

PERENCANAAN MASTERPLAN KAWASAN PERTANIAN TERINTEGRASI YANG BERBASIS TEKNOLOGI Studi Kasus Di Desa Kebakalan, Karanggayam, Kebumen

Akbar Preambudi¹, Annisa Oktareangga Dheany², Bayu Argadyanto Prabawa³, Algazt Aryad Masagala⁴

¹Universitas Teknologi Yogyakarta (UTY), Yogyakarta, Indonesia, Email: akbar.preambudi@gmail.com

²Universitas Tunas Pembangunan Surakarta (UTP), Surakarta, Indonesia, Email: oktareangga@gmail.com

³Universitas Teknologi Yogyakarta (UTY), Yogyakarta, Indonesia, Email: bayu.prabawa@staff.uty.ac.id

⁴Universitas Teknologi Yogyakarta (UTY), Yogyakarta, Indonesia, Email: algazt.masagala@uty.ac.id

*Penulis Koresponden : Akbar Preambudi

ABSTRAK

Sejarah Artikel

Dikirim:

31 Oktober 2024

Ditinjau:

31 Oktober 2024

Diterima:

31 Oktober 2024

Diterbitkan:

31 Oktober 2024

Pertanian terintegrasi yang menggabungkan elemen tanaman, peternakan, dan perikanan bertujuan untuk menciptakan ekosistem agro yang berkelanjutan dan efisien. Sistem ini tidak hanya meningkatkan produktivitas, tetapi juga melestarikan sumber daya alam. Sistem ini sangat penting untuk memenuhi permintaan pangan yang terus meningkat akibat populasi global. Perencanaan masterplan kawasan pertanian terintegrasi dirancang untuk memastikan interaksi optimal antara berbagai komponen pertanian. Dengan pendekatan ini, diharapkan dapat meningkatkan ketahanan pangan dan mengurangi kemiskinan di kawasan pedesaan, khususnya di Indonesia yang menghadapi tantangan seperti terbatasnya lahan dan perubahan iklim. Selain itu, integrasi teknologi modern dalam perencanaan sangat diperlukan untuk menghadapi tantangan tersebut, dengan melibatkan partisipasi masyarakat dan pemangku kepentingan. Desa Kebakalan memiliki potensi pertanian, peternakan, dan perikanan yang kuat. Penyusunan masterplan ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas pangan dan mendukung target pengurangan kemiskinan ekstrem. Penelitian ini bertujuan menganalisis potensi tersebut sebagai dasar pembuatan masterplan berbasis teknologi. Hasil analisis potensi menunjukkan tiga sektor unggulan di Desa Kebakalan yaitu Pertanian, Peternakan, dan Perikanan. Hasil pengukuran site menunjukkan bahwa site masterplan tidak masuk dalam garis sempadan sungai.

Kata kunci: masterplan; pertanian terintegrasi; teknologi

DEVELOPMENT OF AN INTEGRATED AGRICULTURAL MASTERPLAN

A Case Study in Kebakalan Village, Karanggayam, Kebumen

ABSTRACT

Integrated agriculture, which combines elements of crops, livestock, and aquaculture, aims to create a sustainable and efficient agro-ecosystem. This system not only enhances productivity but also conserves natural resources. It is crucial for meeting the growing food

demand driven by the global population. The planning of an integrated agricultural masterplan is designed to ensure optimal interaction among various agricultural components. With this approach, it is expected to improve food security and reduce poverty in rural areas, particularly in Indonesia, which faces challenges such as limited land and climate change. Additionally, the integration of modern technology in planning is essential to address these challenges, involving community participation and stakeholders. Kebakalan Village has strong potential in agriculture, livestock, and aquaculture. The development of this masterplan is expected to enhance food quality and support the target of extreme poverty reduction. This research aims to analyze this potential as a basis for creating a technology-based masterplan. The potential analysis indicates three leading sectors in Kebakalan Village: Agriculture, Livestock, and Aquaculture. Site measurements show that the masterplan site does not encroach on the river boundary.

Key Word : master plan; integrated agriculture; technology

PENDAHULUAN

Pertanian terintegrasi atau juga dikenal dengan pertanian terpadu merupakan sebuah sistem pertanian yang memanfaatkan keterkaitan antara tanaman (pertanian), dan perikanan untuk menciptakan sebuah ekosistem agro yang mengoptimalkan produksi pertanian, peningkatan ekonomi, serta konservasi sumber daya alam (Elfina, S.Y. et al., 2022). Sistem ini mengintegrasikan kegiatan sub-sektor pertanian, tanaman, peternakan dan perikanan untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas sumber daya (lahan, manusia dan faktor pertumbuhan lainnya) dan mendukung produksi pertanian (Anugrah et al., 2014). Pertanian terintegrasi sangat penting dalam pengembangan sektor pertanian yang berkelanjutan. Peningkatan populasi global mengakibatkan permintaan pangan terus bertambah sehingga perlu sebuah strategi yang tidak hanya meningkatkan produksi tetapi juga menjaga keberlanjutan lingkungan. Perencanaan masterplan kawasan pertanian terintegrasi bertujuan untuk menciptakan sistem pertanian yang sinergis, yang menjadikan berbagai komponen pertanian seperti tanaman, hewan, dan sumber daya lainnya dapat berinteraksi secara optimal.

Model pertanian terintegrasi dengan penggabungan berbagai elemen seperti aquaculture, agroforestry, dan pemeliharaan hewan, diharapkan dapat memaksimalkan produktivitas dan meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan (Khan et al., 2020). Perencanaan yang baik akan membantu dalam pengelolaan sumber daya alam, meningkatkan ketahanan pangan, dan mengurangi kemiskinan di kawasan pedesaan (Smith & Jones, 2019).

Di Indonesia, sektor pertanian menghadapi berbagai tantangan, termasuk terbatasnya lahan, perubahan iklim, dan ketimpangan ekonomi antara daerah perkotaan dan pedesaan. Oleh karena itu, penyusunan masterplan yang komprehensif dan berbasis data sangat krusial untuk mengembangkan kawasan pertanian yang efisien, berkelanjutan, dan tahan terhadap berbagai perubahan (Rizal et al., 2021).

Dengan pendekatan terintegrasi, diharapkan tercipta sinergi antara berbagai sektor, serta pemanfaatan teknologi modern untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi penggunaan sumber daya. Selain itu, perencanaan masterplan ini perlu melibatkan partisipasi masyarakat dan pemangku kepentingan agar dapat mencapai keberhasilan dan keberlanjutan yang diinginkan. Perencanaan masterplan kawasan pertanian terintegrasi yang mengadopsi teknologi merupakan langkah inovatif untuk menghadapi tantangan dalam sektor pertanian kontemporer. Dengan kemajuan pesat di bidang teknologi, khususnya informasi dan

komunikasi, pertanian kini dapat memanfaatkan berbagai alat dan sistem canggih untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas. Pendekatan ini tidak hanya bertujuan untuk meningkatkan hasil pertanian, tetapi juga menekankan keberlanjutan dan pengelolaan sumber daya yang efisien (Zhang et al., 2020).

Kebutuhan akan inovasi teknologi di Indonesia dalam pertanian saat ini semakin mendesak, terutama dalam menghadapi tantangan global seperti urbanisasi dan perubahan iklim. Perencanaan masterplan yang berbasis teknologi ini harus melibatkan pemangku kepentingan, termasuk petani, pemerintah, dan lembaga penelitian, untuk menciptakan solusi yang tepat guna dan berkelanjutan (Budi & Santoso, 2023). Selain itu, pelatihan dan pendidikan bagi petani tentang penggunaan teknologi harus menjadi bagian integral dari rencana ini, agar mereka dapat memanfaatkan teknologi secara maksimal.

Desa Kebakalan terletak di Kecamatan Karanggayam, Kabupaten Kebumen. Sebagian besar masyarakat Desa Kebakalan bermata pencaharian mengandalkan sektor pertanian dengan sumberdaya alam pertanian yang ada cukup lengkap dan mendukung, baik dari sub-sektor tanaman pangan, perkebunan, hortikultura, peternakan dan perikanan. Di samping potensi sumberdaya alam yang sangat mendukung untuk sektor pertanian, peternakan dan perikanan Desa Kebakalan juga mempunyai potensi yang tinggi. Dari data yang diperoleh dari Kelurahan, jumlah sapi adalah 270 ekor dan jumlah kambing adalah 676 ekor.

Sesuai dengan arahan Presiden Republik Indonesia Untuk Kepala Daerah Tahun 2023 pada Pembukaan Rapat Koordinasi Nasional Kepala Daerah dan Forum Komunikasi Pimpinan Daerah se-Indonesia Tahun 2023 nomor 2, yaitu Turunkan kemiskinan ekstrem sampai target 0% pada 2024. Maka, penyusunan masterplan ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas pangan di Desa Kebakalan.

Tujuan penelitian ini adalah menganalisis potensi pertanian, peternakan dan perikanan di Desa Kebakalan sebagai dasar dalam pembuatan Masterplan Kawasan Pertanian Terintegrasi Yang Berbasis Teknologi Dengan Studi Kasus Di Desa Kebakalan, Karanggayam, Kebumen.

TINJAUAN PUSTAKA

Masterplan kawasan merupakan dokumen perencanaan strategis yang mengarahkan pengembangan suatu area untuk mencapai tujuan tertentu, baik dalam aspek sosial, ekonomi, maupun lingkungan. Haryadi (2018) menyatakan bahwa masterplan kawasan berperan sebagai panduan untuk pengembangan infrastruktur dan penggunaan lahan yang berkelanjutan.

Keterlibatan masyarakat dalam proses perencanaan sangat krusial untuk mencapai keberhasilan masterplan. Arnstein (1969) menyebutkan bahwa tingkat partisipasi masyarakat dalam perencanaan bervariasi dari manipulasi hingga kontrol penuh, yang berpengaruh terhadap keberhasilan pelaksanaan rencana tersebut.

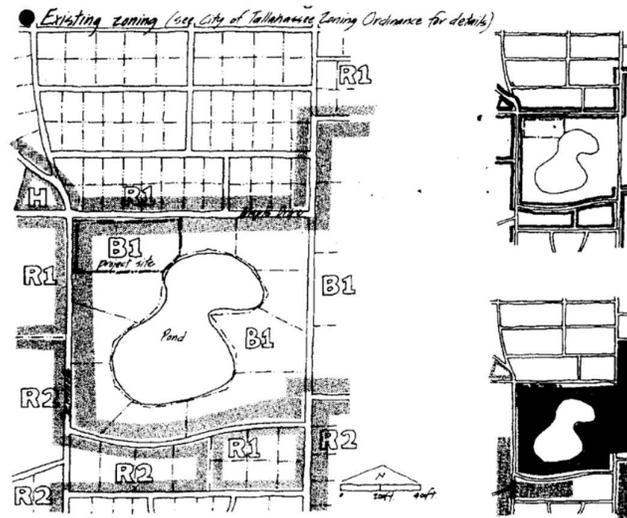
Keterlibatan masyarakat dalam perencanaan krusial untuk keberhasilan masterplan. Arnstein (1969) mengemukakan bahwa tingkat partisipasi bervariasi dari manipulasi hingga kontrol penuh, yang berdampak pada pelaksanaan rencana.

Analisis kelayakan dan dampak lingkungan adalah elemen yang sangat penting dan tak terpisahkan dari keseluruhan masterplan kawasan. Hal ini karena analisis tersebut berfungsi untuk mengevaluasi berbagai aspek yang mungkin memengaruhi keberlanjutan pengembangan wilayah. Glasson et al. (2012) menjelaskan bahwa melalui analisis ini, kita dapat

mengidentifikasi berbagai potensi dampak negatif yang mungkin muncul akibat implementasi rencana tersebut. Selain itu, analisis ini juga memungkinkan perumusan langkah-langkah mitigasi yang tepat untuk mengurangi atau bahkan menghilangkan dampak negatif yang diidentifikasi, sehingga pengembangan kawasan dapat berlangsung dengan lebih berkelanjutan dan bertanggung jawab terhadap lingkungan.

Dalam menganalisis site, penelitian ini menggunakan teori dasar *Site Analysis* dari Edward T. White. Langkah pertama dalam melakukan analisis site adalah mengidentifikasi isu-isu yang ingin kita analisis dan mendokumentasikannya White (1984). Isu yang akan dianalisis harus relevan dengan kasus/permasalahan yang ada, terutama pada perencanaan masterplan ini.

1. Tautan Lingkungan



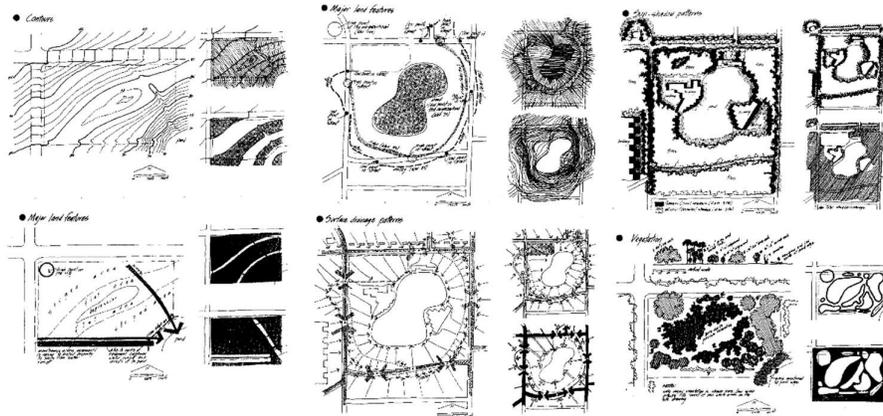
Gambar 1. Tautan Lingkungan
Sumber: White (1984)

Menggambarkan lingkungan sekitar tapak yang langsung berbatasan yang mungkin sebanyak tiga atau empat blok di luar perbatasan tapak. Peta dapat memperlihatkan tata guna yang ada dan yang diproyeksikan, bangunan-bangunan, tata wilayah dan kondisi-kondisi lain yang mungkin menimbulkan suatu dampak pada proyek kita.

2. Ukuran dan Zoning

Dokumen semua aspek dimensi dari situs termasuk batas, lokasi dan menyajikan klasifikasi zonasi dengan semua implikasi dimensi (kemunduran, pembatasan ketinggian, parkir untuk kendaraan, penggunaan yang diijinkan, dll). Analisis juga harus mendokumentasikan tren zonasi saat ini dan yang diproyeksikan, rencana oleh departemen transportasi kota untuk memperluas hak jalan dan tren lain yang mungkin mempengaruhi proyek dimasa depan.

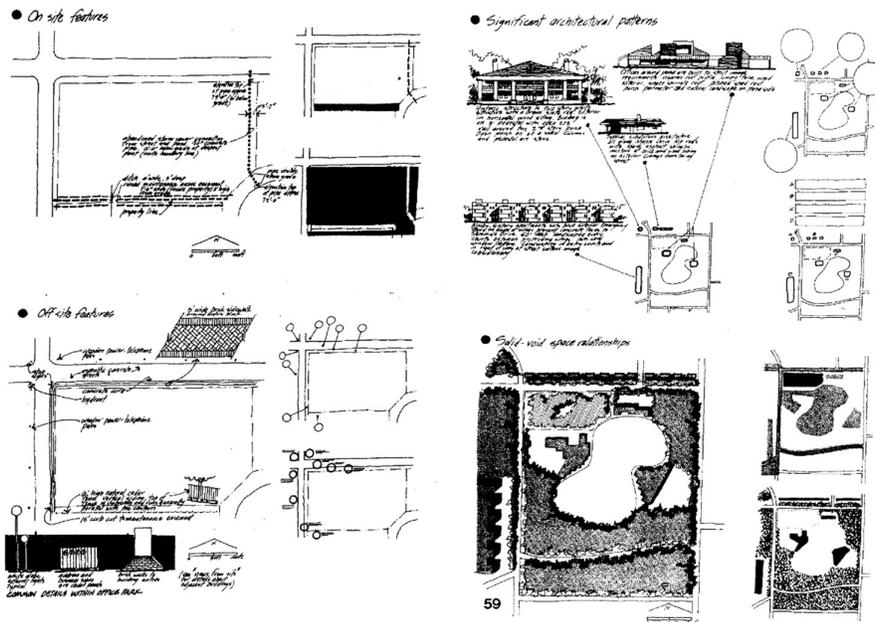
3. Fitur Alami



Gambar 2. Fitur Alami
Sumber: White (1984)

Termasuk kontur, pola drainase, jenis tanah dan daya dukung, pohon, batu, pegunungan, puncak, lembah, kolam, dan kolam.

4. Fitur Buatan



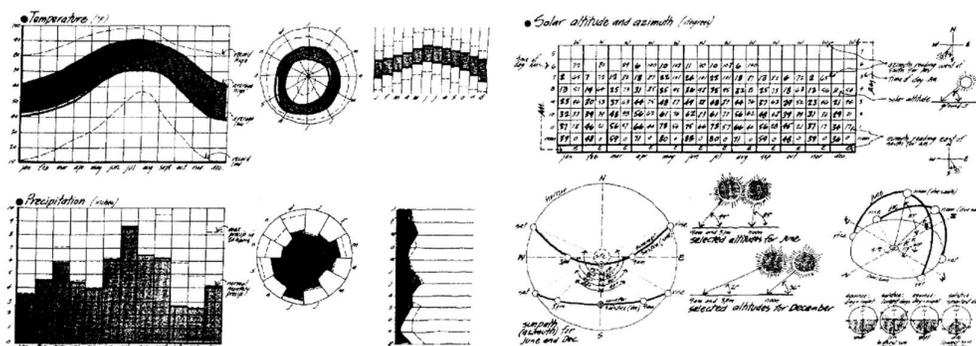
Gambar 3. Fitur Buatan
Sumber: White (1984)

Memberitahukan kondisi-kondisi pada tapak seperti bangunan, dinding, jalan, bahu jalan, pipa air kebakaran, tiang listrik, dan pola-pola lapisan kebakaran. Ciri-ciri di luar tapak dapat meliputi karakteristik-karakteristik dari pembangunan di sekitarnya seperti skala, bentuk atap, pola-pola lapisan perkerasan, bahan dan pola pertamanan, penyerapan dan ketegasan bentuk dinding dan perlengkapan-perengkapan tambahan serta detail-detail.

5. Utilitas

Kategori ini berkenaan dengan tipe, kapasitas dan lokasi dari seluruh utilitas yang berada pada berdampingan dengan dan dekat dengan tapak. Meliputi listrik, gas, saluran air kotor, air bersih, dan telepon.

6. Iklim



Gambar 4. Iklim
Sumber: White (1984)

Menyajikan semua kondisi iklim yang menyertainya sebagai curah hujan, salju, kelembapan, dan variasi suhu selama bulan-bulan dalam setahun. Termasuk arah angin yang berpengaruh, lintasan matahari dan sudut matahari vertikal sebagaimana hal-hal itu berubah sepanjang tahun dan tornado, gempa bumi. Berguna untuk mengetahui tidak hanya bagaimana kondisi-kondisi iklim berubah-ubah sepanjang suatu tahun yang serupa tetapi juga kondisi-kondisi kritik apa yang mungkin terjadi (curah hujan harian maksimum, kecepatan angin puncak).

METODE

1. Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan menggunakan teknik pengumpulan data sekunder berupa literature review dari kebijakan-kebijakan dan wawancara terkait pembuatan Masterplan Kawasan Pertanian Terintegrasi Berbasis Teknologi di Desa Kebakalan Karangayam Kebumen, serta pengumpulan data spasial sekunder melalui situs inageoportal.big.go.id, maupun data dari Google Maps yang digunakan dalam analisis data. Data-data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini antara lain :

TABEL 1. KEBUTUHAN DATA

Variabel	Data yang Digunakan	Sumber Data
Batas Administrasi	Batas Administrasi Desa Kebakalan	inageoportal.big.go.id
Sebaran lokasi fasilitas umum	Koordinat fasum	Google Maps
Kerapatan jaringan jalan Titik persimpangan jalan	Jaringan jalan	Open Street Map

Sumber: Analisis Penulis (2024)

2. Batas Kawasan Pertanian Terintegrasi

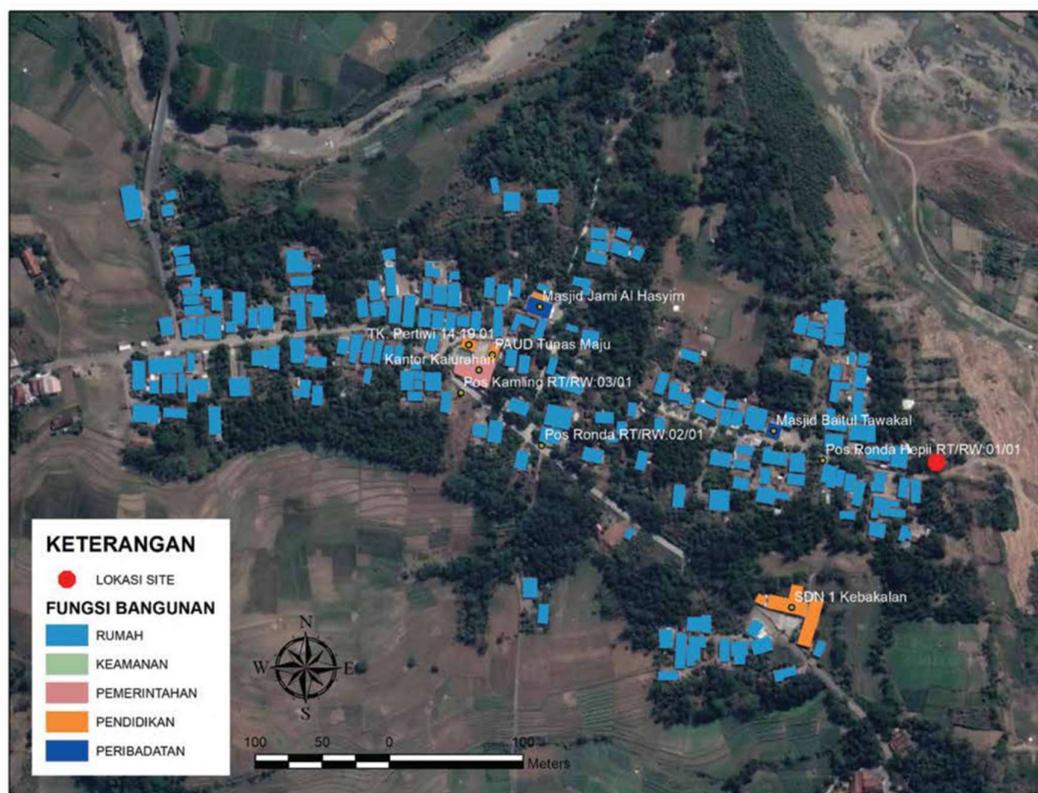
Gambaran kondisi topografi, luas, dan batas diperoleh melalui kombinasi pengukuran terestris menggunakan alat ukur Theodolith dan pemotretan udara menggunakan wahana UAV. Hasil foto udara dilakukan orthomosaic untuk menggabungkan seluruh foto hasil pemotretan sehingga menjadi foto udara utuh dari kawasan. Peta topografi kawasan diperoleh dari hasil interpolasi titik pengukuran terestris yang dikombinasikan dengan produk Digital Surface Model (DSM) hasil foto udara, yang menghasilkan peta kontur kawasan. Deliniasi batas dan luas kawasan pertanian terintegrasi dilakukan menggunakan acuan peta persil yang diperoleh dari pihak pemerintah desa, penarikan garis batas dilakukan menggunakan acuan titik ikat yang terekam dalam hasil foto orthomosaic. Hasil deliniasi kawasan pertanian terintegrasi ini selanjutnya divalidasi kepada pihak pemerintah desa untuk memperoleh luasan kawasan yang akan direncanakan.

3. Analisis Klasterisasi Kawasan Pertanian Terintegrasi

Analisis Klasterisasi Kawasan Pertanian Terintegrasi dilakukan untuk melihat pengelompokan dan karakteristik klaster fasilitas umum yang ada di Desa Kebakalan. Analisis ini dilakukan menggunakan cara melihat titik – titik fasilitas umum kemudian dilakukan wawancara terkait kegunaan fasilitas – fasilitas tersebut apakah digunakan secara maksimal dan benar ataukah perlu pembenahan. Dari hasil tersebut dikelompokkan menggunakan matrik data dan diperoleh hasil dari klasterisasi kawasan pertanian terintegrasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Klasterisasi & Analisis Site Kawasan Pertanian Terintegrasi



Gambar 5. Hasil Klasterisasi Pertanian Terintegrasi
Sumber: Analisis Penulis (2024)

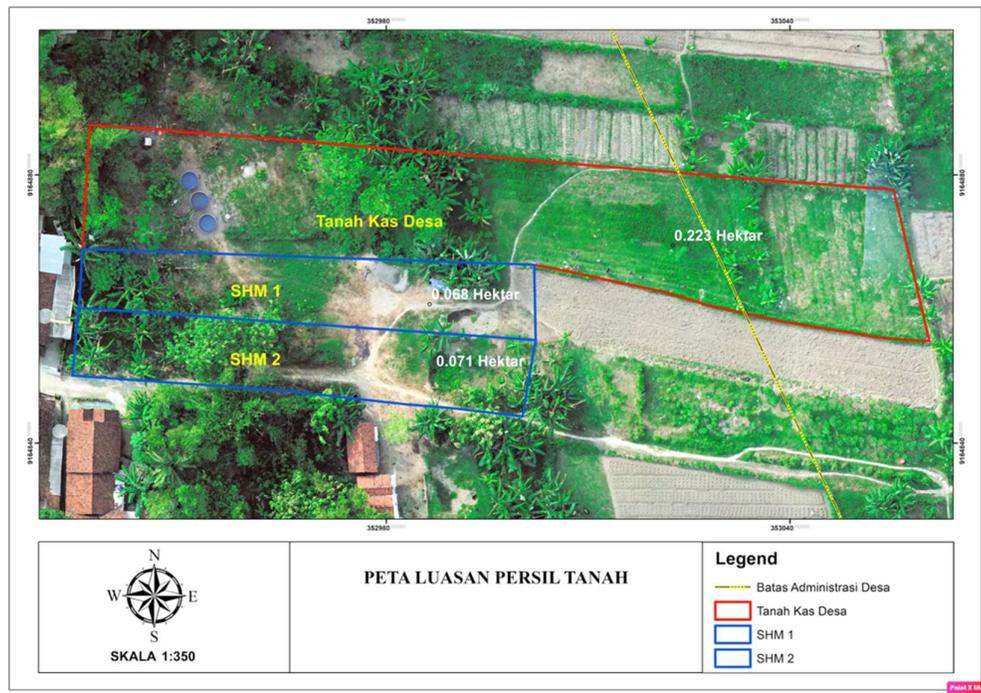
Pada sektor peternakan terdapat masalah berupa kotoran sapi dan kambing menumpuk karena tidak diolah, menimbulkan bau menyengat disekitar kandang sapi dan kambing. Sedangkan potensi peternakan merupakan sektor yang memiliki profit paling tinggi. Banyak masyarakat yang memelihara sapi dan kambing, kotoran sapi dan kambing sudah dimanfaatkan untuk pupuk organik dalam skala terbatas.

Sektor pertanian bermasalah pada produktifitas hasil panen sangat tergantung pada musim, akan susah air ketika musim kemarau karena belum ada saluran irigasi (lahan kering) dan akan rawan banjir ketika musim penghujan karena lahan pertanian ditepi sungai. Potensi berupa jenis tanah mendukung untuk tanaman tembakau, padi, pisang, rumput pakan, singkong, dan hortikultura.

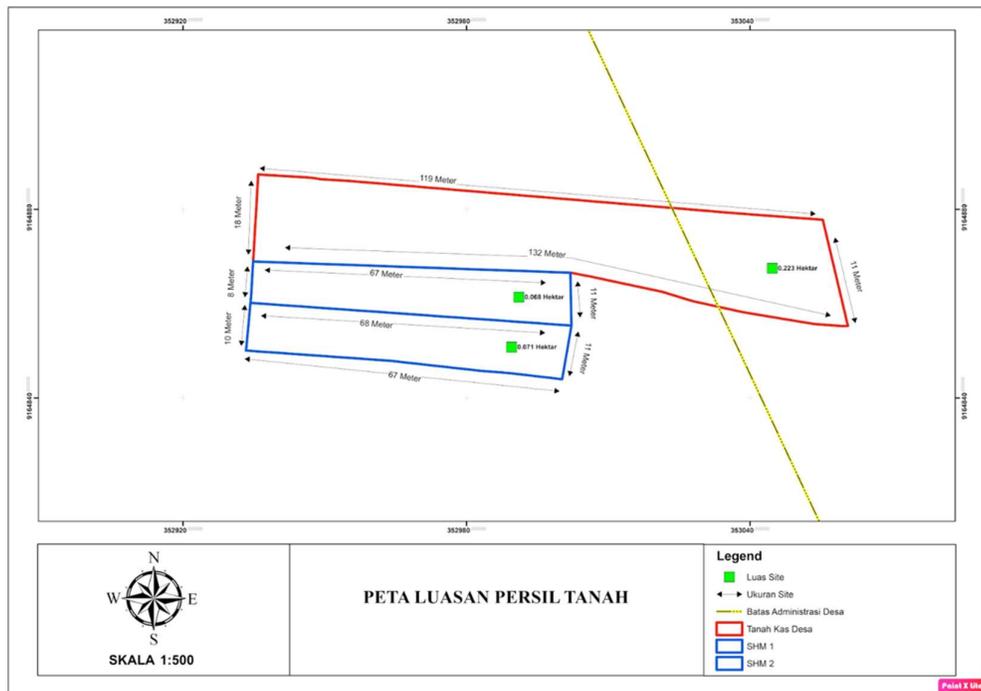
Permasalahan sektor perikanan adalah pengelolaan perikanan tidak terencana, kolam ikan hanya bersifat seadanya, belum ada saluran pembuangan yang sehat, tidak banyak menguntungkan masyarakat karena tidak dimulai dari pembibitan. Potensi sudah ada beberapa kolam yang menggunakan bioflok.

2. Pengukuran Site

Pemotretan foto udara dan pengukuran terestris ini dilakukan selama 2 hari. Adapun hasilnya dapat dilihat pada gambar 6 dan 7.

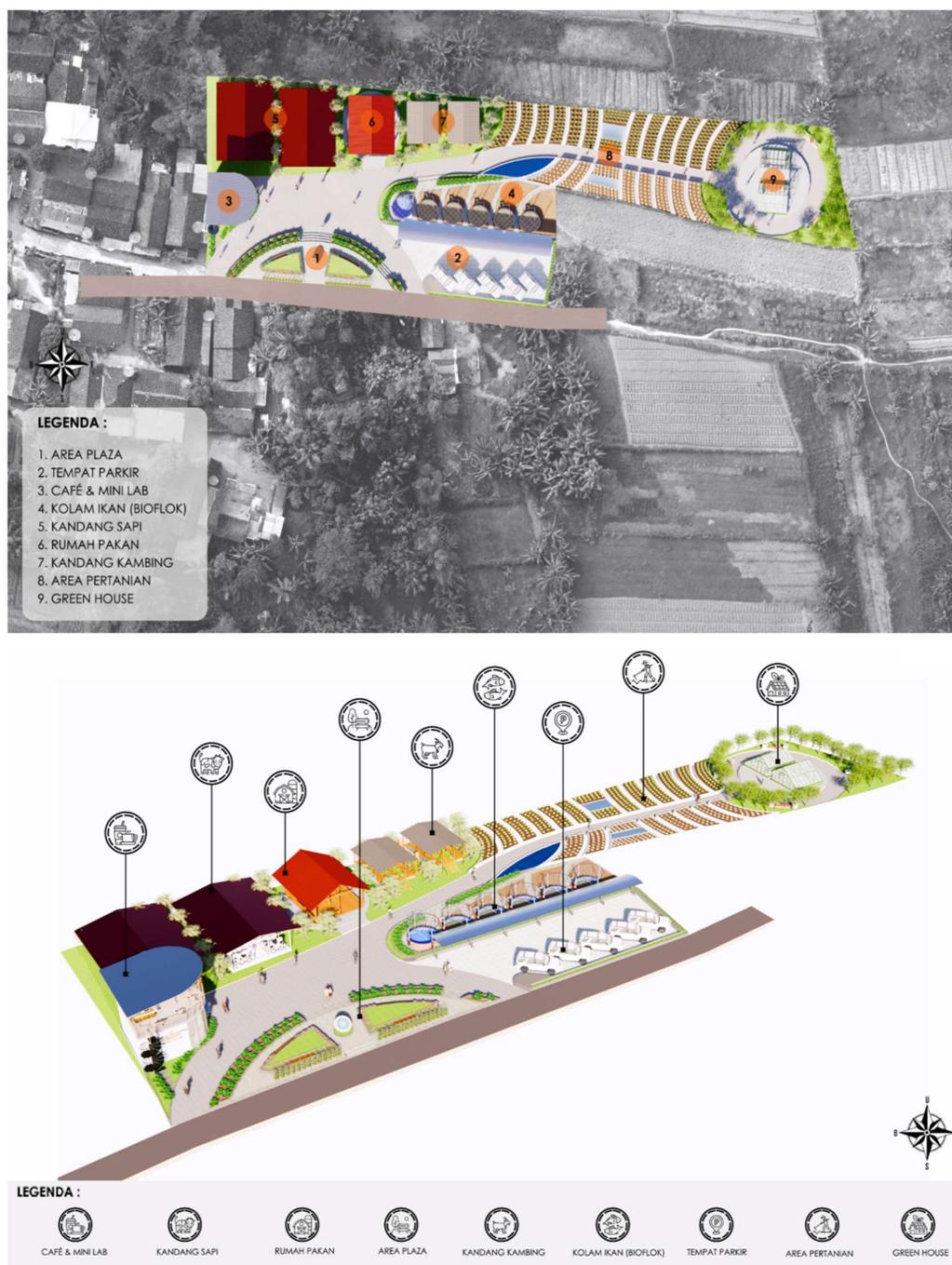


Gambar 6. Peta Luasan Persil Tanah
Sumber: Analisis Penulis (2024)



Gambar 7. Ukuran Site
Sumber: Analisis Penulis (2024)

Desain Masterplan Kawasan Pertanian Terintegrasi Berbasis Teknologi Dalam Rangka Mendukung Ketahanan Pangan Di Desa Kebakalan, Karanggayam, Kebumen menghasilkan sebuah desain yang terdiri dari 3 zona. Zona pertama terdiri dari kandang sapi, kandang kambing, dan rumah pakan. Zona kedua terdiri dari kolam ikan (bioflok). Zona ketiga terdiri dari area pertanian dan green house. Pembagian tiga zona ini sesuai dengan potensi yang dimiliki oleh Desa Kebakalan. Pembagian area ini dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8. Desain Masterplan Kawasan Pertanian Terintegrasi Berbasis Teknologi
Sumber: Analisa Penulis (2024)

Gambar 9 merupakan visualisasi dari Masterplan Kawasan Pertanian Terintegrasi Berbasis Teknologi Dalam Rangka Mendukung Ketahanan Pangan Di Desa Kebakalan, Karanggayam, Kebumen.



Gambar 9. Visualisasi Masterplan
Sumber: Analisa Penulis (2024)

KESIMPULAN

1. Simpulan

- a. Hasil analisis potensi menunjukkan 3 sektor unggulan di Desa Kebakalan yaitu Pertanian, Peternakan, dan Perikanan.
- b. Hasil pengukuran site menunjukkan bahwa site masterplan tidak masuk dalam garis sempadan sungai.

2. Rekomendasi Kebijakan

- a. Hasil analisis potensi pertanian, peternakan dan perikanan di Desa Kebakalan dapat digunakan untuk kegiatan pemberdayaan masyarakat dalam bidang pertanian terintegrasi di Desa Kebakalan.
- b. Masterplan Kawasan Pertanian Terintegrasi Berbasis Teknologi Dalam Rangka Mendukung Ketahanan Pangan Di Desa Kebakalan, Karanggayam, Kebumen dapat digunakan untuk menggalakkan kegiatan pertanian, peternakan, dan perikanan masyarakat di Desa Kebakalan sehingga diharapkan mampu mendukung ketahanan pangan dan meningkatkan perekonomian masyarakat di Desa Kebakalan.

REFERENSI

- [1]. Anugrah, I. S., Sarwoprasodjo, S., Suradisastra, K., & Purnaningsih, N. (2014). *Integrated Agriculture System (Simantri): Its Concept, Implementation, and Role in Agricultural Development in Bali Province*.
 - [2]. Arahan Presiden Republik Indonesia Untuk Kepala Daerah Tahun 2023 pada Pembukaan Rapat Koordinasi Nasional Kepala Daerah dan Forum Komunikasi Pimpinan Daerah se-Indonesia Tahun 2023, Selasa 17 Januari 2023.
 - [3]. Arnstein, S. R. (1969). A ladder of citizen participation. *Journal of the American Institute of Planners*.
 - [4]. Budi, A., & Santoso, R. (2023). Technological Innovations in Sustainable Agriculture: Challenges and Opportunities. *Journal of Agricultural Research*.
 - [5]. Elfina, S.Y. et al. (2022). *Bunga Rampai PERTANIAN TERPADU*. Yogyakarta: Nutamedia.
 - [6]. Glasson, J., Therivel, R., & Chadwick, A. (2012). *Introduction to environmental impact assessment*. Routledge.
 - [7]. Haryadi, D. (2018). *Perencanaan kawasan berkelanjutan*. Jakarta: Penerbit X.
 - [8]. Khan, M. A., Shah, S. Z., & Khan, F. (2020). Integrated Agriculture: A Sustainable Approach to Food Security. *Journal of Sustainable Agriculture*.
 - [9]. Rizal, M., Tanjung, H., & Indrasari, S. (2021). Strategies for Developing Resilient Agricultural Systems in Indonesia. *Agricultural Systems*.
 - [10]. Smith, J. & Jones, L. (2019). Sustainable Farming: Innovations in Integrated Agriculture. *International Journal of Agricultural Sustainability*.
 - [11]. UN-Habitat. (2016). *Urbanization and development: Emerging futures*. Nairobi: United Nations Human Settlements Programme.
 - [12]. White, E. T. (1984.). *Site Analysis*. USA: Architectural Media.
 - [13]. Zhang, T., Liu, Y., & Wang, X. (2020). Smart Agriculture: The Future of Farming. *Journal of Smart Farming Technology*.
-
-