PENENTUAN LOKASI OPTIMAL *FUEL TERMINAL* MENGGUNAKAN INTEGRASI *CENTER OF GRAVITY* DAN *MULTI-CRITERIA DECISION ANALYSIS* DI WILAYAH SUMATERA SELATAN

Maizza Zahira Saputra[1], Asepta Surya Wardhana[1*]
[1]Logistik Minyak dan Gas, Politeknik Energi dan Mineral AKAMIGAS
Jl. Gaja Mada No. 38 Mentul Karangboyo Cepu Blora Jawa Tengah, 58315
**E-mail*: aseptasw@esdm.go.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan menentukan lokasi calon *Fuel Terminal (*FT) di wilayah Sumatera Selatan menggunakan integrasi metode *Center of Gravity* (CoG) dan *Multi-Criteria Decision Analysis* dengan metode *Simple Additive Weighting* (MCDA-SAW). Metode CoG digunakan untuk memperoleh titik referensi geografis berdasarkan sebaran lokasi dan permintaan SPBU, sedangkan MCDA-SAW digunakan untuk mengevaluasi tiga alternatif lokasi berdasarkan delapan kriteria, yaitu transportasi, jarak dari IT Kertapati, kondisi tanah, demand, ketersediaan lahan, keamanan, infrastruktur utilitas, serta perizinan dan RTRW. Hasil perhitungan CoG menunjukkan titik ideal matematis berada di kawasan hutan yang memiliki kendala aksesibilitas dan perizinan sehingga diperlukan evaluasi terhadap lokasi alternatif. Hasil MCDA-SAW menunjukkan bahwa Lokasi C memperoleh skor tertimbang tertinggi sebesar 0,934 dan menempati peringkat pertama, diikuti Lokasi B sebesar 0,591 pada peringkat kedua dan Lokasi A sebesar 0,581 pada peringkat ketiga. Hasil tersebut menunjukkan bahwa Lokasi C merupakan alternatif dengan skor evaluasi tertinggi berdasarkan bobot dan penilaian delapan kriteria yang digunakan. Verifikasi kondisi lapangan, status lahan, kesesuaian RTRW, dan akses distribusi tetap diperlukan sebelum penetapan lokasi pembangunan dilakukan.

Kata kunci*: Center of Gravity*, *Fuel Terminal, Multi-Criteria Decision Analysis, Simple Additive Weighting,* rantai pasok BBM

1. PENDAHULUAN

Penentuan lokasi fasilitas distribusi merupakan salah satu keputusan strategis paling berpengaruh dalam manajemen rantai pasok, karena bersifat jangka panjang dan sulit diubah setelah investasi dilakukan. Pada industri minyak dan gas, khususnya distribusi Bahan Bakar Minyak (BBM), kesalahan pemilihan lokasi *Fuel Terminal* dapat berdampak pada ketidakefisienan biaya transportasi, waktu pengiriman yang tidak optimal, serta risiko teknis dan administratif. Di wilayah Sumatera Selatan, distribusi produk Pertamax masih sangat bergantung pada *Integrated Terminal* (IT) Kertapati sebagai satu-satunya simpul utama penyaluran, sehingga menimbulkan jarak tempuh distribusi yang relatif jauh ke sejumlah SPBU di Kabupaten Muara Enim, Ogan Ilir, dan Kota Prabumulih.

Metode *Center of Gravity* (CoG) banyak digunakan untuk menentukan titik lokasi optimal suatu fasilitas distribusi tunggal karena kesederhanaan perhitungannya, yaitu menempatkan fasilitas pada titik yang meminimalkan total jarak berbobot terhadap seluruh titik permintaan [1]. Meskipun demikian, titik optimal hasil CoG sering kali berada pada lokasi yang secara geografis maupun administratif tidak layak dibangun, misalnya pada kawasan hutan atau lahan tanpa kejelasan status perizinan. Keterbatasan ini menunjukkan bahwa CoG hanya mempertimbangkan aspek geometris dan bobot permintaan, tanpa memperhitungkan faktor kelayakan teknis, legal, maupun administratif suatu lahan [2].

Untuk mengatasi keterbatasan tersebut, beberapa penelitian mengintegrasikan CoG dengan pendekatan penilaian multi-kriteria agar hasil akhir tidak hanya optimal secara matematis, tetapi juga layak secara teknis dan administratif [3]. *Multi-Criteria Decision Analysis* (MCDA) dengan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) merupakan salah satu pendekatan yang umum digunakan untuk mengevaluasi beberapa alternatif lokasi berdasarkan kriteria dengan tingkat kepentingan berbeda, dan telah terbukti efektif diterapkan pada berbagai kasus pemilihan lokasi fasilitas [4].

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan menentukan lokasi optimal calon *Fuel Terminal* di wilayah Sumatera Selatan melalui pendekatan terintegrasi CoG dan MCDA-SAW, dengan IT Kertapati sebagai terminal eksisting acuan. Metode CoG digunakan untuk memperoleh titik referensi spasial berdasarkan sebaran permintaan SPBU, sedangkan MCDA-SAW digunakan untuk mengevaluasi kelayakan teknis, operasional, dan administratif dari lokasi alternatif di sekitar titik tersebut, sehingga dihasilkan lokasi *Fuel Terminal* yang optimal secara jarak distribusi sekaligus layak untuk direalisasikan.

2. METODE

A. Pendekatan Penentuan Lokasi

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif untuk menentukan lokasi calon *Fuel Terminal* (FT) di wilayah Sumatera Selatan melalui integrasi *Center of Gravity* (CoG), *Multi-Criteria Decision Analysis* dengan metode *Simple Additive Weighting* (MCDA-SAW) [5], dan identifikasi cakupan pelayanan. Integrated Terminal (IT) Kertapati digunakan sebagai terminal eksisting acuan. Tahapan analisis meliputi: (1) menghitung titik referensi geografis berdasarkan koordinat SPBU dan bobot permintaan menggunakan CoG; (2) menelaah kandidat lokasi di sekitar titik CoG berdasarkan informasi spasial awal, pertimbangan jarak terhadap IT Kertapati, serta kendala aksesibilitas dan penggunaan lahan yang tercatat dalam laporan Capstone Design; (3) menilai tiga alternatif menggunakan delapan kriteria melalui MCDA-SAW; dan (4) mengidentifikasi SPBU dalam radius perencanaan 30 km dari lokasi terpilih. Laporan yang tersedia belum memuat matriks screening awal secara terperinci, sehingga kriteria rinci yang digunakan untuk menyaring kandidat menjadi tepat tiga alternatif perlu dicocokkan kembali dengan lembar kerja penelitian sebelum naskah final.

Data penelitian mencakup koordinat SPBU, estimasi permintaan Pertamax, data jumlah kendaraan bermotor, serta penilaian kelayakan alternatif lokasi. Data jumlah kendaraan bermotor menurut wilayah bersumber dari Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Sumatera Selatan dan digunakan untuk menghitung Compound Annual Growth Rate (CAGR). Permintaan Pertamax historis periode 2023–2025 direkonstruksi dengan mempertimbangkan pertumbuhan kendaraan dan faktor musiman pada periode Lebaran serta Natal–Tahun Baru. Data tersebut digunakan untuk meramalkan permintaan tahun 2026 dengan metode Trend Projection. Namun, sumber primer angka permintaan historis dan rincian proses rekonstruksinya belum tercantum secara spesifik dalam naskah yang tersedia; nama dokumen/sistem sumber dan tanggal pengambilan data perlu ditambahkan setelah diverifikasi.

B. *Center of Gravity* (COG)

Metode *Center of Gravity* digunakan untuk memperoleh titik referensi geografis berdasarkan sebaran koordinat SPBU dan bobot permintaan. Setiap SPBU diperlakukan sebagai titik permintaan, sedangkan bobot menunjukkan besarnya permintaan yang digunakan dalam perhitungan [1]. Koordinat CoG dihitung dengan merata-ratakan koordinat setiap titik permintaan secara berbobot permintaan, sebagaimana ditunjukkan pada persamaan berikut.w_i

$$X_* = \frac{\Sigma_{i=1}^{n} x_{\mathrm{i}} \cdot w_{\mathrm{i}}}{\Sigma_{i=1}^{n} w_{\mathrm{i}}}$$

$$Y_* = \frac{\Sigma_{i=1\,\mathrm{i}}^{n} y_{\mathrm{i}} \cdot w_{\mathrm{i}}}{\Sigma_{i=1}^{n} w_{\mathrm{i}}}$$

Hasil perhitungan CoG menghasilkan titik referensi pada koordinat (-3.1192450575; 104.5371536187). Berdasarkan pemetaan spasial dalam, titik tersebut berada di kawasan hutan dan memiliki kendala aksesibilitas serta perizinan. Karena itu, titik CoG digunakan sebagai referensi awal, bukan sebagai lokasi pembangunan yang langsung direkomendasikan.

Tiga alternatif yang dievaluasi dalam penelitian ini adalah:

1. Lokasi A: (-3.2176463105; 104.5143963575)$(-;3{,}2176463105\ 104{,}5143963575)$
2. Lokasi B: (-3.2161670858; 104.5339210203)$(-;3{,}2161670858\ 104{,}5339210203)$
3. Lokasi C: (-3.3144399538; 104.3912908485)$(-;3{,}3144399538\ 104{,}3912908485)$

Ketiga alternatif tersebut dievaluasi menggunakan MCDA-SAW berdasarkan delapan kriteria. Pemilihan alternatif dalam laporan dijelaskan sebagai penentuan kandidat di sekitar titik CoG dengan mempertimbangkan kondisi spasial dan jarak terhadap terminal eksisting. Karena dokumen yang tersedia belum menunjukkan peta overlay atau tabel screening kandidat, prosedur tersebut perlu didukung dengan peta atau tabel seleksi awal apabila tersedia; jangan menambahkan parameter teknis yang tidak tercatat dalam data penelitian.

C. MCDA – *Simple Additive Weighting* (SAW)

MCDA-SAW digunakan untuk membandingkan Lokasi A, B, dan C berdasarkan delapan kriteria: transportasi, jarak dari IT Kertapati, kondisi tanah, demand yang direpresentasikan oleh jumlah SPBU, ketersediaan lahan, keamanan, infrastruktur utilitas, serta perizinan dan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW). Penilaian tingkat kepentingan kriteria melibatkan 12 responden ahli dengan skala penilaian 1–5. Rata-rata penilaian digunakan untuk memperoleh bobot kriteria, kemudian bobot dinormalisasi agar totalnya 1 atau 100%.

Bobot setiap kriteria diperoleh dari hasil penilaian tingkat kepentingan oleh responden. Nilai rata-rata setiap kriteria kemudian dinormalisasi sehingga total bobot seluruh kriteria menjadi 100%. Secara umum, perhitungan bobot dinyatakan sebagai:

$$w_i = \frac{r_j}{\sum_{j=1}^{n} r_j}$$

Dengan $w_j$merupakan bobot kriteria ke-j, sedangkan $R_j$merupakan nilai rata-rata penilaian kepentingan kriteria ke-j.

Untuk memperoleh skor alternatif, nilai rata-rata penilaian setiap lokasi pada masing-masing kriteria dinormalisasi dengan membaginya terhadap nilai maksimum skala penilaian [6], lalu dikalikan dengan bobot kriteria. Skor akhir setiap alternatif merupakan penjumlahan seluruh nilai tertimbang [7]. Dengan demikian, skor 1–5 merepresentasikan penilaian kesesuaian alternatif, bukan konversi otomatis dari jarak dalam kilometer. Khusus kriteria jarak terhadap IT Kertapati, laporan menyebut rentang perencanaan 30–50 km; batas konversi jarak menjadi skor 1–5 tidak dijabarkan dalam dokumen yang tersedia dan harus diverifikasi melalui kuesioner atau lembar pengolahan asli sebelum rentang skor rinci dicantumkan.

$$V_i = \sum_{j=1}^{n} w_j\, r_{ij}$$

Dengan $V_i$merupakan skor akhir alternatif ke-i, $w_j$merupakan bobot kriteria ke-j, dan r_{ij}merupakan nilai normalisasi alternatif ke-i pada kriteria ke-j. Alternatif dengan skor tertimbang tertinggi diprioritaskan sebagai lokasi yang direkomendasikan.

Berdasarkan hasil perhitungan MCDA-SAW, Lokasi C memperoleh skor tertimbang sebesar 0,934 dan menempati peringkat pertama. Selanjutnya, Lokasi B memperoleh skor sebesar 0,591 dan menempati peringkat kedua, sedangkan Lokasi A memperoleh skor sebesar 0,581 dan menempati peringkat ketiga. Skor akhir setiap alternatif diperoleh dengan menjumlahkan nilai tertimbang dari delapan kriteria yang digunakan dalam penilaian. Hasil pemeringkatan menunjukkan bahwa Lokasi C memiliki skor evaluasi tertinggi dibandingkan dengan dua alternatif lainnya. Oleh karena itu, Lokasi C menjadi alternatif yang direkomendasikan berdasarkan hasil perhitungan MCDA-SAW. Namun, rekomendasi tersebut masih perlu ditindaklanjuti melalui verifikasi kondisi lapangan, status lahan, kesesuaian tata ruang, serta aksesibilitas distribusi sebelum penetapan lokasi dilakukan.

D. Identifikasi Wilayah Pelayanan *(Coverage Radius)*

Setelah alternatif dengan skor MCDA-SAW tertinggi ditetapkan, cakupan pelayanan diidentifikasi dengan menjadikan lokasi terpilih sebagai titik pusat dan menyaring SPBU yang berada dalam radius perencanaan 30 km [8]. Lokasi C di wilayah Gelumbang dilaporkan memiliki cakupan 13 SPBU. Koordinat titik FT yang dipakai dalam perhitungan jarak harus sama dengan koordinat Lokasi C yang digunakan dalam analisis alternatif; konsistensi ini perlu diperiksa terhadap file kerja pemetaan sebelum angka jarak dan daftar SPBU difinalkan.

Radius 30 km digunakan sebagai batas perencanaan cakupan pelayanan dalam laporan Capstone Design. Rentang 30–50 km digunakan secara terpisah sebagai pertimbangan jarak calon FT terhadap IT Kertapati. Jika tidak ditemukan rujukan teknis atau regulasi eksternal yang menetapkan kedua batas tersebut, keduanya harus dijelaskan sebagai asumsi/kriteria perencanaan penelitian, bukan sebagai standar universal.

3. PEMBAHASAN

A. Hasil Analisis *Center of Gravity* (CoG)

Perhitungan *Center of Gravity* (CoG) menghasilkan titik referensi (-3.1192450575; 104.5371536187). Berdasarkan pemetaan yang dilaporkan dalam Capstone Design, titik tersebut berada di kawasan hutan sehingga memiliki kendala aksesibilitas dan perizinan. Hasil ini memperlihatkan bahwa titik yang optimal secara geometris belum tentu dapat langsung direalisasikan sebagai fasilitas. Temuan tersebut sejalan dengan fungsi CoG sebagai alat untuk menentukan titik awal berdasarkan sebaran permintaan dan bobotnya [1], tetapi sekaligus menunjukkan keterbatasannya ketika kelayakan lahan dan faktor administratif tidak menjadi variabel dalam perhitungan. Oleh sebab itu, hasil CoG dalam penelitian ini digunakan untuk memandu pencarian alternatif, sedangkan kelayakan alternatif dinilai pada tahap MCDA-SAW [9].

Alternatif yang dinilai adalah Lokasi A (-3.2176463105; 104.5143963575), Lokasi B (-3.2161670858; 104.5339210203), dan Lokasi C (-3.3144399538; 104.3912908485). Ketiganya dibandingkan dengan delapan kriteria. Untuk memperkuat keterlacakan metode, naskah final sebaiknya menyertakan peta yang menampilkan titik CoG, ketiga alternatif, IT Kertapati, serta batas administrasi atau penggunaan lahan yang menjadi dasar screening awal, apabila peta tersebut tersedia dalam bahan penelitian.

B. Evaluasi Lokasi Alternatif Menggunakan MCDA-SAW

Evaluasi terhadap ketiga alternatif dilakukan berdasarkan delapan kriteria, yaitu transportasi, jarak dari IT Kertapati, kondisi tanah, *demand* (jumlah SPBU), ketersediaan lahan, keamanan, infrastruktur utilitas, serta perizinan dan RTRW. Bobot masing-masing kriteria diperoleh dari penilaian 12 responden ahli dan dinormalisasi sehingga total bobot mencapai 100%. Hasil pembobotan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pembobotan Kriteria SAW

Variabel	Rata-rata	Bobot (%)	Peringkat
Transportasi	4,50	12,33%	5
Jarak IT Kertapati	4,42	12,10%	6
Kondisi Tanah	4,33	11,87%	8
Demand (SPBU)	4,42	12,10%	6
Ketersediaan Lahan	4,58	12,56%	4
Keamanan	4,67	12,79%	3
Infrastruktur Utilitas	4.75	13,01%	2
Perizinan & RTRW	4,83	13,24%	1
Total	36,50	100%	

Pembobotan menunjukkan bahwa Perizinan dan RTRW memiliki bobot tertinggi (13,24%), diikuti Infrastruktur Utilitas (13,01%), Keamanan (12,79%), dan Ketersediaan Lahan (12,56%). Artinya, dalam penilaian 12 responden, aspek legalitas dan tata ruang mendapat prioritas relatif paling besar, sementara dukungan utilitas, keamanan, dan ketersediaan lahan juga dinilai penting. Perbedaan bobot antarkriteria tidak terlalu besar; karena itu, hasil ini lebih tepat dibaca sebagai urutan prioritas relatif daripada bukti bahwa satu kriteria secara mutlak jauh lebih penting daripada kriteria lain.

Secara metodologis, hasil pembobotan mendukung penggunaan pendekatan multi-kriteria karena keputusan lokasi tidak hanya bergantung pada kedekatan terhadap titik permintaan [10]. Hal ini konsisten dengan prinsip evaluasi berbobot pada metode SAW, yang menggabungkan performa alternatif pada beberapa kriteria ke dalam satu skor preferensi . Namun, bobot hanya menunjukkan kepentingan kriteria menurut responden; bobot tersebut tidak dengan sendirinya membuktikan bahwa lokasi terpilih telah memenuhi seluruh persyaratan teknis atau perizinan. Verifikasi lapangan dan dokumen tata ruang tetap diperlukan.

C. Perhitungan Skor SAW dan Peringkat Alternatif Lokasi

Skor setiap alternatif dihitung dengan menormalisasi nilai rata-rata penilaian terhadap nilai maksimum skala, kemudian mengalikan nilai normalisasi dengan bobot kriteria. Penjumlahan seluruh nilai tertimbang menghasilkan skor akhir. Perhitungan harus dibaca bersama asumsi bahwa nilai penilaian dan bobot berasal dari instrumen responden; oleh karena itu, keterlacakan nilai awal dan konsistensi normalisasi menjadi penting untuk memastikan hasil dapat direplikasi.

Tabel 2. Perhitungan SAW

Kriteria	Bobot	WA	WB	WC
K1 – Transportasi	0,1233	0,0822	0,0801	0,1151

K2 - Jarak IT Kertapati	0,1210	0,0847	0,0827	0,1109
K3 – Kondisi Tanah	0,1187	0,0633	0,0653	0,1108
K4 – Demand (SPBU)	0,1210	0,0605	0,0706	0,1109
K5 – Ketersediaaan Lahan	0,1256	0,0712	0,0732	0,1193
K6 – Keamanan	0,1279	0,0703	0,0725	0,1172
K7 – Infrastruktur Utilitas	0,1301	0,0737	0,0716	0,1215
K8 – Perizinan & RTRW	0,1324	0,0750	0,0750	0,1280
Skor Tertimbang Akhir	**1,0000**	**0,5810**	**0,5910**	**0,9337**

Berdasarkan penjumlahan nilai tertimbang, Lokasi C memperoleh skor akhir 0,9337, diikuti Lokasi B 0,5910 dan Lokasi A 0,5810. Nilai tersebut dibulatkan menjadi 0,934; 0,591; dan 0,581 pada penyajian ringkas.

Tabel 3. Hasil MCDA-SAW

Lokasi	Skor Akhir	Peringkat
Lokasi A	0,5810	3
Lokasi B	0,5910	2
Lokasi C	0,9337	1

Skor Lokasi C lebih tinggi 0,3427 daripada Lokasi B dan 0,3527 daripada Lokasi A. Selisih ini menunjukkan bahwa Lokasi C memiliki skor preferensi tertinggi berdasarkan bobot dan penilaian yang digunakan. Namun, selisih skor tersebut bukan uji signifikansi statistik dan tidak boleh disebut sebagai bukti statistik bahwa perbedaan antarlokasi signifikan. Dalam pendekatan SAW, urutan alternatif dipengaruhi oleh bobot kriteria, nilai kinerja yang diberikan, serta cara normalisasi ; karena itu, hasil ini paling tepat dipahami sebagai rekomendasi berdasarkan model dan data penelitian.

Dibandingkan penggunaan CoG secara tunggal, integrasi dengan MCDA-SAW memberikan tahap evaluasi tambahan untuk mempertimbangkan aspek teknis, operasional, dan administratif yang tidak tertangkap oleh koordinat CoG. Meski demikian, kekuatan kesimpulan tetap dibatasi oleh kelengkapan data sumber, dokumentasi screening alternatif, dan ketersediaan nilai penilaian awal. Untuk meningkatkan replikasi, lampiran atau bahan pendukung sebaiknya memuat matriks keputusan, bobot, rumus normalisasi, serta hasil pemeriksaan reliabilitas yang sebenarnya.

D. Cakupan Wilayah Pelayanan (Coverage Radius)

Berdasarkan analisis cakupan yang dilaporkan dalam Capstone Design, Lokasi C memiliki 13 SPBU dalam radius perencanaan 30 km dan berjarak sekitar 49,9 km dari IT Kertapati. Daftar 13 SPBU disajikan pada tabel untuk memperlihatkan titik yang dihitung sebagai bagian dari cakupan. Namun, jumlah SPBU yang tercakup menunjukkan potensi jangkauan geografis saja; jumlah tersebut belum membuktikan pengurangan biaya atau waktu distribusi tanpa analisis jarak tempuh aktual, kondisi jaringan jalan, volume permintaan, dan rute pengiriman.

Tabel 4. Hasil Analisis Jarak SPBU ke FT

No.	Kode/Nama SPBU	Kabupaten/Kota	Koordinat SPBU	Jarak dari FT (km)
1	SPBU Pertamina Talang Taling	Muara Enim	-3.222250; 104.475824	7,42

2	SPBU Pertamina 24.311.143	Muara Enim	-3.356344; 104.327562	14,90
3	SPBU Pertamina 24.311.39 Cambai	Prabumulih	-3.382710; 104.273397	21,30
4	SPBU Pertamina 25.306.02 Tanjung Batu	Ogan Ilir	-3.359419; 104.608005	23,56
5	SPBU Pertamina 25.306.01	Ogan Komering Ilir	-3.349492; 104.621373	24,41
6	SPBU Padat Karya (24.311.94)	Prabumulih	-3.417224; 104.266531	24,47
7	SPBU Pertamina 24.306.737	Ogan Ilir	-3.210355; 104.644408	25,44
8	SPBU Cindo Abadi/Lingkar Timur (24.311.71)	Prabumulih	-3.433444; 104.267545	25,72
9	SPBU Jend. Sudirman 250 (Tugu Kecil)	Prabumulih	-3.420931; 104.247709	26,26
10	SPBU Pertamina 24.306.177	Ogan Ilir	-3.217476; 104.663367	27,35
11	SPBU Pertamina 24.306.26 Indralaya	Ogan Ilir	-3.242880; 104.669182	27,65
12	SPBU Pertamina 24.311.40 Kelekar	Prabumulih	-3.445913; 104.237504	29,01
13	SPBU Pertamina 24.306.100	Ogan Ilir	-3.187190; 104.673641	29,22

Batas 30 km dan rentang 30–50 km digunakan sebagai parameter perencanaan dalam studi ini, sesuai laporan Capstone Design. Apabila tidak tersedia standar eksternal yang secara eksplisit menetapkan kedua batas tersebut, naskah perlu menyebutnya sebagai asumsi/kriteria studi, bukan sebagai standar universal atau "rentang aman" yang berlaku umum. Sebelum tabel cakupan difinalkan, koordinat FT yang digunakan untuk menghitung jarak perlu dicocokkan dengan koordinat Lokasi C; perbedaan titik acuan dapat mengubah daftar SPBU dan jaraknya.

E. Penentuan Lokasi Terpilih

Berdasarkan integrasi CoG, MCDA-SAW, dan identifikasi cakupan pelayanan, Lokasi C direkomendasikan sebagai alternatif dengan skor tertimbang tertinggi dalam model penelitian. CoG berfungsi sebagai referensi spasial awal, MCDA-SAW membandingkan alternatif berdasarkan delapan kriteria, dan analisis cakupan mengidentifikasi 13 SPBU yang dilaporkan berada dalam radius perencanaan 30 km.

Dengan demikian, hasil penelitian merekomendasikan Lokasi C berdasarkan skor MCDA-SAW tertinggi dan cakupan pelayanan yang dilaporkan. Rekomendasi ini merupakan hasil evaluasi berbasis data dan asumsi yang digunakan, bukan pengganti studi kelayakan teknis terperinci. Sebelum pembangunan direalisasikan, perlu dilakukan verifikasi lapangan terhadap status dan luas lahan, kesesuaian RTRW, akses transportasi, utilitas, keamanan, serta konsistensi koordinat dan jarak cakupan. Pembahasan ini juga perlu dibaca bersama keterbatasan data sumber dan dokumentasi proses seleksi alternatif.

4. SIMPULAN

Penelitian ini menerapkan integrasi metode *Center of Gravity* (CoG) dan *Multi-Criteria Decision Analysis* dengan metode Simple Additive Weighting (MCDA-SAW) untuk mengevaluasi alternatif lokasi calon *Fuel Terminal* di wilayah Sumatera Selatan. Hasil perhitungan CoG menghasilkan titik referensi matematis yang berdasarkan pemetaan dalam penelitian memiliki kendala aksesibilitas dan perizinan, sehingga diperlukan evaluasi terhadap lokasi alternatif. Hasil MCDA-SAW menunjukkan bahwa Lokasi C memperoleh skor tertimbang tertinggi sebesar 0,934, diikuti Lokasi B sebesar 0,591 dan Lokasi A sebesar 0,581. Dengan demikian, Lokasi C direkomendasikan sebagai alternatif berdasarkan hasil penilaian

delapan kriteria. Sebelum pembangunan direalisasikan, diperlukan verifikasi lebih lanjut terhadap kondisi lapangan, status lahan, kesesuaian RTRW, serta aksesibilitas distribusi. Klaim mengenai jumlah SPBU yang dapat dilayani juga perlu didukung oleh perhitungan jarak yang konsisten dengan koordinat lokasi terpilih.

5. DAFTAR PUSTAKA

[1] E. Erlangga, M. R. Zaki, R. C. Hermawan, and M. Fauzi, "Optimalisasi Lokasi Gudang Menggunakan Metode *Center of Gravity* pada PT ABC," *J. Log. (Logistics Supply Chain Center)*, vol. 3, no. 1, pp. 1–8, Aug. 2024, doi: 10.33197/jlscc.v3i1.2099.

[2] J. Sig, B. Umum, S. Di, and K. Gorontalo, "Jurnal sains informasi geografi," vol. 3, no. November, pp. 108–116, 2020, doi: 10.31314/jsig.v3i2.662.

[3] T. N.-M. Nong, "A hybrid model for distribution center location selection," *Asian J. Shipp. Logist.*, vol. 38, no. 1, pp. 40–49, Mar. 2022, doi: 10.1016/j.ajsl.2021.10.003.

[4] P. Ud and I. Multi, "Penerapan Metode Simple Additive Weighting (SAW) pada Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Lokasi untuk Cabang Baru Toko," vol. 1, no. 2, pp. 102–107, 2017.

[5] J. Żak and S. Węgliński, "The Selection of the Logistics Center Location Based on MCDM/A Methodology," *Transp. Res. Procedia*, vol. 3, pp. 555–564, 2014, doi: 10.1016/j.trpro.2014.10.034.

[6] S. Bandung, "JENIS KULIT MENGGUNAKAN ALGORITMA SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING," vol. 11, no. 2, pp. 1–6, 2022.

[7] T. Henry, "Multi-Criteria Decision Analysis in Logistics Optimization : An Operations Research Perspective," 2024.

[8] R. Pelayanan, S. Di, and K. Parigi, "BUFFERING ANALYSIS GIS PADA PENENTUAN KEBUTUHAN DAN RADIUS PELAYANAN SARANA DI KECAMATAN PARIGI Khairul Sani Usman 1 1," vol. 11, pp. 130–140, 2020.

[9] H. Azmi, S. Malkhamah, and I. Muthohar, "Penentuan Lokasi Fasilitas Intermoda Menggunakan Metode Center of Gravity pada Jalur Rel Makassar-Garongkong," *Semesta Tek.*, vol. 25, no. 2, pp. 100–108, Nov. 2022, doi: 10.18196/st.v25i2.15357.

[10] I. Jacyna-Gołda and M. Izdebski, "The Multi-criteria Decision Support in Choosing the Efficient Location of Warehouses in the Logistic Network," *Procedia Eng.*, vol. 187, pp. 635–640, 2017, doi: 10.1016/j.proeng.2017.04.424.