

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

BPS menyebutkan Indonesia merupakan negara agraris dengan lahan pertanian padi seluas 10.210.768,35 Ha. Indonesia sebagai negara dengan lahan pertanian luas semestinya memiliki ketahanan pangan yang tinggi, namun masyarakat Indonesia masih kesulitan dalam mengakses pangan dengan mudah dan murah (Salasa, 2021b). Badan Pusat Statistik mencatat per-Januari hingga Mei 2024, Indonesia telah mengimpor beras sebanyak 2,26 jtua ton dengan nilai 1,44 miliar USD, menjadikan Indonesia justru dikenal sebagai negara pengimpor pangan.

Definisi ketahanan pangan sebagaimana diatur dalam Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2012 tentang Pangan adalah keadaan di mana semua kebutuhan pangan suatu negara terpenuhi secara memadai dan adil dalam hal ketersediaan, pemanfaatan, akses, serta stabilitas harga dan kualitas. Ketahanan pangan didefinisikan oleh FAO sebagai keadaan di mana semua anggota rumah tangga dapat secara andal dan konsisten memperoleh cukup pangan, baik dalam hal ketersediaan fisik maupun sumber daya keuangan, untuk memenuhi kebutuhan gizi mereka. Menjamin ketahanan pangan merupakan prioritas nasional yang berkelanjutan dan kritis. Rachman & Ariani (2002) serta Salasa (2021b) sepakat bahwa sektor pertanian memainkan peran krusial dalam memenuhi kebutuhan pangan populasi Indonesia yang terus bertambah.

Tujuan melindungi dan mengembangkan secara berkelanjutan lahan pertanian yang ditetapkan sebagai Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan (LP2B) sesuai dengan Undang-Undang Nomor 41 Tahun 2009 tentang Perlindungan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan adalah untuk memastikan kemandirian, keamanan, dan kedaulatan pasokan pangan nasional. Undang-Undang Nomor 41 Tahun 2009 tentang Pelestarian Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan mengatur pelestarian LP2B guna mencegah alih fungsi lahan pertanian pangan produktif. Peraturan Pemerintah Nomor 1 Tahun 2011 tentang Penetapan dan Perubahan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan serta Peraturan Menteri Pertanian Nomor 7 Tahun 2012 tentang Pedoman Teknis Kriteria dan Persyaratan untuk Wilayah, Lahan, dan Lahan Cadangan untuk Pertanian Pangan Berkelanjutan keduanya menetapkan bentuk teknis atau turunan untuk membantu implementasi di tingkat daerah.

Berdasarkan Peraturan Daerah Provinsi Jawa Tengah Nomor 16 Tahun 2019 tentang Rencana Tata Ruang Provinsi Jawa Tengah Tahun 2009–2029, Kabupaten Kendal merupakan salah satu kawasan agropolitan di Wilayah Metropolitan Kedungsepur, yang juga mencakup Demak, Ungaran, Semarang, dan Purwodadi. Peraturan Daerah Kabupaten Kendal Nomor 11 Tahun 2020, yang berkaitan dengan perubahan Rencana Tata Ruang Kabupaten Kendal Tahun 2011–2031, mengatur dan memetakan 25.000 hektar Kawasan Pertanian Pangan Berkelanjutan (KP2B), menunjukkan dominasi pertanian di kawasan agropolitan ini. KP2B di Kabupaten Kendal terdiri dari 22.666 hektar LP2B, 2.284 hektar LCP2B, dan 50 hektar lahan pendukung KP2B untuk pertanian pangan berkelanjutan. Pembatasan alih fungsi LP2B di Kabupaten Kendal tercantum dalam Peraturan Daerah Kabupaten Kendal Nomor 13 Tahun 2013, yang juga mengatur kebijakan pelestarian LP2B di Kabupaten Kendal.

Salah satu tantangan yang masih dihadapi dalam peraturan pelestarian LP2B adalah alih fungsi lahan pertanian yang luas, terutama LP2B (Nugara & Rudiarto, 2017). Luas lahan pertanian di Kabupaten Kendal menurun dari 240,40 km² pada tahun 2022 menjadi 236,48 km² pada tahun 2023, seperti dilaporkan oleh BPS Kabupaten Kendal. Keamanan pangan daerah terpengaruh oleh penurunan berkelanjutan ketersediaan lahan pertanian (Hapsari & Rudiarto, 2017; Lagiman, 2020; Nugara & Rudiarto, 2017). Oleh karenanya, diperlukan identifikasi alih fungsi LP2B dan pemetaan ketahanan dan kerawanan pangan (FSVA) untuk mengetahui dampak alih fungsi lahan terhadap ketahanan pangan sehingga dapat dirumuskan pengendalian pemanfaatan ruang berkelanjutan untuk ketahanan pangan di Kabupaten Kendal.

1.2 Rumusan Permasalahan

Berlandaskan beberapa permasalahan utama sudah dijelaskan, dapat dirumuskan menjadi beberapa permasalahan utama seperti:

1. Seperti apa kondisi Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan (LP2B) di Kabupaten Kendal?
2. Seperti apa kondisi ketahanan pangan Kabupaten Kendal dilihat dari peta ketahanan dan kerawanan pangan/ *food security and vulnerability atlas* (FSVA)?
3. Bagaimana pengendalian ruang untuk ketahanan pangan yang tepat digunakan di Kabupaten Kendal?

1.3 Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah untuk memberikan rekomendasi rencana pengendalian pemanfaatan ruang untuk mencegah alih fungsi lahan sawah di Kabupaten Kendal guna mewujudkan ketahanan dan kemandirian pangan di Kabupaten Kendal. Untuk mencapai tujuan tersebut secara khusus dirumuskan tujuan secara spesifik berikut:

1. Identifikasi perubahan serta alih fungsi LP2B Kabupaten Kendal.
2. Identifikasi kondisi ketahanan pangan Kabupaten Kendal dilihat dari peta ketahanan dan kerawanan pangan (FSVA).
3. Perumusan rekomendasi rencana pengendalian ruang berkelanjutan untuk ketahanan pangan Kabupaten Kendal.

1.4 Sasaran

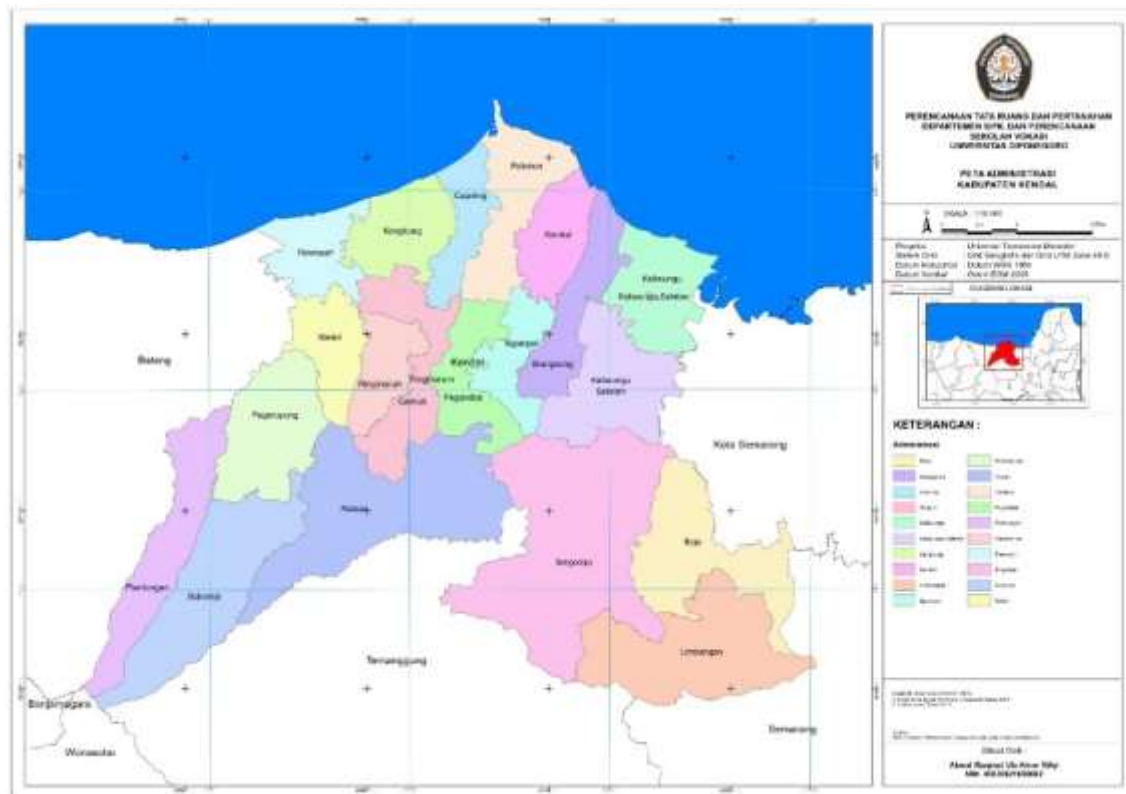
Guna meraih tujuan studi tersebut di atas dilaksanakan penelitian dengan sasaran dan analisis:

1. Mengidentifikasi perubahan luas dan pemanfaatan LP2B Kabupaten Kendal dengan citra Landsat.
2. Melakukan analisis proyeksi tutupan lahan Kabupaten Kendal dengan citra Landsat.
3. Mengidentifikasi gap antara kebutuhan dan ketersediaan pangan di Kabupaten Kendal.
4. Memetakan ketahanan serta kerawanan pangan menggunakan FSVA.
5. Merumuskan tindak pengendalian tata ruang untuk menjaga ketahanan pangan.

1.5 Ruang Lingkup

1.5.1 Ruang Lingkup Wilayah

Kabupaten Kendal merupakan salah satu dari 29 kabupaten yang masuk dalam Kawasan agropolitan di Provinsi Jawa Tengah. Secara astronomis Kabupaten Kendal memiliki posisi berkisar antara 109° 40' – 110° 18' Bujur Timur dan 60° 32' – 70° 24' Lintang Selatan. Luas keseluruhan Kabupaten Kendal $\pm 1.002,23 \text{ km}^2$.



Sumber: Hasil Analisis, 2025

Kabupaten Kendal secara administratif dibagi menjadi 20 kecamatan dan 286 desa/kelurahan. Kabupaten Kendal memiliki batas-batas wilayah administrasi sebagai berikut:

- Sebelah utara berbatasan dengan Laut Jawa;
- Sebelah timur berbatasan dengan Kota Semarang dan Kabupaten Semarang;
- Sebelah selatan berbatasan dengan Kabupaten Temanggung Kabupaten Semarang, dan Kabupaten Wonosobo;
- Sebelah barat berbatasan dengan Kabupaten Batang

1.5.2 Ruang Lingkup Materi

Ruang lingkup materi atau batasan dalam penelitian ini berfokus pada ketahanan pangan lokal di Kabupaten Kendal dengan fokus utama sub indikator rasio lahan sawah terhadap luas wilayah dan pengendalian pemanfaatan ruang untuk mencegah alih fungsi lahan sawah sebagai penghasil pangan utama di Kabupaten Kendal. Dalam penelitian ini memiliki keterbatasan data, dimana data yang tersedia untuk analisis ketahanan pangan menggunakan FSVA hanya tersedia data eksisting 1 tahun, sehingga tidak dapat dilakukan proyeksi untuk tiap komponen.

1.6 Tahapan/Proses

1.6.1 Persiapan

Persiapan penelitian menjadi kunci dari relevansi penelitian yang didasari permasalahan di lapangan. Terdapat beberapa tahapan yang dilakukan pada tahap persiapan, yaitu:

1. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah pada wilayah studi menjadi kunci utama yang melatarbelakangi dibuatnya tugas akhir ini. Identifikasi masalah yang langsung merujuk pada fenomena di lapangan membuat penelitian ini menjadi relevan dan *update* dengan data yang ada saat ini.

2. Survei Pendahuluan

Survei pendahuluan dilakukan untuk melihat situasi dan kondisi lapangan, serta memverifikasi adanya fenomena yang dijadikan sebagai permasalahan utama.

3. Penentuan Tujuan dan Ruang lingkup

Tujuan merupakan target yang akan dicapai dalam penelitian, sementara ruang lingkup merupakan batasan sehingga topik penelitian dapat fokus dan terarah.

4. Penentuan Judul

Judul memberikan kesan pertama yang mencerminkan esensi dari dibuatnya penelitian. Penentuan judul didasarkan pada akar permasalahan dan metode penyelesaian masalah untuk memberi kesan dan informasi pada pembaca.

5. Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan merupakan proses pengumpulan data dan informasi awal terkait permasalahan yang diteliti. Sumber data yang digunakan merupakan sumber data sekunder seperti buku, jurnal, dan website pemerintah. Studi pendahuluan dilakukan untuk memperdalam wawasan pada topik yang diteliti.

6. Menyusun Kerangka Penelitian

Proses penyusunan kerangka penelitian terdiri dari perumusan konsep penelitian dilanjutkan dengan merencanakan jadwal penelitian beserta estimasi waktu yang dibutuhkan untuk melaksanakan setiap tahapan dalam waktu mingguan.

1.6.2 Pengumpulan Data

Data yang digunakan pada penelitian ini merupakan data primer dan sekunder. Data sekunder diperoleh melalui telaah dokumen dan permohonan data pada dinas terkait. Data primer dikumpulkan dengan cara observasi lapangan.

Observasi lapangan pada penelitian ini dilakukan dengan pengamatan, *geotagging*, dan pengambilan dokumentasi alih fungsi lahan sawah dan LP2B yang ada di Kabupaten Kendal. Observasi dilakukan dengan tujuan untuk memperoleh data terkini untuk melakukan pembaruan data yang lama. Observasi juga dilakukan untuk mengidentifikasi perubahan pemanfaatan lahan yang dialihfungsikan untuk dilakukan analisis lebih lanjut guna perumusan kegiatan pengendalian ruang.

Data sekunder yang digunakan untuk telaah dokumen diperoleh dari internet melalui website dinas terkait untuk dokumen kebijakan dan regulasi, serta website jurnal penelitian untuk artikel penelitian yang sejenis dengan topik yang dibahas. Selain data berbentuk dokumen, data sekunder yang digunakan juga berbentuk data tabulasi dan peta yang diperoleh melalui permohonan data pada Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang, serta Dinas Pertanian dan Pangan.

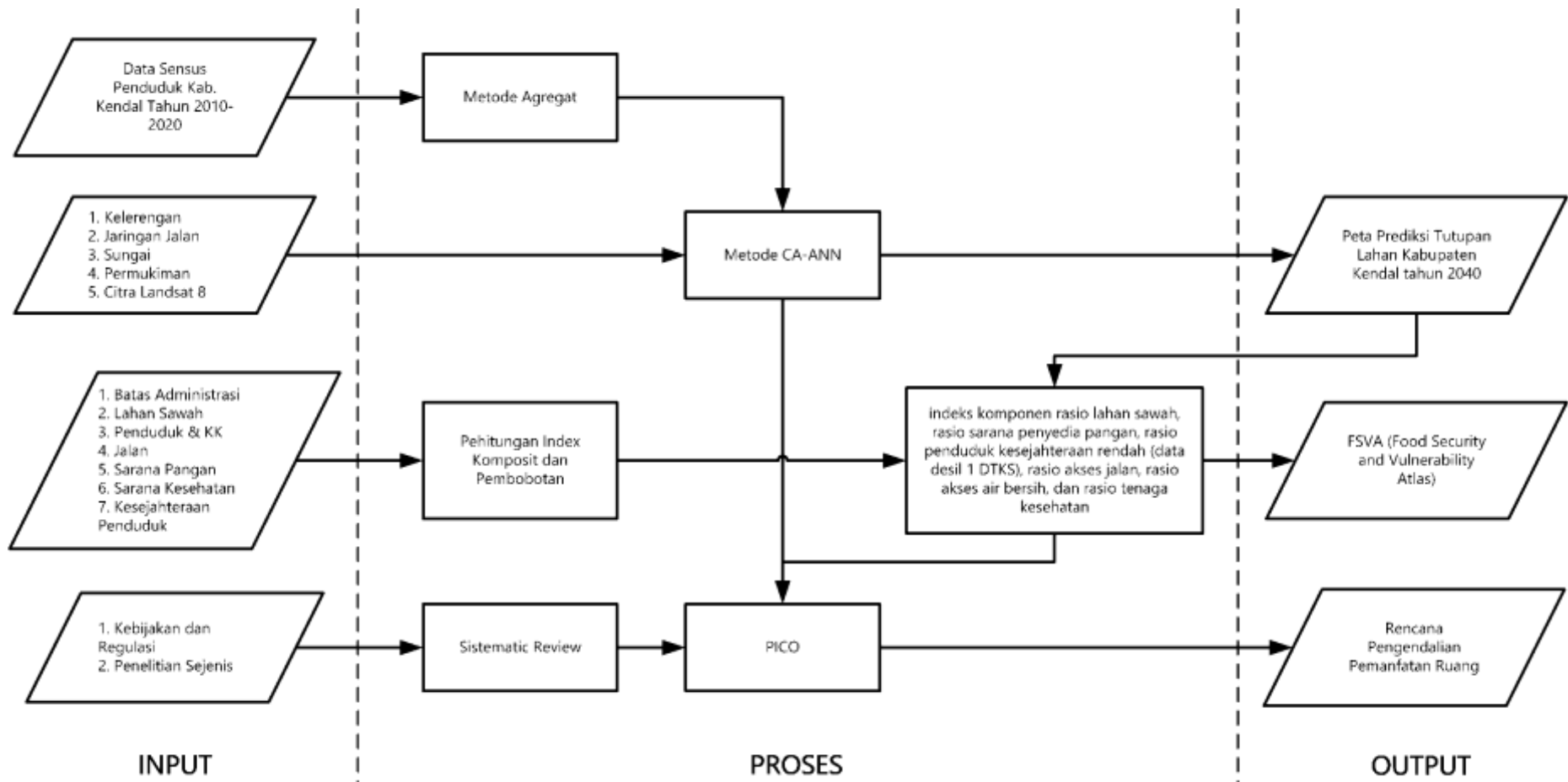
1.6.3 Tahapan Analisis

Proses analisis menggunakan menggunakan metode CA-ANN untuk melakukan prediksi tutupan lahan dan pembobotan untuk memetakan ketahanan pangan di Kabupaten Kendal. Hasil analisis prediksi tutupan lahan dikaitkan dengan ketahanan pangan Kabupaten Kendal eksisting pada indikator ketersediaan lahan sawah untuk mengetahui kondisi ketahanan pangan ke depan. Berdasarkan hasil analisis tersebut dirumuskan rencana pengendalian pemanfaatan ruang menggunakan metode *systematic review* untuk menjawab permasalahan yang ada.

1.7 Metode dan Hasil Akhir

1.7.1 Metode

Pendekatan kuantitatif digunakan dalam proses metode dan analisis. Guna menggambarkan, meramalkan, atau menguji suatu fenomena, teknik kuantitatif bergantung pada data numerik yang dikumpulkan dan dianalisis melalui prosedur pengukuran sistematis (Ghony & Almanshur, 2016).



Sumber: Penulis, 2025

Gambar 1.1 Diagram Alir Metode Pengolahan

1. Proyeksi Penduduk Metode Agregat

Menurut Muta'ali (2015), metode agregat adalah Teknik demografi yang digunakan untuk memperkirakan jumlah total penduduk di suatu wilayah pada masa depan tanpa memperhatikan komposisi penduduk berdasarkan karakteristik seperti usia, jenis kelamin atau kelompok lainnya. Metode agregat merupakan metode yang efisien dan sederhana karena hanya membutuhkan jumlah total keseluruhan penduduk. Metode agregat menggunakan metode matematis yang sederhana, yaitu linear dengan cara aritmatik dan geometrik, serta nonlinear dengan cara eksponensial.

a. Aritmatik

Pertumbuhan penduduk secara aritmatik adalah pertumbuhan penduduk dengan jumlah sama (absolut) setiap tahun. Metode ini memiliki rumus

$$P_n = P_0 \times (1 + rn)$$

Keterangan:

P_n = Jumlah Penduduk tahun ke-n

P_0 = jumlah Penduduk tahun awal/dasar

r = angka pertumbuhan Penduduk

n = periode waktu dalam tahun

b. Geometrik

Pertumbuhan penduduk secara geometrik adalah pertumbuhan penduduk yang menggunakan dasar bunga majemuk. Metode ini memiliki rumus

$$P_n = P_0 \times (1 + r)^n$$

Keterangan:

P_n = Jumlah Penduduk tahun ke-n

P_0 = jumlah Penduduk tahun awal/dasar

r = angka pertumbuhan Penduduk

n = periode waktu dalam tahun

c. Eksponensial

Pertumbuhan penduduk secara eksponensial adalah pertumbuhan penduduk secara terus menerus setiap hari dengan angka pertumbuhan yang konstan. Metode ini memiliki rumus

$$P_n = P_0 \times (e)^{rn}$$

P_n = Jumlah Penduduk tahun ke-n

- P_0 = jumlah Penduduk tahun awal/dasar
 r = angka pertumbuhan Penduduk
 n = periode waktu dalam tahun
 e = bilangan pokok sistem logaritma natural (2,7182818)

2. CA-ANN

Menggunakan pendekatan simulasi yang disebut CA (Cellular Automata), dapat mempelajari bagaimana perilaku suatu sistem berkembang seiring waktu. CA terdiri dari lima bagian: ruang seluler, keadaan setiap sel, aturan yang mengatur kapan status sel berubah, tetangga sel, dan waktu. Model matematis yang meniru jaringan saraf alami otak yang terhubung disebut Jaringan Saraf Tiruan (JST) (Hapsary dkk., 2021a).

Perkiraan tutupan lahan dapat dihitung menggunakan pendekatan ini, tetapi memerlukan data tentang variabel penggerak dan data dari dua tahun yang dipisahkan oleh periode waktu tertentu. Berbagai aspek dipertimbangkan, termasuk jarak ke jalan raya, sungai, pusat ekonomi, komunitas, dan kemiringan. Dalam tabel, dapat melihat faktor penggerak spesifik.

Tabel 1.1 Driving Factors

Variabel	Kelas	Skor
Jarak dari jalan	0-100 m	3
	100-1000 m	2
	>1000 m	1
Jarak dari Sungai	0-100 m	1
	100-200 m	2
	200-300 m	3
	300-400 m	4
	>500 m	5
Jarak dari pusat ekonomi	<100 m	4
	100-400 m	3
	400-1000 m	2
	>1000 m	1
Jarak dari permukiman	0-100 m	4

Variabel	Kelas	Skor
	100-500 m	3
	500-1000 m	2
	>1000 m	1
Kemiringan lereng	0-8%	3
	8-1%	2
	>15%	1

Sumber: (Nabila, 2023)

3. Ketersediaan dan Kebutuhan Lahan Pertanian

Luas lahan pertanian pangan (luas panen) dibandingkan dengan kebutuhan lahan pertanian pangan berdasarkan standar kebutuhan pangan per kapita guna melakukan analisis kebutuhan lahan pertanian pangan yang berkelanjutan. Luas lahan pertanian dan produktivitas lahan pertanian mewakili pasokan (ketersediaan pangan), sementara pertumbuhan penduduk mewakili permintaan (kebutuhan pangan) saat menghitung kebutuhan lahan pertanian pangan yang berkelanjutan. Hal ini dilakukan dengan mempertimbangkan tren pertumbuhan penduduk, yang mempengaruhi kebutuhan pangan per kapita. Kemudian, produktivitas lahan digunakan untuk menentukan kebutuhan lahan (Putra, 2020).

(i) Rumus Kebutuhan LP2B

$$Lp = \frac{KPB \times Pd}{Pr \times 0,64} \dots\dots\dots (1)$$

$$KLP2B = Lp \div Fr \dots\dots\dots (2)$$

$$ELP2B = KLP2B \div Pd \times Pdpr \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan:

ELP2B: Estimasi kebutuhan LP2B tahun proyeksi (ha)

KLP2B: Kebutuhan LP2B (ha)

Lp : Luas panen (ha)

Fr : Frekuensi Panen

Pd : Jumlah penduduk (jiwa)

Pdpr : Penduduk proyeksi

KPB : Kebutuhan pangan beras perkapita, yaitu 111,58 kg/kap/th (Badan Ketahanan Pangan Nasional, 2021)

Pr : Produksi lahan rata-rata per hektar (kg/ha)

4. Ketersediaan dan Kebutuhan Beras

Perhitungan persediaan pangan beras dibuat berdasar pada Juknis Penyusunan Statistik Ketahanan Pangan tahun 2021. Terdapat asumsi pada perhitungan tiap penduduk punya kebutuhan beras sama atau rata-rata, serta ketersediaan beras secara keseluruhan digunakan guna pemenuhan kebutuhan konsumsi beras daerah terkait (Indrayanto dkk., 2021; Santosa & Sudrajat, 2017).

(i) Ketersediaan Pangan Beras

$$Rnet = (P \times (1 - (S + F + W))) \times C$$

Keterangan:

P : Produksi padi

S : Benih (0,9%)

F : Pakan (0,44%)

W : Tercecer (5,4%)

C : Konversi padi ke beras (62,74%)

(ii) Kebutuhan Pangan Beras

$$KKB = Pd \times KPB \dots\dots\dots (1)$$

$$EKKB = Pdpr \times KPB \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan:

KKB : Kebutuhan konsumsi beras (kg/th)

EKKB : Estimasi kebutuhan konsumsi beras tahun proyeksi (kg/th)

Pd : Jumlah penduduk (jiwa)

Pdpr : Penduduk proyeksi

KPB : Kebutuhan pangan beras perkapita, yaitu 111,58 kg/kap/th
(Indrayanto dkk., 2021).

5. Pembobotan

Metode pembobotan digunakan untuk membuat peta ketahanan dan kerawanan pangan atau biasa disebut FSVA (*Food Security and Vulnerability Atlas*). Metode pembobotan yang digunakan mengacu pada pengembangan metode oleh *The Economist Intelligence Unit* (EIU) yang digunakan untuk menyusun *Global Food Security Index* tahun 2016 dan 2017 dengan penyesuaian indeks tertimbang sesuai dengan tujuan (Badan Pangan, 2020; Indrayanto dkk., 2021).

Perhitungan dan rumus menggunakan cara dan rumus yang telah disesuaikan oleh Badan Pangan Nasional dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1) Standarisasi nilai indikator dengan menggunakan *z-score* dan *distance to scale* (0 – 100).

2) Menghitung skor komposit desa dengan cara menjumlahkan hasil perkalian antara masing-masing nilai indikator yang sudah distandarisasi dengan bobot indikator, dengan rumus:

$$Y(j) = \sum_{i=1}^6 a_i X_{ij} \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan:

Y_j = Skor komposit desa ke-j

a_i = Bobot masing-masing indikator ke-i

X_{ij} = Nilai Standarisasi masing-masing indikator ke-i pada desa ke-j

i = indikator ke 1, 2, 3, 4, 5, 6

j = Desa ke 1, 2, ...dst

3) Mengelompokan desa/kelurahan ke dalam 6 kelompok prioritas berdasarkan *cut off point* komposit, dengan rumus:

$$K(j) = \sum_{i=1}^6 a_i C_{ij} \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan:

K_j = *cut off point* komposit ke-j

a_i = Bobot indikator ke-i

C_{ij} = Nilai Standarisasi *cut off point* ke-i pada desa ke-j

i = indikator ke 1, 2, 3, 4, 5, 6

j = komposit ke 1, 2, 3, 4, 5, 6

Rumus dan langkah-langkah yang dilakukan dibuat dalam format excel yang telah dilakukan harmonisasi atau penyatuan, dan diperoleh secara langsung dari Dinas Pertanian dan Pangan Kabupaten Kendal yang merujuk pada Badan pangan nasional.

Untuk pembobotan dan indikator FSVA menggunakan dasar indikator dan pembobotan yang diperoleh dari Dinas Pertanian dan Pangan Kabupaten Kendal sebagai berikut:

Tabel 1.2 Indikator FSVA (*Food Security and Vulnerability Atlas*)

No	Indikator	Bobot
I.	Aspek Ketersediaan Pangan	1/3
1	Rasio luas baku lahan sawah terhadap luas wilayah	1/6

No	Indikator	Bobot
2	Rasio jumlah sarana dan prasarana ekonomi terhadap jumlah rumah tangga	1/6
II. Aspek Akses Pangan		1/3
3	Rasio jumlah penduduk dengan tingkat kesejahteraan rendah terhadap jumlah penduduk desa	1/6
4	Desa yang tidak memiliki akses penghubung memadai	1/6
III. Aspek Pemanfaatan Pangan		1/3
5	Rasio jumlah rumah tangga tanpa akses air bersih terhadap rumah tangga desa	1/6
6	Rasio jumlah tenaga kesehatan terhadap jumlah penduduk desa	1/6

Sumber: Badan Pangan Nasional, 2020

6. *Systematic Review*

Systematic review adalah metode penelitian yang menggunakan tinjauan literatur secara terstruktur, sistematis, dan terencana untuk mengumpulkan, menilai, dan mensintesis bukti-bukti penelitian yang relevan dan terpercaya (Mulia, 2022; Supriyanto et al., 2023). Tujuan dari metode *systematic review* adalah memberikan gambaran komprehensif dan berimbang dari hasil-hasil penelitian primer yang sudah ada, dengan langkah-langkah yang jelas mulai dari perumusan pertanyaan penelitian, pencarian literatur, penyaringan studi, evaluasi kualitas, hingga sintesis data (Supriyanto et al., 2023). *Systematic review* dalam tata ruang dapat difokuskan pada kajian dokumentasi perencanaan tata ruang, evaluasi implementasi kebijakan tata ruang, serta analisis dampak sosial-ekonomi dan lingkungan dari tata ruang tersebut (Mulia, 2022). Manfaat penggunaan pendekatan *systematic review*, pengetahuan di bidang tata ruang dapat dikembangkan secara lebih sistematis dan *evidence-based* untuk mendukung pengambilan keputusan perencanaan dan pengelolaan ruang wilayah.

1.7.2 Data Yang Digunakan

Data dipergunakan agar membantu proses analisis penelitian ini seperti:

Tabel 1.3 Kebutuhan Data Penelitian

No	Keterangan	Teknik Pengumpulan Data	Tahun	Bentuk Data	Sumber Data
1	Jumlah Penduduk Kabupaten Kendal	Telaah Dokumen	2010-2024	Tabel	Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil
2	Jumlah Rumah Tangga	Telaah Dokumen	2024	Tabel	Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil
3	Jumlah Keluarga Tingkat Kesejahteraan Rendah	Telaah Dokumen	2024	Tabel	Dinas Sosial
4	Jumlah Keluarga Tingkat Kesejahteraan Rendah Tanpa Akses Air Bersih	Telaah Dokumen	2024	Tabel	Dinas Sosial
5	Jumlah Tenaga Kesehatan	Telaah Dokumen	2024	Tabel	Dinas Kesehatan
6	Jumlah Fasilitas Penyedia Pangan	Telaah Dokumen	2024	Tabel	Dinas Perdagangan
7	Jaringan Jalan	Telaah Dokumen	2020	Peta	Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang
8	Kelerengan	Telaah Dokumen	2020	Peta	Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang
9	Rencana Pola Ruang	Telaah Dokumen	2020	Peta	Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang
10	Produktivitas Padi	Telaah Dokumen	2024	Tabel	Dinas Pertanian dan Pangan
11	Lahan Pertanian pangan Berkelanjutan	Telaah Dokumen	2020	Peta	Dinas Pertanian dan Pangan

No	Keterangan	Teknik Pengumpulan Data	Tahun	Bentuk Data	Sumber Data
12	Lahan Sawah Dilindungi	Telaah Dokumen	2020	Peta	Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang
13	Lahan Baku Sawah	Telaah Dokumen	2024	Peta	Dinas Pertanian dan Pangan
14	Penggunaan Lahan	Telaah Dokumen	2020	Peta	Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang
15	Batas Administrasi Desa	Telaah Dokumen	2020	Peta	Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang
15	Citra Landsat	Olah Peta	2015-2025	Citra	Website Esa-Copernicus
16	Faktor Internal dan eksternal Ketahanan Pangan	Kuesioner dan Wawancara	2025	Deskripsi	Dinas Pertanian dan Pangan

Sumber: Penulis, 2025

1.7.3 Luaran

Penyusunan penelitian dalam rangka penyelesaian tugas akhir ini menghasilkan Peta Proyeksi Tutupan Lahan Kabupaten Kendal Tahun 2040, FSVA (*Food Security and Vulnerability Atlas*) dan artikel ilmiah. Luaran dari penelitian akan diajukan untuk proses perlindungan Hak Kekayaan Intelektual (HKI) Hasil akhir yang dibuat diharapkan dapat memberikan dampak yang signifikan terhadap pengembangan ketahanan pangan yang ada di Kabupaten Kendal.