

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Metode penelitian adalah pendekatan sistematis untuk memperoleh data yang valid, dengan tujuan untuk menentukan, mengembangkan, dan membuktikan keabsahan data tersebut. Tujuannya adalah agar hasil penelitian dapat digunakan untuk memahami, memecahkan, dan mengantisipasi masalah dalam suatu bidang tertentu (Sugiyono, 2008).

Penelitian ini memanfaatkan kombinasi Teknik Penginderaan jauh dan Sistem Informasi Geografis (SIG) dalam analisis ketahanan pangan menggunakan pendekatan kuantitatif. Pendekatan secara kuantitatif dilakukan dengan tujuan mengorganisir dan menganalisis data dengan cara yang sistematis dan terukur, sehingga memperoleh hasil yang teruji dan akurat secara statistik. Penginderaan jauh memiliki peran krusial dalam menganalisis ketahanan pangan dengan menyediakan data yang akurat dan terkini mengenai kondisi pertanian dan lingkungan. Melalui pemantauan menggunakan citra satelit, kita dapat mendeteksi perubahan dalam luas lahan pertanian. Sistem Informasi Geografis (SIG) memungkinkan pengumpulan dan integrasi data geografis yang relevan, seperti peta lahan sawah yang sangat penting untuk analisis tersebut. Alat visualisasi SIG mempermudah pemahaman tentang distribusi dan kondisi lahan serta kerentanan terhadap faktor-faktor ketahanan pangan seperti alih fungsi lahan. Selain itu, SIG mendukung analisis spasial untuk menilai hubungan antara faktor-faktor yang mempengaruhi ketahanan pangan, seperti ketersediaan lahan dan akses pangan.

3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

3.2.1. Lokasi Penelitian

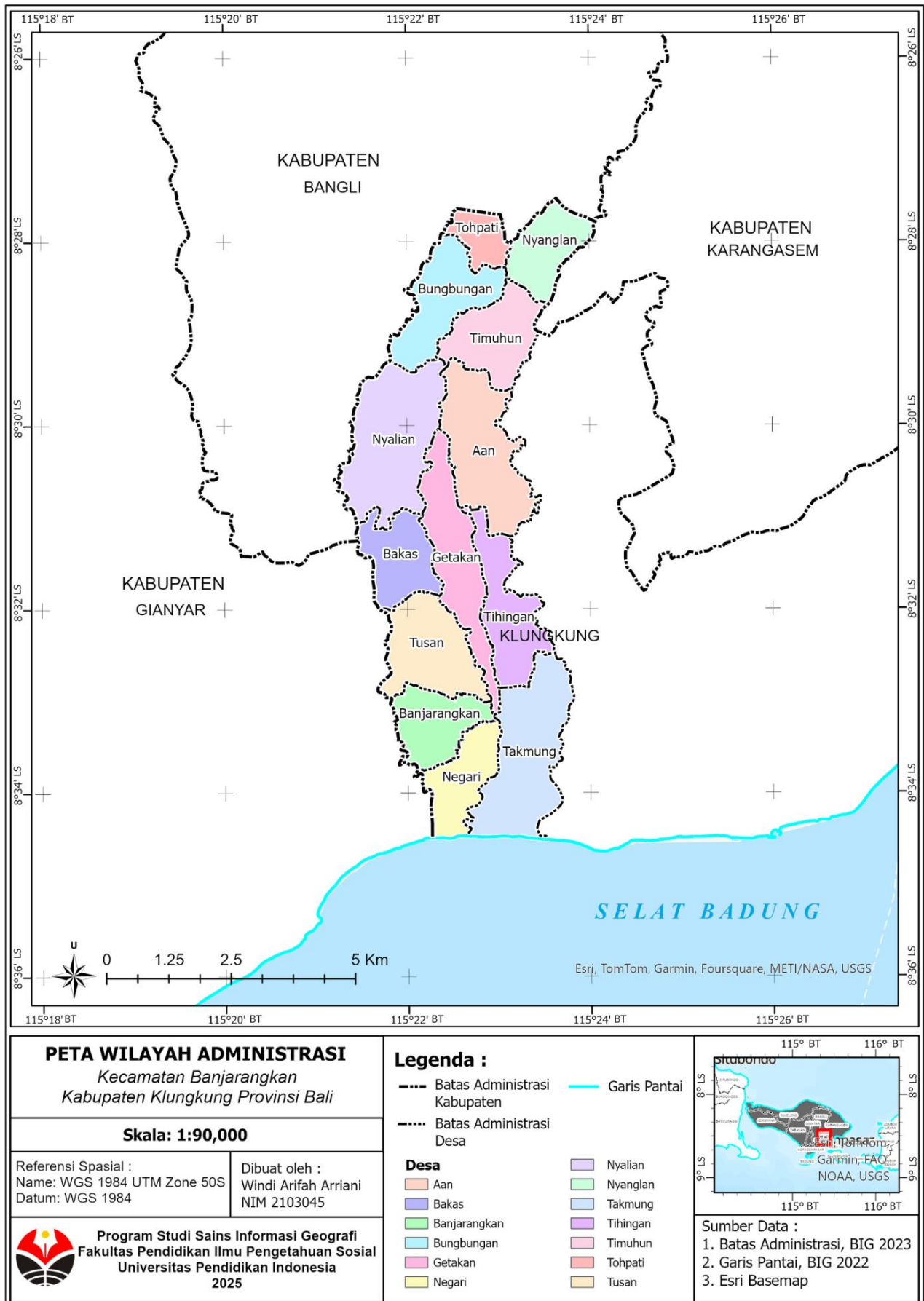
Penelitian ini dilakukan di Kecamatan Banjarangkan, Kabupaten Klungkung, Provinsi Bali. Secara astronomis Kecamatan Banjarangkan terletak pada koordinat $8^{\circ}27'30''$ - $8^{\circ}34'30''$ LS dan $115^{\circ}21'3''$ - $115^{\circ}24'3''$

BT. Kecamatan Banjarangkan merupakan salah satu Kecamatan di Kabupaten Klungkung Provinsi Bali yang berada pada ketinggian 0 – 500 mdpl (RTRW Kab. Klungkung, 2024) dengan luas wilayah 45,73 Km² (Kecamatan Banjarangkan dalam Angka, 2023). Kecamatan Banjarangkan terdiri dari 13 desa meliputi desa Negari, Takmung, Banjarangkan, Tusan, Bakas, Getakan, Tihingan, Aan, Nyalian, Bungbungan, Timuhun, Nyanglan, dan Desa Tohpati dengan Desa Takmung sebagai desa terluas yang mencakup 5,94 km², sedangkan Tohpati adalah desa terkecil dengan luas 1,61 km² (Kecamatan Banjarangkan dalam Angka, 2023).

Adapun batas wilayah Kecamatan Banjarangkan adalah sebagai berikut :

- Bagian Barat : Kabupaten Gianyar & Kabupaten Bangli
- Bagian Utara : Kabupaten Bangli
- Bagian Timur : Kecamatan Klungkung, Kabupaten Klungkung & Kabupaten Karangasem
- Bagian Selatan : Selat Badung

Kecamatan Banjarangkan merupakan salah satu kecamatan di Kabupaten Klungkung yang sebagian besar penduduknya berprofesi sebagai petani juga kaya akan sumber daya alam. Masyarakat yang tinggal di Kecamatan Banjarangkan bergantung pada pertanian tradisional. Sistem pertanian yang masih bergantung pada metode konvensional juga menghadapi tantangan dalam hal produktivitas dan efisiensi. Upaya untuk meningkatkan ketahanan pangan di Kecamatan Banjarangkan perlu melibatkan pendekatan yang holistik, termasuk pengembangan infrastruktur pertanian, peningkatan pengetahuan petani, dan diversifikasi sumber pangan untuk mengurangi dampak ketidakpastian yang ada. Alih fungsi lahan pertanian di beberapa desa yang termasuk kawasan perkotaan pun menjadi salah satu hal yang penting diperhatikan.



Gambar 3. 1 Peta Administrasi Kecamatan Banjarangkan

Windi Arifah Arriani, 2025

PENGARUH PERUBAHAN LUAS LAHAN SAWAH TERHADAP KETAHANAN PANGAN BERBASIS CITRA SENTINEL-2 DAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS DI KECAMATAN BANJARANGKAN KABUPATEN KLUNGKUNG

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

3.2.2. Waktu Penelitian

Rincian waktu penelitian berikut dengan jadwal rangkaian kegiatan ditunjukkan melalui tabel berikut :

Tabel 3. 1 Waktu Penelitian

No	Kegiatan	Juli 2024	Agustus 2024	September 2024	Oktober 2024	November 2024	Desember 2024
Pra Penelitian							
1	Identifikasi masalah dan Lokasi penelitian						
2	Pendalaman permasalahan dan objek kajian						
3	Studi literatur						
4	Penentuan Judul Penelitian						
5	Penyusunan Proposal						
6	Pengajuan Proposal Penelitian						
Penelitian							
1	Pengumpulan data						
2	Pengolahan dan pembuatan peta						
3	Analisis data						
Pasca Penelitian							
1	Penyusunan laporan akhir						
2	Evaluasi						

3.3 Alat dan Bahan

3.3.1. Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini merupakan alat yang difungsikan dalam proses pengolahan data spasial maupun non-spasial.

Windi Arifah Arriani, 2025

PENGARUH PERUBAHAN LUAS LAHAN SAWAH TERHADAP KETAHANAN PANGAN BERBASIS CITRA SENTINEL-2 DAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS DI KECAMATAN BANJARANGKABUPATEN KLUNGKUNG

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

Pengolahan data spasial maupun non spasial dilakukan untuk mendapatkan parameter parameter pendukung dalam pemetaan ketahanan pangan yang diolah secara spasial melalui sistem informasi geografis. Adapun alat-alat yang digunakan ditunjukkan pada tabel berikut :

Tabel 3. 2 Alat Penelitian

No	Nama Alat	Spesifikasi	Fungsi
1	Laptop	Lenovo V-14 AMD Ryzen 7 5700U with Radeon Graphics RAM 8 GB 64-bit	Alat yang digunakan untuk menganalisis data dan mengoperasikan <i>software</i>
2	<i>Software ArcGIS</i>	<i>Arc Map 10.8 & ArcGIS Pro</i>	Perangkat lunak ini digunakan untuk mengolah dan memodelkan data
3	<i>Software Microsoft Office</i>	<i>Microsoft Excel 2021</i>	Perangkat lunak ini digunakan untuk melakukan analisis statistik sederhana,
		<i>Microsoft Word 2021</i>	Perangkat lunak ini digunakan untuk menyusun proposal dan laporan
4	<i>Smartphone</i>	<i>Iphone 11 Pro IOS 17.3.1</i>	Alat yang digunakan untuk mengoperasikan <i>software</i> dan melakukan dokumentasi
5	<i>Avenza Maps</i>	<i>Avenza Maps 5.3.3</i>	Perangkat lunak ini digunakan untuk melakukan <i>groundchecking</i> titik <i>sample</i>

3.3.2. Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini merupakan bahan yang difungsikan dalam proses pengolahan data - data spasial maupun non spasial. Adapun bahan-bahan yang digunakan ditunjukkan pada tabel berikut :

Tabel 3. 3 Bahan Penelitian

No	Nama Bahan	Skala/Resolusi	Sumber	Jenis Data	Fungsi
1	Citra Sentinel – 2 Tahun 2018 & Tahun 2024 daerah Kecamatan Banjarangkan, akuisisi tahun 2024	Resolusi spasial 10 m	Copernicus Open Access Hub	Sekunder	Untuk mengidentifikasi perubahan dan luas lahan sawah
2	Data penggunaan lahan sawah	-	Survey Lapangan	Primer	Untuk keperluan analisis perubahan lahan dan komponen ketahanan pangan
2	Batas Administrasi Desa di Kec. Banjarangkan	-	Badan Informasi Geospasial	Sekunder	Untuk keperluan analisis komponen ketahanan pangan

3	Data Jumlah Tenaga Kesehatan	Per Desa	Kantor Kecamatan Banjarangkan	Sekunder	Untuk keperluan analisis komponen ketahanan pangan
4	Jaringan Jalan	-	Dinas Pekerjaan Umum, Penataan Ruang Perumahan, dan Kawasan Permukiman Kab. Klungkung	Sekunder	Untuk keperluan analisis komponen ketahanan pangan
5	Data Jumlah Penduduk Kec. Banjarangkan	Per Desa	Kantor Kecamatan Banjarangkan	Sekunder	Untuk keperluan analisis komponen ketahanan pangan
6	Data Kepadatan Penduduk Kec. Banjarangkan	Per Desa	Kantor Kecamatan Banjarangkan	Sekunder	Untuk keperluan analisis komponen ketahanan pangan
7	Data Jumlah Sarana Prasarana Penyedia Pangan di Kec. Banjarangkan	Per Desa	Dinas PUPR Kab. Klungkung	Sekunder	Untuk keperluan analisis komponen ketahanan pangan

8	Data Jumlah Rumah Tangga di Kec. Banjarangkan	Per Desa	Kantor Kecamatan Banjarangkan	Sekunder	Untuk keperluan analisis komponen ketahanan pangan
9	Data Jumlah Penduduk Kesejahteraan Terendah di Kec. Banjarangkan	Per Desa	Kantor Kecamatan Banjarangkan	Sekunder	Untuk keperluan analisis komponen ketahanan pangan
10	Data Jumlah Rumah Tangga Tanpa Akses Air bersih di Kec. Banjarangkan	Per Desa	Kantor Kecamatan Banjarangkan	Sekunder	Untuk keperluan analisis komponen ketahanan pangan

3.4 Tahapan Penelitian

3.4.1. Pra Penelitian

Tahapan pra penelitian merupakan proses paling awal yang menjadi bahan gambaran dalam melakukan penelitian seterusnya. Pada tahap ini, peneliti melakukan persiapan sebagai berikut :

- a) Menentukan wilayah penelitian sekaligus menganalisis potensi permasalahan yang terdapat di wilayah tersebut. Dalam penelitian ini, peneliti fokus pada analisis potensi masalah di Kecamatan Banjarangkan, Kabupaten Klungkung. Pemilihan wilayah ini berdasarkan pengalaman peneliti dan ketertarikan terhadap isu alih fungsi lahan di kawasan pariwisata Kabupaten Klungkung. Alih fungsi lahan terutama terjadi pada lahan pertanian, yang dinilai krusial untuk pemenuhan kebutuhan pangan. Alih fungsi lahan pertanian yang terus menerus dapat mengancam ketahanan pangan. Kecamatan Banjarangkan dipilih karena memiliki lahan pertanian terbesar di Kabupaten Klungkung, sehingga memungkinkan peneliti untuk mengevaluasi dampak terhadap ketahanan dan kemandirian pangan secara lebih akurat.
- b) Menentukan tema penelitian sekaligus melakukan pendalaman terhadap permasalahan dan objek kajian. Berdasarkan permasalahan yang teridentifikasi, peneliti memutuskan untuk fokus pada tema ketahanan pangan di Kecamatan Banjarangkan. Penelitian ini mencakup pendalaman objek kajian melalui studi literatur dan analisis data. Peneliti mendalami permasalahan alih fungsi lahan pertanian yang dikaitkan dengan kondisi ketahanan pangan . Peneliti juga mengkaji berbagai aspek terkait yang bersinggungan dengan isu ketahanan pangan, seperti lahan pertanian, parameter ketahanan pangan, alih fungsi lahan, jumlah penduduk, luas wilayah, dan kebijakan yang berlaku. Studi literatur dilakukan dengan merujuk pada jurnal-jurnal relevan, sementara data sekunder yang ditelaah

- meliputi kebijakan lahan pertanian, jumlah penduduk, dan alih fungsi lahan di Kecamatan Banjarangkan.
- c) Melakukan studi literatur dari sumber valid mengenai penelitian serupa dengan tujuan untuk mengetahui proses penelitian termasuk metode, hasil, evaluasi, dan rekomendasi sebagai tolak ukur dan acuan penelitian yang akan dilakukan. Studi literatur dilakukan terhadap beberapa jurnal dan peraturan yang relevan. Beberapa diantaranya yaitu jurnal yang membahas mengenai isu ketahanan pangan di suatu wilayah, alih fungsi lahan pertanian, perwujudan lahan pertanian pangan berkelanjutan (LP2B) dan lahan sawah dilindungi (LSD). Jurnal-jurnal ini memberikan wawasan tentang perlindungan lahan sawah dan upaya mewujudkan ketahanan pangan. Selain itu, studi literatur mengenai metode dan Teknik yang digunakan seperti pemanfaatan Teknik penginderaan jauh melalui citra multitemporal sentinel 2 dan system informasi geografis.
 - d) Menentukan judul penelitian yang didasari oleh analisis potensi, identifikasi masalah, tema yang relevan, serta kajian mendalam terhadap studi literatur yang ada. Proses ini melibatkan evaluasi potensi penelitian di area terkait, penentuan masalah utama yang perlu dipecahkan, pengembangan tema penelitian yang tepat, dan integrasi informasi dari literatur untuk memastikan bahwa judul yang dipilih mencerminkan fokus dan tujuan penelitian secara akurat. Berdasarkan pertimbangan tersebut, judul penelitian ini yaitu *“Pengaruh Perubahan Luas Lahan Sawah Terhadap Tingkat Ketahanan Pangan di Kecamatan Banjarangkan Kabupaten Klungkung”*
 - e) Menyusun rancangan penelitian secara sistematis sesuai dengan pedoman penulisan yang berlaku. Rancangan tersebut adalah proposal penelitian yang meliputi penanggung jawab, tujuan penelitian, hasil yang diharapkan, serta surat perizinan dan proses birokrasi yang diperlukan untuk kelancaran pelaksanaan penelitian.

3.4.2. Penelitian

Tahapan penelitian merupakan proses utama yang meliputi pengumpulan dan pengolahan hingga analisis data yang ditentukan. Berikut merupakan tahapan-tahapan yang dimaksud :

a) Pengumpulan Data

Pengumpulan data meliputi pengumpulan data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh langsung dari lapangan melalui survei, wawancara, dan observasi. Survei dan wawancara dilakukan terhadap petani, ahli pertanian, dan pihak terkait untuk mendapatkan informasi mengenai kondisi pertanian, pola tanam, hasil produksi, serta tantangan yang dihadapi. Data sekunder diperoleh dari literatur yang sudah ada seperti laporan pemerintah, publikasi ilmiah, data dari Badan Pusat Statistik (BPS), Dinas Pertanian, Profil Kecamatan, dan Dinas PUPR, beserta dokumen dari instansi terkait lainnya.

b) Pengolahan dan Pembuatan Peta

Data yang telah dikumpulkan dianalisis untuk memastikan konsistensi dan kelengkapannya. Pengolahan data melibatkan penggunaan perangkat lunak statistik sederhana dan GIS (*Geographic Information System*) untuk mengorganisir dan menginterpretasi data. Dengan menggunakan perangkat lunak GIS, data spasial diolah untuk membuat peta-peta yang relevan dengan penelitian. Peta ini mencakup peta penggunaan lahan, peta ketahanan pangan, peta infrastruktur pertanian, dan peta lainnya yang diperlukan. Peta ini akan memberikan visualisasi yang jelas mengenai kondisi dan distribusi variabel yang diteliti.

c) Analisis data

Analisis data dilakukan guna mendapatkan kesimpulan dan rekomendasi. Proses analisis melibatkan: Interpretasi dan digitasi luas lahan sawah melalui citra multitemporan sentinel 2 untuk mengidentifikasi luas lahan sawah dan perubahannya, pembobotan dan skoring terhadap parameter ketahanan pangan.

Analisis Ketahanan Pangan dilakukan untuk mengidentifikasi area yang paling rentan terhadap kerawanan pangan dan mengevaluasi kapasitas wilayah dalam memastikan ketersediaan, aksesibilitas, pemanfaatan, dan stabilitas pangan. Hasil dari analisis ini akan memberikan gambaran mengenai tingkat ketahanan pangan di Kecamatan Banjarangkan.

Berdasarkan hasil analisis tingkat ketahanan pangan yang telah dilakukan, selanjutnya dilakukan analisis pengaruh perubahan luas lahan sawah terhadap tingkat ketahanan pangan untuk mengetahui sejauh mana perubahan lahan sawah mempengaruhi tingkat ketahanan pangan di Kecamatan Banjarangkan. Selanjutnya dibuat rekomendasi untuk meningkatkan ketahanan pangan dan mengurangi kerentanan. Rekomendasi ini akan disusun dengan mempertimbangkan kondisi lokal dan potensi yang ada di Kecamatan Banjarangkan.

3.4.3. Pasca Penelitian

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini yaitu berupa peta luas lahan sawah tahun 2018 dan 2024, peta perubahan luas lahan sawah, peta ketahanan pangan di Kecamatan Banjarangkan. Melalui hasil tersebut, harapannya dapat dijadikan dasar dan arahan dalam perumusan regulasi terkait pengelolaan pangan di Kecamatan Banjarangkan guna mencukupi kebutuhan pangan dan mempertahankan ketahanan pangan lokal.

3.5 Populasi dan Sampel

3.5.1. Populasi

Populasi merujuk pada seluruh elemen yang terlibat dalam suatu penelitian, baik itu objek maupun subjek yang memiliki atribut atau karakteristik tertentu. Oleh karena itu, populasi mencakup semua individu, hewan, kejadian, atau benda yang ada di suatu lokasi secara terstruktur dan menjadi fokus utama untuk menarik kesimpulan dari penelitian yang dilakukan (Amin N F, 2023). Menurut (Sugiyono, 2013) populasi

merupakan gambaran umum objek atau subjek yang mempunyai sifat dan karakteristik tertentu yang ditentukan oleh peneliti untuk dipelajari dan ditarik kesimpulannya.

Berdasarkan beberapa definisi tersebut, maka populasi pada penelitian ini yaitu blok lahan sawah di Kecamatan Banjarangkan, Kabupaten Klungkung yang terdiri dari 72 blok lahan sawah yang terpisahkan berdasarkan objek non sawah seperti permukiman, sungai, jalan, irigasi, hutan.

3.5.2. Sampel

Sampel merupakan sebagian kecil dari populasi yang dianggap mewakili populasi yang akan diteliti (Arikunto, 2019). Sampel merupakan sebagian kecil dari populasi yang dianggap mewakili populasi (Sugiyono, 2013). Oleh karena itu, Uma Sekaran, 1992 dalam (Raihan, 2015) mensyaratkan sampel harus mewakili (representatif) terhadap populasi dan mempunyai kecukupan, sehingga dapat menjamin kestabilan dari ciri atau karakteristik populasinya.

Berdasarkan beberapa pengertian tersebut, maka sampel penelitian ini merupakan blok lahan sawah yang tersebar di 13 desa di Kecamatan Banjarangkan. Adapun teknik pengambilan yang digunakan pada penelitian ini yaitu teknik *stratified random sampling*, dimana sampel diambil dengan membagi populasi ke dalam beberapa strata atau kelompok kecil berdasarkan karakteristik tertentu yang relevan dengan penelitian. Metode *stratified random sampling* digunakan dengan dasar pertimbangan jumlah titik sampel setiap blok lahan sawah yang tersebar di seluruh desa dengan menyesuaikan pada jumlah blok di masing – masing desa. Desa dengan jumlah blok lahan sawah yang lebih banyak akan memiliki titik sampel yang lebih banyak dari desa dengan jumlah blok lahan sawah lebih sedikit dan sebarannya secara acak namun mewakili populasi.

Untuk menentukan pengambilan titik sampel pada masing – masing strata dilakukan dengan menggunakan *software* atau perangkat lunak ArcGIS melalui *tools create random point*, sehingga akan diperoleh angka

acak berdasarkan urutan blok sawah pada masing – masing strata. Untuk mencari total jumlah sampel ditentukan berdasarkan perhitungan slovin

$$n = \frac{N}{N \cdot d^2 + 1}$$

Dimana :

n = jumlah anggota sampel

N = jumlah populasi

d² = presisi (ditetapkan 10%)

Maka dari itu :

$$n = \frac{72}{72 \cdot 1^2 + 1} = 41,86 \approx 42 \text{ sampel}$$

Dari jumlah populasi sebanyak 72 blok lahan sawah di Kecamatan Banjarangkan, didapatkan jumlah sampel yang akan diambil pada penelitian ini yaitu sejumlah 42 titik sampel lahan sawah yang tersebar di seluruh desa di Kecamatan Banjarangkan. Hasil klasifikasi skala jumlah sampel disesuaikan dengan jumlah blok lahan sawah di setiap desa. Adapun jumlah blok lahan sawah dan jumlah sampel yang akan diambil sebagai berikut :

Tabel 3. 4 Distribusi Sampel Uji Akurasi Lahan Sawah

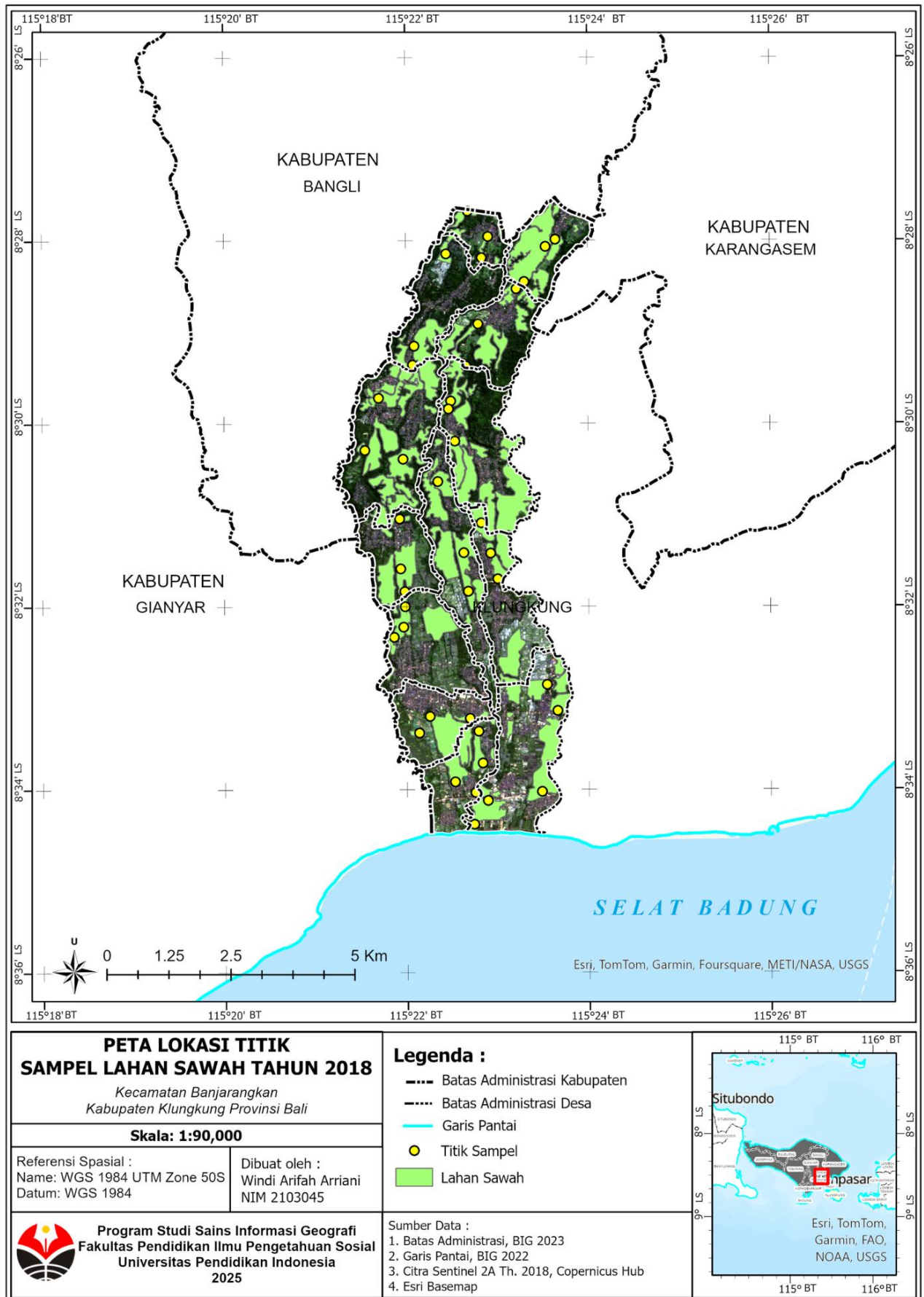
No	Desa	Blok Sawah	Persentase Terhadap Total Blok Sawah	Jumlah Sampel
1	Desa Aan	6	8%	4
2	Desa Bakas	4	6%	2
3	Desa Banjarangkan	3	4%	2
4	Desa Bungbungan	3	4%	2
5	Desa Getakan	9	13%	5
6	Desa Negari	3	4%	2
7	Desa Nyalian	11	15%	5
8	Desa Nyanglan	5	7%	3
9	Desa Takmung	9	13%	5
10	Desa Tihingan	7	10%	4
11	Desa Timuhun	6	8%	4
12	Desa Tohpati	3	4%	2
13	Desa Tusan	3	4%	2
Jumlah		72	100%	42

Sumber : Hasil Analisis Identifikasi Lahan Sawah, 2024

Windi Arifah Arriani, 2025

PENGARUH PERUBAHAN LUAS LAHAN SAWAH TERHADAP KETAHANAN PANGAN BERBASIS CITRA SENTINEL-2 DAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS DI KECAMATAN BANJARANGKAN KABUPATEN KLUNGKUNG

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

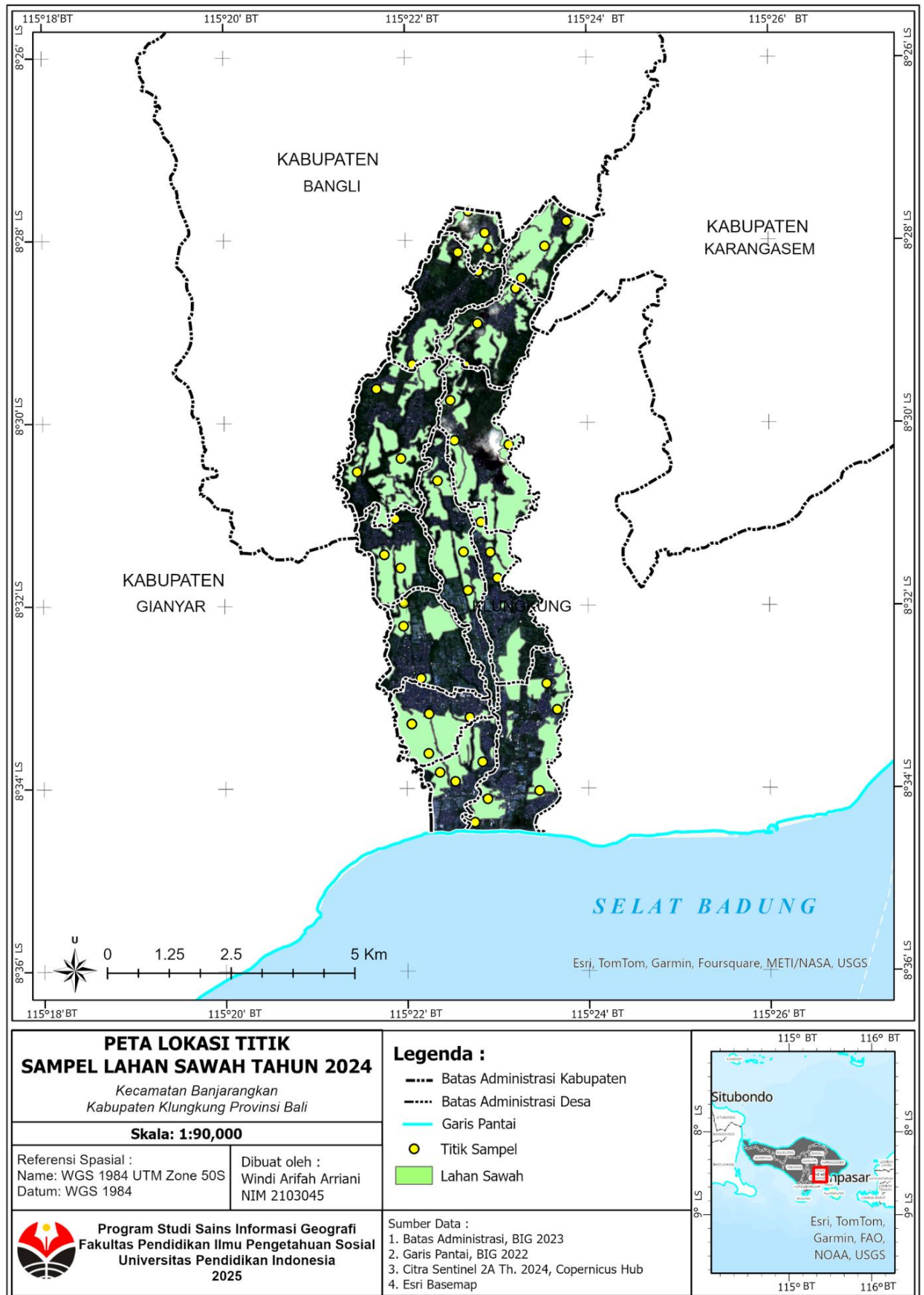


Gambar 3. 2 Peta Lokasi Titik Sampel Lahan Sawah Tahun 2018

Windi Arifah Arriani, 2025

PENGARUH PERUBAHAN LUAS LAHAN SAWAH TERHADAP KETAHANAN PANGAN BERBASIS CITRA SENTINEL-2 DAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS DI KECAMATAN BANJARANGKAN KABUPATEN KLUNGKUNG

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



Gambar 3. 3 Peta Lokasi Titik Sampel Lahan Sawah Tahun 2024

Windi Arifah Arriani, 2025

PENGARUH PERUBAHAN LUAS LAHAN SAWAH TERHADAP KETAHANAN PANGAN BERBASIS CITRA SENTINEL-2 DAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS DI KECAMATAN BANJARANGKAN KABUPATEN KLUNGKUNG

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

3.6 Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah suatu atribut atau nilai dari objek atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2019). Selain itu, menurut (Siyoto & Sodik, 2015) variabel merupakan atribut sekaligus objek yang menjadi titik perhatian suatu penelitian. Variabel dalam penelitian ini, dijelaskan pada tabel berikut :

Tabel 3. 5 Variabel Penelitian

Variabel	Sub Variabel	Indikator	Parameter
Perubahan Luas Lahan Sawah (Variabel X)	-	Perubahan Lahan Sawah antara Tahun 2018 dan 2024	Digitasi Lahan Sawah Citra Sentinel – 2 Tahun 2018
			Digitasi Lahan Sawah Citra Sentinel – 2 Tahun 2024
Tingkat Ketahanan Pangan (Variabel Y)	Ketersediaan Pangan	Rasio Luas Lahan Sawah Terhadap Jumlah Penduduk	Luas Lahan Sawah
			Jumlah Penduduk Desa
		Rasio Jumlah Sarpras Penyedia Pangan Terhadap Jumlah Rumah Tangga	Jumlah Sarana Prasarana Penyedia Pangan (pasar, minimarket, toko, warung, restoran)
			Jumlah Rumah Tangga
	Akses Pangan	Rasio Jumlah Penduduk Kesejahteraan Terendah Terhadap Jumlah Penduduk Desa	Jumlah Penduduk Kesejahteraan Terendah (penduduk tingkat kesejahteraan Desil 1)
			Jumlah Penduduk Desa
		Sebaran Desa yang tidak memiliki penghubung memadai melalui darat, air, atau udara	3) Desa dengan sarana transportasi darat tidak dapat dilalui sepanjang tahun 4) Desa dengan sarana transportasi air atau udara namun tidak tersedia angkutan umum
	Pemanfaatan Pangan	Rasio Jumlah Rumah Tangga Tanpa Akses Air Bersih Terhadap Jumlah Rumah Tangga	Jumlah Rumah Tangga dengan Sumber Air Bersih Tidak Terlindung
			Jumlah Rumah Tangga
		Rasio Jumlah Penduduk per Tenaga Kesehatan terhadap Kepadatan Penduduk	Jumlah tenaga kesehatan terdiri atas 1) Dokter umum/spesialis ; 2) dokter gigi ; 3) bidan ; 4) tenaga kesehatan lainnya (perawat, tenaga kesehatan masyarakat, tenaga gizi, apoteker/asisten apoteker)
			Kepadatan Penduduk

3.7 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui beberapa metode antara lain sebagai berikut :

3.7.1 Studi Literatur

Studi literatur adalah metode untuk mengumpulkan sumber-sumber yang relevan dengan topik penelitian (Matappa A, 2017; Habsy, 2017). Peneliti mengakses jurnal, buku, dan sumber lain yang terkait dengan topik penelitian. Tahapan dalam studi literatur meliputi: a) Menentukan ruang lingkup topik yang akan dikaji, b) Mencari referensi berkualitas melalui Google Scholar, c) Memilih dan mengelompokkan referensi sesuai kebutuhan, d) Menyusun matriks sintesis, e) Menulis ulasan, f) Menyimpulkan dan mengaplikasikan hasil ulasan (Prasetyo, 2017).

Pada penelitian ini, studi literatur berperan mendukung penentuan variabel dan metode yang digunakan khususnya pada bidang pemetaan ketahanan pangan melalui Teknik penginderaan jauh dan sistem informasi geografis. Selain itu, studi literatur juga menjadi proses paling awal dan berkesinambungan untuk memperbaharui informasi valid dalam keberlangsungan penelitian.

3.7.2 Studi Dokumentasi

Studi dokumentasi adalah metode untuk mencari data dari berbagai catatan seperti transkrip, buku, surat kabar, notulen, dan lainnya. Metode ini efektif karena informasi sudah tersedia dengan biaya rendah. Selain itu, sumber data ini stabil, akurat, dan memungkinkan analisis yang konsisten tanpa perubahan (Samsu, 2017).

Pada penelitian ini, studi dokumentasi dilakukan sebagai teknik pendukung dalam mengumpulkan data – data yang relevan dan mendukung analisis tingkat ketahanan pangan menggunakan kombinasi Teknik penginderaan jauh dan sistem informasi geografis. Salah satunya adalah Teknik digitasi. Pada penelitian kali ini, digitasi *on screen* dilakukan terhadap lahan sawah yang diinterpretasi melalui Citra Sentinel -2 akuisisi

tahun 2018 dan tahun 2024. Digitasi terhadap lahan sawah dilakukan untuk mendapatkan geometri vector bentuk polygon agar didapatkan luasan lahan sawah. Digitasi terhadap Luasan lahan sawah tersebut selanjutnya diperhitungkan sebagai parameter ketahanan pangan, analisis hubungan ketersediaan lahan sawah dengan ketahanan pangan, dan perhitungan kesesuaian luasan kawasan peruntukan pertanian terhadap luasan lahan sawah eksisting. Digitasi lahan sawah melalui citra satelit Sentinel 2 tahun 2014 dan 2024 dapat memetakan perubahan luas lahan sawah secara detail, dan penting untuk memahami bagaimana konversi lahan sawah dapat mempengaruhi ketahanan pangan. Selain itu, studi dokumentasi terhadap data data penunjang analisis tingkat ketahanan pangan juga dilakukan berdasarkan data-data sekunder yang ada di Pemerintahan Kab. Klungkung seperti data kependudukan, data jumlah sarana prasarana, data pertanian.

3.7.3 Wawancara

Wawancara adalah metode pengumpulan data melalui pertanyaan langsung atau tidak langsung kepada responden, melibatkan percakapan antara pewawancara dan terwawancara (Herdayati & Syahrial, 2020). Maksud dari wawancara sendiri dapat berupa : 1) mengkonstruksi kejadian ; 2) memproyeksikan kejadian ; 3) memverifikasi, mengubah, dan memperluas informasi (Moleong, 2013 dalam (Herdayati & Syahrial, 2020).

Dalam penelitian kali ini, wawancara dilaksanakan untuk mendapatkan informasi mengenai perspektif individu terkait perubahan lahan sawah dan dampaknya terhadap ketahanan pangan, informasi mengenai jenis lahan sawah dan infrastruktur pendukungnya dari pemangku kebijakan, informasi mengenai kondisi sosial seperti kependudukan, kebijakan pemerintah, peran sarana dan prasarana penyedia pangan. Hal ini dilakukan untuk menambah dan memperkuat analisis yang dilakukan peneliti.

3.7.4 Observasi

Observasi merupakan metode yang dilakukan dalam penelitian meliputi pemilihan, pengubahan, pencatatan, dan pengkodean serangkaian

perilaku dan suasana yang berkenaan dengan organisme *in situ* , sesuai dengan tujuan – tujuan empiris (Herdayati & Syahrial, 2020).

Observasi yang dilakukan dalam penelitian kali ini adalah observasi untuk mengetahui kondisi sosial dan geografis wilayah kajian seperti ketersediaan air bersih, irigasi pertanian, akses transportasi, kemungkinan-kemungkinan atau hipotesis penelitian, observasi mengenai data sekunder seperti pengumpulan data produksi pertanian, jumlah penduduk, kepadatan penduduk, dan data sosial ekonomi lainnya. Juga data historis mengenai luas lahan sawah, dan kebijakan pemerintah terkait pertanian.

3.8 Teknik Pengolahan Data

3.8.1. Interpretasi Citra Visual

Interpretasi citra adalah proses menganalisis foto atau citra untuk mengenali dan menilai objek yang tampak. Tiga langkah utama dalam pengenalan objek adalah deteksi, identifikasi, dan analisis. Deteksi berfokus pada menemukan objek, identifikasi memberikan ciri-ciri objek, dan analisis mengumpulkan informasi lebih lanjut untuk pemahaman yang lebih dalam (Somantri, 2018).

Dalam penelitian ini, interpretasi citra yang dilakukan adalah interpretasi citra secara visual. Interpretasi visual merupakan aktivitas visual untuk mengkaji gambaran muka bumi yang tergambar pada citra untuk mengidentifikasi objek dan menilai maknanya. Dalam penelitian ini, interpretasi visual dilakukan untuk mengidentifikasi lahan sawah sebagai salah satu parameter yang menentukan tingkat ketahanan pangan dan identifikasi perubahan lahan sawah melalui Citra Sentinel 2.

3.8.2. Digitasi

Digitasi adalah proses mengubah data analog menjadi digital, biasanya dilakukan dengan memetakan langsung di layar monitor menggunakan mouse (Bambang, 2011). Pada penelitian ini, digitasi dilakukan terhadap citra sentinel 2A tahun 2018 dan 2024 untuk

mendapatkan sebaran lahan sawah di Kecamatan Banjarangkan pada tahun 2018 dan 2024.

3.8.3. Skoring dan Pembobotan

Metode skoring memberikan skor atau nilai pada setiap parameter berdasarkan kriteria yang telah ditentukan sebelumnya. Metode pembobotan, di sisi lain, digunakan ketika setiap parameter memainkan peran yang berbeda. Pembobotan diterapkan ketika objek penelitian memiliki beberapa parameter untuk mengevaluasi kelayakan lahan atau yang serupa (Gunadi, 2015) dalam (Sholikhan et al., 2019). Pembobotan dan skoring pada penelitian ini dilakukan untuk menganalisis parameter tingkat ketahanan pangan. Penentuan besarnya pembobotan mengacu pada model pendugaan yang relevan dengan penelitian.

3.8.4. Overlay

Overlay merupakan metode analisis spasial yang melibatkan penumpukan (*layering*) dua atau lebih peta tematik untuk menghasilkan peta baru yang menggabungkan informasi dari semua lapisan tersebut. Dalam konteks pembobotan dan skoring, overlay digunakan untuk mengintegrasikan data lahan sawah sebagai juga mengintegrasikan faktor – faktor ketahanan pangan seperti rasio luas lahan baku sawah, rasio ketersediaan sarana prasara pangan, dan faktor – faktor lain. Setiap faktor diberikan bobot dan skor, kemudian peta tematik individu untuk setiap faktor dilakukan overlay, menciptakan peta ketahanan pangan secara keseluruhan yang menyatukan kontribusi masing – masing faktor. Dengan demikian, overlay memungkinkan analisis holistik untuk menilai ketahanan pangan di suatu wilayah dengan memperhitungkan faktor – faktor yang berkaitan secara bersamaan.

3.8.5. Validasi dan Akurasi Data

Validasi metode bertujuan memastikan prosedur yang digunakan memenuhi standar keandalan, akurasi, dan presisi sesuai tujuan (Ahuja & Dong, 2005). Tujuannya adalah agar analisis yang dilakukan tepat,

konsisten, dan dapat diulang pada berbagai kondisi (Gandjar & Rohman, 2014). Perhitungan dilakukan dengan persamaan berikut :

$$\text{Tingkat Kebenaran} = \frac{\sum \text{Titik yang Benar}}{\sum \text{Titik Sampel}} \times 100\%$$

Menurut Kusumowigadon et.al (2007) menyatakan bahwa hasil klasifikasi dikatakan baik apabila ketelitiannya > 80% atau kesalahannya kurang dari < 20% bila dibandingkan dengan keadaan yang ada di lapangan.

3.9 Teknik Analisis Data

3.9.1. Identifikasi Perubahan Lahan Sawah Tahun 2018 – 2024 Menggunakan Citra Sentinel-2

Deteksi perubahan lahan sawah pada penelitian ini dilakukan dengan cara digitasi citra pada tahun 2018 dan 2024. Citra yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Citra Sentinel-2. Tujuan dilakukannya digitasi ini yaitu untuk mengetahui luasan perubahan lahan sawah.

Tabel 3. 6 Instrumen Interpretasi Citra Penginderaan Jauh

Objek	Rona & Warna	Bentuk	Ukuran	Pola	Tekstur	Asosiasi
Sawah	Gelap & hijau	Persegi	-	Kotak-kotak	Halus	Irigasi, sungai, hutan

Sumber : Hasil Analisis (2024)

3.9.2. Penentuan Tingkat Ketahanan Pangan

Skoring pada penelitian ini dilakukan berdasarkan perhitungan rasio pada setiap indikator ketahanan pangan yang diperoleh. Perhitungan rasio diperoleh berdasarkan persamaan berikut :

$$\text{Rasio } x \text{ terhadap } i = \frac{\text{Parameter } x}{\text{Parameter } i}$$

Selanjutnya dilakukan penentuan skala skor untuk rasio yang diperoleh. Skoring pada penelitian ini memberikan *range* 1 sampai 6 untuk masing – masing kriteria yang dipenuhi dalam setiap kelompok Analisa

yang ditentukan. Perhitungan *range* skor pada penelitian ini diperoleh berdasarkan persamaan :

$$\text{Interval Kelas (CI)} = \frac{\text{Range Nilai Mak-Min}}{\text{Jumlah Kelas}}$$

Berikut merupakan parameter parameter yang menentukan tingkat ketahanan pangan :

a. Rasio Luas Lahan Sawah Terhadap Jumlah Penduduk

Parameter ini menunjukkan ketersediaan lahan pertanian per kapita. Semakin tinggi rasio ini, semakin banyak lahan pertanian yang tersedia untuk memenuhi kebutuhan pangan penduduk, sehingga ketahanan pangan cenderung lebih baik. Sebaliknya, rasio yang rendah dapat mengindikasikan tekanan yang lebih besar pada lahan pertanian, berpotensi menyebabkan kerentanan pangan.

Tabel 3. 7 Indikator Sebaran Rasio Luas Lahan Sawah

Nilai	Rasio Lahan Sawah	Jumlah Desa	Persentase (%)
1	Prioritas 1		
2	Prioritas 2		
3	Prioritas 3		
4	Prioritas 4		
5	Prioritas 5		

b. Rasio Jumlah Sarpras Penyedia Pangan Terhadap Jumlah Rumah Tangga

Parameter ini menunjukkan ketersediaan sarana dan prasarana yang mendukung distribusi dan akses pangan, seperti pasar, penyimpanan, dan transportasi. Semakin tinggi rasio ini, semakin baik akses rumah tangga terhadap pangan, yang dapat meningkatkan ketahanan pangan.

Tabel 3. 8 Indikator Sebaran Sarana & Prasarana Penyedia Pangan

Nilai	Rasio Sarana dan Prasarana Penyedia Pangan	Jumlah Desa	Persentase (%)
1	Prioritas 1		
2	Prioritas 2		
3	Prioritas 3		
4	Prioritas 4		
5	Prioritas 5		

- c. Rasio Jumlah Penduduk Kesejahteraan Terendah Terhadap Jumlah Penduduk Desa

Rasio ini menggambarkan proporsi penduduk dengan tingkat kesejahteraan terendah di desa. Semakin tinggi rasio ini, semakin besar jumlah penduduk yang berpotensi mengalami kerentanan pangan, terutama jika mereka tidak memiliki sumber daya yang cukup untuk memenuhi kebutuhan pangan.

Tabel 3. 9 Indikator Sebaran Penduduk dengan Tingkat Kesejahteraan Terendah

Nilai	Rasio Penduduk Tingkat Kesejahteraan Terendah	Jumlah Desa	Persentase (%)
1	Prioritas 1		
2	Prioritas 2		
3	Prioritas 3		
4	Prioritas 4		
5	Prioritas 5		

d. Desa yang Tidak Memiliki Akses Pangan

Parameter ini menilai proporsi desa yang tidak memiliki akses terhadap pangan. Desa yang tidak memiliki akses pangan jelas lebih rentan terhadap krisis pangan, yang dapat disebabkan oleh faktor ekonomi, sosial, atau infrastruktur.

Tabel 3. 10 Indikator Sebaran Desa Tanpa Akses Memadai

Nilai	Desa Tanpa Akses Pangan Memadai	Jumlah Desa	Persentase (%)
1	Prioritas 1		
2	Prioritas 2		
3	Prioritas 3		
4	Prioritas 4		
5	Prioritas 5		

e. Rasio Jumlah Rumah Tangga Tanpa Akses Air Bersih Terhadap Jumlah Rumah Tangga

Akses air bersih sangat penting untuk kesehatan dan ketahanan pangan. Rumah tangga tanpa akses air bersih lebih rentan terhadap masalah kesehatan, yang dapat berdampak pada kemampuan mereka untuk memperoleh dan memanfaatkan pangan dengan efektif.

Tabel 3. 11 Indikator Sebaran Akses Terhadap Air Bersih

Nilai	Rasio Rumah Tangga Tanpa Akses Air Bersih	Jumlah Desa	Persentase (%)
1	Prioritas 1		
2	Prioritas 2		
3	Prioritas 3		
4	Prioritas 4		
5	Prioritas 5		

f. Rasio Jumlah Penduduk per Tenaga Kesehatan terhadap Kepadatan Penduduk

Parameter ini menunjukkan ketersediaan tenaga kesehatan per kapita dalam suatu wilayah. Wilayah dengan rasio yang tinggi (banyak penduduk per tenaga kesehatan) mungkin mengalami kesulitan dalam menyediakan layanan kesehatan yang memadai, yang berpotensi mempengaruhi kesehatan masyarakat dan ketahanan pangan secara keseluruhan.

Tabel 3. 12 Indikator Sebaran Jumlah Tenaga Kesehatan di Desa

Nilai	Rasio Tenaga Kesehatan	Jumlah Desa	Persentase (%)
1	Prioritas 1		
2	Prioritas 2		
3	Prioritas 3		
4	Prioritas 4		
5	Prioritas 5		

3.9.3. Pembobotan dan Klasifikasi Parameter Ketahanan Pangan

Skoring atau pembobotan adalah teknik analisis yang digunakan untuk mengklasifikasikan hasil akhir berdasarkan tingkat parameter yang ada. Klasifikasi ini didasarkan pada perbandingan antara nilai total skor yang dihasilkan dengan nilai total skor ideal. Rentang klasifikasi parameter dapat ditentukan melalui pembagian dari nilai terendah hingga nilai tertinggi yang dibagi menjadi beberapa kelas (Sihotang, 2016).

Pemberian skor untuk setiap kelas pada masing-masing parameter dikenal sebagai skoring. Skoring ini didasarkan pada pengaruh kelas tersebut terhadap suatu kejadian. Semakin besar pengaruhnya, semakin tinggi nilai skornya (Anas Sudijono, 2007). Untuk mendapatkan nilai total, diperlukan penentuan nilai dan bobot, sehingga hasil perkalian keduanya menghasilkan nilai total yang sering disebut sebagai skor. Pemberian bobot

bergantung pada pengaruh masing-masing parameter yang berkontribusi paling besar terhadap tingkat ketahanan pangan (Matondang, J.P., 2013).

Tabel 3. 13 Bobot Parameter Ketahanan Pangan

No	Parameter	Bobot
1.	Rasio Luas Lahan Pertanian Terhadap Jumlah Penduduk	0,25
2.	Rasio Jumlah Sarpras Penyedia Pangan Terhadap Jumlah Rumah Tangga	0,16
3.	Rasio Jumlah Penduduk Kesejahteraan Terendah Terhadap Jumlah Penduduk Desa	0,26
4.	Desa yang tidak memiliki akses pangan	0,14
5.	Rasio Jumlah Rumah Tangga Tanpa Akses Air Bersih Terhadap Jumlah Rumah Tangga	0,11
6.	Rasio Jml Penduduk per Tenaga Kesehatan terhadap Kepadatan Penduduk	0,08

Sumber : (Yuanda et al., 2022)

Bobot masing – masing indikator mendapatkan nilai skor melalui perumusan model matematika. Selanjutnya, nilai skor tingkat ketahanan pangan tersebut dikelompokkan menjadi 6 kelas dengan perhitungan range interval menurut (Ig. Dodiet Aditya SKM, 2013):

$$\text{Interval Kelas (CI)} = \frac{\text{Range Nilai Mak-Min}}{\text{Jumlah Kelas}}$$

Peta komposit menjelaskan kondisi kerentanan terhadap kerawanan pangan suatu wilayah (desa) yang disebabkan oleh kombinasi dari berbagai dimensi kerawanan pangan. Berdasarkan hasil pembobotan, desa – desa dikelompokkan ke dalam 6 prioritas. Prioritas 1 merupakan utama yang menggambarkan tingkat kerentanan yang paling tinggi, sedangkan prioritas 6 merupakan prioritas yang relative lebih tahan pangan.

Klasifikasi tingkat ketahanan pangan diperoleh dari perhitungan jumlah total dari seluruh parameter. Total sendiri didapatkan dari hasil perhitungan Total = bobot x 100%. Sehingga dari hasil perhitungan tersebut diperoleh tingkat ketahanan pangan sebagai berikut :

Tabel 3. 14 Klasifikasi Tingkat Ketahanan Pangan

Skor	Range Nilai	Klasifikasi	Prioritas
1	1.0 - 1.8	Sangat Rentan	1
2	1.9 - 2.6	Rentan	2
3	2.7 - 3.4	Cukup Tahan	3
4	3.5 - 4.2	Tahan	4
5	4.3 - 5.0	Sangat Tahan	5

Sumber : Hasil Analisis, 2024

3.9.4. Pengaruh Perubahan Luas Lahan Sawah Terhadap Tingkat Ketahanan Pangan

Dalam penelitian ini, dilakukan Analisis Tabulasi Silang (*Crosstabs*) dan Uji *Chi-Square* untuk mencari pengaruh atau hubungan antara dua variabel dengan menghitung tingkat korelasi antara variabel yang akan dicari hubungannya (Wijayanto, 2019). Dalam penelitian ini yaitu pencarian tingkat korelasi terhadap dua variabel yaitu perubahan lahan sawah dengan tingkat ketahanan pangan. Hal ini didasari oleh sifat data dari kedua variabel yang termasuk ke dalam data rasio (ordinal).

Analisis tabulasi silang (*Crosstabs*) merupakan Metode analisis yang paling sederhana namun memiliki kemampuan yang cukup kuat dalam menjelaskan hubungan antara variabel. Analisis ini memerlukan penyusunan tabulasi silang agar hubungan antara variabel tampak jelas. Untuk itu, dalam analisis *Crosstabs* digunakan analisis statistic yaitu Chi Kuadrat (*Chi-Square*) yang disimbolkan dengan χ^2 .

Beriku merupakan beberapa prinsip dan cara penyelesaian analisis *crosstabs* :

1. Membentuk distribusi frekuensi pada sel-sel dalam tabel untuk masing – masing variabel.

Tabel 3. 15 Contoh Distribusi Frekuensi

No.urut	Variabel Z	
	Frekuensi	
	A	B
1	..	...
2	...	
...		
n		
Jumlah	K	k

Sumber : (Zulkipli, 2009)

2. Membentuk kombinasi tabel frekuensi untuk dua variabel yang ditempatkan pada baris dan kolom

Tabel 3. 16 Contoh Tabel Kombinasi Distribusi Frekuensi

Crosstabs	Variabel 1			Jumlah
	Frekuensi			
Variabel 2		B	C	
	<i>W</i>			n
	<i>E</i>			n
	<i>R</i>			n
	<i>C</i>			n
Jumlah		k	k	N

Sumber : (Zulkipli, 2009)

3. Mencari nilai korelasi kedua variabel dengan rumus :

Nilai Korelasi :

$$C = \sqrt{\frac{\chi^2}{N + \chi^2}}$$

Harga chi-kuadrat (chi-square) :

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^k \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$$

Kriteria Keputusan :

Dengan nilai $\alpha = 5\%$ dan Derajat Bebas (g), dk = (k-1)(n-1), maka 2 c tabel = (0.05, (k-1)(n-1))

Dimana : k = jumlah baris dalam tabulasi.

n = jumlah kolom dalam tabulasi.

Maka

Tolak H_0 , jika nilai χ^2 hitung $> \chi^2$ tabel

Terima H_0 , jika nilai χ^2 hitung $< \chi^2$ tabel

Penafsiran koefisien korelasi

Setelah melalui pengujian hipotesis dan hasilnya signifikan, (H_0 ditolak), maka untuk menentukan keeratan hubungan bisa digunakan kriteria berikut ini (Guilford, 1956).

Tabel 3. 17 Tingkat Keeratan Hubungan Korelasi

Interval Korelasi	Tingkat Hubungan
Kurang dari 0,20	Hubungan yang sangat kecil dan bisa diabaikan
0,20 - 0,40	Hubungan yang kecil (tidak erat)
> 0,40	Hubungan yang cukup erat

Sumber : Analisis regresi dan korelasi, Nirwana

K.Sitepu (1994:108) dalam Zulkipli (2009)

Tabel 3. 18 Variabel dan Hipotesis Penelitian

Variabel X	Variabel Y	Hipotesis Penelitian
Tingkat Ketahanan Pangan	Perubahan Luas Lahan Sawah Tahun 2018-2024	H_0 : Variabel X tidak berpengaruh terhadap variabel Y H_1 : Variabel X berpengaruh terhadap variabel Y

3.10 Diagram Alur Penelitian

Gambar 3. 4 Diagram Alur Penelitian

