JDSP
Jurnal Data Science Penusa
E-ISSN: 1234-5678

Sistem Informasi Geografis Dalam Pemetaan Penentuan Pembelian Stainless Terbaik Menggunakan Metode Additive Ratio Assessment (ARAS)

Yudistira[1)*], Liskedame Yanti Sipayung [2)]
[1,2)] Program Studi Teknologi Informasi, STMIK Pelita Nusantara, Medan
[1,2)] Email

Received: 25 September 2025 Accepted: 25 Juni 2026 Published: 13 July 2026
Pp. 399-409

***Yudistira**

Kata Kunci: Sistem Informasi Geografis, ARAS, Stainless Steel, Supplier

JDSP: Jurnal Data Science Penusa is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0).

Abstrak : Penelitian ini mengeksplorasi penggunaan Sistem Informasi Geografis (SIG) dalam menentukan pembelian stainless steel terbaik melalui penerapan metode Additive Ratio Assessment (ARAS). Tantangan utama yang dihadapi adalah kesulitan dalam membandingkan harga, mutu, lokasi, dan pelayanan dari berbagai supplier secara terstruktur. Oleh karena itu, studi ini merancang dan mengembangkan sistem berbasis web menggunakan PHP dan MySQL, yang dilengkapi dengan peta digital untuk menampilkan lokasi para supplier. Kriteria yang diadaptasi dalam pemilihan antara lain biaya, jarak, kualitas barang, dan pelayanan. Metode ARAS digunakan untuk memberikan analisis yang objektif dalam menetapkan peringkat supplier yang paling unggul. Temuan dari penelitian ini mengindikasikan bahwa sistem yang dikembangkan mampu memvisualisasikan lokasi supplier serta secara otomatis menghasilkan peringkat alternatif, sehingga mendukung proses pengambilan keputusan yang lebih cepat, tepat, dan efisien.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi telah membawa dampak signifikan di berbagai bidang, termasuk dalam proses pengambilan keputusan. Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan teknologi berbasis komputer yang berfungsi untuk memetakan, menganalisis, serta memvisualisasikan data geospasial. Dalam konteks pemilihan stainless steel, SIG dapat digunakan untuk mempermudah pencarian dan seleksi pemasok dengan menyediakan data yang lebih akurat dan komprehensif. Melalui pemetaan lokasi yang tepat, pengguna dapat mengetahui distribusi harga, ketersediaan bahan, serta membandingkan alternatif pemasok berdasarkan faktor geografis yang memengaruhi biaya distribusi. Keunggulan SIG dalam menampilkan informasi spasial secara visual juga membantu mengurangi ketidakpastian dalam pengambilan keputusan.

Anan Kitchen Steel, sebagai industri rumah tangga yang bergerak di bidang produksi peralatan dapur, menghadapi berbagai tantangan dalam pengelolaan bahan baku, seperti keterbatasan informasi mengenai spesifikasi material, perbandingan harga antar pemasok, serta ketersediaan stok secara real-time. Proses pencarian dan perbandingan antar pemasok sering kali memakan waktu dan biaya yang cukup besar, sehingga berpotensi memperlambat pengambilan keputusan dan menimbulkan kerugian. Dengan penerapan SIG, hambatan tersebut dapat diminimalkan karena proses pengambilan keputusan dapat dilakukan lebih cepat, efisien, dan tidak terbatas oleh lokasi maupun waktu.

Penelitian ini membatasi ruang lingkup pada kriteria penilaian kualitas stainless steel, yaitu standar SNI, ukuran, daya kekuatan, dan harga. Data penelitian diperoleh dari Home Industri Anan Kitchen Steel tahun 2024, dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL untuk pembangunan sistem. Tujuan penelitian ini adalah menerapkan dan merancang Sistem Informasi Geografis dalam pemetaan penentuan pembelian stainless steel terbaik menggunakan metode Additive Ratio Assessment (ARAS).

Secara teoritis, penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan analisis data penerapan SIG berbasis ARAS dalam menentukan pembelian stainless steel terbaik. Secara praktis, sistem yang dikembangkan dapat memudahkan pengguna dalam membandingkan pemasok, memilih stainless steel dengan kualitas optimal, serta mendukung pengambilan keputusan yang lebih tepat dan efisien. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memberikan kontribusi akademis tetapi juga manfaat langsung bagi industri rumah tangga, khususnya dalam meningkatkan efektivitas dan efisiensi pengelolaan bahan baku di Anan Kitchen Steel.

TINJAUAN LITERATUR

Sistem Informasi Geografis (SIG)

Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan alat penting dalam perencanaan dan pelaksanaan berbagai operasi yang mengumpulkan serta menampilkan data terkait kondisi fisik bumi. Menurut Soyusiawati dkk. (2007), SIG menggabungkan fungsi basis data standar seperti kueri dan analisis statistik dengan kemampuan khusus untuk memvisualisasikan dan menganalisis peta. Data dalam SIG terbagi menjadi dua kategori utama, yaitu data spasial dan data atribut. Data spasial meliputi tiga jenis utama, yakni titik, garis, dan poligon, yang merepresentasikan dimensi ruang; misalnya, kota dan bangunan sebagai titik, jalan dan sungai sebagai garis, serta batas wilayah atau tutupan lahan sebagai poligon. Sementara itu, data atribut memberikan konteks tambahan untuk interpretasi data spasial, yang dapat berupa informasi kuantitatif seperti jumlah penduduk suatu daerah atau data kualitatif seperti klasifikasi jenis tanah (Utomo & Hamdani, 2021). Dengan mengintegrasikan kedua jenis data ini, SIG memungkinkan pengambilan keputusan berbasis lokasi yang lebih akurat dan analisis yang lebih mendalam. Berbagai sektor seperti pendidikan, kesehatan, transportasi, dan pariwisata telah memanfaatkan SIG, yang kini juga telah terintegrasi ke dalam berbagai platform seperti perangkat Android, komputer desktop, dan situs web (Perrina, 2021).

Additive Ratio Assessment (ARAS)

Dalam pelaksanaan perhitungan metode ARAS, terdapat beberapa langkah yang harus dilakukan, antara lain sebagai berikut:

1. Menyusun atribut kedalam matriks

$$X=\begin{bmatrix} x_{01} & x_{11} & \cdots & x_{01} \\ x_{11} & x_{11} & \cdots & x_{1n} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ x_{n1} & x_{mj} & \ldots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad \text{.....(1)}$$

2. Membuat matriks ternormalisasi.

$$x_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^{m} x_{ij}} \quad \text{.....(2)}$$

$$x_{ij} = \frac{1}{x_{ij}^*};\ x_{ij}^* = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^{m} x_{ij}} \quad \text{.....(3)}$$

3. Mencari nilai matriks normalisasi terbobot.

$$D_{ij} = x_{ij} \text{ x } W_{ij} \quad \text{.....(4)}$$

4. Mencari nilai optimal dan nilai utilitas

$$S_i = \sum_{j=1}^{n} D_{ij} \quad \text{.....(5)}$$

$$K_i = \frac{S_i}{S_0} \quad \text{.....(6)}$$

Edata

Edata adalah sistem informasi digital berbasis web yang dirancang untuk mendistribusikan, mengintegrasikan, dan menyajikan informasi secara visual dan real-time melalui jaringan komputer. Sistem ini mengombinasikan database terstruktur dengan elemen visual, antarmuka interaktif, serta visualisasi data guna mendukung proses analisis dan pengambilan keputusan. Keunggulan Edata terletak pada kemampuannya mengintegrasikan berbagai sumber data dalam satu platform yang mudah diakses, fleksibel, dan dapat digunakan di berbagai sektor seperti pendidikan, bisnis, pemerintahan, dan penelitian. Selain meningkatkan efisiensi, Edata juga mendorong kolaborasi, transparansi, serta akuntabilitas dalam pengelolaan informasi (Rahmatullah et al., 2022; Susanti & Nugroho, 2021).

METODE PENELITIAN

Uraian kerja penelitian ini meliputi beberapa tahapan yang sistematis. Pertama, merumuskan masalah dengan menganalisis inti permasalahan secara spesifik agar penelitian memiliki fokus yang jelas. Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana merancang dan membangun Sistem Informasi Geografis (SIG) yang dapat membantu proses pemetaan dan pemilihan stainless steel terbaik dengan mempertimbangkan kriteria standar SNI, ukuran, kekuatan, dan harga menggunakan metode Additive Ratio Assessment (ARAS), sehingga mampu memberikan rekomendasi yang akurat, objektif, dan efisien dalam mendukung keputusan pembelian pada industri rumah tangga seperti Anan Kitchen Steel yang masih mengalami keterbatasan informasi dan kesulitan dalam membandingkan pemasok secara cepat dan tepat. Tahap berikutnya adalah pengumpulan data yang melibatkan pengumpulan informasi melalui studi literatur, wawancara dengan pihak terkait, observasi, serta pengumpulan data sekunder dari Anan Kitchen Steel, mencakup informasi destinasi wisata, fasilitas, aksesibilitas, dan kebutuhan sistem yang akan dikembangkan.

Selanjutnya, dilakukan analisis data menggunakan metode Additive Ratio Assessment (ARAS) untuk

menentukan solusi terbaik dengan membandingkan nilai metrik dari semua alternatif terhadap nilai metrik solusi optimal berdasarkan kriteria utilitas yang telah ditetapkan. Pada tahap perancangan sistem, dilakukan pemodelan detail berdasarkan analisis kebutuhan dengan menggunakan diagram use case yang menggambarkan bagaimana sistem bekerja dan interaksi antara pengguna dengan sistem. Implementasi sistem dilakukan dengan menerjemahkan rancangan ke dalam aplikasi berbasis web menggunakan bahasa pemrograman PHP yang dikodekan melalui Visual Code Studio dan disimpan dalam database MySQL. Terakhir, pengujian sistem dilakukan dalam lingkungan yang telah ditentukan untuk mengevaluasi fungsionalitas, efektivitas, serta kemudahan penggunaan sistem oleh Anan Kitchen Steel dan pengguna lainnya.

HASIL PENELITIAN

Dalam sistem yang dikembangkan, metode ARAS digunakan untuk menentukan alternatif pembelian stainless terbaik berdasarkan nilai akhir dari proses perhitungan yang mempertimbangkan beberapa kriteria yang telah ditentukan sebelumnya.



Gambar 1 Flowchart Penerapan Metode ARAS

Adapun langkah-langkah penyelesaian Sistem Pendukung Keputusan menggunakan metode ARAS yaitu:

1. Menetapkan standar pengambilan keputusan. Survei terhadap berbagai pemasok baja tahan karat di wilayah Medan menghasilkan kriteria ini melalui observasi dan analisis kebutuhan pengguna. Kami akan mengevaluasi setiap calon pemasok berdasarkan kriteria ini. Anda dapat melihat kriteria tersebut pada Tabel 4.1 di bawah ini.

Tabel 1

Data Bobot Kriteria

Kode Kriteria	Keterangan	Bobot	Jenis
K1	Harga Stainless	0.33	Cost
K2	Jarak ke Lokasi	0.22	Cost
K3	Kualitas Produk	0.27	Benefit
K4	Pelayanan Supplier	0.27	Benefit

Bobot merupakan nilai yang menunjukkan tingkat kepentingan relatif dari setiap kriteria dalam proses pengambilan keputusan. Semakin besar bobot suatu kriteria, semakin besar pula pengaruhnya terhadap hasil akhir penilaian alternatif. Dalam konteks pemilihan supplier stainless, bobot diberikan agar sistem dapat menentukan prioritas berdasarkan kebutuhan nyata.

a. K1 (Harga Stainless) – Bobot 0.33 (Cost)
   Harga memiliki bobot terbesar karena merupakan faktor utama yang sering dijadikan pertimbangan dalam pembelian bahan baku. Sebagai kriteria cost, semakin rendah nilai harga maka semakin baik alternatif tersebut.
b. K2 (Jarak ke Lokasi) – Bobot 0.22 (Cost)

Jarak menentukan biaya distribusi dan kecepatan pengiriman. Dengan bobot 0.22, kriteria ini berperan penting meskipun tidak sebesar harga. Karena termasuk benefit, semakin dekat lokasi pemasok maka semakin baik.

a. K3 (Kualitas Produk) – Bobot 0.27 (Benefit)
Kualitas stainless sangat menentukan daya tahan dan hasil produksi. Dengan bobot 0.27, kriteria ini hampir setara dengan pelayanan, dan termasuk benefit, artinya semakin tinggi kualitas maka semakin baik supplier tersebut.

b. K4 (Pelayanan Supplier) – Bobot 0.27 (Benefit)
Pelayanan supplier memengaruhi kelancaran hubungan kerja sama, mulai dari komunikasi, kecepatan respons, hingga fleksibilitas pengiriman.

Tabel 2

Tabel Sub-Kriteria Pemilihan Supplier

Kode Kriteria	Kode Dan Bobot	Keterangan
K1	K1.1	Harga sangat mahal (≥ Rp 80.000/kg)
	K1.2	Harga mahal (Rp 70.000 – Rp 79.999/kg)
	K1.3	Harga sedang (Rp 60.000 – Rp 69.999/kg)
	K1.4	Harga murah (Rp 50.000 – Rp 59.999/kg)
	K1.5	Harga sangat murah (≤ Rp 49.999/kg)
K2	K2.1	Sangat jauh (> 30 km)
	K2.2	Jauh (21 – 30 km)
	K2.3	Sedang (11 – 20 km)
	K2.4	Dekat (6 – 10 km)
	K2.5	Sangat dekat (≤ 5 km)
K3	K3.1	Kualitas sangat rendah (banyak cacat, tidak sesuai standar)
	K3.2	Kualitas rendah (sering ada cacat 10–15%)
	K3.3	Kualitas sedang (standar cukup, cacat < 10%)
	K3.4	Kualitas baik (sesuai spesifikasi, cacat < 5%)
	K3.5	Kualitas sangat baik (standar internasional, cacat < 1%)
K4	K4.1	Sangat buruk (respon lambat, keterlambatan > 7 hari)
	K4.2	Buruk (respon lambat, keterlambatan 4–7 hari)
	K4.3	Cukup (respon sedang, keterlambatan 2–3 hari)
	K4.4	Baik (respon cepat, keterlambatan ≤ 1 hari)
	K4.5	Sangat baik (respon sangat cepat, tepat waktu, ada layanan tambahan)

2. Matriks Keputusan Awal Berisi nilai rating dari setiap supplier (alternatif) terhadap masing-masing kriteria, Setiap supplier dinilai berdasarkan empat kriteria yang telah disebutkan sebelumnya.

Tabel 3

Data Alternatif

Alternatif	K1	K2	K3	K4
A1	Harga sedang	Dekat	Kualitas Baik	Cukup
A2	Harga mahal	Sangat dekat	Kualitas rendah	Cukup
A3	Harga murah	Dekat	Kualitas baik	Sangat baik
A4	Harga mahal	Sedang	Kualitas sedang	Cukup
A5	Harga murah	Sedang	Kualitas baik	Sangat baik

3. Membentuk matriks keputusan berdasarkan kriteria

Tabel 4

Hasil Normalisasi Matriks Keputusan

Alternatif	K1	K2	K3	K4
A0	2	3	5	5
A1	3	4	4	3
A2	2	5	2	3
A3	4	4	4	5
A4	2	3	3	3
A5	4	3	5	4

4. Normalisasi Matriks Keputusan Pada Setiap Kriteria

$$X_{A0} = \frac{1}{2} = 0.5$$

$$X_{A1} = \frac{1}{3} = 0.33333333333333$$

Setelah Matriks keputusan ARAS dilakukan normalisasi, maka hasilnya dapat dilihat seperti tabel dibawah ini:

Tabel 5

Normalisasi Matriks Keputusan Pada Setiap Kriteria

Alternatif	K1	K2	K3	K4
A0	0.5	0.33333333333333	5	5
A1	0.33333333333333	0.25	4	3
A2	0.5	0.2	2	3
A3	0.25	0.25	4	5
A4	0.5	0.33333333333333	3	3
A5	0.25	0.33333333333333	5	4
TOTAL	**2.3333333333333**	**1.7**	**23**	**23**

Selanjutnya akan dilakukan matriks ternormalisasi R sebagai berikut:

$$X_{A0} = \frac{0.5}{2.3333333333333} = 0.21428571428571$$

$$X_{A1} = \frac{0.33333333333333}{2.3333333333333} = 0.14285714285714$$

Selanjutnya akan di lakukan proses yang sama hingga hasilhnya dapat dilihat seperti tabel dibawah ini:

Tabel 6

Matriks Normalisasi

Alternatif	K1	K2	K3	K4
A0	0.21428571428571	0.19607843137255	0.21739130434783	0.21739130434783
A1	0.14285714285714	0.14705882352941	0.17391304347826	0.1304347826087
A2	0.21428571428571	0.11764705882353	0.08695652173913	0.1304347826087
A3	0.10714285714286	0.14705882352941	0.17391304347826	0.21739130434783
A4	0.21428571428571	0.19607843137255	0.1304347826087	0.1304347826087
A5	0.10714285714286	0.19607843137255	0.21739130434783	0.17391304347826

1. Menetapkan Bobot Matriks Ternormalisasi

$D_{0,1} = r_{0,1}.w_1 = 0.21428571428571 * 0.33 = 0.070714285714286$

$D_{1,1} = r_{1,1}.w_1 = 0.14285714285714 * 0.33 = 0.047142857142857$

Selanjutnya akan di lakukan proses yang sama hingga hasilnya dapat dilihat seperti tabel dibawah ini:

Tabel 7

Matriks Normalisasi Terbobot

Alternatif	K1	K2	K3	K4
A0	0.070714285714286	0.043137254901961	0.058695652173913	0.058695652173913
A1	0.047142857142857	0.032352941176471	0.04695652173913	0.035217391304348
A2	0.070714285714286	0.025882352941176	0.023478260869565	0.035217391304348
A3	0.035357142857143	0.032352941176471	0.04695652173913	0.058695652173913
A4	0.070714285714286	0.043137254901961	0.035217391304348	0.035217391304348
A5	0.035357142857143	0.043137254901961	0.058695652173913	0.04695652173913

2. Menentukan Nilai Fungsi Optimum (Si)
   Selanjutnya menentukan nilai fungsi optimum, yaitu:
   A_0 = 0.070714285714286 + 0.043137254901961 +0.058695652173913 + 0.058695652173913 = 0.23124284496407
   A_1= 0.047142857142857 + 0.032352941176471 + 0.04695652173913 + 0.035217391304348 = 0.16166971136281

Tabel 8

Nilai Fungsi Optimum (Si)

Alternatif	Nilai S
A0	0.23124284496407
A1	0.16166971136281
A2	0.15529229082938
A3	0.17336225794666
A4	0.18428632322494
A5	0.18414657167215

3. Menentukan Tingkatan Peringkat / Prioritas Kelayakan (Ki)
   Dimana:
   $S_0 = 0.23124284496407$

$$K_0 = \frac{0.23124284496407}{0.23124284496407} = 1$$

$$K_1 = \frac{0.16166971136281}{0.23124284496407} = 0.69913389704198$$

$$K_2 = \frac{0.15529229082938}{0.23124284496407} = 0.67155500899283$$

$$K_3 = \frac{0.17336225794666}{0.23124284496407} = 0.74969782513094$$

$$K_4 = \frac{0.18428632322494}{0.23124284496407} = 0.79693848799332$$

$$K_5 = \frac{0.18414657167215}{0.23124284496407} = 0.79633413825521$$

Hasil keputusan dalam penentuan pembelian stainless terbaik sebagai berikut:

Tabel 9

Hasil Akhir Perankingan

Alternatif	Nilai K	Ranking
Toko Logam Abadi	0.796938	1
CV. Sumber Rejeki	0.796334	2
UD. Karya Mandiri	0.749698	3
PT. Medan Baja	0.699134	4
CV. Stainless Utama	0.671555	5

Berdasarkan hasil analisis dengan metode Additive Ratio Assessment (ARAS) terhadap lima alternatif pemasok stainless, diperoleh bahwa Toko Logam Abadi memiliki nilai derajat optimalitas tertinggi sebesar 0,796938 sehingga menempati peringkat pertama. Hasil ini menunjukkan bahwa Toko Logam Abadi merupakan pemasok terbaik yang paling direkomendasikan untuk dipilih karena memberikan kinerja paling optimal berdasarkan kriteria harga, jarak ke lokasi, kualitas produk, dan pelayanan supplier yang digunakan dalam penelitian.

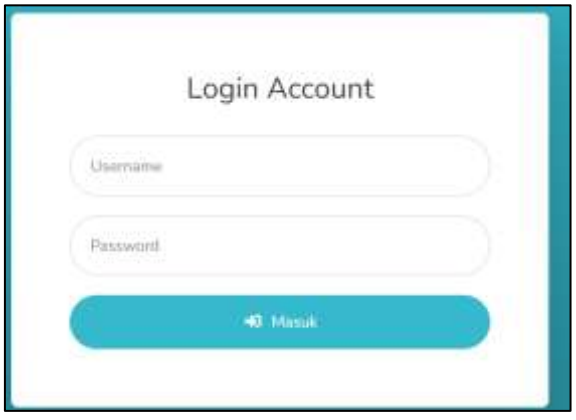
PEMBAHASAN

a. Menu Tampilan Home



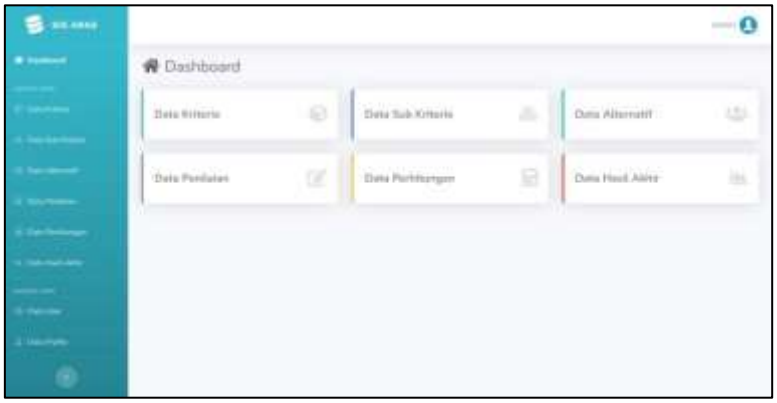
Gambar 2 Tampilan Menu Home

b. Tampilan Login



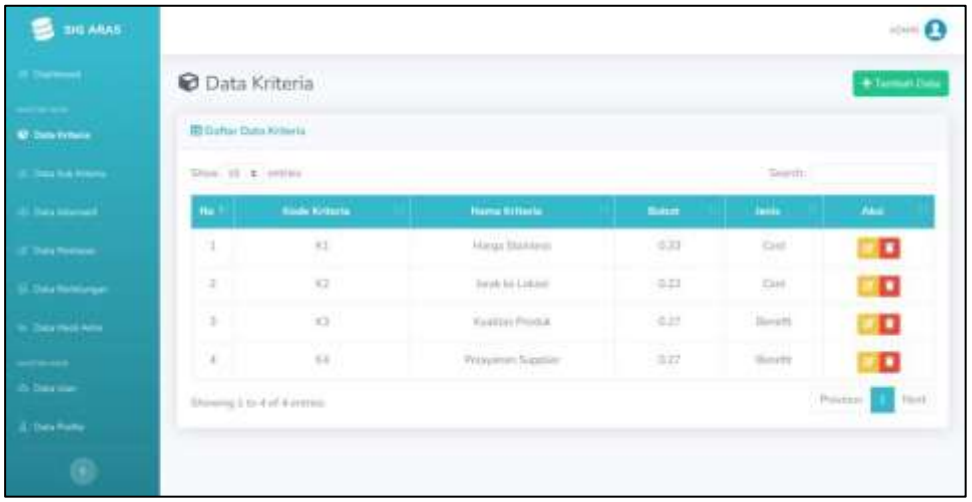
Gambar 3 Tampilan Login

c. Tampilan Menu Utama



Gambar 4 Menu Utama

d. Data Kriteria



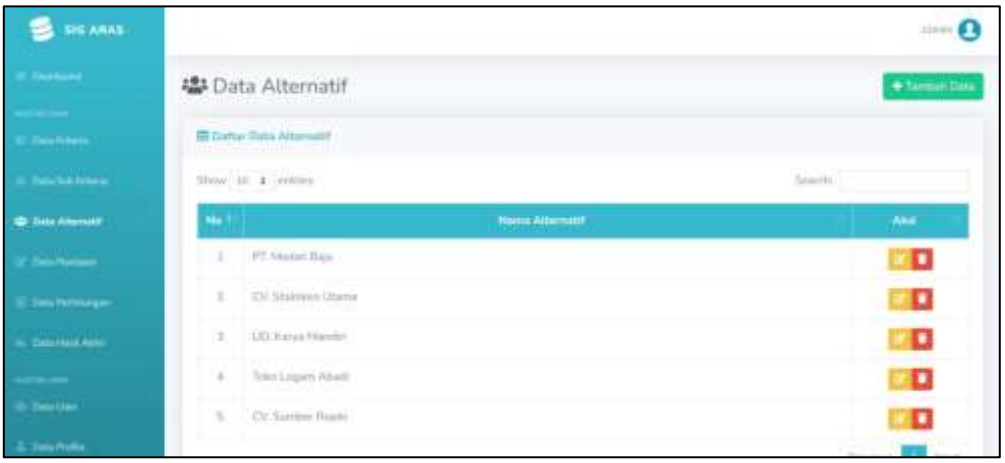
Gambar 5 Tampilan Halaman Data Kriteria

e. Data Sub Kriteria



Gambar 6 Tampilan Halaman Data Sub Kriteria

f. Data Alternatif



Gambar 7 Tampilan Data Alternatif

g. Data Penilaian



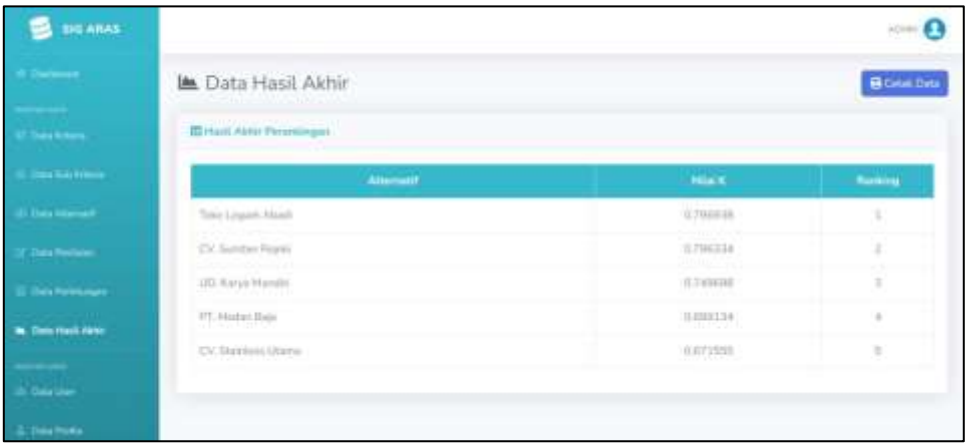
Gambar 8 Tampilan Halaman Data Penilaian

h. Data Perhitungan ARAS



Gambar 9 Data Perhitungan

i. Data Hasil Akhir



Gambar 10 Tampilan Halaman Hasil Akhir

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penerapan Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk pemetaan dalam menentukan pembelian stainless steel terbaik dengan metode Additive Ratio Assessment (ARAS) telah berhasil dilakukan. Sistem ini mampu mengelola data pemasok stainless steel berdasarkan kriteria harga, jarak lokasi, kualitas produk, dan pelayanan supplier, kemudian menampilkan hasil peringkat secara objektif yang divisualisasikan dalam bentuk peta digital. Perancangan dan pengembangan sistem berhasil diwujudkan dalam bentuk aplikasi berbasis web menggunakan PHP dan MySQL pada lingkungan localhost, sehingga memudahkan pengolahan data pemasok dan memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih cepat, tepat, dan mudah dipahami. Dari hasil analisis metode ARAS terhadap lima alternatif pemasok stainless steel, ditemukan bahwa Toko Logam Abadi memiliki nilai derajat optimalitas tertinggi sebesar 0,796938 dan menempati posisi pertama. Hal ini menunjukkan bahwa Toko Logam Abadi merupakan pemasok terbaik yang paling direkomendasikan karena memberikan kinerja paling optimal dibandingkan dengan alternatif lainnya.

REFERENCES

Albayrak, Ö. K. (2021). A hybrid multi-criteria decision-making method proposal for the solution of the packaging supplier selection problem. *Itobiad: Journal of the Human & Social Science Researches, 10*(2), 1468–1489.

Arsyad, K. (2017). Modul studi lapangan sebagai literatur SIG di Aceh Utara. *Industrial Engineering Journal, 6*(2).

Çalık, A. (2022). Resilient supplier selection based on fuzzy AHP–fuzzy ARAS methods. *Istanbul Gelisim University Journal of Social Sciences, 9*(1), 121–136.

Farros, I. M. (2021). Sistem informasi geografis pemetaan UMKM dan pendaftaran pelatihan pada Kecamatan Arcamanik (Skripsi). Universitas Komputer Indonesia.

Goswami, S. S., Behera, D. K., & Mitra, S. (2021). Supplier selection problem by applying Additive Ratio Assessment (ARAS) methodology. In *Advances in thermal engineering, manufacturing, and production management* (pp. 369–382). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-16-2347-9_32

Kurniawan, A., Renaldi, F., & Umbara, F. R. (2021). Sistem informasi geografis pemetaan pemasaran sembilan bahan pokok di Kabupaten Bandung Barat. *Prosiding SAINTEKS*.

Nugroho. (2021). Multi-criteria decision making using Additive Ratio Assessment in digital voice recorder selection system. *International Journal of Informatics and Computer Science, 13*(1), 45–54.

Oswari, T., Agustina, F., Haryatmi, E., & Suhendra, E. S. (2019). Pemetaan industri pengolahan pangan unggulan berbasis sistem informasi geografis di Jawa Tengah. *Jurnal Teknoin, 25*(2), 81–90.

Rahmawati, D., & Siregar, H. (2022). Sistem informasi geografis berbasis web untuk pemetaan distribusi bahan bangunan di Kota Medan. *Jurnal Sistem Informasi, 18*(3), 203–210.

Salsabila, J., & Ernawati, D. (2023). Supplier's selection of plate material using Analytical Hierarchy Process and Additive Ratio Assessment methods. *International Journal of Industrial Optimization, 4*(2), 103–114. https://doi.org/10.12928/ijio.v4i2.8127

Santosa, Y. R., & Haeruddin, H. (2020). Sistem informasi geografis pemetaan industri kecil di Penajam Paser Utara. *Prosiding SAKTI*.

Saptari, M. A., Trisna, T., & Zakaria, M. (2021). Sistem informasi geografis pemetaan komoditas pertanian berbasis web di Kabupaten Aceh Utara. *Industrial Engineering Journal, 10*(1).

Septiani, N., & Fadli, A. (2021). Penerapan metode ARAS untuk pemilihan supplier bahan bangunan. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komputer, 7*(2), 112–118.

Yarnimawati, & Arribe, E. (2023). Perancangan sistem informasi geografis untuk pemetaan wilayah operasional PT. Ivo Mas Tunggal berbasis web. *Jurnal Kreativitas Teknologi dan Komputer, 14*(5).

Zagorskas, J., & Turskis, Z. (2020). Setting priority list for construction works of bicycle path segments based on Eckenrode rating and ARAS-F decision support method integrated in GIS. *Transport, 35*(2), 179–192. https://doi.org/10.3846/transport.2020.12478