) Jurusan Manajemen Informatika Berbasis Web," *J. Ilm. Tek. Inform. dan Komun.*, vol. 2, no. 1, 2022, doi: 10.55606/juitik.v2i1.205.
- [15] W. A. Pratama, I. M. G. Sunarya, and I. N. E. Mertayasa, "Certainty Factor Dan Forward Chaining," *Karmapati*, vol. 11, no. 2, 2022.