

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Metode Penelitian**

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif, dimana pendekatan kuantitatif merupakan pendekatan yang bersifat terukur, konkret, dan sistematis, dengan data yang digunakan berupa angka-angka atau numerik (Hutomo & Rahayu, 2013). Dengan menggunakan metode deskriptif kuantitatif. Metode deskriptif kuantitatif adalah suatu pendekatan penelitian yang bertujuan untuk menghasilkan deskripsi objektif berdasarkan kondisi yang teramati dari data numerik. Metode ini mencakup proses pengumpulan data, penafsiran data, serta penyajian dan analisis hasil secara sistematis (Imani & Furqon, 2022).

Pada penelitian ini, proses pengolahan data dilakukan pada setiap parameter, di mana setiap parameter diberi skor yang bervariasi dalam analisis Sistem Informasi Geografis (SIG). Melalui teknik atau metode *Overlay* yang merupakan suatu teknik analisis data spasial dengan menggabungkan beberapa peta menjadi suatu informasi. Metode ini dirancang dengan cermat sebagai usaha untuk menjawab permasalahan dan mencapai tujuan dari penelitian.

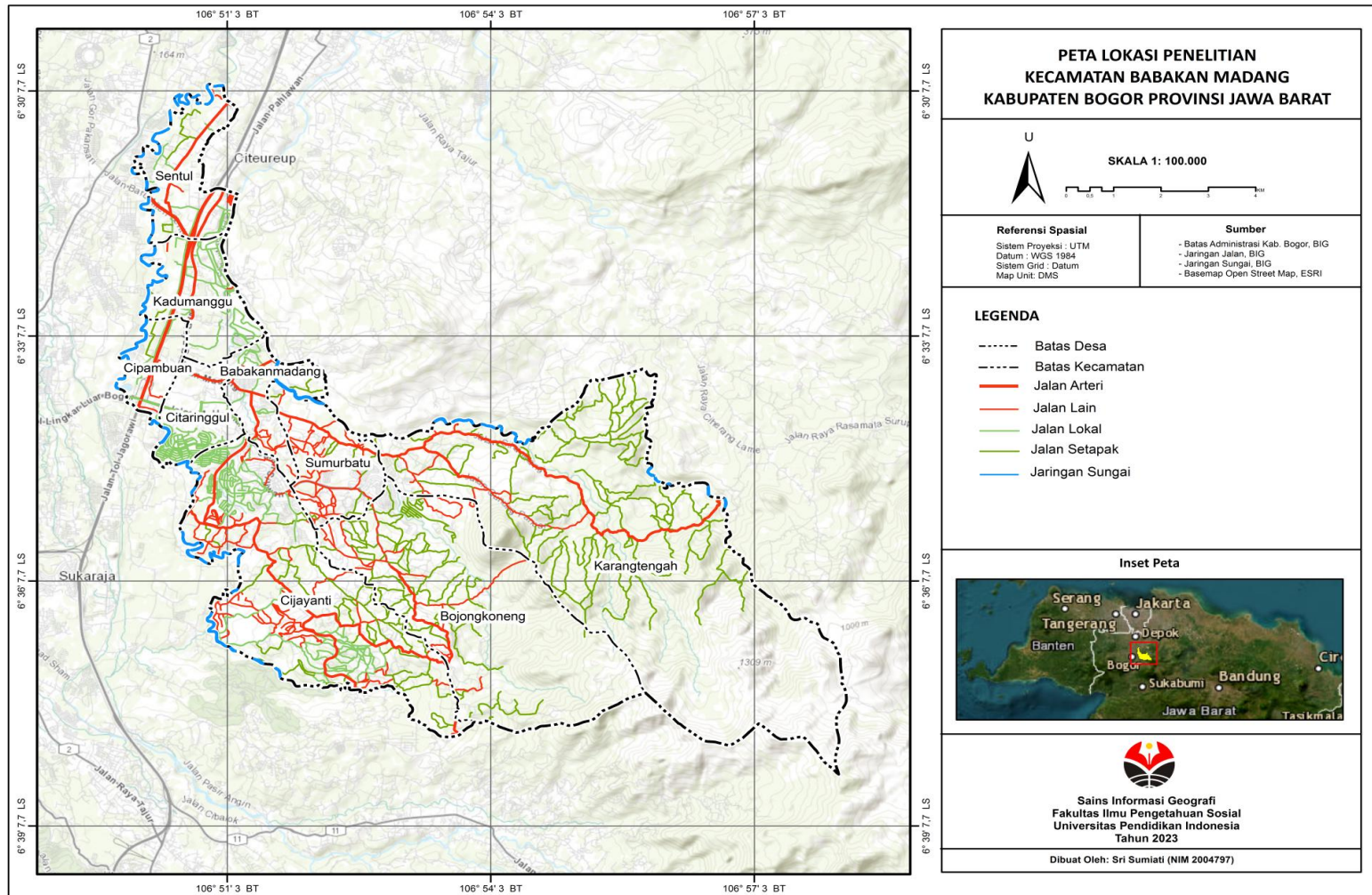
#### **3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian**

##### **3.2.1 Lokasi Penelitian**

Area penelitian terletak di Kecamatan Babakan Madang, Kabupaten Bogor, Jawa Barat. Kecamatan Babakan Madang memiliki elevasi berkisar antara 200 hingga 450 meter di atas permukaan laut. Daerah ini terletak di sisi barat Pegunungan Jonggol dan di sisi utara Pegunungan Puncak Ciliwung. Batas Kecamatan Babakan Madang meliputi:

- Batas utara : Kecamatan Citeureup
- Batas timur : Kecamatan Sukamakmur dan Megamendung
- Batas selatan : Kecamatan Sukaraja dan Megamendung
- Batas barat : Kecamatan Cibinong dan Sukaraja.

Lokasi penelitian Kecamatan Babakan Madang dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian

Sri Sumiati, 2024

**EVALUASI KESESUAIAN LAHAN KAWASAN INDUSTRI EKSISTING DI KECAMATAN BABAKAN MADANG KABUPATEN BOGOR MENGGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

### 3.2.2 Waktu Penelitian

Waktu penelitian pada penelitian ini, dimulai pada bulan Januari 2023 hingga bulan Desember 2023. Adapun rincian waktu penelitian meliputi kegiatan yang ditampilkan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Waktu Penelitian

Kegiatan	Januari				Februari				Maret				April			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1. Pra Penelitian																
a. Penentuan permasalahan	■	■	■	■												
b. Penentuan rumusan masalah, dan metode penelitian				■	■	■	■									
c. Pencarian sumber literatur				■	■	■	■	■	■	■						
d. Penyusunan proposal penelitian											■	■	■	■	■	■
Kegiatan	Oktober				November				Desember				Januari			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
2. Pelaksanaan Penelitian																
a. Pengumpulan data	■	■	■	■	■											
b. Pengolahan data				■	■	■	■	■								
c. Validasi									■	■	■	■				

lapangan																				
d. Analisis dan Pembuatan Peta																				
3. Pasca Penelitian																				
a. Penyusunan laporan akhir																				

Sumber: Analisis penulis (2023)

### 3.3 Alat dan Bahan Penelitian

#### 3.3.1 Alat Penelitian

Pada penelitian ini dibutuhkan beberapa alat yang digunakan untuk meneliti masalah yang akan dikaji. Adapun alat dalam penelitian adalah sebagai berikut.

Tabel 3.2 Alat Penelitian

No	Alat	Spesifikasi	Fungsi
1	Laptop	Lenovo G40 Windows 7 Ultimate 64-bit, processor Intel (R) Core (TM) i3- 4030U, Memory 4096 MB.	Sebagai penunjang penelitian dalam proses penyusunan proposal, pengolahan data dan analisis data, pembuatan peta dan laporan akhir.
2	Perangkat Lunak ArcGIS	ArcGIS dengan versi 10.6.	Digunakan sebagai aplikasi yang menunjang dalam pengolahan, pemrosesan data-data spasial dan berfungsi untuk menghasilkan <i>ouput</i> berupa peta.
3	Alat Tulis Lengkap	-	Digunakan untuk mencatat segala keperluan ataupun data yang didapatkan selama proses penelitian khususnya saat dilapangan.
4	Microsoft Word dan Excel 2019	-	Digunakan dalam menyusun laporan penelitian.

5	<i>Avenza Maps</i>	Avenza Maps: Pemetaan <i>Offline</i> Avenza Systems Inc.	Digunakan untuk bernavigasi, plotting dan survei lapangan saat berada di area penelitian.
6	<i>Clinometer</i>	<i>Clinometer+bubble level</i>	Untuk mengukur sudut kemiringan lereng
7	<i>Smartphone</i>	Vivo Y 15, <i>triple camera</i> 13 MP, <i>Memory</i> 4GB.	Kamera <i>smartphone</i> digunakan untuk dokumentasi kegiatan.

Sumber: Hasil Analisis (2023)

### 3.3.2 Bahan Penelitian

Adapun bahan atau data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

Tabel 3.3 Bahan Penelitian

No	Bahan	Jenis Data	Skala/ Resolusi	Kegunaan	Sumber
1	Citra SPOT 7 Tahun 2022	Raster	Pankromatik resolusi spasial sekitar 1,5 meter dan multispektral SPOT 7 biasanya sekitar 6 meter	Sebagai bahan untuk membuat peta Penggunaan Lahan	Badan Riset dan Inovasi Nasional
2	Data Administrasi Kecamatan	Vektor	1:100.000	Sebagai bahan untuk mengetahui batas administrasi dalam pembuatan Peta	Badan Informasi Geospasial

	Babakan Madang				
3	Data DEM ( <i>Digital Elevation Model</i> )	Raster	8 m	Sebagai bahan untuk membuat Peta Kemiringan Lereng	Badan Informasi Geospasial
4	Data Jalan Kabupten Bogor	Vektor	1:100.000	Sebagai data pendukung parameter faktor aksesibilitas untuk pembuatan Peta <i>Buffer</i> Parameter Jalan	Dinas PUPR Kabupaten Bogor
5	Data Jenis Tanah	Vektor	1:100.000	Sebagai data pendukung pembuatan Peta Satuan Lahan	Balai Besar Pengujian Stadar Instrumen Sumber Daya Lahan Pertanian
6	Data Tekstur Tanah	Vektor	1:100.000	Sebagai bahan membuat Peta Tekstur Tanah	Balai Besar Pengujian Stadar Instrumen Sumber Daya Lahan Pertanian
7	Data Drainase	Vektor	1:100.000	Sebagai bahan untuk membuat	Balai Besar Pengujian

	Permukaan Tanah			Peta Drainase Permukaan Tanah	Standar Instrumen Sumber Daya Lahan Pertanian
8	Data Kedalaman Muka Air Tanah	Vektor	1:100.000	Sebagai bahan untuk membuat Peta Kedalaman Muka Air Tanah	Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral Jawa Barat
9	Data Jaringan Sungai	Vektor	1:100.000	Sebagai pendukung parameter faktor aksesibilitas menghasilkan Peta <i>Buffer</i> Jaringan Sungai	Dinas PUPR Kabupaten Bogor
10	Data Kerawanan Bencana Banjir	Data Raster	1:100.000	Sebagai salah satu data pendukung untuk Peta Kerawanan Genangan Banjir	Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kabupaten Bogor
11	Data Kerawanan Bencana Longsor	Data Raster	1:100.000	Sebagai data parameter untuk Peta Kerawanan Tanah Longsor	Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kabupaten Bogor

12	Data Jaringan Listrik (SUTM)	Data Vektor	1:100.000	Sebagai pendukung parameter menghasilkan Peta <i>Buffer</i> Jaringan Listrik	Dinas PUPR Kabupaten Bogor
13	Data lokasi Fasilitas Kesehatan	Data Tabular	1:100.000	Sebagai pendukung parameter faktor aksesibilitas menghasilkan Peta <i>Buffer</i> Fasilitas Kesehatan	Survei Lapangan

Sumber: Hasil Analisis (2023)

### 3.4 Tahapan Penelitian

Pada penelitian ini terdapat beberapa tahapan penelitian untuk mencapai tujuan penelitian, berikut merupakan tahapan penelitian.

#### 3.4.1 Pra Penelitian

Tahap ini merupakan langkah pertama yang memberikan gambaran mengenai awal proses penelitian. Pada tahap pra-penelitian, peneliti melaksanakan beberapa persiapan yang terdiri dari langkah-langkah sebagai berikut:

##### a. Identifikasi Masalah

Tahap identifikasi masalah sangat penting dalam sebuah penelitian yakni mempertimbangkan isu atau masalah yang akan diangkat dan memastikan layak atau tidaknya permasalahan tersebut untuk dilakukan penelitian serta membuat judul sebuah penelitian yang sesuai dengan permasalahan yang diangkat. Berdasarkan Perda Nomor 11 Tahun 2016 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Bogor, Kecamatan Babakan Madang ditetapkan sebagai



kawasan industri. Dalam konteks ini, evaluasi kesesuaian lahan menjadi penting untuk mengenali potensi dan hambatan pengembangan kawasan industri di lokasi strategis ini. Penelitian ini akan mengeksplorasi bagaimana Sistem Informasi Geografis dapat digunakan untuk menilai tingkat kesesuaian lahan, mulai dari sesuai hingga tidak sesuai permanen. Dengan fokus pada evaluasi ini, judul penelitian ditetapkan sebagai "Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis untuk Evaluasi Kesesuaian Lahan Kawasan Industri di Kecamatan Babakan Madang, Kabupaten Bogor."

b. Studi Literatur

Tahap ini dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan referensi yang berhubungan dengan penelitian, yaitu mengenai kondisi lokasi penelitian, penginderaan jauh, tutupan lahan, kesesuaian lahan, dan hasil evaluasi kesesuaian lahan. Sumber dapat berasal dari buku, jurnal, media masa, dokumen instansi, internet maupun sumber lainnya.

3.4.2 Pelaksanaan Penelitian

a. Pengumpulan Data

Tahapan pengumpulan data bisa disebut juga sebagai inventarisasi alat dan bahan (data) yang akan digunakan dalam penelitian, mengumpulkan data-data untuk pembuatan peta-peta parameter fisik kesesuaian lahan yang nantinya akan dilakukan *overlay*.

b. Tabulasi Data

Setelah selesai mengumpulkan data, langkah selanjutnya adalah melakukan tabulasi data. Tabulasi data ini bertujuan untuk memverifikasi bahwa data yang telah terkumpul sejalan dengan kebutuhan dalam penelitian. Setiap data yang telah terkumpul akan kembali di verifikasi untuk mengurangi adanya kekeliruan data. Pada penelitian ini, tabulasi data dilakukan setelah data diterima baik data primer maupun sekunder.

c. Pengolahan Data

Dimulai dengan proses pengolahan citra SPOT 7 untuk menghasilkan informasi terkait penggunaan lahan. Langkah selanjutnya adalah membuat peta-peta yang menggambarkan parameter fisik, yang nantinya akan disatukan dengan cara *overlay* peta. Proses ini dimulai dengan mentransformasikan data tabulasi menjadi format digital. Setelah tahap pembuatan peta parameter fisik selesai, langkah berikutnya adalah melakukan penilaian (*scoring*) dan menetapkan bobot berdasarkan pedoman yang telah ditetapkan, yang berhubungan dengan kesesuaian lahan untuk kawasan industri.

#### d. Analisis Data dan Peta

Data parameter dan peta yang telah dihasilkan pada langkah sebelumnya perlu dianalisis lebih lanjut. Selanjutnya, data ini akan diolah secara spasial melalui penggunaan perangkat lunak ArcGIS dengan menerapkan metode *overlay* pada peta-peta yang menggambarkan kesesuaian lahan untuk kawasan industri.

### 3.4.3 Pasca Penelitian

#### a. Penulisan Laporan Penelitian

Setelah beberapa tahap penelitian sebelumnya dilakukan, maka diperoleh peta kesesuaian lahan untuk kawasan industri di Kecamatan Babakan Madang Kabupaten Bogor. Peta kesesuaian lahan untuk kawasan industri yang merupakan hasil *overlay* 12 peta parameter, serta hasil berupa evaluasi kesesuaian lahan untuk kawasan industri, kemudian dilanjutkan dengan kegiatan penyusunan laporan hasil penelitian, revisi dan penyempurnaan laporan penelitian.

## 3.5 Populasi dan Sampel

### 3.5.1 Populasi Penelitian

Populasi tidak hanya terbatas pada individu, melainkan juga melibatkan objek dan elemen alam lainnya. Pada dasarnya, ini mencakup semua ciri atau sifat yang dimiliki oleh subjek atau objek yang menjadi fokus penelitian. Populasi adalah representasi keseluruhan atau unit yang digunakan

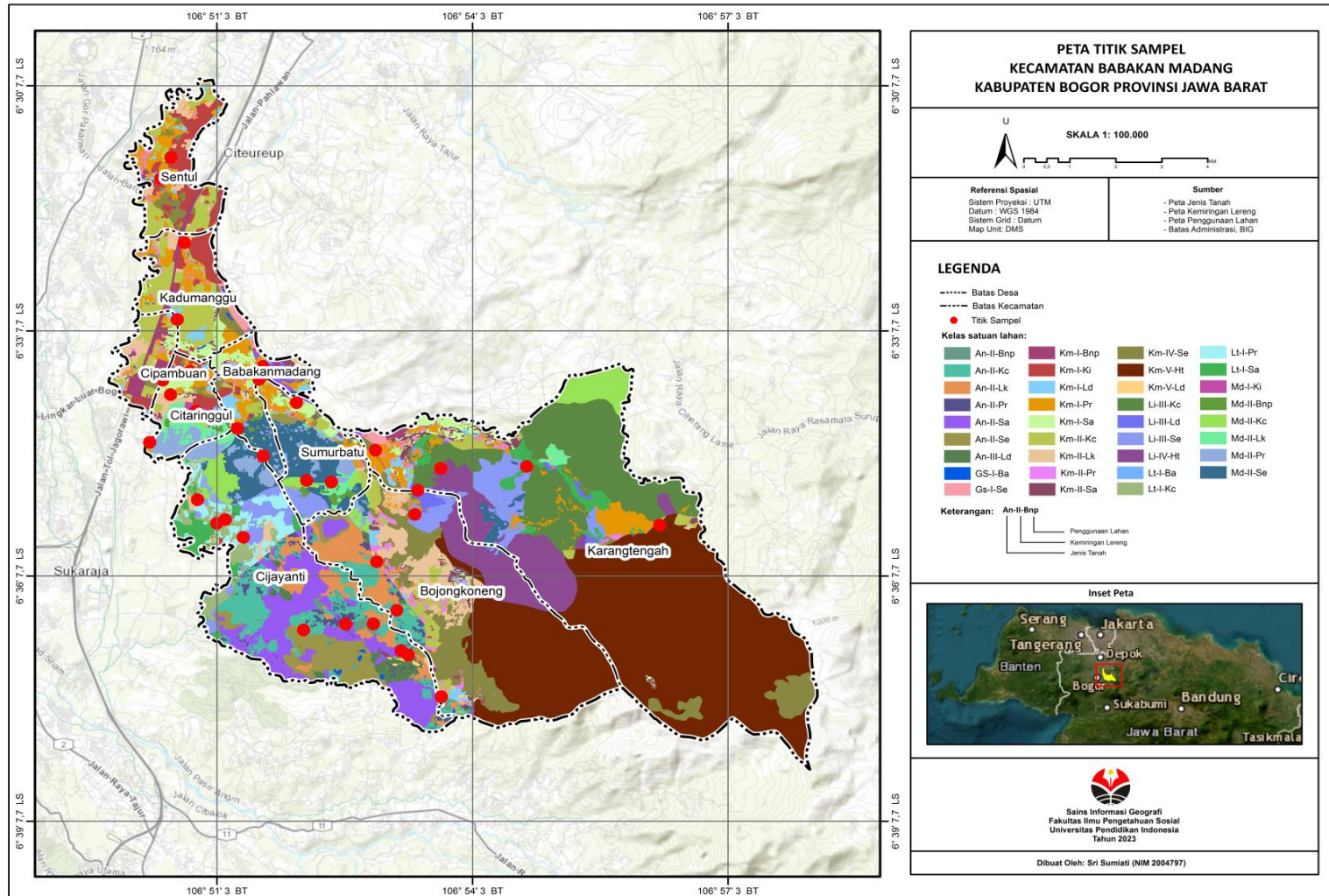
dalam hasil pengukuran yang menjadi objek dari suatu penelitian (Latifah, 2019).

Dalam penelitian ini populasi atau objek kajian dari penelitian yaitu seluruh lahan yang terdapat di Kecamatan Babakan Madang. Pemilihan Kecamatan Babakan Madang sebagai objek kajian dikarenakan Kecamatan Babakan Madang salah satu Kecamatan yang diperuntukan untuk kawasan industri sesuai yang tercantum dalam Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Bogor, yang terdiri dari sembilan desa dengan luas 9.218 hektar.

### 3.5.2 Sampel Penelitian

Sampel merujuk pada sebagian atau representasi dari populasi yang menjadi fokus penelitian, sehingga sampel ini mencakup bagian dari keseluruhan populasi. Sampel dalam penelitian ini dipilih dengan menggunakan metode *Stratified Random Sampling*, yang merupakan pendekatan yang efektif untuk memperoleh sampel yang representatif dari populasi. *Stratified Random Sampling* adalah teknik dimana populasi dibagi menjadi bagian-bagian kecil atau strata, kemudian dilakukan pemilihan sampel dari setiap strata tersebut (Ulya dkk., 2018).

Peta Satuan Lahan digunakan sebagai dasar klasifikasi untuk menentukan strata-strata lahan. Peta Satuan Lahan dihasilkan dari *overlay* Peta Penggunaan Lahan, Kemiringan Lereng dan Peta Jenis Tanah. Hasil klasifikasi ini memunculkan 35 sampel dari hasil satuan lahan yang tersebar di keseluruhan Kecamatan Babakan Madang, kemudian secara acak dipilih sampel yang representatif dari setiap lapisan untuk mencerminkan populasi secara menyeluruh. Sehingga, sampel pada penelitian ini berjumlah 35 sampel. Penggunaan metode *Stratified Random Sampling* ini diharapkan dapat memberikan hasil penelitian yang valid dan akurat. Sampel pada penelitian ini divisualisasikan pada Gambar 3.2 dan mengenai luasan sampel terdapat pada Tabel 4.12.



Gambar 3.2 Peta Titik Sampel Penelitian

Sri Sumiati, 2024

EVALUASI KESESUAIAN LAHAN KAWASAN INDUSTRI EKSTING DI KECAMATAN BABAKAN MADANG KABUPATEN BOGOR MENGGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

### 3.6 Variabel Penelitian

Variabel penelitian merupakan entitas, karakteristik, atribut, atau nilai yang merujuk pada objek, individu, sifat, atau kegiatan tertentu. Variabel ini memiliki berbagai variasi yang berbeda antara satu sama lain, yang ditentukan oleh peneliti dengan maksud untuk diinvestigasi dan diambil kesimpulan dari hasilnya (Purwanto, 2019). Adapun variabel dalam penelitian ini disajikan pada tabel 3.4 berikut ini.

Tabel 3.4 Variabel Penelitian

No	Rumusan Masalah	Variabel Penelitian	Indikator
1	Bagaimana karakteristik lahan yang ada di Kecamatan Babakan Madang?	Karakteristik Lahan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Jenis penggunaan lahan</li> <li>- Kemiringan lereng</li> <li>- Jenis tanah</li> </ul>
2	Bagaimana tingkat kesesuaian lahan untuk kawasan industri di Kecamatan Babakan Madang Kabupaten Bogor?	Tingkat Kesesuaian Lahan Untuk Kawasan Industri	<p>Terdiri dari 12 parameter kesesuaian lahan kawasan industri:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jenis Penggunaan Lahan</li> <li>- Kemiringan Lereng</li> <li>- Drainase Permukaan</li> <li>- Kerawanan Banjir</li> <li>- Tekstur Tanah</li> <li>- Kerawanan Tanah Longsor</li> <li>- Kedalaman Muka Air</li> <li>- Jarak Terhadap Jalan Utama</li> <li>- Jarak Terhadap Sungai</li> <li>- Jarak Terhadap Jaringan Listrik</li> <li>- Jarak Terhadap Permukiman</li> <li>- Jarak Terhadap Fasilitas Kesehatan</li> </ul>
3	Sejauh mana keberadaan kawasan industri eksisting terhadap analisis tingkat kesesuaian lahan di Kecamatan Babakan Madang Kabupaten Bogor?	Sebaran industri eksisting dan tingkat kesesuaian lahan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Luas sebaran industri</li> <li>- Tingkat kesesuaian lahan Sangat Sesuai, Cukup Sesuai, Sesuai Marginal, Tidak Sesuai Saat Ini, Tidak Sesuai Permanen.</li> </ul>

Sumber: Hasil Analisis (2023)

### 3.7 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data digunakan untuk memperoleh data-data yang diperlukan yang dianggap relevan. Berikut merupakan teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini.

#### 3.7.1 Observasi Lapangan

Metode observasi digunakan sebagai sarana untuk mendapatkan data tentang kondisi fisik melalui pengamatan langsung di lapangan. Observasi lapangan merupakan instrumen untuk mengumpulkan data dengan cara mengamati dan mencatat fenomena secara sistematis. Observasi lapangan dilakukan untuk mengamati berbagai aspek fisik dan non-fisik di wilayah Kecamatan Babakan Madang. Peneliti menggunakan metode ini sebagai *ground check* lapangan atau verifikasi data penggunaan lahan yang telah di digitasi sebelumnya dalam Peta Penggunaan Lahan. Selain itu, data lokasi Fasilitas Kesehatan juga dikumpulkan melalui observasi lapangan dengan menentukan titik lokasi fasilitas kesehatan.

#### 3.7.2 Studi Literatur

Studi literatur bertujuan untuk mengumpulkan data statistik dan hasil penelitian sebelumnya dari berbagai sumber seperti jurnal, buku, artikel, dan majalah. Data ini memberikan gambaran umum tentang wilayah penelitian serta informasi terkait parameter-parameter yang menjadi referensi dalam menilai kesesuaian lahan untuk kawasan industri di Kecamatan Babakan Madang. Metode studi literatur juga digunakan untuk mendapatkan informasi mengenai kondisi sosial dan non-fisik di wilayah tersebut, termasuk data kependudukan dari *website* resmi Badan Pusat Statistik.

#### 3.7.3 Studi Dokumentasi

Studi dokumentasi merupakan metode dalam survei sekunder yang mengacu pada pengambilan data berbentuk data dokumentasi, melalui sumber tertulis dan dokumen lainnya yang tersedia. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan metode studi dokumentasi untuk mengumpulkan sejumlah data yang mendukung penelitian dari sejumlah instansi atau lembaga antara lain, data citra SPOT 7, data kerawanan banjir dan tanah longsor, data jalan, dan data jaringan sungai.

### 3.8 Teknik Analisis Data

Analisis data merupakan serangkaian langkah untuk mengelompokkan data berdasarkan variabel, kemudian mengolahnya sesuai dengan tujuan penelitian (Fachri, 2022). Teknik analisis data melibatkan proses pengolahan data yang telah terkumpul menjadi hasil menggunakan metode yang ditentukan. Dengan menggunakan metode tumpang susun atau *overlay*, dari beberapa parameter kesesuaian lahan untuk kawasan industri, berdasarkan faktor fisik, kebencanaan, dan aksesibilitas.

#### 3.8.1 Pemetaan Penggunaan Lahan Tahun 2022

Pemetaan penggunaan lahan di Kecamatan Babakan Madang menjadi fokus penting dalam penelitian ini yang bertujuan mengevaluasi kesesuaian lahan untuk kawasan industri di wilayah tersebut. Penggunaan lahan memegang peranan signifikan dalam proses pengembangan wilayah, terutama dalam menentukan lokasi industri yang dapat berdampak pada lingkungan dan masyarakat sekitar. Dalam proses ini, citra resolusi tinggi dari SPOT 7 menjadi bagian integral. Memiliki resolusi pankromatik sekitar 1,5 meter dan multispektral SPOT 7 sekitar 6 meter.

Metode pemetaan penggunaan lahan dengan citra resolusi tinggi dari SPOT 7 diawali dengan pengaksesan dan identifikasi wilayah yang akan dipetakan, yaitu Kecamatan Babakan Madang. Tahap awal melibatkan perolehan citra satelit dengan resolusi tinggi. Setelah mendapatkan citra, langkah berikutnya adalah melakukan *preprocessing* citra, langkah selanjutnya adalah melakukan analisis citra menggunakan teknik penginderaan jauh. Pada tahap ini, citra diinterpretasi untuk mengidentifikasi berbagai jenis penggunaan lahan seperti hutan, perkebunan, perkotaan, pertanian, dan lainnya.

Untuk memvalidasi hasil klasifikasi, perbandingan dilakukan dengan data validasi lapangan, memastikan akurasi pemetaan penggunaan lahan yang dihasilkan. Dilanjutkan dengan pengujian akurasi penggunaan lahan melalui titik sampel dan dengan uji akurasi *Kappa*.

#### 3.8.2 Pemetaan Kemiringan Lereng atau *Slope Analysis*

Data yang digunakan dalam menghasilkan peta kemiringan lereng yaitu data DEM (*Digital Elevation Model*) yang diperoleh dari *website* resmi Badan

Informasi Geospasial. DEMNAS merupakan integrasi data ketinggian yang meliputi data IFSAR (resolusi 5 m), TERRASAR-X (resolusi 5 m) dan ALOS PALSAR (11.25 m). Kemiringan lereng ini menggambarkan tingkat curam atau sudut kemiringan pada suatu lereng, dan faktor penting dalam memahami topografi suatu daerah (Latue dkk., 2023). Pembuatan peta kemiringan lereng dilakukan dengan *software* Arcmap 10.4. Berikut merupakan tahapan pembuatan peta kemiringan lereng di Kecamatan Babakan Madang Kabupaten Bogor.

- a. Mengubah sistem koordinat menjadi UTM
- b. Melakukan pemotongan atau *cropping* sesuai area Kecamatan Babakan Madang Kabupaten Bogor
- c. Pemrosesan *slope* serta Pengkelasan, untuk membuat kemiringan lereng berdasarkan persen ataupun derajat. Adapun pengkelasan mengacu Pedoman Penyusunan Pola Rehabilitasi Lahan dan Konservasi Tanah 1986 (Tanesib & Warsito, 2018).

### 3.8.3 *Buffering*

Analisis *buffering* adalah metode analisis spasial yang berguna untuk mengevaluasi daerah jangkauan atau ekstensi suatu objek dengan dimensi luas yang telah ditentukan (Rizal & Luana Diyah Syaibana, 2022). Hasil dari analisis ini dipresentasikan oleh sistem informasi geografis dalam bentuk poligon baru (Yeung & Lo, 2002 dalam Syahputra dkk, 2023). *Buffering* bertujuan untuk membuat daerah jangkauan objek dalam radius tertentu. Dalam konteks ini, variabel penelitian yang dianalisis menggunakan konsep *buffering* adalah untuk membuat peta jarak terhadap jalan utama, jarak terhadap sungai, jarak terhadap permukiman dan jarak terhadap fasilitas kesehatan.

### 3.8.4 Pengharkatan (*Scoring*)

Pengharkatan merupakan proses memberikan nilai skor kepada setiap kelas yang ada pada tiap parameter (Rizal & Luana Diyah Syaibana, 2022). Metode *scoring* adalah metode perhitungan penetapan nilai berdasarkan beberapa parameter atau kriteria. Jika nilai atau harkat suatu kriteria semakin tinggi, maka kriteria tersebut akan menduduki posisi lebih tinggi dibandingkan dengan kriteria lainnya (Syahputra dkk., 2023). Parameter yang



menunjukkan tingkat kesesuaian yang tinggi akan diberikan harkat atau nilai skor yang tinggi. Adapun parameter yang digunakan meliputi faktor fisik lahan serta aksesibilitas yakni sebagai berikut.

a. Penggunaan Lahan

Penggunaan lahan dimaknai sebagai suatu hasil aktivitas atau kegiatan manusia yang secara langsung terkait dengan area lahan. Penetapan lokasi industri yang optimal tergantung pada jenis penggunaan lahan yang tepat (Ria Aryati, 2017). Idealnya, pembangunan industri harus mempertimbangkan lokasi di area yang tidak termasuk dalam kawasan lindung, seperti daerah sekitar sungai, mata air, pantai, atau kawasan pertanian yang masih subur. Klasifikasi penggunaan lahan dapat disajikan pada Tabel 3.5 berikut.

Tabel 3.5 Klasifikasi Penggunaan Lahan

No	Kelas	Penggunaan Lahan	Harkat
1	Sangat Baik	Lahan berupa semak, lahan kosong, padang rumput	5
2	Baik	Lahan berupa Kebun campuran, industri misal: perdagangan (pasar, toko) dan sejenisnya	4
3	Sedang	Lahan pertanian kering berupa tegalan dan perkebunan dan sejenisnya	3
4	Buruk	Lahan pertanian berupa sawah tadah hujan sejenisnya	2
5	Sangat Buruk	Sawah irigasi, permukiman, situs, militer, pendidikan dan jasa	1

Sumber: Malingreau, 1982 dalam Ria Aryati, 2017

b. Kemiringan Lereng

Pada parameter kemiringan lereng, lahan yang memiliki potensi sebagai kawasan industri adalah yang memiliki kemiringan lereng yang rendah atau datar. Kawasan dengan kemiringan lereng yang tinggi dianggap kurang cocok untuk kegiatan industri. Rentang persentase kemiringan lereng yang dianggap sesuai untuk kegiatan industri adalah antara 0 hingga 25%. Namun, apabila kemiringan lereng berada dalam kisaran lebih dari 25 hingga 45%, diperlukan

adanya perbaikan kemiringan sebelum mempertimbangkan pengembangan kegiatan industri (Kementrian PUPR, 2015). Penilaian kemiringan lereng yang dijadikan bahan analisis penelitian disajikan pada Tabel 3.6 sebagai berikut.

Tabel 3.6 Klasifikasi Kemiringan Lereng

No	Kelas	Kemiringan (%)	Harkat
1	Datar	0-8	5
2	Landai	8-15	4
3	Agak Curam	15-25	3
4	Curam	25-45	2
5	Sangat Curam	>45	1

Sumber: Pedoman Penyusunan Pola Rehabilitasi Lahan dan Konservasi Tanah, 1986 dalam Ria Aryati, 2017

c. Kedalaman Muka Air Tanah

Kedalaman muka air tanah menjadi faktor krusial dalam menilai kesesuaian lahan bagi industri. Faktor ini sangat berperan dalam perencanaan pembangunan, terutama dalam menentukan pondasi bangunan serta sistem pembuangan limbah industri. Adanya risiko kontaminasi air tanah meningkat ketika kedalamannya dangkal atau berdekatan dengan permukaan tanah. Oleh karena itu, lokasi yang optimal adalah yang memiliki kedalaman muka air tanah yang cukup, tidak terlalu dekat atau jauh dari permukaan tanah. Klasifikasi kedalaman muka air tanah disajikan pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Klasifikasi Kedalaman Muka Air Tanah

No	Kelas	Kedalaman Muka Air Tanah	Harkat
1	Sangat Baik	1,5-10 m	5
2	Baik	10-15 m	4
3	Sedang	15-20 m	3
4	Buruk	20-25 m	2
5	Sangat Buruk	>25 m	1

Sumber: FAO, 1973 dalam Ria Aryati, 2017

d. Kerawanan Bencana Banjir

Sri Sumiati, 2024

*EVALUASI KESESUAIAN LAHAN KAWASAN INDUSTRI EKSISTING DI KECAMATAN BABAKAN MADANG KABUPATEN BOGOR MENGGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Daerah industri di Indonesia umumnya terletak di daerah dataran, yang memiliki kelebihan dan kekurangan sebagai lokasi industri. Salah satu tantangan utama adalah risiko banjir yang tinggi di daerah dataran, yang dapat menghambat proses produksi dan distribusi bangunan industri (Ria Aryati, 2017). Penelitian ini menggunakan data kerawanan bencana Kecamatan Babakan Madang untuk mengklasifikasikan tingkat kerawanan banjir menjadi tiga kelas: tinggi, rendah, dan tidak rentan terhadap banjir. Klasifikasi dan kriteria tingkat kerawanan banjir dapat ditemukan dalam Tabel 3.8.

Tabel 3.8 Klasifikasi Kerawanan Bencana Banjir

No	Kelas	Kriteria	Harkat
1	Sangat Baik	Tidak Rawan Banjir	5
2	Baik	Rawan Banjir Rendah	4
3	Sedang	Rawan Banjir Sedang	3
4	Buruk	Rawan Banjir Tinggi	2
5	Sangat Buruk	Rawan Banjir Sangat Tinggi	1

Sumber: Ria Aryati, 2017

e. Kerawanan Tanah Longsor

Kondisi topografi tidak hanya memengaruhi kerawanan terhadap banjir, tetapi juga memberikan tantangan terkait potensi tanah longsor, serta dapat menghambat aktivitas produksi dan distribusi pada lokasi industri. Oleh karena itu, dalam penentuan lokasi industri, penting untuk mempertimbangkan tidak hanya risiko banjir tetapi juga risiko tanah longsor. Klasifikasi kerawanan tanah disajikan pada Tabel 3.9 berikut.

Tabel 3 9 Klasifikasi Tanah Longsor

No	Kelas	Kriteria	Harkat
1	Sangat Baik	Tidak Rawan Longsor	5
2	Baik	Rawan Longsor	4
3	Sedang	Rawan Longsor Sedang	3
4	Buruk	Rawan Longsor Tinggi	2
5	Sangat Buruk	Rawan Longsor Sangat Tinggi	1

Sumber: Suprpto dkk, 2021

f. Tekstur Tanah

Tekstur tanah menjadi faktor yang berpengaruh pada kesesuaian lahan kawasan industri. tekstur tanah yang kasar cenderung memiliki daya infiltrasi air yang tinggi, memungkinkan air meresap dengan lebih baik, mengurangi potensi genangan air. Sementara itu, tanah yang terlalu liat memiliki daya infiltrasi rendah, dapat menyebabkan genangan air pada kondisi cuaca tertentu. Oleh karena itu, menjadi penting dalam menentukan kesesuaian lahan untuk kawasan industri, mempertimbangkan kemungkinan efek yang dihasilkan oleh tekstur tanah terhadap stabilitas dan kondisi lingkungan di sekitarnya. Klasifikasi tekstur tanah disajikan pada Tabel 3.10.

Tabel 3.10 Klasifikasikan Tekstur Tanah

No	Kelas	Kriteria	Harkat
1	Sangat Baik	Kasar	5
2	Baik	Agak Kasar	4
3	Sedang	Sedang	3
4	Buruk	Agak Halus	2
5	Sangat Buruk	Halus	1

Sumber: CSR/FAO, 1983 dalam Ria Aryati, 2017

g. Drainase Permukaan

Drainase permukaan merupakan kecepatan pergerakan air di atas tanah serta kemampuan air untuk meresap ke dalam tanah. Drainase permukaan yang efisien sangat diperlukan untuk mencegah genangan air yang dapat mengganggu aktivitas industri. Drainase yang digunakan dalam penelitian ini dibatasi pada drainase dalam yang pada umumnya dinilai berdasarkan pendekatan tekstur tanah dan permeabilitas. Semakin besar kasar tekstur tanah pada suatu area, semakin tinggi kemampuan tanah tersebut untuk menyerap air, sehingga meminimalisir risiko genangan air di permukaan lahan. Klasifikasi dan kriteria drainase permukaan disajikan pada Tabel 3.11.

Tabel 3.11 Klasifikasi Drainase Permukaan

No	Kelas	Kriteria	Harkat
1	Sangat Baik	Lahan dengan pengaliran sangat cepat	5
2	Baik	Lahan dengan pengaliran cepat	4
3	Sedang	Lahan dengan pengaliran sedang	3
4	Terhambat	Lahan dengan pengaliran lambat	2
5	Sangat Terhambat	Lahan dengan pengaliran sangat lambat	1

Sumber: Ria Aryati, 2017

#### h. Jarak Terhadap Jalan Utama

Konektivitas jalan sangat penting dalam pengaruh terhadap lokasi industri karena berpengaruh pada efisiensi transportasi yang menentukan biaya produksi dan harga jual produk. Lahan industri yang berdekatan dengan jalan utama dianggap lebih menguntungkan dibandingkan dengan yang jauh dari jalan utama, karena dapat mengurangi biaya produksi secara signifikan. Kriteria jarak terhadap jalan utama untuk evaluasi kesesuaian lahan kawasan industri disajikan dalam Tabel 3.12.

Tabel 3.12 Klasifikasi Jarak Terhadap Jalan Utama

No	Kelas	Kriteria (meter)	Harkat
1	Sangat Dekat	<500	5
2	Dekat	500-1000	4
3	Sedang	1000-1500	3
4	Jauh	1500-2000	2
5	Sangat Jauh	$\geq 2000$	1

Sumber: Nurrahman, 2003 dalam Ria Aryati, 2017

#### i. Jarak Terhadap Sungai

Sungai berperan sebagai penyedia air bersih yang vital untuk berbagai kegiatan industri melalui proses pengolahan air. Selain itu, sungai juga merupakan tempat akhir dari limbah cair industri setelah memenuhi standar kualitas tertentu untuk mencegah pencemaran sungai. Penting untuk menjaga jarak antara lokasi industri dengan sungai, tidak terlalu jauh maupun terlalu dekat. Jarak yang tepat

penting untuk menghindari risiko kebocoran pipa penghubung yang dapat mengancam lingkungan sungai. Faktor biaya juga dipertimbangkan dalam pengambilan air sungai sebagai sumber air bersih. Adanya jarak yang sesuai meminimalisir risiko infiltrasi air sungai ke kawasan industri dan sebaliknya. Kriteria terkait jarak dan kelasnya disajikan pada Tabel 3.13.

Tabel 3.13 Klasifikasi Jarak Terhadap Sungai

No	Kelas	Kriteria (meter)	Harkat
1	Sangat Dekat	<200	1
2	Dekat	200-400	4
3	Sedang	400-600	5
4	Jauh	600-800	3
5	Sangat Jauh	$\geq 800$	2

Sumber: Nurrahman, 2003 dalam Ria Aryati, 2017

j. Jarak Terhadap Permukiman

Jarak antara kawasan industri dan permukiman diperhitungkan dengan mempertimbangkan efek polusi dan ketersediaan tenaga kerja. Idealnya, jarak tersebut seharusnya seimbang, tidak terlalu dekat dan tidak terlalu jauh dari permukiman. Jarak yang terlalu dekat dengan permukiman dapat menyebabkan polusi yang signifikan dari adanya kawasan industri. Di sisi lain, jarak yang terlalu jauh dapat mempengaruhi aksesibilitas tenaga kerja dan ketersediaan tenaga kerja untuk mencapai lokasi industri. Data terkait jarak ke permukiman diperoleh melalui analisis peta penggunaan lahan yang telah melalui proses interpretasi dan uji akurasi, sehingga dihasilkan data sebaran permukiman di Kecamatan Babakan Madang. Klasifikasi jarak terhadap permukiman disajikan pada Tabel 3.14.

Tabel 3.14 Klasifikasi Jarak Terhadap Permukiman

No	Kelas	Kriteria (meter)	Harkat
1	Sangat Dekat	<200	1

2	Dekat	200-400	4
3	Sedang	400-600	5
4	Jauh	600-800	3
5	Sangat Jauh	$\geq 800$	2

Sumber: Ria Aryati, 2017

k. Jarak Terhadap Jaringan Listrik

Pentingnya pasokan listrik dalam kegiatan industri tidak dapat dipandang sebelah mata. Energi listrik diperlukan dalam hampir seluruh proses operasional dan penerangan pada fasilitas produksi. Oleh karena itu, pemilihan lokasi untuk kawasan industri mempertimbangkan ketersediaan pasokan listrik. Lahan yang lebih dekat dengan infrastruktur jaringan listrik dianggap lebih menguntungkan sebagai lokasi industri karena dapat mengurangi biaya pembangunan jaringan listrik baru. Klasifikasi serta harkat jarak terhadap jaringan listrik disajikan pada Tabel 3.15 berikut.

Tabel 3.15 Klasifikasi Jarak Terhadap Jaringan Listrik

No	Kelas	Kriteria (meter)	Harkat
1	Sangat Dekat	<500	5
2	Dekat	500-1000	4
3	Sedang	1000-1500	3
4	Jauh	1500-2000	2
5	Sangat Jauh	$\geq 2000$	1

Sumber: Ria Aryati, 2017

l. Jarak Terhadap Fasilitas Kesehatan

Fasilitas kesehatan perlu dipertimbangkan saat menentukan lokasi kawasan industri mengingat dampak polusi yang bisa dihasilkan, baik dalam bentuk polusi udara maupun polusi suara. Lahan industri yang berjarak lebih jauh dari fasilitas kesehatan dianggap lebih baik. Pertimbangan ini dilakukan untuk memastikan bahwa aktifitas industri tidak mengganggu kenyamanan dan pemulihan pasien di fasilitas kesehatan. Oleh karena itu, jarak terhadap fasilitas

kesehatan menjadi faktor yang perlu dipertimbangkan. Klasifikasi dan harkat disajikan pada Tabel 3.16.

Tabel 3.16 Klasifikasi Jarak Terhadap Fasilitas Kesehatan

No	Kelas	Kriteria (meter)	Harkat
1	Sangat Dekat	<500	1
2	Dekat	500-1000	2
3	Sedang	1000-1500	3
4	Jauh	1500-2000	4
5	Sangat Jauh	$\geq 2000$	5

Sumber: Ria Aryati, 2017

### 3.8.5 Pembobotan

Pemberian bobot disesuaikan dengan besar kecilnya pengaruh parameter terhadap kesesuaian lahan untuk kawasan industri. Penetapan tingkat kesesuaian lahan untuk kawasan industri didasarkan pada proses pengharkatan dan penentuan bobot masing-masing parameter. Skor akhir yang digunakan untuk klasifikasi tingkat kesesuaian lahan dihitung dengan menjumlahkan skor dari harkat pada tiap parameter lahan, kemudian hasilnya dikalikan dengan faktor bobot yang telah ditetapkan. Detail nilai faktor bobot dari tiap parameter dapat dilihat pada Tabel 3.17.

Tabel 3.17 Faktor Pembobot Parameter Kesesuaian Lahan Kawasan Industri

No	Parameter	Faktor Pembobot
1	Penggunaan lahan	4
2	Jarak terhadap jalan utama	
3	Kemiringan Lereng	3
4	Kerawanan bahaya banjir	
5	Kerawanan bahaya tanah longsor	
6	Drainase Permukaan	
7	Jarak terhadap sungai	
8	Kedalaman muka air tanah	2
9	Jarak terhadap jaringan listrik	

Sri Sumiati, 2024

*EVALUASI KESESUAIAN LAHAN KAWASAN INDUSTRI EKSISTING DI KECAMATAN BABAKAN MADANG KABUPATEN BOGOR MENGGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu



10	Tekstur tanah	1
11	Jarak terhadap permukiman	
12	Jarak terhadap fasilitas kesehatan	

Sumber: Ria Aryati, 2017 dalam modifikasi

Penilaian pengaruh setiap parameter terhadap kesesuaian lahan di kawasan industri dilakukan melalui perhitungan total nilai dari setiap parameter. Penghitungan total nilai dari seluruh parameter ini dilakukan sesuai dengan metode yang sudah ditentukan sebelumnya, yaitu:

**Harkat Total = (Harkat A x Pembobot A ) + (Harkat B x Pembobot B) + ....**

Berdasarkan hasil dari penjumlahan setiap harkat yang dihitung dari setiap parameter penelitian, dapat dilakukan klasifikasi. Jumlah kelas yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dengan menggunakan rumus yang dikemukakan oleh Struges dalam Ria Aryati (2017), yakni:

$$\begin{aligned} K &= 1+3,3 \log N \\ &= 1+3,3 \log 12 \\ &= 4,6 = 5 \end{aligned}$$

Dengan:

K = Jumlah kelas

N = Jumlah data

3,3 = Bilangan Konstan

Harkat total yang dihasilkan dari proses *overlay* seluruh parameter diklasifikasikan kedalam 5 kelas kesesuaian lahan. Kriteria kelas kesesuaian lahan disajikan pada tabel 3.18. Perhitungan interval kelas kesesuaian lahan untuk kawasan industri didapatkan dengan rumus berikut ini.

$$\begin{aligned} \text{Kelas Interval} &= \frac{(\text{nilai tertinggi}) - (\text{nilai terendah})}{\text{Jumlah Kelas}} \\ &= \frac{146 - 66}{5} = 16 \end{aligned}$$

Keterangan: KI = Kelas Interval

Tabel 3.18 Kelas Kesesuaian Lahan Untuk Kawasan Industri

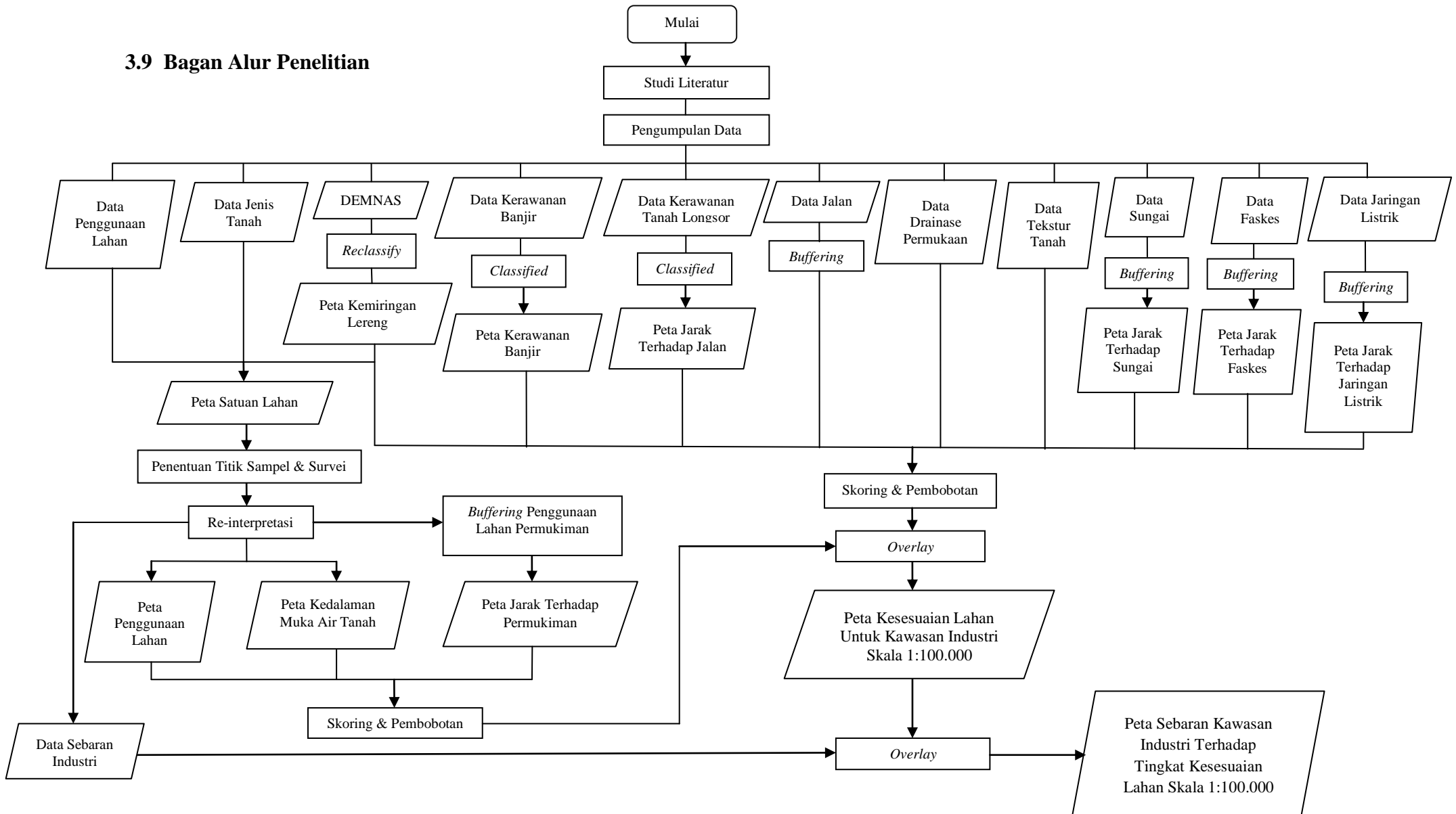
No	Nilai	Kelas Kesesuaian Lahan	Keterangan
1	134-150	Sangat Sesuai (S1)	Lahan yang sangat mendukung untuk lokasi industri
2	117-133	Cukup Sesuai (S2)	Lahan yang memiliki pembatas sedang apabila digunakan untuk lokasi industri
3	100-116	Sesuai Marginal (S3)	Lahan yang memiliki pembatas berat apabila digunakan untuk lokasi industri
4	83-99	Tidak Sesuai Saat ini (N1)	Lahan yang memiliki pembatas sangat berat apabila digunakan untuk lokasi industri, namun dapat diatasi dengan pengetahuan sekarang dan cenderung dengan biaya yang tinggi.
5	66-82	Tidak Sesuai Permanen (N2)	Lahan yang memiliki pembatas yang sangat berat sehingga tidak mungkin untuk digunakan bagi suatu penggunaan yang lestari.

Sumber: Kursus Evaluasi Lahan (1992) dalam (Ria Aryati, 2017)

### 3.8.6 Overlay

*Overlay* atau tumpang susun merupakan proses penggabungan dua atau lebih set data spasial yang berbeda sehingga menghasilkan suatu peta baru yang merupakan hasil dari penyusunan lapisan-lapisan peta tersebut. Atau dapat diartikan juga sebagai suatu metode dengan melalui pembobotan dan skoring, dengan beberapa parameter (Kasnar dkk., 2019). Adapun peta-peta yang dilakukan proses *overlay* ini meliputi peta penggunaan lahan, kemiringan lereng, kerawanan bencana banjir, kedalaman muka air tanah, kerawanan tanah longsor, tekstur tanah, jarak terhadap jalan utama, jarak terhadap sungai, jarak terhadap permukiman, jarak terhadap jaringan listrik dan peta jarak terhadap fasilitas kesehatan.

### 3.9 Bagan Alur Penelitian



Sri Sumiati, 2024

EVALUASI KESESUAIAN LAHAN KAWASAN INDUSTRI EKSISTING DI KECAMATAN BABAKAN MADANG KABUPATEN BOGOR MENGGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu