

Penentuan Lokasi Pusat Konsolidasi Barang Menurut Preferensi Pemilik Barang (Studi Kasus : Kelompok Pembudidaya Ikan dan Gabungan Kelompok Tani di Kabupaten Gresik)

D. Aristawati¹, S. Malkhamah^{1*}, D. Parikesit¹

¹Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, INDONESIA

*Corresponding author: malkhamah@mail.ugm.ac.id

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan lokasi pusat konsolidasi barang di Kabupaten Gresik dengan mempertimbangkan preferensi pemilik barang yaitu perwakilan kelompok pembudidaya ikan dan gabungan kelompok tani. Terdapat 11 kriteria yang digunakan merujuk pada regulasi dan studi terdahulu, kemudian diberikan bobot menggunakan metode *Rank Order Centroid* (ROC) berdasarkan hasil survei kepada 27 responden. Data spasial diolah dalam perangkat lunak QGIS versi 3.44.0 melalui proses konversi vektor ke raster, klasifikasi penilaian, dan penggabungan (*overlay*) berbobot untuk menghasilkan peta kesesuaian lokasi. Hasil analisis menunjukkan bahwa lokasi dengan tingkat kesesuaian tertinggi berada di Desa Tumapel, Kecamatan Duduksampeyan. Berdasarkan interpretasi citra *Google Satellite* dan RTRW Kabupaten Gresik 2010–2030, lokasi tersebut merupakan lahan pertanian lahan basah yang dinilai cukup sesuai untuk pembangunan terminal barang. Penelitian ini menunjukkan pentingnya integrasi antara preferensi stakeholder dan arahan kebijakan spasial dalam penentuan lokasi infrastruktur logistik.

Kata kunci: penentuan lokasi, pusat konsolidasi barang, *Rank Order Centroid*, multikriteria spasial, QGIS

1 PENDAHULUAN

Selain sektor industri, ekonomi Kabupaten Gresik didorong oleh sektor perikanan dan pertanian. Produksi ikan bandeng Kabupaten Gresik pada tahun 2022 sebesar 90.399 ton, meningkat dari 87.119 ton tahun sebelumnya. Memiliki luas total kurang lebih 28,65 ribu hektar, Kabupaten Gresik menyumbang 40% dari luas tambak Jawa Timur, dengan sekitar 54% wilayah tambak payau dan 46% tambak tawar (Badan Pusat Statistik Kabupaten Gresik 2023). Pada sektor pertanian, padi menjadi komoditas utama dengan produksi tertinggi sebesar 393 ribu ton pada tahun 2022. Ini menjadikan Kabupaten Gresik sebagai penyumbang produksi padi terbesar ke-7 di Jawa Timur dengan 4,32 persen dan satu-satunya kabupaten di Jawa Timur yang termasuk dalam 10 kabupaten dengan Ketahanan Pangan Terbaik (Pemerintah Kabupaten Gresik, 2023).

Transportasi berperan penting dalam sektor distribusi bahan baku hingga produk dari pemasok menuju konsumen. Angkutan barang sering menimbulkan masalah yang disebabkan oleh kendaraan berat dan jalur yang digunakan berbaur dengan kendaraan lain yang lebih kecil (Arwini dan Juniastra, 2023). Masalah transportasi di Kabupaten Gresik adalah ketidaksesuaian infrastruktur jalan yang ada dengan pola distribusi angkutan barang. Salah satu penyebab ketidaksesuaian ini yaitu kurangnya terminal angkutan barang khusus yang dapat berfungsi sebagai sentra distribusi barang (Dinas Perhubungan Kabupaten Gresik, 2022).

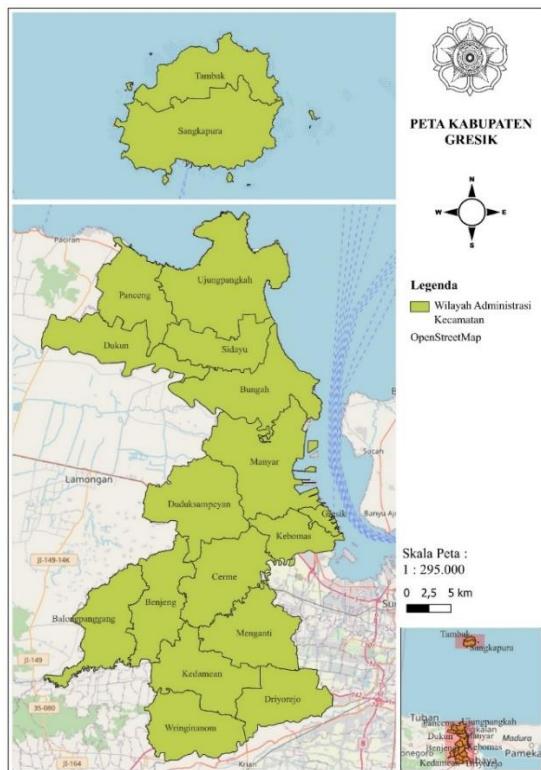
Sudut pandang mengenai terminal barang sangat mirip dengan pusat distribusi atau pusat logistik, yaitu terminal sebagai tempat di mana barang ditransfer antara dua atau lebih moda angkutan barang. Dalam hal ini unit muatan dikumpulkan, ditukar, disimpan dan/atau didistribusikan (Wiegmans dkk., 1998). Lokasi adalah hal mendasar yang menjadi faktor penting dalam keberhasilan fasilitas pusat distribusi (Higgins dan Ferguson, 2011). Penentuan lokasi perlu dipastikan bahwa lokasi tersebut sudah sesuai dengan rencana tata ruang wilayah yang tidak mengganggu ekosistem lingkungan maupun pemukiman masyarakat (Winoto dan Arifin, 2024).

Dalam penelitian ini, lingkup terminal barang ditetapkan sebagai pusat konsolidasi barang yaitu lokasi untuk mengumpulkan dan menggabungkan hasil produksi komoditas perikanan budidaya dan padi dari berbagai kecamatan di Kabupaten Gresik. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis bobot kriteria lokasi pusat konsolidasi barang berdasarkan preferensi pemilik barang yaitu perwakilan kelompok pembudidaya ikan dan perwakilan gabungan kelompok tani di Kabupaten Gresik yang kemudian dilakukan analisis multikriteria berbasis Sistem Informasi Geografis. Hasil akhir berupa kandidat lokasi yang sesuai untuk pusat konsolidasi barang Perbandingan bagi pemangku kepentingan terkait mengenai gambaran sebelum dan sesudah pendirian pusat konsolidasi barang.

2 METODOLOGI

2.1 Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di Kabupaten Gresik yang merupakan salah satu wilayah administratif di Provinsi Jawa Timur dan terletak di barat laut Kota Surabaya dengan luas wilayah 1.191,25 km². Kabupaten ini terdiri atas 18 kecamatan, 330 desa, dan 26 kelurahan. Sebagian besar wilayahnya merupakan daerah pesisir, termasuk kecamatan di daratan utama maupun Pulau Bawean. Secara geografis, Gresik terletak antara 112°–113° BT dan 7°–8° LS, dan berbatasan dengan Laut Jawa di utara, Selat Madura dan Kota Surabaya di timur, Kabupaten Sidoarjo dan Mojokerto di selatan, serta Kabupaten Lamongan di barat.



Gambar 1. Peta Kabupaten Gresik

2.2 Data Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi data primer dan data sekunder. Data primer menggunakan data preferensi urutan kepentingan kriteria yang diperoleh dari hasil survei menggunakan kuesioner dan wawancara terbatas secara langsung baik melalui kunjungan ke lapangan maupun melalui daring. Dalam penelitian ini menggunakan preferensi urutan kepentingan dari pihak pemilik barang yaitu perwakilan kelompok pembudidaya ikan dan perwakilan gabungan kelompok tani. Data sekunder yang digunakan adalah data-data yang diterbitkan oleh instansi terkait yakni Badan Perencanaan Pembangunan, Penelitian, dan Pengembangan Daerah Kabupaten Gresik; Dinas Koperasi, Usaha Mikro, Perindustrian dan Perdagangan Kabupaten Gresik; Sekretariat Daerah Kabupaten Gresik; Sekretariat Daerah Provinsi Jawa Timur; Badan Pusat Statistik; Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat; dan Badan Informasi Geospasial.

2.3 Purposive Sampling

Menurut Subhaktiyasa (2024), sampel dalam *purposive sampling* dipilih tidak secara acak namun berdasarkan akses atau kriteria tertentu sehingga dalam populasi tidak berpeluang sama untuk dipilih. Hal ini memungkinkan peneliti untuk berkonsentrasi pada individu atau kelompok yang paling terkait dengan tujuan penelitian dan tidak semua populasi target mudah diakses. Dalam penelitian ini, penulis mengalami kendala atau hambatan dalam akses komunikasi dengan calon responden. Penyebab keterbatasan komunikasi adalah ketiadaan tanggapan dari calon responden maupun dari pihak perantara yang berperan dalam menghubungkan penulis dengan calon responden. Oleh karena itu, teknik *purposive sampling* ini dinilai cocok untuk digunakan dalam penelitian ini.

2.4 Metode Pembobotan *Rank Order Centroid* (ROC)

Metode pembobotan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Rank Order Centroid* (ROC). Varshney dkk. (2024) menyatakan bahwa metode ROC mudah diterapkan sehingga mudah digunakan oleh pengambil keputusan dengan berbagai tingkat keahlian. ROC diperoleh melalui tingkat kepentingan atau prioritas dari kriteria (Saputra dkk., 2024). Metode yang objektif untuk mengukur nilai kriteria ROC terdiri dari mengurutkan kriteria dalam urutan dan kemudian mengubah peringkat tersebut menjadi peringkat pengganti (Esangbedo dkk., 2024). Tingkat kepentingan dinyatakan dengan ketentuan kriteria 1 lebih penting dari kriteria 2, kriteria 2 lebih penting dari kriteria 3, dan seterusnya hingga n kriteria, kemudian bobot dirumuskan dalam persamaan di bawah ini (Saputra, 2020).

$$W_k = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k \frac{1}{i} \quad (1)$$

Di mana W adalah bobot kriteria dan k adalah banyaknya kriteria sehingga bobot dapat dihitung sebagai berikut.

$$W_1 = \frac{1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{k}}{k} \quad (2)$$

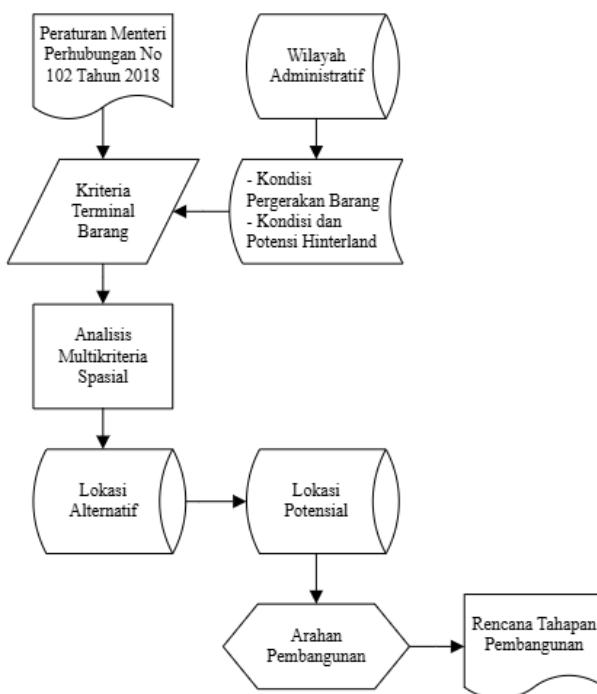
$$W_2 = \frac{0 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{k}}{k} \quad (3)$$

$$W_k = \frac{0 + 0 + 0 + \dots + \frac{1}{k}}{k} \quad (4)$$

Persamaan di atas akan menghasilkan angka yang menunjukkan bahwa W_1 lebih besar dari W_2 , W_2 lebih besar dari W_3 , dan seterusnya hingga W_k dengan bobot terkecil.

2.5 Analisis Multikriteria Spasial

Widodo dkk. (2021) menyatakan bahwa penting untuk memilih lokasi terminal barang yang strategis dan sesuai dengan target pasar agar pengguna dapat mengakses terminal sesuai kebutuhan mereka. Gambar 2 menunjukkan langkah-langkah yang diperlukan untuk merencanakan dan membangun terminal barang sesuai dengan Peraturan Menteri Perhubungan No. 102 Tahun 2018. Beberapa komponen penting perencanaan digambarkan dalam diagram ini yaitu wilayah administratif, analisis multikriteria spasial, kriteria terminal barang, serta arahan pembangunan dan rencana tahapan pembangunan. Dalam konteks penentuan lokasi terminal barang, analisis multikriteria spasial merupakan proses yang menggabungkan kriteria spasial dan nonspasial untuk mendapatkan pilihan terbaik.



Gambar 2. Pemilihan Lokasi Terminal Barang (Widodo dkk., 2021)

2.6 Kriteria Lokasi

Kriteria lokasi merujuk pada regulasi terkait yang berlaku di Indonesia yaitu Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 102 Tahun 2018 tentang Penyelenggaraan Terminal Barang dan didukung oleh referensi penelitian terdahulu. Dalam konteks penentuan lokasi pusat konsolidasi barang di Kabupaten Gresik terlampir pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Lokasi Terminal Barang (Widodo dkk., 2021)

No.	Kriteria	Indikator
1	Aksesibilitas	Berada di jalan arteri dan atau di jalur rel kereta api;
2	Kesesuaian lahan dengan rencana tata ruang	Berada di simpul transportasi antarmoda.
3	Kelas Jalan	Berada di kawasan ruang untuk fungsi budidaya: di kawasan peruntukan perdagangan dan jasa; kawasan peruntukan industri; dan/atau kawasan peruntukan ruang sektor bagi informal di rencana tata ruang;
4	Kesesuaian dengan rencana pengembangan dan/atau kinerja jaringan jalan dan jaringan lintas	Berada di Pusat Kegiatan Nasional (PKN). Terhubung di jalan kelas 1.
5	Kesesuaian dengan rencana pengembangan dan/atau pusat kegiatan	Berada di rencana jalan arteri dan/atau di jalur rel kereta api;
6	Kesesuaian dengan Sistem Logistik Nasional	Berada di rencana jalan kelas 1.
7	Permintaan angkutan barang	Berada di kawasan perdagangan dan jasa, kawasan industri dan rencana kawasan perdagangan dan jasa, kawasan industri;
8	Pola distribusi barang	Berada di PKN dan rencana PKN.
9	Kelayakan Teknis	Berada atau menjadi pusat distribusi regional.
10	Keamanan dan keselamatan lalu lintas dan angkutan jalan	Berada dalam struktur perdagangan regional.
11	Kelestarian fungsi lingkungan hidup	Di zona bongkar muat barang; Di kawasan titik konsolidasi barang; Berada di jalur distribusi barang. Topografi; Kondisi permukaan tanah, kelandaian permukaan tanah; Aliran air permukaan / sistem drainase; Status tanah; Infrastruktur dan jaringan utilitas. Tidak berada di zona bencana alam; konflik sosial; dan/atau zona rawan/potensi kecelakaan lalu lintas.

2.7 Program QGIS 3.44.0

Dalam penelitian ini, teknik analisis spasial dilakukan dengan pendekatan *weighted overlay* berbasis raster di perangkat lunak QGIS versi 3.44.0. Analisis ini bertujuan untuk menentukan lokasi yang paling sesuai untuk pusat konsolidasi barang berdasarkan integrasi berbagai kriteria spasial yang telah diberi skor dan bobot. Langkah awal dilakukan dengan mengonversi seluruh data vektor menjadi data raster. Konversi ini penting agar setiap elemen spasial dapat dianalisis dalam format grid (piksel) yang seragam. Setiap layer raster kemudian diklasifikasikan dan diberikan nilai skor sesuai dengan tingkat kesesuaiannya terhadap masing-masing kriteria.

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pembobotan Kriteria

Penilaian terhadap pentingnya masing-masing kriteria dalam penentuan lokasi pusat konsolidasi barang diperoleh melalui survei terhadap stakeholder utama, yaitu pemilik barang. Dalam kuesioner yang disebarluaskan, responden diminta untuk mengurutkan sebelas kriteria yang telah ditetapkan berdasarkan tingkat kepentingan mereka, dari

posisi pertama (paling penting) hingga posisi kesebelas (paling tidak penting). Setiap posisi hanya dapat diisi oleh satu kriteria untuk menghindari bobot ganda. Data urutan ini kemudian menjadi dasar dalam proses pembobotan.

Adapun hasil konversi peringkat ke bobot menggunakan rumus ROC ditampilkan dalam Tabel 2, yang menunjukkan nilai bobot untuk setiap posisi peringkat dari 1 hingga 11. Sebagai contoh, kriteria yang berada di posisi pertama memiliki bobot tertinggi sebesar 0,2745, sedangkan kriteria di posisi sebelas atau terakhir hanya memiliki bobot 0,0083.

Tabel 2. Konversi Peringkat menjadi Bobot

Posisi Kriteria	Bobot
1	0,2745
2	0,1836
3	0,1382
4	0,1079
5	0,0851
6	0,0670
7	0,0518
8	0,0388
9	0,0275
10	0,0174
11	0,0083

Setelah bobot setiap kriteria diperoleh dari hasil konversi urutan preferensi menggunakan metode *Rank Order Centroid* (ROC), langkah selanjutnya adalah menghitung rata-rata bobot dari setiap kriteria berdasarkan hasil penilaian oleh 27 responden. Pada Tabel 3 menyajikan urutan kriteria berdasarkan bobot rata-rata yang diperoleh dari seluruh responden. Hasil analisis menunjukkan bahwa kriteria aksesibilitas memiliki bobot rata-rata tertinggi sebesar 0,1480, temuan ini menjadikan sebagai kriteria yang paling diprioritaskan dalam penentuan lokasi pusat konsolidasi barang menurut pemilik barang.

Tabel 3. Urutan Kriteria Berdasarkan Preferensi Pemilik Barang

Urutan	Kriteria	Bobot
1	Aksesibilitas	0,1480
2	Kelestarian fungsi lingkungan hidup	0,1194
3	Kesesuaian dengan rencana pengembangan dan/atau kinerja jaringan jalan dan jaringan lintas	0,1169
4	Kesesuaian lahan dengan rencana tata ruang	0,0925
5	Pola distribusi barang	0,0896
6	Kelas Jalan	0,0881
7	Permintaan angkutan barang	0,0746
8	Kelayakan Teknis	0,0717
9	Kesesuaian dengan rencana pengembangan dan/atau pusat kegiatan	0,0713
10	Keamanan dan keselamatan lalu lintas dan angkutan jalan	0,0672
11	Kesesuaian dengan Sistem Logistik Nasional	0,0607

3.2 Penilaian Kriteria

Tahap penilaian kriteria bertujuan untuk menilai tingkat kesesuaian spasial suatu lokasi terhadap masing-masing kriteria yang telah ditentukan. Penilaian dilakukan dengan cara mengklasifikasikan setiap kriteria ke dalam beberapa kelas berdasarkan parameter yang relevan, kemudian diberikan nilai dalam rentang 1-10 untuk setiap kelas. Semakin tinggi nilai, maka semakin sesuai lokasi tersebut terhadap kriteria yang dimaksud.

Tabel 4. Parameter Penilaian

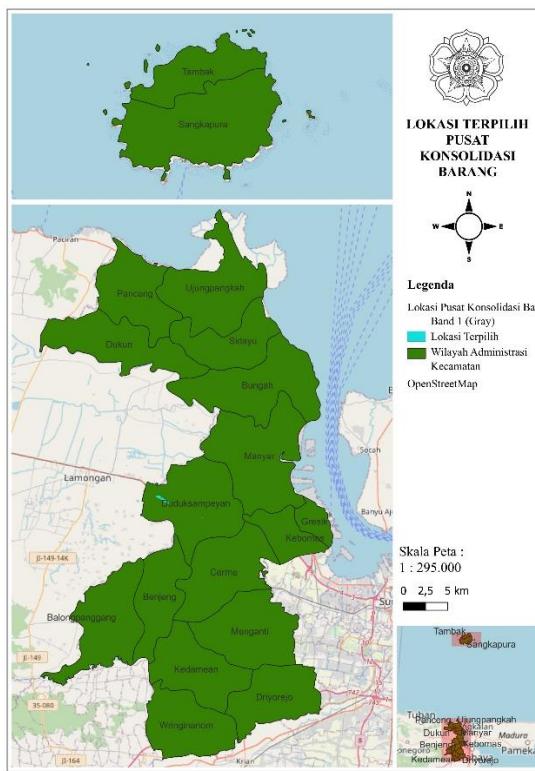
Kriteria	Parameter Penilaian
Aksesibilitas	Jarak terhadap jalan arteri primer, jalan kereta api, dan simpul antarmoda eksisting

Tabel 4. Parameter Penilaian (lanjutan)

Kriteria	Parameter Penilaian
Kelestarian fungsi lingkungan hidup	Klasifikasi penggunaan lahan dan zona rawan bencana
Kesesuaian dengan rencana pengembangan dan/atau kinerja jaringan jalan dan jaringan lintas	Jarak terhadap rencana jalan arteri dan jalan kelas 1
Kesesuaian lahan dengan rencana tata ruang	Klasifikasi pola ruang
Pola distribusi barang	Jarak terhadap jalur distribusi barang
Kelas Jalan	Jarak terhadap jalan kelas 1
Permintaan angkutan barang	Jarak terhadap kawasan minapolitan dan agrikultur
Kelayakan Teknis	Kemiringan lereng, jarak terhadap jaringan listrik dan telekomunikasi
Kesesuaian dengan rencana pengembangan dan/atau pusat kegiatan	Jarak terhadap kawasan PKN (Pusat Kegiatan Nasional)
Keamanan dan keselamatan lalu lintas dan angkutan jalan	Titik rawan kecelakaan
<u>Kesesuaian dengan Sistem Logistik Nasional</u>	Jarak terhadap pelabuhan umum

3.3 Analisis Multikriteria menggunakan QGIS 3.44.0

Dari hasil proses pengolahan data spasial berbasis vektor yang dilakukan menggunakan perangkat lunak QGIS 3.44.0, diperoleh lokasi alternatif yang paling sesuai untuk dijadikan sebagai pusat konsolidasi barang di Kabupaten Gresik. Analisis dilakukan dengan mengintegrasikan nilai skor dari masing-masing kriteria spasial yang telah ditentukan sebelumnya dengan bobot hasil pembobotan metode *Rank Order Centroid* (ROC). Melalui proses penggabungan atau *overlay* peta-peta tematik dan perhitungan skor total berbobot, diperoleh hasil bahwa lokasi dengan nilai kesesuaian tertinggi sebesar 7,68 berada di wilayah Desa Tumapel, Kecamatan Duduksampeyan.



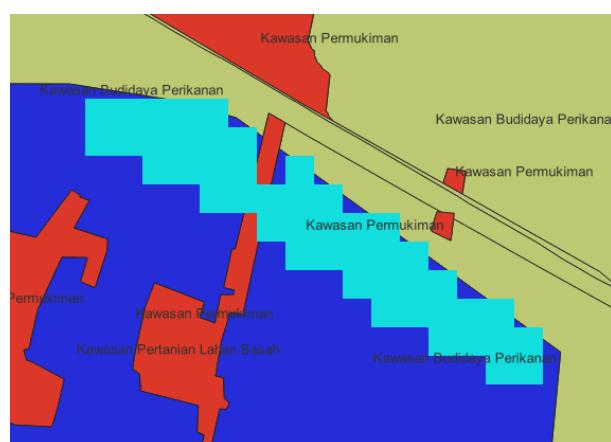
Gambar 3. Lokasi Terpilih Pusat Konsolidasi Barang

Untuk memastikan kesesuaian fungsi lahan pada lokasi terpilih, dilakukan identifikasi menggunakan peta dasar *Google Satellite* yang diintegrasikan dalam perangkat lunak QGIS. Hasil *overlay* dan interpretasi citra menunjukkan bahwa fungsi lahan di wilayah Desa Tumapel, Kecamatan Duduksampeyan, yang teridentifikasi sebagai lokasi dengan nilai tertinggi merupakan lahan pertanian berupa sawah.



Gambar 4. Kondisi Guna Lahan Eksisting

Berdasarkan interpretasi terhadap peta rencana pola ruang dalam RTRW Kabupaten Gresik Tahun 2010–2030, diketahui bahwa lokasi terpilih yang berada di Desa Tumapel, Kecamatan Duduksampeyan termasuk dalam kawasan peruntukan pertanian lahan basah. Menurut Sa'duddin dan Muthohar (2017), kawasan pertanian lahan basah dikategorikan sebagai lahan yang cukup sesuai untuk pembangunan infrastruktur pendukung logistik seperti terminal barang. Hal ini memperkuat argumen bahwa pemanfaatan lahan di kawasan tersebut memungkinkan untuk dibangun pusat konsolidasi barang.



Gambar 5. Pola Ruang RTRW Kabupaten Gresik 2010-2030

4 KESIMPULAN

Dari hasil analisis pembobotan *Rank Order Centroid*, kriteria aksesibilitas menjadi kriteria urutan tingkat kepentingan tertinggi menurut preferensi pemilik barang dengan bobot 0,1480. Pengolahan data spasial pada perangkat lunak QGIS 3.44.0 diperoleh hasil kandidat lokasi pusat konsolidasi barang di Desa Tumapel, Kecamatan Duduksampeyan dengan nilai tertinggi yakni 7,68. Lokasi terpilih merupakan kawasan pertanian lahan basah yang cukup sesuai untuk dibangun infrastruktur logistik.

Pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penentuan lokasi pusat konsolidasi barang berdasarkan preferensi pemilik barang harus tetap mempertimbangkan regulasi dan arahan kebijakan yang berlaku. Hal ini bertujuan untuk memastikan bahwa pembangunan infrastruktur logistik tidak bertentangan dengan rencana tata ruang, peraturan lingkungan hidup, maupun ketentuan terkait perlindungan lahan pertanian. Oleh karena itu, diperlukan koordinasi antara pihak perencana, pelaku usaha, dan pemerintah sangat diperlukan agar tidak menimbulkan konflik penggunaan lahan, maupun potensi kerugian dalam jangka panjang. Dari penelitian ini masih diperlukan kajian lebih lanjut untuk menganalisis kelayakan ekonomi dan finansial oleh pemangku kebijakan terkait.

REFERENSI

Arwini, N.P.D., Juniastra, I.M., 2023. Peran Transportasi dalam Dunia Industri. *Vastuwidya* 6, 70–77.

Badan Pusat Statistik Kabupaten Gresik, 2023. Statistik Perikanan dan Peternakan Kabupaten Gresik 2022. Gresik.

Dinas Perhubungan Kabupaten Gresik, 2022. Peraturan Kepala Dinas Perhubungan Kabupaten Gresik Nomor 01 Tahun 2022 tentang Perubahan Atas Peraturan Kepala Dinas Perhubungan Kabupaten Gresik Nomor 01 Tahun 2021 tentang Rencana Strategis Dinas Perhubungan Kabupaten Gresik Tahun 2021-2026. Gresik.

Esangbedo, M.O., Xue, J., Bai, S., Esangbedo, C.O., 2024. Relaxed Rank Order Centroid Weighting MCDM Method with Improved Grey Relational Analysis for Subcontractor Selection: Photothermal Power Station Construction. *IEEE Trans Eng Manag* 71, 3044–3061. <https://doi.org/10.1109/TEM.2022.3204629>

Higgins, C.D., Ferguson, M.R., 2011. An Exploration of the Freight Village Concept and its Applicability to Ontario.

Pemerintah Kabupaten Gresik, 2023. Meningkatkan Produktivitas Pertanian, Menjaga Ketahanan Pangan di Kabupaten Gresik [WWW Document]. URL <https://www.instagram.com/p/CuEyculpbn1/> (diakses 1.10.25).

Sa'duddin, Muthohar, I., 2017. Analisis Lokasi Optimal Freight Village di Daerah Istimewa Yogyakarta. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Saputra, I.M.A.B., 2020. Penentuan Lokasi Stup Menggunakan Pembobotan Rank Order Centroid (ROC) dan Simple Additive Weighting (SAW). *Jurnal Sistem dan Informatika (JSI)* 15, 48–53. <https://doi.org/10.30864/jsi.v15i1.340>

Saputro, R.D., Retnoningsih, D., Khusnuliawati, H., 2024. Penggunaan Metode Rank Order Centroid dalam Penentuan Nilai Centroid (Studi Kasus : Dataset Biji Gandum). *JIMSTEK* 06, 18–23.

Subhaktiyasa, P.G., 2024. Menentukan Populasi dan Sampel: Pendekatan Metodologi Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan* 9, 2721–2731. <https://doi.org/10.29303/jipp.v9i4.2657>

Varshney, T., Waghmare, A. V., Singh, V.P., Ramu, M., Patnana, N., Meena, V.P., Azar, A.T., Hameed, I.A., 2024. Investigation of Rank Order Centroid Method for Optimal Generation Control. *Sci Rep* 14. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-61945-z>

Widodo, K.H., Soemardjito, J., Sa'duddin, 2021. Perencanaan Terminal Barang Dalam Perspektif Logistik, 1 ed. Gadjah Mada University Press, Sleman.

Wiegmans, B.W., Masurel, E.;, Nijkamp, P., 1998. Intermodal Freight Terminals: an Analysis of the Terminal Market.

Winoto, E.S., Arifin, M., 2024. Penentuan Lokasi Pusat Distribusi Alternatif Gudang Beras di Kerisedenan Surakarta melalui Pendekatan Metode Center of Gravity. *Jurnal TRINISTIK: Jurnal Teknik Industri, Bisnis Digital, dan Teknik Logistik* 3, 1–8. <https://doi.org/10.20895/trinistik.v3i1.1321>