



## Analisis Kriteria Jamak dan AHP untuk Evaluasi Kesesuaian Lokasi Pengembangan Kawasan Industri di Kabupaten Wonogiri

*(Multiple Criteria Analysis and AHP for Suitability Evaluation of Industrial Area Development Location in Wonogiri Regency)*

**Fadiya Salsabila, Purnama Budi Santosa**

Departemen Teknik Geodesi Fakultas Teknik UGM, Indonesia

**Penulis Korespondensi:** Purnama Budi Santosa | **Email:** [purnamabs@ugm.ac.id](mailto:purnamabs@ugm.ac.id)

Diterima (*Received*): 11/01/2024 Direvisi (*Revised*): 03/06/2024 Diterima untuk Publikasi (*Accepted*): 03/08/2024

### ABSTRAK

Kabupaten Wonogiri merupakan kabupaten yang menempati urutan kelima sebagai kabupaten/kota terluas di Provinsi Jawa Tengah dengan area seluas kurang lebih 1800 km<sup>2</sup>. Namun, pertumbuhan industri di wilayah ini belum begitu pesat sehingga perlu adanya pengembangan kawasan industri yang memenuhi standar dan arahan tata ruang wilayah. Penelitian ini dilakukan untuk menentukan lokasi yang sesuai untuk pengembangan kawasan industri kemudian mengevaluasi kesesuaiannya terhadap Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW). Metode yang digunakan adalah analisis spasial berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) serta pengambilan keputusan dengan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Kriteria penentuan lokasi yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada ketentuan dalam Peraturan Perindustrian Nomor 40/M-IND/PER/6/2016 tentang Pedoman Teknis Pembangunan Kawasan Industri. Proses analisis AHP dilakukan untuk mengetahui nilai bobot masing-masing kriteria. Pembobotan dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak Expert Choice 11 dan menghasilkan rasio konsistensi sebesar 0,08. Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat lahan seluas 1.356,806 ha yang berpotensi dikembangkan menjadi kawasan industri. Sedangkan *overlay* dengan RTRW menunjukkan bahwa lahan paling potensial terletak di Kecamatan Ngadirojo dengan luas 276,756 ha dan proporsi 99,240% dari seluruh kawasan peruntukan industri di wilayah tersebut.

**Kata Kunci:** *Analytical Hierarchy Process* (AHP), Analisis kesesuaian lahan, Analisis kriteria jamak, Sistem Informasi Geografis (SIG)

### ABSTRACT

Wonogiri District ranks fifth as the largest district/city in Central Java Province with an area of approximately 1800 km<sup>2</sup>. However, the industrial growth in this region has not been so rapid that it is necessary to develop an industrial area that meets regional spatial standards and directions. This research was conducted to determine a suitable location for the development of an industrial area and then evaluate its suitability to the Regional Spatial Plan (RTRW). The method used is spatial analysis based on Geographic Information Systems (GIS) and decision making using the *Analytical Hierarchy Process* (AHP) method. The criteria for determining the location used in this study refer to the Minister of Industry Regulation No. 40/M-IND/PER/6/2016 regarding Technical Guidelines for Industrial Area Development. The AHP analysis process is carried out to determine the weight value of each criterion. The weighting is done using Expert Choice 11 and produces a consistency ratio of 0.08. The results of the analysis show that there is an area of 1,356.806 ha that has the potential to be developed into an industrial area. While the *overlay* with RTRW shows that the most potential land is located in Ngadirojo Sub-district with an area of 276.756 ha and a proportion of 99.240% of all industrial designation areas in the region.

**Keywords:** *Analytical Hierarchy Process* (AHP), Land suitable analysis, Multicriteria analysis, Geographic Information Systems (GIS)

© Author(s) 2024. This is an open access article under the Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License (CC BY-SA 4.0).

## 1. Pendahuluan

Industri merupakan salah satu sektor yang memiliki peran esensial dalam pertumbuhan ekonomi suatu negara. Sebagai negara yang sedang mengupayakan perkembangan ekonomi melalui industrialisasi, kegiatan industri di Indonesia pada awalnya hanya dijalankan oleh pemerintah melalui Badan Usaha Milik Negara (BUMN). Akan tetapi, seiring dengan meningkatnya nilai investasi baik dari dalam maupun luar negeri, pemerintah kemudian menerbitkan Keputusan Presiden Nomor 41 tahun 1996 tentang Kawasan Industri yang menetapkan bahwa kegiatan industri dapat dijalankan oleh pihak swasta nasional maupun asing tanpa adanya partisipasi dari BUMN.

Kwanda (1990) menyatakan bahwa sehubungan dengan diterbitkannya Keputusan Presiden Nomor 41 tahun 1996 tentang Kawasan Industri yang merupakan pembaharuan dari Keputusan Presiden Nomor 53 tahun 1989 tentang Kawasan Industri, kawasan industri di Indonesia tumbuh dengan sangat pesat sejak pihak swasta diberi wewenang dalam mengembangkan usaha di kawasan industri. Seiring dengan meningkatnya pertumbuhan industri di Indonesia, Kabupaten Wonogiri sebagai kabupaten terluas nomor lima di Provinsi Jawa Tengah memiliki jumlah industri yang masih terbatas. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (2021) pada tahun 2020 di Kabupaten Wonogiri baru terdapat tujuh industri besar yang menanamkan modal. Apabila dibandingkan dengan kabupaten/kota lain di Provinsi Jawa Tengah, jumlah tersebut masih terbilang sedikit untuk daerah dengan area seluas kurang lebih 1.800 km<sup>2</sup>.

Terkait dengan lokasi pembangunan kawasan industri, Undang-Undang Nomor 3 Tahun 2014 tentang perindustrian telah menetapkan bahwa pembangunan kawasan industri wajib berlokasi di kawasan untuk peruntukan industri yang mengacu pada Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) masing-masing daerah. RTRW Kabupaten Wonogiri tahun 2020-2040 telah menetapkan bahwa Kawasan Peruntukan Industri besar diarahkan pada Kecamatan Pracimantoro, Kecamatan Giriwoyo, Kecamatan Wonogiri, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Ngadirojo, Kecamatan Sidoharjo, Kecamatan Wuryantoro, Kecamatan Giritontro, dan Kecamatan Eromoko. Pracimantoro menjadi wilayah terluas untuk dibangun industri besar, yaitu 1.688 ha, disusul Wonogiri seluas 758 ha, dan Giriwoyo seluas 615 ha.

Selain masalah distribusi industri yang belum merata, pada tahun 2020 BPS Kabupaten Wonogiri juga mencatat bahwa terdapat 582.733 orang angkatan kerja dengan rincian bahwa 24.868 diantaranya belum memiliki pekerjaan (Badan Pusat Statistik, 2021). Jumlah tersebut menyebabkan angka tingkat pengangguran di Kabupaten Wonogiri menjadi 4,27% dan cenderung meningkat apabila dibandingkan dengan tahun 2019 yaitu sebesar 2,54%. Sebagai salah satu opsi untuk mengatasi permasalahan tersebut, pembangunan kawasan industri

menjadi patut dipertimbangkan karena keberadaan kawasan industri dapat menyediakan lapangan pekerjaan bagi penduduk usia kerja.

Salah satu faktor yang memiliki pengaruh besar dalam perkembangan industri adalah lokasi pembangunan. Lokasi suatu kawasan industri identik dengan karakteristik kegiatan industri dan akan berpengaruh terhadap pertumbuhan industri. Terkait hal ini, penentuan lokasi pembangunan kawasan industri harus didasarkan pada pertimbangan matang terkait kesesuaian lokasinya (Iswanto, 2019). Pembangunan kawasan industri di lokasi yang sesuai dimaksudkan agar pertumbuhan sektor industri menjadi lebih terarah dan terpadu (Syafitri dan Santosa, 2020). Dalam aspek keruangan, pemilihan lokasi yang sesuai sangat menentukan keberhasilan dinamika kegiatan industri kedepannya. Diperlukan metode yang tepat sehingga industri yang dikembangkan dapat memberikan hasil yang optimal bagi pelaku kegiatan industri maupun masyarakat sekitar.

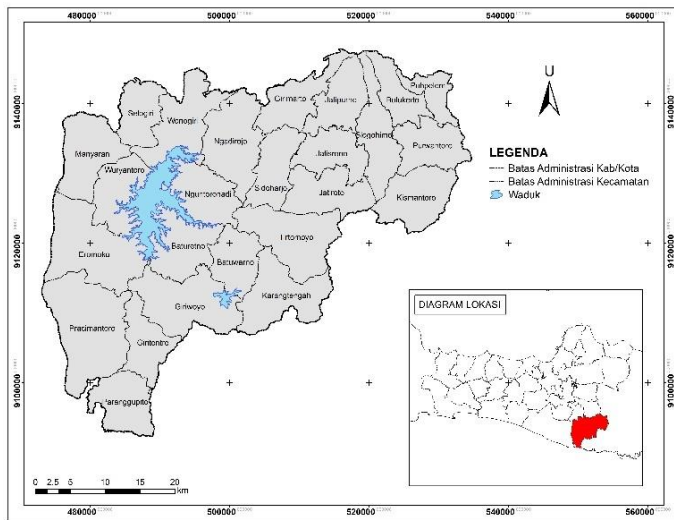
Di dalam pemilihan lokasi yang sesuai dengan peruntukannya, teknologi geospasial memiliki kemampuan untuk membantu melakukan analisis kesesuaian lahan. Analisis kriteria jamak (*Multicriteria analysis*) dapat digunakan untuk menilai dan mengevaluasi faktor-faktor yang berpengaruh terhadap pemilihan lokasi untuk peruntukan tertentu (Jankowski, 1995; Junianto dkk, 2018; Sari & Santosa, 2022). Hasil dari analisis kesesuaian lahan tersebut juga perlu disesuaikan dengan rencana penggunaan atau peruntukan ruangnya sesuai Rencana Detil Tata Ruang (RDTR) atau Rencana Tata Ruang dan Wilayah (RTRW) wilayah (Saputra & Santosa, 2020; Ndoifah & Santosa, 2023).

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan lokasi yang sesuai untuk pengembangan kawasan industri menggunakan metode analisis kriteria jamak berbasis AHP (*Analytical Hierarchy Process*) dan mengevaluasi kesesuaiannya terhadap Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Wonogiri. Proses analisis dilakukan dengan memanfaatkan teknologi SIG dan metode pembobotan *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Teknologi SIG memberikan ruang bagi pengguna untuk melakukan pengolahan data spasial sehingga mempermudah dalam proses analisis. Sedangkan metode pengambilan keputusan berbasis multi kriteria yang biasa digunakan adalah metode AHP untuk mengetahui besar bobot dari masing-masing kriteria yang digunakan (Purwanto & Iswandi, 2019; Nugrahini & Santosa, 2021). Teknologi SIG serta metode AHP dapat diimplementasikan untuk menganalisis tingkat kesesuaian lahan sehingga diperoleh lokasi potensial pengembangan kawasan industri di Kabupaten Wonogiri. Pengolahan dengan SIG dapat membantu analisis data spasial terhadap kriteria penentuan lokasi industri sedangkan metode AHP dapat mempermudah proses analisis dengan menguraikan masalah multikriteria menjadi hirarki yang lebih terstruktur (Salsabila, 2022).

## 2. Data dan Metodologi

### 2.1. Data dan Lokasi

Penelitian ini dilakukan di Kabupaten Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah yang terletak antara 7°32'-8°15' Lintang Selatan dan 110°41'-111°18' Bujur Timur. Data-data yang digunakan dalam penelitian ini berupa data primer yang diperoleh melalui wawancara dengan ahli di bidang terkait serta data sekunder yang diperoleh dari beberapa instansi seperti inageoportal serta Dinas Perumahan Rakyat dan Kawasan Permukiman dan Pertanahan (Dispera dan KPP) Kabupaten Wonogiri.



Gambar 1. Lokasi penelitian (sumber: Dispera dan KPP Kab. Wonogiri; hasil olahan peneliti)

Data penelitian tersebut memiliki format raster dan vektor dengan sistem proyeksi *Universal Transverse Mercator* (UTM) Zona 49S.

### 2.2. Metodologi

Secara umum, penelitian ini dibagi menjadi beberapa tahapan diantaranya persiapan dan pengumpulan data, penentuan nilai bobot kriteria, klasifikasi dan skoring kriteria, dan penentuan lokasi kawasan industri. Penjelasan lebih rinci terkait tahapan penelitian disajikan melalui uraian berikut.

#### 2.2.1 Persiapan dan Pengumpulan Data

Pada tahap ini kegiatan yang dilakukan meliputi studi literatur pada beberapa referensi yang berkaitan dengan penelitian, mempersiapkan peralatan yang digunakan, melakukan koordinasi dan konsultasi dengan instansi untuk memastikan ketersediaan data, serta melakukan pengumpulan data. Data yang digunakan diperoleh dari berbagai sumber seperti Inageoportal, Bappeda Kabupaten Wonogiri, serta Dispera dan KPP Kabupaten Wonogiri. Kriteria, sub kriteria, serta skor tiap kelas dalam kegiatan ini merujuk pada penelitian yang sebelumnya dilakukan oleh Purwanto & Iswandi (2019). Rujukan yang digunakan pada penelitian tersebut adalah peraturan perundang-undangan yang saat ini masih berlaku yaitu Permenperin Nomor 40/M-IND/PER/6/2016 Tentang Pedoman Teknis Pembangunan Kawasan Industri.

Daftar data sekunder yang digunakan disajikan pada Tabel 1. Beberapa data penelitian berupa peta disajikan pada Gambar 1 yang sudah dimodifikasi oleh peneliti untuk keperluan penyajian.

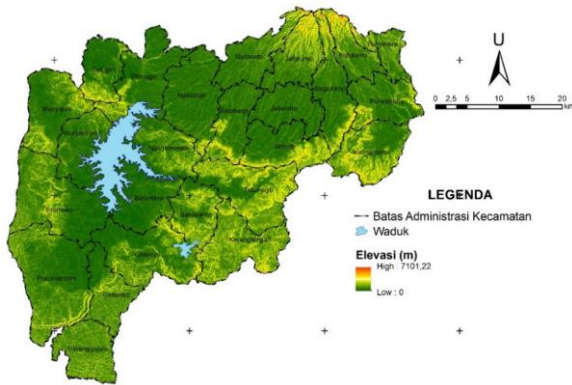
Tabel 1 Tabel data penelitian

No	Data	Format	Sumber data
1	Digital Elevation Model (DEM) Nasional, resolusi 8,1 m.	tif	Inageoportal ( <a href="https://tanahair.indonesia/">https://tanahair.indonesia/</a> )
2	Peta Penggunaan Lahan Kabupaten Wonogiri tahun 2020 skala 1:50.000	shp	Dispera dan KPP Kabupaten Wonogiri
3	Peta Jenis Tanah Kabupaten Wonogiri tahun 2020, skala 1:50.000	shp	Dispera dan KPP Kabupaten Wonogiri
4	Peta Jaringan Jalan Kabupaten Wonogiri tahun 2020, skala 1:50.000	shp	Dispera dan KPP Kabupaten Wonogiri
5	Peta Jaringan Sungai Kabupaten Wonogiri tahun 2020, skala 1:50.000	shp	Dispera dan KPP Kabupaten Wonogiri
6	Peta Sistem Jaringan Transportasi Kabupaten Wonogiri tahun 2020, skala 1:50.000	shp	Dispera dan KPP Kabupaten Wonogiri
7	Peta Jaringan Energi dan Listrik Kabupaten Wonogiri tahun 2020, skala 1:50.000	shp	Dispera dan KPP Kabupaten Wonogiri
8	Peta Jaringan Telekomunikasi Kabupaten Wonogiri tahun 2020, skala 1:50.000	shp	Dispera dan KPP Kabupaten Wonogiri
9	Peta Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) tahun 2020-2040, skala 1:50.000	shp	Dispera dan KPP Kabupaten Wonogiri
10	Peta Batas Administrasi Kabupaten Wonogiri tahun 2020, skala 1:50.000	shp	Dispera dan KPP Kabupaten Wonogiri

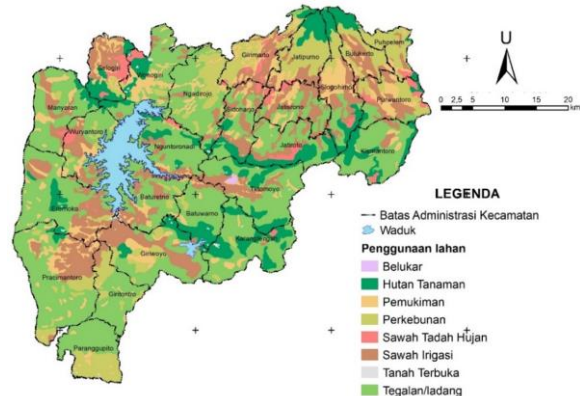
### 2.2.2 Penentuan Nilai Bobot Kriteria

Penghitungan nilai bobot untuk penentuan lokasi kawasan industri dilakukan dengan metode AHP untuk mengetahui nilai bobot yang merepresentasikan tingkat kepentingan masing-masing kriteria penelitian. Proses ini dilakukan melalui tiga tahapan utama yaitu menyusun struktur hirarki, menyusun matriks berpasangan, dan menghitung nilai bobot.

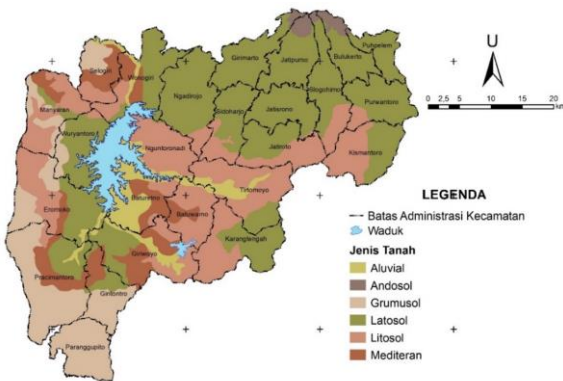
Terdapat tiga ahli di bidang terkait yang memberikan pendapat pada penelitian ini.. Pemilihan tingkat kepentingan kriteria dari pendapat ketiga ahli tersebut didasarkan pada nilai rasio konsistensi (CR) yang memenuhi ambang batas sebesar 10% atau  $CR \leq 0,1$ .



(a) Peta kemiringan lereng



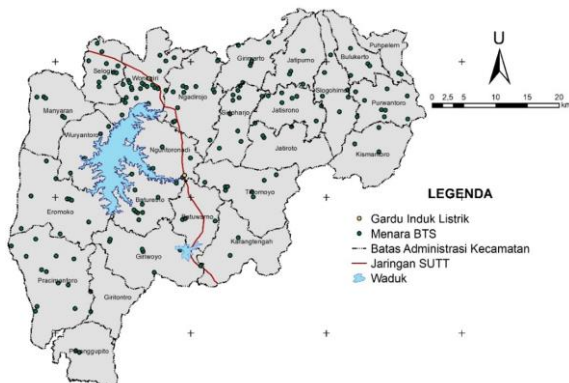
(b) Peta penggunaan lahan



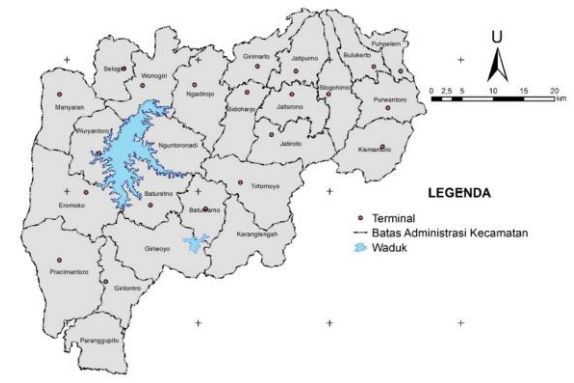
(c) Peta jenis tanah



(d) Peta jaringan jalan dan sungai



(e) Peta jaringan listrik dan telekomunikasi



(f) Peta Lokasi terminal Bus

Gambar 2. Data peta yang digunakan dalam penelitian (Sumber: Inageoportal, dan Dispera dan KPP Kabupaten Wonogiri; hasil olehan peneliti)

Proses pengambilan keputusan dengan metode AHP dapat diselesaikan melalui beberapa tahapan berikut (Saaty, 1990):

- Mendefinisikan masalah serta struktur hirarki yang dimulai dengan tujuan utama, kriteria, dan alternatif.
- Menyusun nilai perbandingan berpasangan dalam untuk mengetahui kontribusi relatif tiap elemen. Nilai perbandingan berpasangan disajikan melalui persamaan berikut.

$$\frac{w_i}{w_j} = a_{ij} = 1,2, \dots, n \quad (1)$$

Pada persamaan tersebut n merupakan jumlah kriteria yang dibandingkan,  $w_i$  merupakan bobot kriteria ke-i, dan  $a_{ij}$  adalah perbandingan antara bobot kriteria ke-i dan j. Perbandingan dilakukan berdasarkan keputusan dari *expert* dengan skala tertentu. Skala perbandingan berpasangan yang disusun oleh Saaty (1990) disajikan pada Tabel 2.

- Melakukan normalisasi dengan cara membagi setiap nilai pada baris ke-i dan kolom ke-j dengan jumlah nilai pada kolom j.

$$a_{(i,j)} = \frac{a_{(i,j)}}{\sum_j} \quad (2)$$

Tabel 2. Skala perbandingan berpasangan (Saaty, 1990)

Nilai kepentingan	Definisi
1	Kedua elemen sama penting
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting dari elemen lainnya
5	Elemen yang satu lebih penting dari elemen lainnya
7	Elemen yang satu jelas lebih penting dari elemen lainnya
9	Elemen yang satu mutlak lebih penting dari elemen lainnya
2, 4, 6, 8	Nilai-nilai antara dua nilai yang berdekatan

- Menjumlahkan setiap baris ke-i pada matriks hasil normalisasi dan kemudian menghitung *eigen vector* setiap kriteria dengan membagi nilai hasil penjumlahan setiap baris ke-i dan jumlah kriteria yang dibandingkan (n).

$$w_i = \frac{1}{n} \sum_i a_{(i,j)} \quad (3)$$

- Menghitung nilai *eigen value* dengan menggunakan persamaan berikut.

$$\lambda_{max} = \frac{\sum a}{n} \quad (4)$$

- Melakukan pengujian konsistensi dengan nilai *Consistency Ratio* (CR). Nilai indeks konsistensi (CI) dari suatu matriks berordo n dapat dihitung melalui persamaan berikut.

$$CI = \frac{(\lambda_{max} - n)}{n - 1} \quad (5)$$

Keterangan:

CI = Indeks konsistensi

$\lambda_{max}$  = Nilai eigen maksimum

- Selanjutnya menghitung Rasio Konsistensi (CR) melalui persamaan berikut.

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (6)$$

Keterangan:

CR = Rasio konsistensi

CI = Indeks konsistensi

RI = Rasio index

Selain rasio konsistensi (CR), syarat lain yang perlu diperhatikan adalah uji sensitivitas untuk memperoleh perbandingan hasil penilaian kriteria sehingga dapat diketahui kriteria yang lebih kritis atau sensitif terhadap perubahan ranking alternatif.

Uji sensitivitas dapat dilakukan dengan menggunakan derajat sensitivitas (Sj) pada setiap kriteria penilaian (Kusumadewi & Hartati, 2007; Widaningsih, 2018). Uji sensitivitas tersebut dapat dilakukan melalui beberapa tahapan berikut:

- Menentukan nilai total awal bobot kriteria yaitu  $W_j = 1$ , dimana  $j=1,2,\dots,n$  (banyaknya jumlah kriteria).
- Mengubah nilai total bobot kriteria dengan rentang antara 1-2. Perubahan nilai dilakukan dengan menaikkan nilai bobot mulai dari 0,1 dan seterusnya.
- Menghitung persentase perubahan ranking alternatif dengan membandingkan perubahan ranking yang terjadi apabila dibandingkan dengan kondisi awal ketika  $W_j=1$ .

Berikutnya adalah menghitung persentase perubahan ranking alternatif yang digunakan untuk mengetahui hasil akhir proses analisis sensitivitas. Rumus untuk menghitung persentase perubahan ranking dapat dilihat pada persamaan berikut.

$$\text{Persentase} = T/(i \times A) * 100 \quad (7)$$

Keterangan:

T = Total akhir perubahan ranking

i = Total perubahan bobot

A = Jumlah kriteria yang digunakan

### 2.2.3 Klasifikasi dan Skoring Kriteria

Proses klasifikasi data dilakukan untuk mengelompokkan kriteria ke dalam beberapa kelas dan dilakukan berdasarkan seberapa besar pengaruh kriteria tersebut dalam penentuan lokasi industri. Proses ini dilakukan untuk seluruh data baik faktor fisik lahan maupun data faktor aksesibilitas. Pada data faktor fisik lahan, proses klasifikasi dilakukan dengan melakukan pengisian nilai atribut secara kondisional dengan *field calculator*. Adapun pada data aksesibilitas proses pembuatan kelas dilakukan sesuai dengan jumlah *ring* dari hasil proses *buffer*.

Proses skoring dilakukan setelah semua kriteria diklasifikasikan dan bertujuan untuk memberi skor yang merepresentasikan tingkat kepentingan masing-masing kelas pada tiap kriteria. Nilai skor pada tiap kelas akan berbeda karena tiap kelas memiliki pengaruh yang berbeda



pula dalam penentuan lokasi industri. Dalam penelitian ini, pemberian skor pada masing-masing kelas dilakukan dengan merujuk pada penelitian yang telah dilaksanakan oleh Purwanto & Iswandi (2019).

### 2.2.4 Penentuan Lokasi Kawasan Industri

Data kriteria yang sudah melalui proses skoring selanjutnya dikonversi ke format raster dengan menggunakan *conversion tools*. Konversi dilakukan karena format data raster memiliki kemampuan lebih baik dalam pemodelan matematis dan analisis statistik (Irwansyah, 2013). Hal ini diperlukan untuk memperoleh hasil perhitungan luas yang akurat.

Skor total potensi lahan diperoleh dengan melakukan perhitungan matematis pada kriteria penelitian. Proses ini dilaksanakan dengan memanfaatkan *raster calculator* yang terdapat pada *map algebra*. Dengan *raster calculator*, diperoleh raster baru hasil penjumlahan nilai piksel beberapa kriteria.

Setelah proses perhitungan skor total dengan *raster calculator*, selanjutnya dilakukan klasifikasi ulang hasil raster potensi lahan dengan menggunakan *tool reclassify*. Skor total dari seluruh kriteria dibagi menjadi lima kelas mengikuti aturan yang telah ditentukan oleh FAO (1976). Metode klasifikasi yang digunakan adalah *equal interval* untuk membagi nilai skor potensi lahan ke dalam beberapa kelas dengan interval sama (Umar dkk, 2017).

$$I = \frac{c-b}{k} \quad (8)$$

Keterangan:

- I = Rentang interval
- c = Skor total tertinggi
- b = Skor total terendah
- k = Jumlah kelas

Proses selanjutnya adalah analisis spasial *overlay* untuk memperoleh peta baru yang merupakan irisan antara peta kesesuaian lahan untuk kawasan industri hasil skoring dengan peta pola ruang industri dalam Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Wonogiri Tahun 2020-2040. Dari hasil *intersect* tersebut kemudian dilakukan seleksi lahan dengan luas minimal 50 ha sesuai aturan yang berlaku sehingga diperoleh kesesuaian antara peta potensi lahan untuk pengembangan kawasan industri dengan rencana pola ruang industri dalam RTRW.

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1 Analisis Kesesuaian Lahan untuk Pengembangan Kawasan Industri

Syarat yang perlu dipenuhi ketika melakukan perhitungan nilai rasio konsistensi (CR) dalam pembobotan AHP adalah ambang batas sebesar 10%. Selain syarat tersebut, uji sensitivitas pada masing-masing kriteria juga perlu dilakukan untuk memperoleh hasil yang paling sensitif. Tabel 3 berikut merupakan hasil analisis

sensitivitas yang dilakukan pada tiga penilaian narasumber.

Tabel 3. Hasil analisis sensitivitas

No	Narasumber	Jumlah perubahan ranking	Persentase
1	Bappeda	63	3,94
2	Disperindag	38	2,37
3	Dispera KPP	91	5,68

Berdasarkan hasil analisis sensitivitas yang disajikan pada Tabel 3 dapat diketahui bahwa penilaian dengan persentase sensitivitas tertinggi adalah penilaian dari Dispera KPP sebesar 5,68%. Hal ini berarti bahwa penilaian dari Dispera KPP merupakan penilaian paling sensitif sehingga dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah pengambilan keputusan dalam penentuan lokasi kawasan industri di Kabupaten Wonogiri.

Pada penilaian yang dilakukan oleh Dispera KPP, matriks perbandingan berpasangan antar kriteria menghasilkan nilai bobot dengan rasio konsistensi (CR) sebesar 0,08. Nilai tersebut memenuhi ambang batas 10% sehingga sudah dianggap rasional dan nilai bobot yang dihasilkan dapat digunakan untuk analisis pada tahap berikutnya. Rekapitulasi hasil pembobotan kriteria ditunjukkan melalui nilai bobot tiap kriteria pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Nilai Bobot Kriteria

No	Kriteria	Bobot
1	Kemiringan lereng	0,108
2	Penggunaan lahan	0,289
3	Jenis tanah	0,191
4	Jarak terhadap jalan utama	0,169
5	Jarak terhadap jaringan sungai	0,027
6	Jarak terhadap terminal	0,032
7	Jarak terhadap jaringan listrik	0,140
8	Jarak terhadap jaringan telekomunikasi	0,043
<b>Total</b>		<b>1,000</b>

Berdasarkan hasil perhitungan nilai bobot kriteria dengan metode AHP, diperoleh nilai bobot pada kriteria kemiringan lereng sebesar 0,108. Apabila dibandingkan dengan kriteria lain, tingkat pengaruh kemiringan lereng dalam penentuan lokasi industri berada pada prioritas kelima. Klasifikasi kemiringan lereng serta luas pada masing-masing kelas disajikan dalam Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Klasifikasi kemiringan lereng

No	Kelerengan	Luas	
		Hektar (ha)	Persentase (%)
1	0 - 3%	12.023,219	6,554
2	3 - 8%	34.566,332	18,841
3	8 - 15%	43.584,442	23,757
4	15 - 30%	51.692,477	28,176
5	>30%	41.593,761	22,672
<b>Total</b>		<b>183.863,473</b>	<b>100</b>

Kriteria penggunaan lahan memiliki bobot sebesar 0,289 dan menempati prioritas pertama. Hal ini menunjukkan bahwa kriteria penggunaan lahan memiliki pengaruh yang besar dalam penentuan lokasi kawasan industri. Rencana pembangunan kawasan industri perlu memperhatikan informasi pola penggunaan lahan karena terdapat beberapa alih fungsi penggunaan lahan yang tidak diperbolehkan dan bertujuan agar tidak terjadi eksploitasi yang mengganggu keseimbangan alam. Rincian klasifikasi penggunaan lahan disajikan pada Tabel 6.

Kriteria jenis tanah memiliki bobot 0,191 dan merupakan prioritas kedua. Faktor jenis tanah berpengaruh terhadap kondisi drainase dan konstruksi bangunan yang membutuhkan kegiatan penggalian serta faktor kepekaan terhadap erosi. Diperlukan jenis tanah yang kuat dan dapat menopang konstruksi bangunan khususnya bangunan industri berskala besar. Rincian klasifikasi jenis tanah beserta luas masing-masing kelas disajikan pada Tabel 7.

Tabel 6. Klasifikasi penggunaan lahan

No	Penggunaan lahan	Luas	
		Hektar (ha)	Persentase (%)
1	Semak belukar, lahan kosong, tanah tandus, kebun, tegalan, sawah tadah hujan	112.111,074	60,975
2	Sawah irigasi, hutan, rumput, permukiman, tanah berbatu	71.752,398	39,025
<b>Total</b>		<b>183.863,473</b>	<b>100</b>

Tabel 7. Klasifikasi jenis tanah

No	Jenis Tanah	Luas	
		Hektar (ha)	Persentase (%)
1	Alluvial	9.980,226	5,428
2	Latosol	81.228,211	44,179
3	Mediterran	15.218,517	8,277
4	Andosol, grumusol	27.958,229	15,206
5	Regosol	49.478,288	26,910
<b>Total</b>		<b>183.863,473</b>	<b>100</b>

Kriteria selanjutnya yaitu jarak terhadap jalan utama dengan bobot 0,169 dan merupakan prioritas ketiga. Dalam mendukung kegiatan perindustrian, jalan utama yang dimaksud adalah jalan arteri dan jalan kolektor yang diklasifikasikan ke dalam lima kelas (Tabel 8).

Tabel 8. Kelas jarak terhadap jalan utama

No	Kelas Jarak (meter)	Luas	
		Hektar (ha)	Persentase (%)
1	0 - 500	17.631,011	9,589
2	501 - 1000	15.592,268	8,480
3	1001 - 1500	14.522,886	7,899
4	1501 - 2000	13.680,350	7,440
5	>2000	122436,947	66,591
<b>Total</b>		<b>183.863,473</b>	<b>100</b>

Kriteria selanjutnya yaitu jarak terhadap sungai dengan bobot 0,027 dan merupakan prioritas terakhir. Selain berguna dalam proses produksi terutama pada industri kimia, keberadaan sungai juga berperan sebagai tempat pembuangan limbah industri yang sebelumnya sudah melalui proses pengolahan (Tabel 9).

Tabel 9. Kelas jarak terhadap sungai

No	Kelas Jarak (meter)	Luas	
		Hektar (ha)	Persentase (%)
1	0 - 50	2.439,050	1,333
2	51 - 250	8.905,132	4,867
3	251 - 500	10.335,991	5,648
4	501 - 750	10.106,539	5,523
5	>750	151.200,431	82,629
<b>Total</b>		<b>183.863,473</b>	<b>100</b>

Kriteria jarak terhadap terminal memiliki bobot 0,032 dan merupakan prioritas ketujuh. Sebagian besar hasil kegiatan industri didistribusikan di dalam maupun luar kota sehingga terminal memegang peranan penting dalam kemudahan kegiatan perindustrian, khususnya distribusi bahan maupun produk dari kegiatan industri. Klasifikasi serta luas pada masing-masing kelas jarak disajikan dalam Tabel 10 berikut.

Tabel 10. Kelas jarak terhadap terminal

No	Kelas Jarak (meter)	Luas	
		Hektar (ha)	Persentase (%)
1	0 - 2000	25756,654	14,009
2	2001 - 4000	61779,441	33,601
3	4001 - 6000	49393,564	26,864
4	6001 - 8000	27900,889	15,175
5	>8000	19032,925	10,352
<b>Total</b>		<b>183863,473</b>	<b>100</b>

Tabel 11. Kelas jarak terhadap jaringan listrik

No	Kelas Jarak (meter)	Luas	
		Hektar (ha)	Persentase (%)
1	0 - 100	896,122	0,487
2	101 - 500	3.577,784	1,946
3	501 - 1000	4.453,433	2,422
4	1001 - 1500	4.470,787	2,432
5	>1500	170.465,347	92,713
<b>Total</b>		<b>183.863,473</b>	<b>100</b>

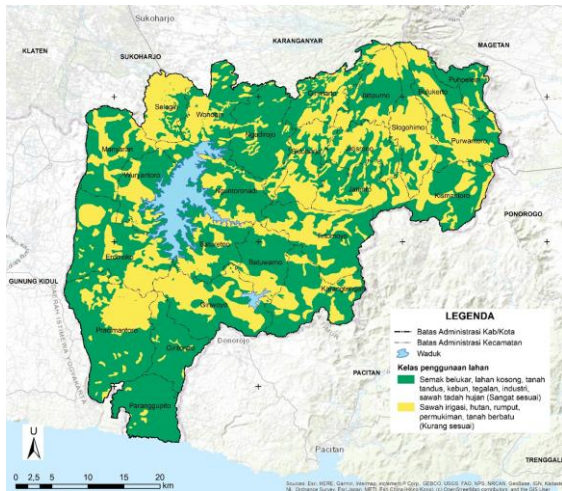
Tabel 12. Kelas jarak terhadap jaringan telekomunikasi

No	Kelas Jarak (meter)	Luas	
		Hektar (ha)	Persentase (%)
1	0 - 100	530,269	0,288
2	101 - 500	11.203,963	6,094
3	501 - 1000	27.742,007	15,088
4	1001 - 1500	35.865,078	19,506
5	>1500	108.522,156	59,023
<b>Total</b>		<b>183.863,473</b>	<b>100</b>

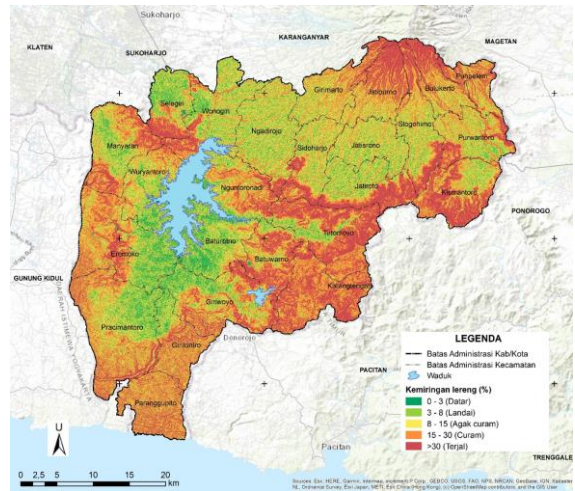
Dua kriteria terakhir adalah jarak terhadap jaringan listrik serta jarak terhadap jaringan telekomunikasi.

Jaringan listrik merupakan prioritas keempat dengan bobot 0,140 sedangkan jarak terhadap jaringan telekomunikasi merupakan prioritas keenam dengan bobot 0,043. Klasifikasi serta luas pada masing-masing

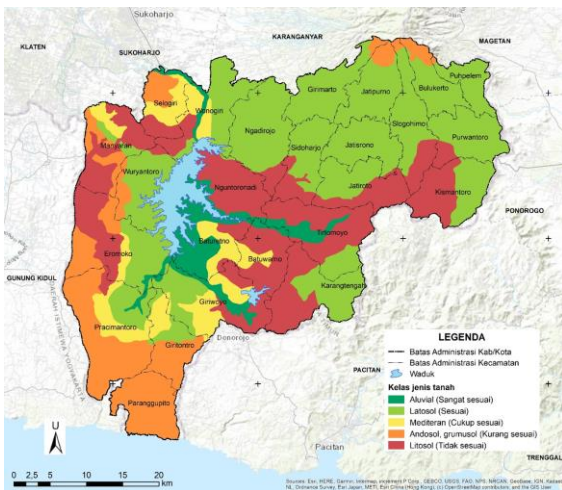
kelas jarak dapat dilihat pada Tabel 11 dan Tabel 12. Peta klasifikasi tiap kriteria tersaji di Gambar 3.



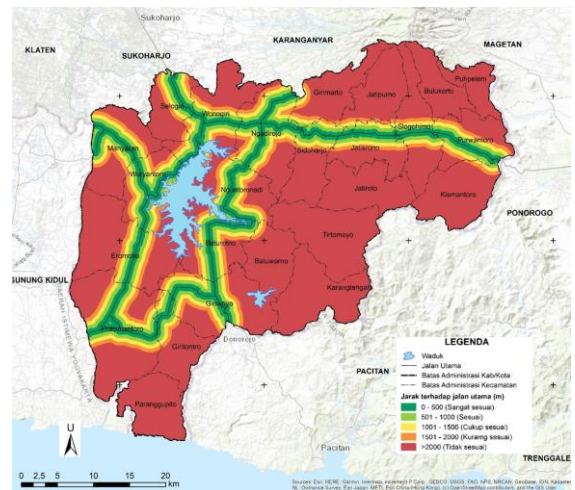
(a) Peta klasifikasi penggunaan lahan



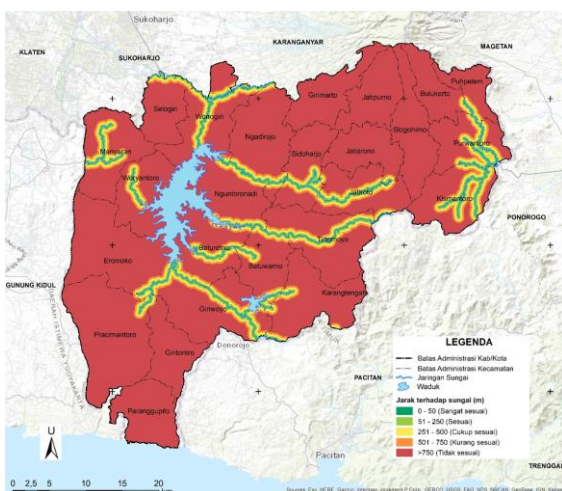
(b) Peta klasifikasi kemiringan lereng



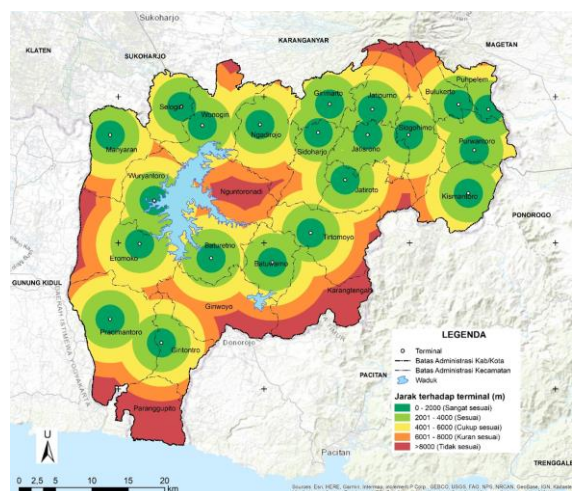
(c) Peta klasifikasi jenis tanah



(d) Peta kelas jarak terhadap jalan utama



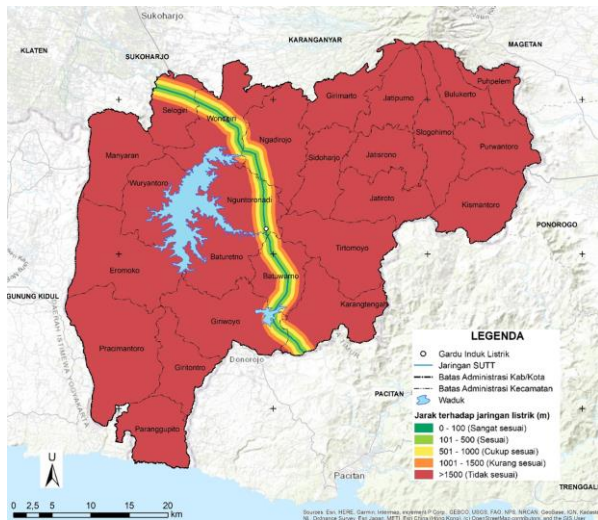
(e) Peta kelas jarak terhadap jaringan sungai



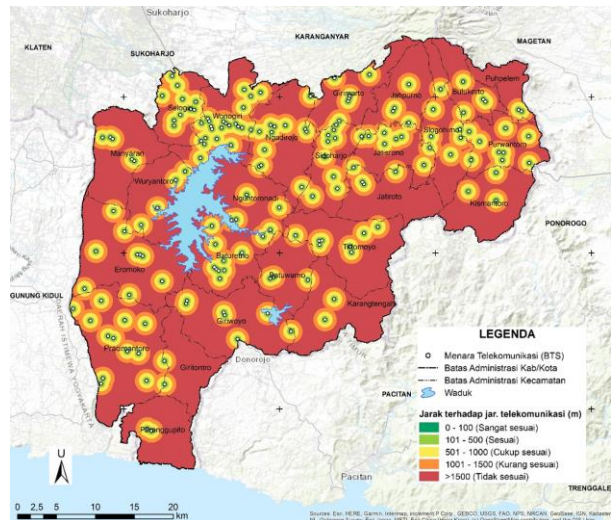
(f) Peta kelas jarak terhadap terminal

Gambar 3. Peta klasifikasi tiap kriteria (sumber: hasil olahan peneliti).





(g) Peta kelas jarak terhadap jaringan listrik

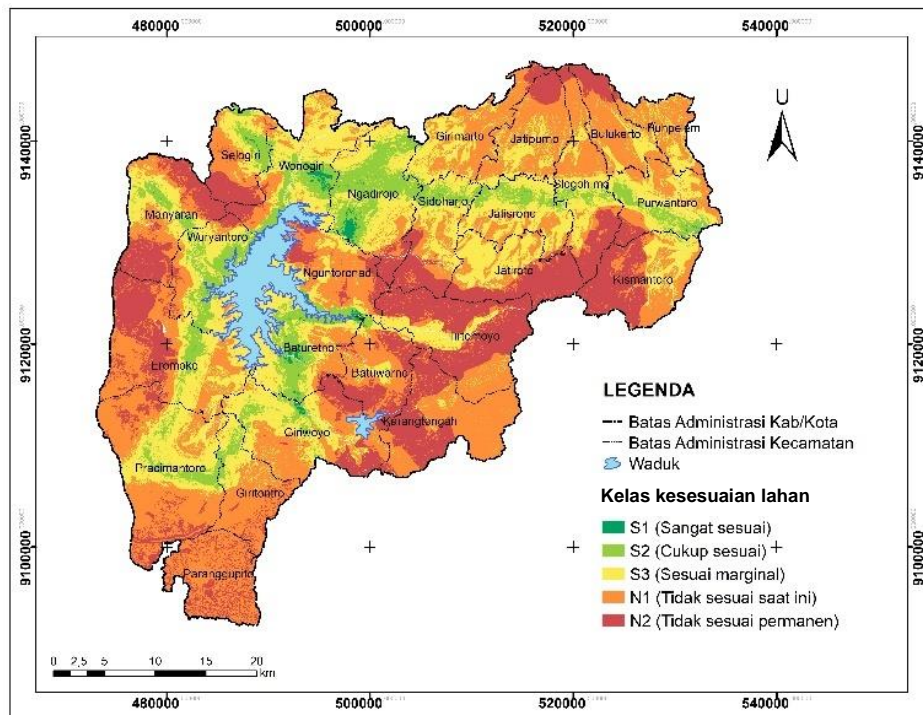


(h) Peta kelas jarak terhadap jaringan telekomunikasi

Gambar 3. (Lanjutan)

Peta kesesuaian lahan untuk kawasan industri di Kabupaten Wonogiri yang diperoleh dari hasil analisis berdasarkan kriteria yang digunakan diklasifikasikan ke dalam lima kelas, yaitu S1 (sangat sesuai), S2 (cukup sesuai), S3 (sesuai marginal), N1 (tidak sesuai untuk saat ini), dan N2 (tidak sesuai permanen). Kelima kelas ini dihitung berdasarkan perhitungan skor total yang

diperoleh dari penjumlahan bobot kelas dari semua kriteria yang digunakan menggunakan metode *overlay*, yang menunjukkan bahwa skor tertinggi adalah sebesar 3,85 dan skor terendah sebesar 1,09 sehingga dengan lima kelas kesesuaian lahan diperoleh interval sebesar 0,55. Peta kesesuaian lahan dapat dilihat di Gambar 4.



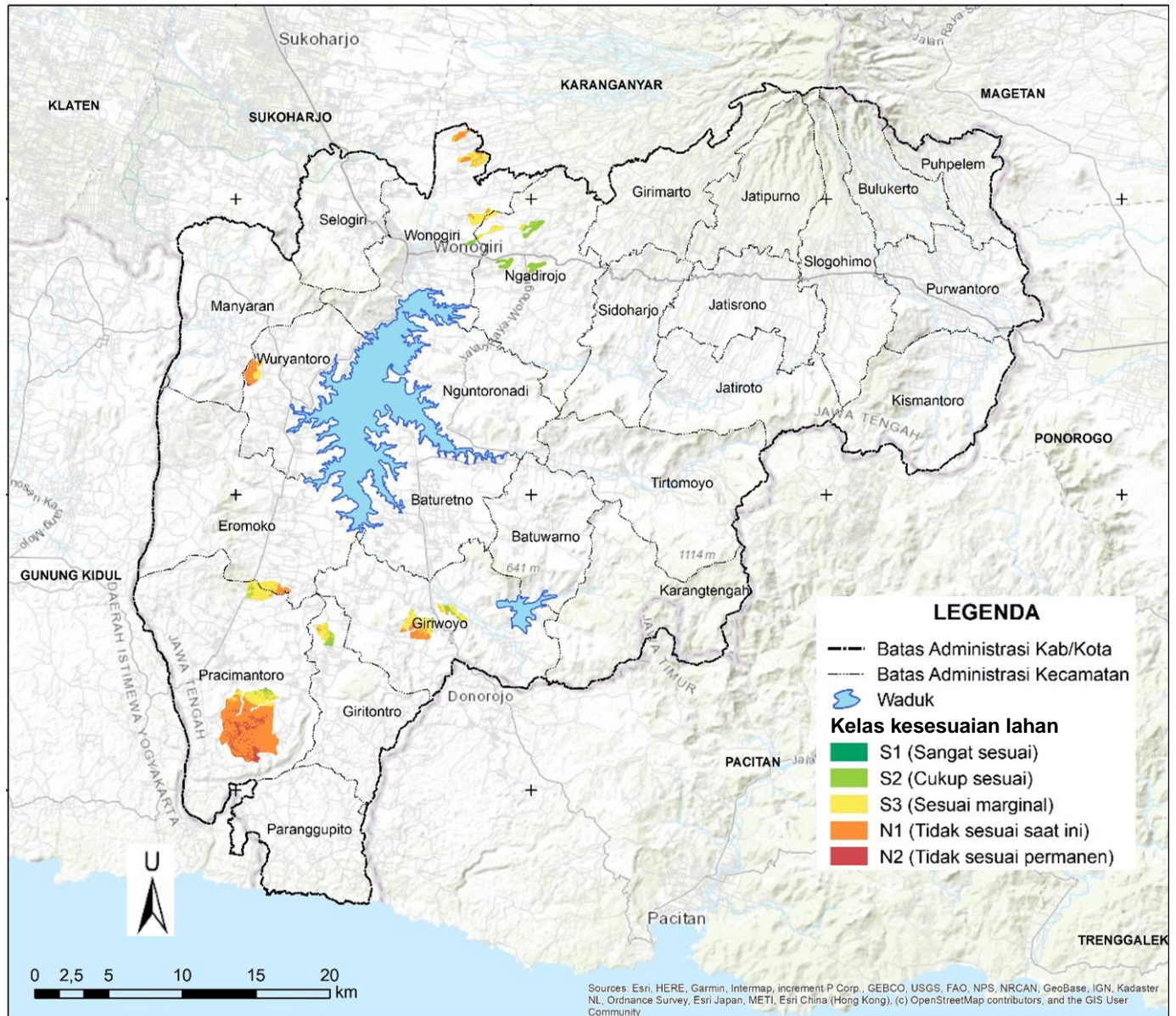
Gambar 4. Peta kesesuaian lahan untuk kawasan industri (sumber: hasil olahan peneliti)

Berdasarkan peta yang dihasilkan (Gambar 4) dapat dilihat bahwa Kabupaten Wonogiri memiliki wilayah yang

mencakup semua kelas kesesuaian lahan, dari “sangat sesuai” sampai “tidak sesuai permanen”. Namun demikian,

secara visual dapat dilihat bahwa wilayah dengan kelas “sangat sesuai” memiliki luasan yang sangat kecil (divisualkan dengan warna hijau tua), sedangkan wilayah dengan kelas “cukup sesuai” memiliki cakupan yang agak luas (divisualkan dengan warna hijau muda). Secara

umum, kesesuaian lahan untuk lokasi kawasan industri di Kabupaten Wonogiri berada pada kelas N1 (tidak sesuai untuk saat ini) karena dapat ditemui hampir di seluruh kecamatan yang ada di Kabupaten Wonogiri.



Gambar 5. Peta lahan potensial pengembangan industri pada tujuh kecamatan peruntukan industri di Kabupaten Wonogiri (sumber: hasil olahan peneliti)

Tabel 13 berikut merupakan kelas interval kesesuaian lahan untuk pembangunan kawasan industri di Kabupaten Wonogiri. Berdasarkan Tabel 13 diperoleh informasi bahwa lokasi yang berpotensi untuk pengembangan kawasan industri berada pada kelas S1, S2, dan S3. Sedangkan lokasi yang tidak direkomendasikan untuk pengembangan kawasan industri berada pada kelas N1 dan

N2. Hasil tersebut menunjukkan bahwa terdapat lahan seluas 73.826,422 ha atau 40,345% dari luas wilayah Kabupaten Wonogiri yang memiliki potensi untuk dikembangkan menjadi kawasan industri. Sedangkan kawasan dengan potensi lahan sangat sesuai (S1) tertinggi terletak di Kecamatan Ngadirojo dengan luas 266,982 ha.



Tabel 13. Klasifikasi kesesuaian lahan untuk kawasan industri

No	Klasifikasi	Interval	Luas	
			Hektar (ha)	Persen (%)
1	Sangat sesuai (S1)	3,30 - 3,85	968,410	0,529
2	Cukup sesuai (S2)	2,75 - 3,30	18.951,604	10,357
3	Sesuai marginal (S3)	2,19 - 2,75	53.906,408	29,459
4	Tidak sesuai untuk saat ini (N1)	1,64 - 2,19	68.559,064	37,467
5	Tidak sesuai permanen (N2)	1,09 - 1,64	40.601,659	22,188
<b>Total</b>			<b>183.863,473</b>	<b>100</b>

### 3.2. Evaluasi Kesesuaian Lahan untuk Kawasan Industri Terhadap RTRW Kabupaten Wonogiri Tahun 2020-2040

Berdasarkan ruang lingkup masalah yang sudah ditentukan terdapat syarat bahwa kawasan industri harus berada pada kawasan peruntukan industri yang ditetapkan dalam RTRW. Sesuai ketentuan Peraturan Menteri Perindustrian Nomor 40/M-IND/PER/6 tentang Pedoman Teknis Pembangunan Kawasan Industri, area tersebut harus memiliki luas minimal 50 ha dalam satu hamparan. Berdasarkan syarat tersebut maka diperoleh tujuh kecamatan di Kabupaten Wonogiri yang memenuhi syarat tersebut, yaitu Kecamatan Ngadirojo, Kecamatan Giritontro, Kecamatan Giriwoyo, Kecamatan Wonogiri, Kecamatan Eromoko, Kecamatan Wuryantoro, dan Kecamatan Pracimantoro. Peta lahan potensial untuk industri pada tujuh kecamatan peruntukan industri di Kabupaten Wonogiri ditampilkan pada Gambar 5. Yang dimaksud lahan potensial di sini adalah lokasi lahan hasil analisis kesesuaian menggunakan metode AHP dan juga sesuai dengan peruntukannya menurut RTRW untuk lokasi industri, serta memenuhi kriteria luas lahan minimal 50 ha menurut Peraturan Menteri Perindustrian Nomor 40/M-IND/PER/6 tentang Pedoman Teknis Pembangunan Kawasan Industri. Hasil perhitungan luas pada masing-masing kelas kesesuaian lahan ditampilkan dalam Tabel 14.

Hasil seleksi pada rencana pola ruang industri menunjukkan bahwa terdapat wilayah seluas 1.356,806 ha yang dapat dijadikan sebagai kawasan industri karena berada pada kelas kesesuaian sangat sesuai (S1), cukup sesuai (S2), dan sesuai marginal (S3). Kawasan dengan kesesuaian lahan sangat sesuai (S1) tertinggi terletak di Kecamatan Ngadirojo dengan luas 1,241 ha diikuti oleh Kecamatan Wonogiri dengan luas 1,193 ha. Hasil yang hampir yang sama diperoleh pada kelas kesesuaian lahan kedua dengan klasifikasi cukup sesuai (S2) dimana kesesuaian lahan tertinggi terletak di Kecamatan Ngadirojo

dengan luas 185,320 ha diikuti oleh Kecamatan Pracimantoro dengan luas 56,558 ha. Sedangkan pada kelas sesuai marginal (S3), kesesuaian lahan tertinggi terletak di Kecamatan Pracimantoro dengan luas 323,578 ha diikuti oleh Kecamatan Wonogiri dengan luas 186,540 ha. Kelas keempat dan kelima dengan tingkat kesesuaian tidak sesuai baik untuk saat ini (N1) ataupun permanen (N2) paling banyak ditemui di Kecamatan Pracimantoro dengan luas masing-masing 1080,249 ha dan 174,137 ha. Dari hasil tersebut dapat diketahui bahwa kecamatan terbaik untuk pengembangan kawasan industri adalah Kecamatan Ngadirojo.

Tabel 14. Luas lahan potensial untuk pengembangan kawasan industri

No	Klasifikasi	Luas	
		Hektar	Persen (%)
1	Sangat sesuai (S1)	2,434	0,082
2	Cukup sesuai (S2)	341,802	11,505
3	Sesuai marginal (S3)	1.013,372	34,110
4	Tidak sesuai untuk saat ini (N1)	1.433,048	48,237
5	Tidak sesuai permanen (N2)	180,205	6,066
<b>Total</b>		<b>2.970,862</b>	<b>100</b>

Hasil analisis menunjukkan bahwa 99,240% dari seluruh kawasan peruntukan industri di Kecamatan Ngadirojo berpotensi untuk dikembangkan menjadi kawasan industri karena berada pada kelas sangat sesuai (S1), cukup sesuai (S2), dan sesuai marginal (S3). Kawasan tersebut memiliki luas 276,756 ha dimana kelas yang mendominasi adalah tingkat kesesuaian cukup sesuai (S2) dengan luas 185,320 ha. Kawasan peruntukan industri di wilayah ini memperoleh keuntungan dari sisi faktor fisik lahan karena memiliki topografi relatif datar, penggunaan lahan berupa tegalan/ladang, serta jenis tanah latosol sehingga menghasilkan skor cukup tinggi pada faktor tersebut. Hal ini juga didukung oleh faktor aksesibilitas yang baik di mana kawasan tersebut mudah dijangkau karena berjarak kurang dari 500 m dari jalan utama, kurang dari 1 km dari jaringan telekomunikasi, serta kurang dari 2 km dari terminal.

## 4. Kesimpulan

Hasil analisis kesesuaian lahan untuk kawasan industri pada tujuh kecamatan peruntukan industri di Kabupaten Wonogiri menunjukkan bahwa terdapat lahan seluas 1356,806 ha dengan proporsi 45,697% yang berada pada klasifikasi sangat sesuai (S1), cukup sesuai (S2), dan sesuai marginal (S3). Sedangkan pada klasifikasi tidak sesuai untuk saat ini (N1) dan tidak sesuai permanen (N2) terdapat lahan seluas 1.613,253 ha dengan proporsi 54,303%. Kemudian, daerah yang memiliki tingkat

kesesuaian tertinggi untuk dikembangkan menjadi kawasan industri adalah Kecamatan Ngadirojo dimana 99,24% dari seluruh kawasan peruntukan industri di kecamatan tersebut berada pada kelas sangat sesuai (S1), cukup sesuai (S2), dan sesuai marginal (S3) dengan luas lahan 276,76 ha.

## 5. Pernyataan Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan dalam artikel ini (*The authors declare no competing interest*).

## 6. Referensi

- Badan Pusat Statistik. (2021). *Kabupaten Wonogiri dalam Angka Tahun 2021*. Wonogiri: BPS Kabupaten Wonogiri.
- FAO (Food and Agriculture Organization). (1976). *A Framework for Land Evaluation*. Rome: Food and Agricultural Organization of the United Nations. Diakses melalui <http://www.fao.org/3/x5310e/x5310e00.htm>
- Group Decision Support System. *International Conference on Intelligent and Advanced Systems*, 301-304. <https://doi.org/10.1109/ICIAS.2007.4658395>
- Iswanto, T. F. (2019). *Penentuan Lokasi Potensial untuk Pengembangan Kawasan Industri Menggunakan Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus: Kabupaten Lamongan)*. Skripsi. Institut Teknologi Nasional. Malang
- Jankowski, P. (1995). Integrating Geographical Information Systems and Multiple Criteria Decision-making Methods. *International Journal of Geographical Information Systems*, 9(3), 251-273. <https://doi.org/10.1080/02693799508902036>
- Junianto, D. D., Ramdani, F., & Pramono, D. (2018). Sistem Informasi Penentuan Lokasi Pembangunan Kawasan Industri di Kabupaten Mojokerto Menggunakan Metode Multi-Criteria Evaluation. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (J-PTIIK) Universitas Brawijaya*, 2(9), 2476-2484.
- Kwanda, T. (1990). Perkembangan Kawasan Industri di Indonesia. *Journal of Regional and City Planning*, 1(1), 44-47-47.
- Kusumadewi, S., & Hartati, S. (2007). Sensitivity Analysis of Multi-attribute Decision Making Methods in Clinical . Kementerian Perindustrian Republik Indonesia. (2016). Peraturan Menteri Perindustrian Republik Indonesia Nomor: 40/MIND/PER/6/2016 Tentang Pedoman Teknis Pembangunan Kawasan Industri.
- Malczewski, Jacek. (1999). *GIS and Multicriteria Decision Analysis*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Ndofah, T. A. & Santosa, P. B. (2023). Evaluasi Penggunaan Lahan Mengacu pada Indeks Potensi Lahan dan Kesesuaiannya Terhadap Rencana Tata Ruang Wilayah di Kabupaten Wonosobo. *Journal of Geospatial Information Science and Engineering*, Vol. 6 No. 2 (2023). <https://doi.org/10.22146/jgise.91079>
- Nugrahini, M & Santosa, P. B. (2021). Drought Hazard Modelling of Klaten Regency Central Java Using AHP and TOPSIS Method. *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.* 936 012043. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/936/1/012043>
- Pemerintah Kabupaten Wonogiri. (2020). Peraturan Daerah Kabupaten Wonogiri Nomor 2 Tahun 2020 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Wonogiri Tahun 2020-2040.
- Presiden Republik Indonesia. (1989). Keputusan Presiden Nomor 53 Tahun 1989 Tentang Kawasan Industri.
- Purwanto, A., & Iswandi, I. (2019). Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis untuk Menentukan Lokasi Potensial Pengembangan Kawasan Industri di Kabupaten Pati. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 6(2), 1219-1228. <https://doi.org/10.21776/ub.jtstl.2019.006.2.2>
- Saaty, T. Lorie. (1990). *Decision Making for Leaders: The Analytic Hierarchy Process for Decisions in a Complex World*. Pittsburgh: RWS Publications.
- Salsabila, F. (2022). *Analisis Geospasial untuk Penentuan Lokasi Pengembangan Kawasan Industri di Kabupaten Wonogiri*. Universitas Gadjah Mada.
- Saputra, V. A. & Santosa, P. B. (2020). Analisis Geospasial Perubahan Penggunaan Lahan dan Kesesuaiannya Terhadap RTRW Kabupaten Purworejo Tahun 2011-2031. *Journal of Geospatial Information Science and Engineering*, Vol. 3 No 2 (2020). <https://doi.org/10.22146/jgise.60931>
- Sari, Y. K. & Santosa, P. B. (2022). Analisis Spasial Penggunaan Lahan dan Kesesuaian Terhadap Rencana Tata Ruang Wilayah di Kecamatan Kejajar, Kabupaten Wonosobo. *Majalah Imiah Globe*, 24(1), 27-38. Retrieved from <https://jurnal.big.go.id/GL/article/view/34>
- Syafitri, A. K.N. dan Santosa, P. B. (2020). Spatial Analysis of Kulon Progo District Development From 2007-2030 With Cellular Automata Markov Model. *Proceeding The 1st International Conference on Geodesy, Geomatics, and Land Administration 2019*. KnE Engineering Publishing. [doi:10.18502/keg.v4i3.5864](https://doi.org/10.18502/keg.v4i3.5864)
- Umar, I., Widiatmaka, W., Pramudya, B., & Barus, B. (2017). Evaluasi Kesesuaian Lahan Untuk Kawasan Permukiman Dengan Metode Multi Criteria Evaluation di Kota Padang. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan (Journal of Natural Resources and Environmental Management)*, 7(2), 148-154. <https://doi.org/10.29244/jpsl.7.2.148-15>
- Widaningsih, S. (2018). Analisis Sensitivitas Metode AHP dengan Menggunakan Weighted Sum Model (WSM) Pada Simulasi Pemilihan Investasi Sektor Finansial. *Media Jurnal Informatika*, 9(1), 1-8.