



JURNAL SISTEM INFORMASI DAN TEKNOLOGI (S I N T E K)

Situs Jurnal
<https://sintek.stmikku.ac.id/index.php/home>



PERANCANGAN SISTEM PRESENSI PENDIDIK DAN TENAGA KEPENDIDIKAN MENGGUNAKAN TEKNOLOGI GPS DAN FACE RECOGNITION DI SMKS MEDIA INFORMATIKA

Febbyanti¹, Lukman Nulhakim², Andri Irawan³, Saepul Bahri⁴

^{1,2,2,4}Program Studi Sistem Informasi, STMIK Kuwera
Jl. Kalideres Permai No.3C, RT.1/RW.14, Kalideres, Kec. Kalideres, Kota Jakarta Barat,
Daerah Khusus Ibukota Jakarta, Indonesia 11830

¹febbyanti404@gmail.com, email.lukmannulhakim@gmail.com, ³andri.irawan34@gmail.com,
⁴saepulbahri@stmikku.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan lokasi pembangunan billboard baru yang strategis untuk memastikan pemasangan billboard iklan yang dapat menjangkau audiens secara maksimal dan memberikan dampak optimal bagi pengiklan. Penggunaan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) Fuzzy Mamdani berbasis web bertujuan untuk menganalisis potensi lokasi billboard agar terhindar dari ketidakpastian dan subjektivitas dalam pengambilan keputusan, serta mampu mengolah data dari berbagai faktor penilaian. Dalam penelitian ini, kriteria yang digunakan meliputi kepadatan lalu lintas, jarak ke jalan utama, kepadatan area bisnis, dan harga sewa lokasi. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara dengan pihak internal PT. Iklanmu Group untuk menggali informasi mengenai proses penilaian lokasi yang sedang berjalan, serta studi pustaka dari referensi terkait metode Fuzzy Mamdan. Sistem dikembangkan menggunakan model Prototype yang memungkinkan penyesuaian desain dan fungsionalitas berdasarkan umpan balik pengguna. Implementasi perangkat lunak dilakukan dengan bahasa pemrograman PHP dan basis data MySQL, yang mendukung penyimpanan serta penyajian data secara akurat dan terstruktur. Penerapan metode Fuzzy Mamdani dapat menghasilkan informasi analisis potensi lokasi billboard yang lebih terukur dan objektif, sehingga mempermudah proses perencanaan strategis pembangunan billboard di masa mendatang.

Kata Kunci: *SPK Fuzzy, Lokasi Strategis Billboard*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan dunia periklanan yang semakin pesat menuntut perusahaan penyedia media iklan untuk terus berinovasi dan meningkatkan kualitas layanan yang ditawarkan. Salah satu bentuk media iklan luar ruang yang masih banyak diminati hingga saat ini adalah *billboard*. *Billboard* digunakan untuk menyampaikan pesan promosi secara visual kepada khalayak luas dan terbukti efektif dalam

menarik perhatian masyarakat. Menurut artikel dari *Firstboard*, lima *billboard* paling populer di Malaysia pada tahun 2022 hingga 2023 menunjukkan bahwa *billboard* masih menjadi salah satu media promosi yang paling banyak digunakan dan berdampak tinggi dalam strategi pemasaran modern[1]. PT.Iklanmu Group merupakan perusahaan yang bergerak di bidang penyewaan *billboard*, di mana media tersebut disewakan kepada klien untuk menayangkan berbagai jenis iklan. Penentuan lokasi yang

tepat sangat penting agar *billboard* yang dibangun dapat menjangkau *audiens* secara maksimal dan memberikan dampak yang optimal bagi pengiklan. Namun, proses penentuan lokasi potensial selama ini masih dilakukan secara manual dan subjektif, sehingga rentan terhadap kesalahan analisis. Jika perusahaan terus mengandalkan metode konvensional tanpa bantuan sistem yang terukur, maka akan berisiko pada pengambilan keputusan yang kurang tepat. Dampak yang mungkin terjadi antara lain adalah pembangunan *billboard* di lokasi yang kurang strategis, rendahnya efektivitas penyampaian iklan, hingga kerugian finansial akibat rendahnya tingkat penyewaan *billboard*. Dalam buku "Transformasi Marketing-Tradisional Ke Digital" karya Widarto Rachbini menjelaskan bahwa jika ingin bersaing dalam era digital ini perusahaan perlu mengadaptasi strategi pemasaran mengikuti perkembangan teknologi dan komunikasi[2]

Masalah yang dialami PT.Iklanmu Group juga terjadi di beberapa perusahaan lain: 1. Saloka *Theme Park* di Semarang menerapkan metode EPIC Model untuk mengukur seberapa besar pengaruh iklan terhadap pengunjung, dan hasilnya digunakan untuk menentukan lokasi strategis iklan di masa depan[3]. 2. PT.Indonesia Villajaya, menggunakan metode evaluasi berbasis data, perusahaan mampu meningkatkan efisiensi kampanye iklan dan ROI (*Return on Investment*)[3].

Metode *Fuzzy Mamdani* dipilih karena mampu menangani ketidakpastian dan subjektivitas dalam pengambilan keputusan, serta dapat mengolah data input dari berbagai faktor seperti kepadatan lalu lintas, visibilitas, demografi, dan nilai ekonomi suatu wilayah. Dalam penelitian ini, dikembangkan sebuah sistem berbasis *web* yang memanfaatkan metode *fuzzy Mamdani* untuk mengukur potensi suatu lokasi berdasarkan beberapa kriteria penilaian.

2. LANDASAN TEORI

A. Pengertian Sistem

Pengertian sistem dapat dianalogikan seperti sebuah *puzzle*, dimana setiap elemen atau komponen saling terhubung dan bekerja sama secara berkelanjutan untuk membentuk suatu kesatuan yang memiliki fungsi tertentu[5]. Pengertian sistem lainnya tercantum dalam buku yang berjudul "Buku Ajar Pengertian Sistem Informasi", dalam buku ini menjelaskan bahwa sistem diibaratkan sebagai sebuah tim yang memiliki aturan kerja, dimana setiap anggotanya berkontribusi sesuai perannya masing-masing untuk mencapai tujuan bersama[6]. Indyah Hartami Santi menambahkan bahwa secara umum, sistem terdiri dari berbagai komponen, baik yang bersifat fisik maupun *non-fisik*, yang saling berinteraksi dan berkolaborasi demi mencapai hasil yang diinginkan secara optimal[7]. Menurut pendapat para ahli diatas dapat disimpulkan bahwa sistem merupakan suatu entitas yang terdiri dari komponen fisik maupun *non-fisik* yang saling berinteraksi secara kontinu dalam suatu jaringan kerja untuk mencapai tujuan tertentu.

B. Pengertian Informasi

Pengertian informasi dapat diartikan sebagai sekumpulan data yang telah terstruktur dan disampaikan melalui berbagai media, seperti komunikasi lisan, surat kabar, maupun media digital seperti video, dengan tujuan memberikan pemahaman atau pengetahuan kepada penerima[8]. Pengertian informasi lainnya merupakan hasil dari pengolahan data-data yang disusun dan diinterpretasikan agar lebih mudah dipahami serta memiliki makna bagi penerimanya[9]. Widarti et al menambahkan informasi adalah sekumpulan data atau fakta yang telah diproses dengan metode tertentu sehingga memiliki makna dan tujuan yang jelas bagi penerimanya[5]. Menurut pendapat para ahli diatas dapat disimpulkan

bahwa informasi merupakan hasil pengolahan dan penyusunan data atau fakta yang disampaikan melalui berbagai media dengan tujuan memberikan pemahaman yang jelas dan bermakna bagi penerimanya.

C. Pengertian Sistem Informasi

Pengertian sistem informasi adalah sebuah struktur yang terdiri dari berbagai komponen, termasuk manusia, teknologi, kebijakan, dan data, yang bekerja secara terintegrasi untuk mengumpulkan, menyimpan, mengolah, serta menyediakan informasi yang diperlukan guna mendukung tujuan suatu organisasi[10]. Pengertian sistem informasi lainnya memiliki peran yang sangat penting dalam mendukung dan mengarahkan organisasi menuju keberhasilan dalam mencapai tujuan yang telah ditetapkan[11]. Setiawan et al menyebutkan bahwa sistem informasi merupakan perpaduan antara prosedur kerja, manusia, teknologi, dan informasi yang terorganisir secara sistematis untuk mendukung pencapaian tujuan dalam suatu organisasi[12]. Menurut berbagai sumber diatas dapat disimpulkan bahwa sistem informasi adalah struktur terorganisir yang terdiri dari berbagai komponen, seperti manusia, teknologi, kebijakan, dan data yang berperan penting dalam mengumpulkan, mengelola, serta menyediakan informasi guna mendukung dan mengarahkan organisasi dalam mencapai tujuannya.

D. Fungsi Metode Fuzzy

Pengertian sistem informasi adalah sebuah struktur yang terdiri dari berbagai komponen, termasuk manusia, teknologi, kebijakan, dan data, yang bekerja secara terintegrasi untuk mengumpulkan, menyimpan, mengolah, serta menyediakan informasi yang diperlukan guna mendukung tujuan suatu organisasi[10]. Pengertian sistem informasi lainnya memiliki peran yang sangat penting dalam mendukung dan mengarahkan organisasi

Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi (SINTEK)

menuju keberhasilan dalam mencapai tujuan yang telah ditetapkan[11]. Setiawan et al menyebutkan bahwa sistem informasi merupakan perpaduan antara prosedur kerja, manusia, teknologi, dan informasi yang terorganisir secara sistematis untuk mendukung pencapaian tujuan dalam suatu organisasi[12]. Menurut berbagai sumber diatas dapat disimpulkan bahwa sistem informasi adalah struktur terorganisir yang terdiri dari berbagai komponen, seperti manusia, teknologi, kebijakan, dan data yang berperan penting dalam mengumpulkan, mengelola, serta menyediakan informasi guna mendukung dan mengarahkan organisasi dalam mencapai tujuannya.

E. Pengertian Website

Pengertian *website* atau situs *web* merupakan sekumpulan halaman *web* yang terhubung satu sama lain dan dapat diakses melalui jaringan *internet*[16]. Pengertian *website* lainnya menjelaskan bahwa *website* adalah sekumpulan halaman dalam satu *domain* di *internet* yang dirancang untuk tujuan tertentu, saling terhubung, dan dapat diakses secara luas melalui halaman utama (*homepage*) menggunakan *browser* dengan URL *website*[17]. Maulana dan Prianto menjelaskan bahwa *website* merupakan sekumpulan halaman yang berisi informasi tertentu dan dapat diakses dengan mudah oleh siapa saja, kapan saja, melalui *internet*[18]. Menurut berbagai sumber diatas dapat disimpulkan bahwa *website* adalah sekumpulan halaman dalam suatu *domain* yang saling terhubung, berisi informasi tertentu, dan dapat diakses secara luas melalui *internet* menggunakan *browser* dengan URL yang sesuai.

F. Pengertian Prototype

Pengertian *prototype* dapat diartikan sebagai model awal atau contoh yang dibuat untuk menguji konsep yang telah diperkenalkan sebelumnya[19]. Pengertian *prototype* lainnya

menjelaskan bahwa dalam bahasa Indonesia, *prototype* disebut dengan istilah purwarupa dan sering dipahami dengan istilah-istilah lain seperti model, contoh, dan sampel[20]. Suhendri dan Susanti menjelaskan bahwa *prototype* adalah versi interaktif dari desain yang memungkinkan pengujian dan *feedback* sebelum pengembangan akhir[21]. Menurut pendapat para ahli diatas dapat disimpulkan bahwa *prototype* adalah desain awal yang dapat berinteraksi dengan pengguna dimana ada *feedback* setelah dicoba dan akan dikembangkan sesuai pengujian dan *feedback* yang ada.

G. Pengertian VSC (*Visual Studio Code*)

Pengertian *Visual Studio Code* merupakan *editor* kode gratis, *open-source*, dan lintas *platform* yang dikembangkan oleh *Microsoft*[22]. Pengertian *Visual Studio Code* lainnya menjelaskan bahwa *Visual Studio Code*, atau yang lebih sering disebut *VS Code*, adalah salah satu alat pemrograman paling *populer* saat ini. Editor ini berfokus pada kecepatan dan fleksibilitas serta dapat dikembangkan sesuai dengan kebutuhan komunitas pengembang yang lebih luas[23]. Saurav menjelaskan bahwa *VS Code* dikembangkan menggunakan *framework Electron* dan dibuat *open-source* oleh *Microsoft* untuk menciptakan alternatif yang lebih ringan dari *Visual Studio*, sebuah lingkungan pengembangan terintegrasi (IDE) yang kompleks dan memiliki fitur lengkap[24]. Menurut berbagai sumber diatas dapat disimpulkan bahwa VSC (*Visual Studio Code*) adalah *tools* atau alat pemrograman yang banyak dipakai orang saat ini dan *editor* ini dikembangkan menggunakan *framework electron* dan dibuat oleh *open-source* oleh *Microsoft*.

H. PHP (*Hypertext Preprocessor*)

Pengertian PHP merupakan bahasa pemrograman yang digunakan untuk mengembangkan *website* dinamis dan interaktif,

memungkinkan berbagai fungsi berjalan secara otomatis sesuai dengan kebutuhan pengguna[25]. Pengertian PHP lainnya menjelaskan bahwa PHP merupakan salah satu bahasa pemrograman *web* yang banyak digunakan untuk mengembangkan halaman *web* dinamis yang dapat menyesuaikan tampilan dan fungsinya secara otomatis sesuai dengan kebutuhan pengguna[26]. Supandi menjelaskan bahwa *Hypertext Preprocessor* atau bisa disebut PHP saja, adalah bahasa pemrograman dengan fungsi umum yang terutama digunakan untuk pengembangan *web*[27]. Menurut berbagai sumber diatas dapat disimpulkan bahwa PHP adalah sebuah bahasa pemrograman yang digunakan untuk membuat *web* atau mengembangkan *web* menjadi dinamis dan interaktif.

I. Pengertian MySQL

Pengertian MySQL merupakan mesin *database* yang dikhususkan untuk aplikasi-aplikasi berukuran kecil maupun besar[28]. Pengertian MySQL lainnya merupakan *sites* manajemen basis data yang mendukung *multi-user* dan telah digunakan secara luas di seluruh dunia, dengan lebih dari 6 juta instalasi untuk mengelola dan menyimpan data secara efisien[29]. Zakaria et al menjelaskan bahwa MySQL merupakan salah satu sistem manajemen basis data relasional (RDBMS) *open-source* yang paling *populer* di dunia dan dapat digunakan secara gratis oleh siapa saja[30]. Menurut sumber diatas dapat disimpulkan bahwa MySQL merupakan sistem manajemen basis data relasional (RDBMS) *open-source* yang paling *populer* dan banyak digunakan untuk aplikasi skala kecil maupun besar secara efisien.

J. Pengertian UML (*Unified Modeling Language*)

Pengertian UML (*unified modeling language*) merupakan standar pemodelan yang digunakan untuk mendokumentasikan dan menggambarkan sistem berbasis objek secara *visual*, sehingga mempermudah pemahaman dan perancangan perangkat lunak didunia nyata[31]. Pengertian UML lainnya menjelaskan bahwa UML (*unified modeling language*) merupakan alat diagram standar

dalam perancangan sistem yang berfungsi sebagai bahasa grafis untuk mendefinisikan, memvisualisasikan, membangun, dan mendokumentasikan berbagai artefak dalam pengembangan perangkat lunak[32]. UML memiliki beberapa diagram yaitu:

a. Use Case Diagram

Use Case Diagram menggambarkan bagaimana satu atau lebih aktor berinteraksi dengan sistem informasi yang dikembangkan. Diagram ini memiliki peran penting dalam merancang dan memodelkan perilaku suatu sistem[33].

b. Class Diagram

Class Diagram merupakan salah satu diagram struktur yang menggambarkan detail struktur dengan jelas serta dapat mendeskripsikan *class*, metode, atribut dan setiap hubungan dari *object*[35]

c. Activity Diagram

Diagram aktivitas (*Activity Diagram*) adalah semacam diagram alur. Diagram ini membantu memetakan kegiatan-kegiatan secara berurutan[36].

d. Sequence Diagram

Sequence Diagram merupakan penggambaran interaksi antar objek didalam dan sekitar sistem berupa pesan yang digambarkan terhadap waktu[34]

2.2 Penelitian Terkait

Berbagai penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan metode pengambilan keputusan berbasis sistem dapat membantu mengatasi permasalahan tersebut secara lebih objektif, akurat, dan efisien.

Tabel 1.Repapkutulasi Penelitian Terkait

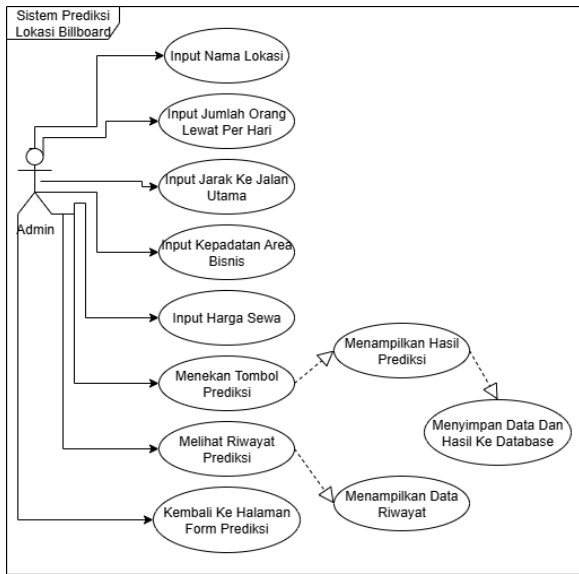
No	Judul	Tahun	Metode	Hasil/Temuan
1.	Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Lokasi Agen Garasi Kreatif Metode Fuzzy SAW	2023	Fuzzy SAW	Hasilnya menunjukkan bahwa sistem ini mampu menghasilkan rekomendasi lokasi yang lebih tepat dibandingkan analisis manual
2.	Sistem Pendukung Keputusan Kelompok untuk	2020	Metode hybrid Fuzzy-SAW-Borda	Penggunaan metode fuzzy dapat mengatasi subjektivitas

No	Judul	Tahun	Metode	Hasil/Temuan
	Penentuan Lokasi Usaha Menggunakan Metode Fuzzy SAW Borda mengemban ngkan sistem berbasis metode hybrid Fuzzy-SAW-Borda			dalam penilaian lokasi, yang juga relevan dalam konteks billboard yang bergantung pada banyak faktor tidak terukur secara langsung seperti visibilitas dan persepsi khalayak
3.	Pemilihan Lokasi Kantor Menggunakan Metode AHP pada PT. MSA Kargo	2016	Metode AHP	Hasil penelitian menunjukkan pentingnya penggunaan metode terstruktur dalam menilai dan membandingkan beberapa alternatif lokasi secara sistematis. Meskipun berbeda pendekatan, penelitian ini menggarisbawahi pentingnya pengambilan keputusan berbasis data dalam konteks lokasi strategis, termasuk pembangunan billboard

3. METODOLOGI PENELITIAN

Untuk menggambarkan interaksi antara pengguna dengan sistem yang diusulkan, pada tahap ini dibuatlah *Use Case Diagram*. *Use case diagram* digunakan untuk menjelaskan fungsi-fungsi utama yang dapat dilakukan oleh aktor terhadap sistem dan respon yang diberikan oleh sistem terhadap aktor tersebut. Pada sistem prediksi lokasi potensial billboard ini, aktor utama yang terlibat adalah Admin yang berperan dalam menginput data lokasi, melakukan proses prediksi, serta melihat riwayat prediksi. Sistem akan memproses input yang diberikan Admin, menampilkan hasil prediksi berupa skor dan kategori, serta

menyimpan data ke dalam basis data. Adapun gambaran interaksi tersebut sebagai berikut:



Gambar 1 Use Case Diagram Sistem Prediksi Lokasi Billboard

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

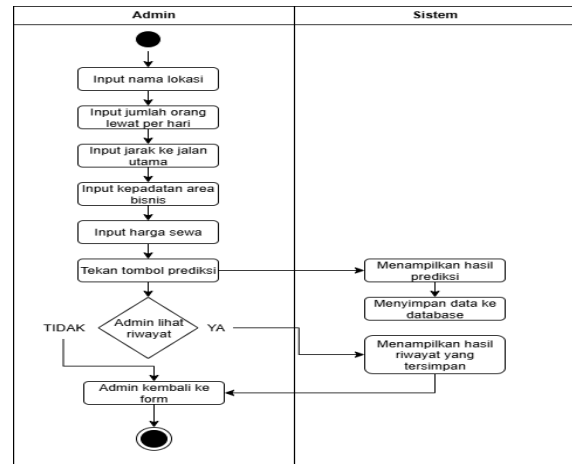
Deskripsi use case diagram sistem prediksi lokasi billboard:

Tabel 2. Deskripsi Use Case Diagram Sistem Prediksi Lokasi Billboard

Use case name	Melihat riwayat prediksi
Requirements	B1, B2, B3
Goal	Admin dapat melihat daftar riwayat prediksi lokasi billboard yang telah tersimpan
Pre-conditions	Admin berada di halaman aplikasi dan telah melakukan minimal satu prediksi sebelumnya
Post-conditions	Sistem menampilkan tabel riwayat prediksi lengkap dengan detailnya
Failed end conditions	Riwayat kosong (belum ada data yang disimpan) atau admin Kembali tanpa melihat detail
Primary actors	Admin
Main flow/basic path	1. Admin memilih menu lihat riwayat prediksi 2. Sistem menampilkan tabel riwayat berisi waktu prediksi, nama lokasi, traffic, distance, density, rent, skor, dan kategori 3. Admin dapat melihat seluruh data riwayat tersebut 4. Admin dapat menekan tombol kembali ke form untuk kembali ke halaman form prediksi
Kondisi awal	Admin sudah berada di halaman utama aplikasi
Kondisi akhir	Riwayat prediksi tampil di layar, admin bisa kembali ke form jika diperlukan

A. Activity Diagram

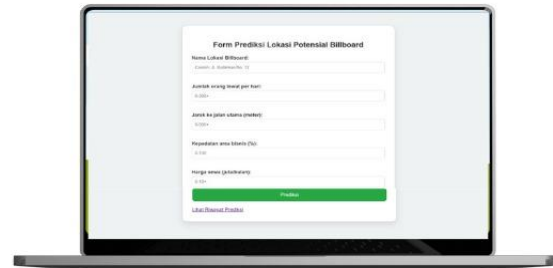
Berikut adalah activity diagram dari sistem prediksi lokasi billboard:



Gambar 2 Activity Diagram Sistem Prediksi Lokasi Billboard

B. Rancangan User Interface

Berikut adalah rancangan user interface dari sistem prediksi lokasi billboard:



Gambar 3. Rancangan User Interface Sistem Prediksi Lokasi Billboard



Gambar 4. Rancangan User Interface Sistem Prediksi Lokasi Billboard

C. Perancangan Model Fuzzy

1. Rumus Metode Fuzzy

Metode fuzzy menggunakan pendekatan logika fuzzy Mamdani yang terdiri dari tiga tahap utama, yaitu:

1) Fuzzifikasi (Fuzzification)

Mengubah nilai *crisp* (angka pasti) menjadi derajat keanggotaan *fuzzy* menggunakan fungsi keanggotaan. Fungsi keanggotaan yang umum digunakan adalah segitiga (*triangular*) dan trapesium (*trapezoidal*). Contoh fungsi keanggotaan segitiga untuk variabel *Traffic* kategori *Medium* (50–200):

Traffic kategori *Medium* (50–200):

$$\begin{aligned} \mu_{Traffic_Medium}(x) = & \\ 0 & ; x \leq 50 \\ (x - 50) / 100 & ; 50 < x \leq 150 \\ (200 - x) / 50 & ; 150 < x < 200 \\ 0 & ; x \geq 200 \end{aligned}$$

2) Penerapan Aturan (Rule Evaluation / Inference)

Menggunakan *fuzzy rules* yang telah ditetapkan untuk menentukan nilai *output* berdasarkan kombinasi *input*. Operator *fuzzy* yang digunakan: *AND* → menggunakan *min*, *OR* → menggunakan *max*. Contoh aturan:

1. JIKA *Traffic Low* ATAU *Sewa Expensive* MAKA *Potensi Low*.
 $\mu_{Rule1} = \max(\mu_{Traffic_Low}(x), \mu_{Rent_Expensive}(x))$
2. JIKA *Traffic High* DAN *Jarak Near* DAN *Kepadatan Dense* DAN *Sewa Cheap* MAKA *Potensi High*.
 $\mu_{Rule2} = \min(\mu_{Traffic_High}(x), \mu_{Distance_Near}(x), \mu_{Density_Dense}(x), \mu_{Rent_Cheap}(x))$

3) Agregasi Output (Aggregation)

Semua hasil dari aturan *fuzzy* dikombinasikan untuk membentuk satu fungsi *fuzzy output* (*Potensi Billboard*). Biasanya menggunakan *max* dari semua derajat keanggotaan yang aktif.

2. Implementasi Metode Fuzzy

Berdasarkan informasi yang diperoleh dari pihak internal PT. Iklanmu Group, terdapat lebih dari 2.000 *unit billboard* milik perusahaan lain yang dikelola dalam proses jual beli oleh PT. Iklanmu Group. Namun, *billboard* yang benar-benar dimiliki oleh PT. Iklanmu Group sendiri hanya berjumlah satu unit. Oleh karena itu, dalam implementasi metode *fuzzy* pada penelitian ini, data yang digunakan difokuskan pada *billboard* milik PT. Iklanmu Group.

Tabel 1 Tabel Data *Billboard* Milik PT. Iklanmu Group

No	Variabel	Estimasi / Nilai
1	Nama Lokasi	Jl. Arif Rahman Hakim, Pancoran Mas, Depok
2	<i>Traffic</i>	69,696 impresi per hari
3	<i>Rent Price</i> (CPM)	Rp 11.890 per 1.000 impresi
4	Estimasi Sewa/Bulan	≈ Rp 25 juta
5	<i>Distance</i> ke Jalan Utama	± 0 m (tepat di jalan utama)
6	<i>Business Density</i>	± 80 %

Sumber: Internal PT. Iklanmu Group

A. Input (Crisp Value)

1. *Traffic* = 69.696
2. *Distance* = 0 m (tepat di jalan utama)
3. *Business Density* = 80%
4. *Rent Price* = 25 juta/bulan

B. Fuzzifikasi

1. *Traffic* (ribuan/hari)

Medium (40k–80k): untuk x di 60k–80k
 $\rightarrow \mu = (80k - x) / 20k$
 $\mu_{Medium} = (80.000 - 69.696) / 20.000 = 0,515$
High (60k–100k): untuk x di 60k–80k
 $\rightarrow \mu = (x - 60k) / 20k$
 $\mu_{High} = (69.696 - 60.000) / 20.000 = 0,485$

2. *Distance* (m)

Near (0–100): $x \leq 50 \rightarrow \mu = 1$
 $\mu_{Near}(0) = 1,0$
Medium (50–300): $x < 50 \rightarrow \mu = 0$
 $\mu_{Medium}(0) = 0$

3. *Business Density* (%)

Dense (60–100): *ramp* 60–75 naik ke 1, lalu datar 75–100 = 1
 $\mu_{Dense}(80) = 1,0$

4. *Rent Price* (juta/bln)

Moderate (10–30): *ramp* 10–20 ke 1, datar 20–30 = 1
 $\mu_{Moderate}(25) = 1,0$
Expensive (25–50): *ramp* 25–40 ke 1 → di 25 = 0
 $\mu_{Expensive}(25) = 0$

C. Evaluasi Aturan (*Inference*)

R1 (Potensi Tinggi): *IF Traffic High AND Distance Near AND Density Dense AND Rent Moderate Min* (0,485; 1,0; 1,0; 1,0) = 0,485

R2 (Potensi Tinggi): *IF Traffic High AND Distance Medium AND Density Dense AND Rent Moderate Min* (0,485; 0; 1,0; 1,0) = 0,000

R3 (Potensi Sedang): *IF Traffic Medium AND Distance Medium AND Density Dense AND Rent Moderate Min* (0,515; 0; 1,0; 1,0) = 0,000

Agregasi keluaran:

$\mu_{\text{Tinggi}} = 0,485$

$\mu_{\text{Sedang}} = 0,000$

D. Defuzzifikasi (*Centroid* – bobot representatif)

Asumsi semesta *output* (*Advertising Potential*):

Low = 0–40, *Medium* = 40–70, *High* = 70–100
Gunakan titik representatif: $z_{\text{sedang}} = 65$, $z_{\text{tinggi}} = 90$

$$z = \frac{(z_{\text{sedang}} \cdot \mu_{\text{sedang}}) + (z_{\text{tinggi}} \cdot \mu_{\text{tinggi}})}{\mu_{\text{sedang}} + \mu_{\text{tinggi}}}$$

$$= \frac{(65 \cdot 0) + (90 \cdot 0,485)}{0 + 0,485} = 90$$

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari proses perancangan, implementasi, dan pengujian sistem prediksi lokasi *billboard* menggunakan metode *Fuzzy Mamdani*, maka dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut:

- 1) Sistem berbasis *web* yang dirancang telah berhasil mengukur potensi lokasi *billboard* secara objektif menggunakan metode *Fuzzy Mamdani*. Sistem mampu memberikan hasil berupa nilai skor dan klasifikasi ke dalam tiga kategori potensi: *Low*, *Medium*, dan *High*, berdasarkan input parameter seperti *traffic*, jarak, kepadatan, dan harga sewa.
- 2) Kriteria yang digunakan dalam menentukan tingkat potensi suatu lokasi mencakup empat aspek utama, yaitu: jumlah lalu lintas

harian (*traffic*), jarak lokasi ke jalan utama (*distance*), kepadatan area bisnis (*density*), dan harga sewa lahan (*rent*). Seluruh kriteria ini telah berhasil diterapkan dalam sistem dengan fungsi keanggotaan dan aturan *fuzzy* yang relevan.

- 3) Akurasi sistem dalam mengklasifikasikan potensi lokasi *billboard* tergolong baik. Berdasarkan pengujian menggunakan metode *Black Box Testing*, sistem mampu memberikan hasil klasifikasi yang sesuai dengan logika yang dibangun dalam basis aturan *fuzzy*. Proses defuzzifikasi menggunakan metode *centroid* juga menghasilkan output yang konsisten dan sesuai dengan ekspektasi pengguna.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Yeo Gib Son, “*Malaysia’s Top 5 Popular Outdoor Media in 2023*,” *Firstboard*, 2023.
- [2] Widarto Rachbini, TRANSFORMASI MARKETING - Tradisional Ke Digital. 2023.
- [3] Wardi et al, “ANALISIS EFEKTIVITAS PERIKLANAN KEK PISANG VILLA MELALUI IKLAN BILLBOARD DAN VIDEOTRON DENGAN MENGGUNAKAN EPIC MODEL”.
- [4] Eva Meilinda et al, “MODEL PROTOTYPE SEBAGAI METODE PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK PADA SISTEM INFORMASI PENGADUAN UMUM (STUDI KASUS : DINAS PERHUBUNGAN PROVINSI KALIMANTAN BARAT)”.
- [5] Erni Widarti et al, BUKU AJAR PENGANTAR SISTEM INFORMASI. 2024.
- [6] Indyah Hartami Santi, ANALISA PERANCANGAN SISTEM. 2020.
- [7] Rahman Prehanto et al, buku ajar konsep sistem informasi. 2020.
- [8] Sri Ati et al, Pengantar Konsep Informasi, Data, dan Pengetahuan. 2023.
- [9] Ni Wayan Purnawati et al, Sistem Informasi : Teori dan Implementasi Sistem Informasi di Berbagai Bidang. 2023.

- [10] Joko Riyanto, ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM. 2024.
- [11] Zunan Setiawan et al, Pengantar Sistem Informasi: Konsep Dasar dan Aplikasi Praktis. 2024.
- [12] Fithrie Soufitri et al, Konsep Sistem Informasi. 2023.
- [13] Galang Persada Nurani Hakim et al, SISTEM FUZZY: Panduan Lengkap Aplikatif. Yogyakarta, 2021.
- [14] Diana Rahmawati et al, Sistem Kendali Logika Fuzzy dan Aplikasinya. 2021.
- [15] Diki Arisandi and Ira Puspita Sari, Sistem Pakar Dengan Fuzzy Expert System. 2021.
- [16] Jasmadi, Bikin Website Murah dan Profesional Bagi UMKM untuk Pemula. 2024.
- [17] Aditya Kusumawardana and Nanda Hidayati, JAGO BUAT WEBSITE. 2020.
- [18] Muhammad Nazhim Maulana and Cahyo Prianto, Pembuatan website layanan keuangan dengan metode scrum. 2023.
- [19] Pinky Natalia Samanta, Kreatifitas dan Inovasi Kewirausahaan Taruna (Konsep dan Aplikasi). 2023.
- [20] Jubilee Enterprise, Pengantar Desain UI/UX. 2024.
- [21] Suhendri and Deffy Susanti, Desain User Interface (UI)/User Experience (UX) Menggunakan Figma. 2024.
- [22] April Speight, *Visual Studio Code for Python Programmers*. 2021.
- [23] Ovais Mehboob Ahmed Khan and Khusro Habib, *Developing Multi-Platform Apps with Visual Studio Code Get Up and Running with VS Code by Building Multi-platform, Cloud-native, and Microservices-based Apps*. 2020.
- [24] Swapnil Saurav, *Python Apps on Visual Studio Code Develop Apps and Utilize the True Potential of Visual Studio Code (English Edition)*. 2024.
- [25] Jubilee Enterprise, HTML, PHP, dan MySQL untuk Pemula (*Update Version*). 2023.
- [26] Elgamar, BUKU AJAR KONSEP DASAR PEMROGRAMAN WEBSITE DENGAN PHP. 2020.
- [27] Ronald Robi Supandi, BISA PHP DALAM 1 HARI Volume 1. 2022.
- [28] Vivian Siahaan and Rismon Hasiholan Sianipar, Panduan Lengkap dan Ringkas Pemrograman Database dengan Python/MySQL. 2020.
- [29] Kadarsih and Defi Pujianto, STEP BY STEP BELAJAR DATABASE MYSQL UNTUK PEMULA. 2022.
- [30] Teddy Marcus Zakaria et al, Pemrograman Database: Membangun Aplikasi dengan Microsoft SQLServer dan MariaDb/mysql. 2020.
- [31] Alex Nordeen, *Learn UML in 24 Hours*. 2020.
- [32] Suriya Sundaramoorthy, *UML Diagramming A Case Study Approach*. 2022.
- [33] Indah Purnama Sari, Buku Ajar Rekayasa Perangkat Lunak. 2021.
- [34] Weni Lestari Putri and Jarti, Rancang Bangun Manajemen Akuntansi Berbasis Web Mobile. 2022.
- [35] Nazaruddin Ahmad et al, ANALISA & PERANCANGAN SISTEM INFORMASI BERORIENTASI OBJEK. 2022.
- [36] Erwin Sutanto, Pemrograman Android Dengan Menggunakan Eclipse & StarUML. 2020.
- [37] A. Setiawan and V. A. Fitria, "SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN LOKASI AGEN GARASI KREATIF METODE FUZZY SAW," 2023.
- [38] Dirjen Riset Pengembangan Dikti, and Oei, "Terakreditasi SINTA Peringkat 2 Sistem Pendukung Keputusan Kelompok untuk Penentuan Lokasi Usaha menggunakan Metode Fuzzy SAW Borda," 2017.
- [39] Capryani Nugroho Hersy Saputri, and Yuniaristanto, "Pemilihan Lokasi Kantor Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) (Studi Kasus: PT. Monang Sianipar Abadi Surakarta)," 2016.