

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. LANDASAN TEORI

##### 1. Sistem

Sistem adalah kumpulan berbagai prosedur dan komponen yang saling terkait yang bekerja secara terpadu untuk menjalankan suatu aktivitas atau mencapai tujuan tertentu. Sistem menjadi tulang punggung operasional karena mampu meningkatkan efisiensi dan konsistensi kerja. Agar sistem dapat terus berjalan, komponen seperti sumber daya manusia, perangkat teknologi, dan proses kerja harus bekerja sama dengan baik dalam sistem yang ada.

##### 2. Sistem Informasi

Sistem informasi adalah rangkaian elemen yang dirancang dalam sebuah organisasi untuk memfasilitasi pemrosesan transaksi harian yang mendukung operasi internal, sekaligus mendukung fungsi manajerial maupun perencanaan strategis. Sistem ini mampu mengelola data operasional dan menghasilkan laporan yang relevan bagi manajemen, bahkan bagi pihak eksternal seperti pemegang saham, regulator, atau mitra bisnis. Dengan demikian, sistem informasi menjadi jembatan penting antara data mentah dan keputusan strategis.

##### 3. Sistem Informasi Manajemen

Sistem Informasi Manajemen adalah bentuk sistem khusus yang dirancang untuk mendukung aktivitas internal bisnis melalui integrasi dokumen, SDM, teknologi, dan prosedur, terutama di bidang akuntansi manajemen. SIM memainkan peran vital dalam memberikan informasi yang dibutuhkan oleh manajemen untuk pengambilan keputusan, pengawasan operasional, serta perencanaan strategis. Melalui desain sistem yang aplikatif dan terpadu, perusahaan dapat mengelola data dan transaksi secara lebih akurat dan efisien, sehingga mempermudah analisis, pelaporan, dan pengambilan keputusan yang tepat dan tepat waktu.

#### 4. Peternakan

Peternakan adalah segala urusan yang berkaitan dengan sumber daya fisik, benih, bibit dan atau bakalan, pakan, alat dan mesin peternakan, budidaya ternak, panen, pasca panen, pengelolaan, pemasaran dan pengusahaannya. Ternak merupakan jenis hewan yang secara sengaja dipelihara oleh manusia dengan tujuan utama untuk dimanfaatkan hasilnya, baik sebagai sumber pangan, bahan baku industri, penyedia jasa, maupun produk turunan lainnya yang memiliki keterkaitan erat dengan sektor pertanian. Peternakan dalam konteks modern melampaui peternakan hewan, mencakup praktik berkelanjutan, integrasi teknologi, dan fokus pada tanggung jawab lingkungan dan sosial. [14]

#### 5. Web server

Web server merupakan sebuah perangkat lunak yang dirancang untuk menangani permintaan dari klien melalui protokol komunikasi seperti HTTP dan HTTPS. Setelah menerima permintaan tersebut, web server akan memprosesnya dan memberikan respons dalam bentuk halaman HTML, file gambar, atau konten lain, baik yang bersifat statis maupun dinamis. Dalam konteks arsitektur internet, web server berperan sebagai penghubung antara pengguna dan aplikasi web, dengan memastikan proses pengiriman data berlangsung secara efisien, andal, dan aman.

#### 6. Database

Database (basis data) atau dengan sebutan pangkalan data ialah suatu kumpulan sebuah informasi yang disimpan didalam sebuah perangkat komputer secara sistematik sehingga dapat diperiksa dengan menggunakan suatu program komputer agar dapat informasi dari basis data tersebut. Sistem basis data modern dikarakterisasikan sebagai kumpulan terorganisir dari informasi terstruktur, atau data, yang biasanya disimpan secara elektronik dalam sistem komputer, yang dirancang agar mudah diakses, dikelola, dan diperbaharui. [15]

#### 7. Bahasa Pemrograman

Bahasa pemrograman, yang juga dikenal sebagai bahasa komputer, merupakan sekumpulan sintaks dan aturan logis yang digunakan untuk memberikan instruksi kepada komputer agar dapat menjalankan berbagai tugas tertentu. Melalui bahasa ini, programmer dapat menuliskan

perintah-perintah secara sistematis sehingga komputer mampu mengeksekusinya sesuai kebutuhan aplikasi atau sistem yang dikembangkan. Bahasa pemrograman ini adalah bahasa formal yang terdiri dari serangkaian instruksi yang menghasilkan berbagai jenis keluaran.[16] Dalam bahasa ini, programmer mendefinisikan jenis data, alur proses, dan operasi yang akan dilakukan. Hasil dari program bisa berupa aplikasi perangkat lunak, skrip otomatisasi, layanan web, atau tampilan interaktif.

#### 8. Javascript

JavaScript merupakan salah satu bahasa pemrograman yang dieksekusi pada sisi klien, yaitu di dalam lingkungan peramban web (browser) seperti Google Chrome, Mozilla Firefox, atau Microsoft Edge. Teknologi Javascript dibuat dengan tujuan agar dapat membantu mengurangi beban kerja server serta menambah sifat dinamis dan interaktivitas dari sebuah tampilan dan featur situs HTML yang lebih dinamis. Penggunaan Javascript terutama untuk hal-hal yang tidak bersifat penting atau kritis, seperti pemeriksaan format input, animasi teks, efek kursor mouse, dan aplikasi- aplikasi ringan seperti kalkulator maupun games.

#### 9. CSS

CSS adalah bahasa berbasis teks yang digunakan untuk mengatur penampilan halaman web. Dengan CSS, kita dapat memperbaiki tampilan dari elemen HTML, seperti warna, ukuran teks, tata letak, margin, dan efek responsif. Dengan memisahkan antara struktur konten (HTML), tampilan visual (CSS),

dan logika interaktif (JavaScript), proses pengembangan situs web menjadi lebih sistematis, modular, dan mudah untuk dipelihara. Pendekatan ini memungkinkan setiap aspek dikelola secara terpisah, sehingga mempermudah pembaruan, pengujian, serta kolaborasi antar tim pengembang.

#### 10. HTML

HTML (HyperText Markup Language) adalah markup language yang menggunakan tag-tag untuk menyusun struktur konten halaman web seperti paragraf, judul, gambar, tautan, dan tabel. HTML mendasari seluruh halaman internet sebagai pondasi struktur konten.

#### 11. UML

Unified Modeling Language (UML) merupakan bahasa visual standar yang digunakan untuk membuat representasi grafis dari desain sistem perangkat lunak, khususnya dalam pendekatan pemrograman berorientasi objek. UML berfungsi sebagai alat bantu komunikasi yang efektif antara pengembang, analis sistem, dan pemangku kepentingan dalam merancang struktur serta perilaku sistem secara sistematis. UML menyediakan sekumpulan diagram (use-case, class, sequence, activity, dll.) untuk merancang dan mendokumentasikan arsitektur sistem secara visual. Dengan UML, perancang dan tim pengembang dapat memiliki representasi blueprint aplikasi yang jelas dan konsisten, mempermudah kolaborasi dan pengembangan sistem skala

besar. Saat ini UML sudah menjadi bahasa standar dalam penulisan blue print software.

#### 1. Class Diagram

Class diagram atau diagram kelas adalah salah satu jenis diagram struktur pada

UML yang menggambarkan dengan jelas struktur serta deskripsi class, atribut, metode, dan hubungan dari setiap objek.

#### 2. Sequence Diagram

Sequence diagram atau diagram urutan adalah sebuah diagram yang digunakan untuk menjelaskan dan menampilkan interaksi antar objek-objek dalam sebuah sistem secara terperinci. Selain itu sequence diagram juga akan menampilkan pesan atau perintah yang dikirim, beserta waktu pelaksanaannya.

#### 3. Use Case Diagram

Suatu urutan interaksi yang saling berkaitan Antara sistem dan aktor. Use case dijalankan melalui cara menggambarkan tipe interaksi Antara user suatu program (sistem) dengan sistemnya sendiri.

#### 4. Activity Diagram

Activity diagram atau diagram aktivitas yaitu salah satu jenis diagram pada UML yang berfungsi untuk menggambarkan interaksi secara detail dari hasil deskripsi use case diagram dan model proses-proses apa saja yang terjadi pada sistem.

### 12. Entity Relationship Diagram (ERD)

ERD adalah suatu diagram untuk menggambarkan desain konseptual dari model konseptual suatu basis data relasional. ERD juga merupakan gambaran yang merelasikan antara objek yang satu dengan objek yang lain dari objek di dunia nyata yang sering dikenal dengan hubungan antar entitas. ERD juga merupakan representasi grafis dari logika database yang menyertakan detail deskripsi dari seluruh entitas, hubungan dan batasan. Ini berarti bahwa masing-masing data akan dijelaskan secara detail sesuai batasannya, kemudian dihubungkan dengan data-data lainnya.

### 13. Logical Record Structure (LRS)

LRS merupakan representasi dari pembuatan ERD, dimana setiap entitas dalam ERD akan berubah menjadi kotak atau tabel. LRS ini menggambarkan tabel-tabel yang digunakan dalam pembuatan aplikasi programnya. Setiap tabel terdiri dari atribut-atribut, yang sudah ditentukan primary key maupun foreign keynya.

## 2.2. PENELITIAN TERKAIT

Dalam penelitian terdahulu, ini diharapkan peneliti dapat melihat perbedaan antara penelitian yang telah dilakukan dengan penelitian sekarang. Selain itu, juga diharapkan dalam penelitian ini dapat diperhatikan mengenai kekurangan dan kelebihan antara penelitian terdahulu dengan penelitian sekarang. Dalam penyusunan tugas akhir ini, penulis sedikit banyak terinspirasi dan mereferensi dari penelitian – penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan latar belakang masalah pada tugas

akhir ini. Adapun penelitian yang berhubungan dengan tugas akhir ini antara lain yaitu:

1. Penelitian pertama dilakukan oleh Neethirajan SSensing and Bio-Sensing Research yang berjudul “Digital Livestock Farming”. Tujuan dari makalah ini adalah untuk meninjau secara kritis keadaan terkini dalam digitalisasi peternakan dengan teknologi Precision Livestock Farming (PLF), khususnya sensor biometrik, big data, dan teknologi blockchain. Sensor biometrik mencakup sensor noninvasif atau invasif yang memantau kesehatan dan perilaku hewan secara real time, yang memungkinkan petani untuk mengintegrasikan data ini untuk analisis tingkat populasi. Informasi real-time dari sensor biometrik diproses dan diintegrasikan menggunakan sistem analitik big data yang mengandalkan algoritma statistik untuk memilah-milah kumpulan data yang besar dan kompleks untuk menyediakan pola tren yang relevan dan alat pengambilan keputusan bagi petani. Teknologi blockchain yang mendukung sensor memberikan keterlacakkan produk hewani yang aman dan terjamin dari peternakan hingga ke meja makan, keuntungan utama dalam memantau wabah penyakit dan mencegah kerugian ekonomi terkait dan pandemi kesehatan terkait pangan. Berkat teknologi PLF, peternakan berpotensi mengatasi berbagai masalah mendesak yang disebutkan di atas dengan menjadi lebih transparan dan menumbuhkan kepercayaan konsumen yang lebih besar. Namun, teknologi PLF baru masih terus berkembang dan teknologi komponen inti (seperti blockchain) masih dalam tahap awal dan belum cukup tervalidasi dalam skala besar. Generasi teknologi PLF berikutnya membutuhkan platform analitik preventif dan prediktif yang dapat

memilah data dalam jumlah besar sambil memperhitungkan variabel tertentu secara akurat dan mudah diakses. Masalah privasi, keamanan, dan integrasi data perlu diatasi sebelum penerapan solusi PLF bersama multipertanian menjadi layak secara komersial. [18]

2. Penelitian kedua dilakukan oleh C. Verdouw yang berjudul “Digital twins in smart farming.”. Kembaran Digital sangat menjanjikan untuk membawa pertanian cerdas ke tingkat produktivitas dan keberlanjutan pertanian yang baru. Kembaran Digital adalah padanan digital dari objek kehidupan nyata yang mencerminkan perilaku dan statusnya selama masa pakainya dalam ruang virtual. Penggunaan Kembaran Digital sebagai sarana utama untuk manajemen pertanian memungkinkan pemisahan arus fisik dari perencanaan dan pengendaliannya. Akibatnya, petani dapat mengelola operasi dari jarak jauh berdasarkan informasi digital (hampir) waktu nyata alih-alih harus bergantung pada pengamatan langsung dan tugas manual di lokasi. Hal ini memungkinkan mereka untuk bertindak segera jika terjadi penyimpangan (yang diharapkan) dan untuk mensimulasikan efek intervensi berdasarkan data kehidupan nyata. Makalah ini menganalisis bagaimana Kembaran Digital dapat memajukan pertanian cerdas. Makalah ini mendefinisikan konsep, mengembangkan tipologi berbagai jenis Kembaran Digital, dan mengusulkan kerangka kerja konseptual untuk merancang dan mengimplementasikan Kembaran Digital. Kerangka kerja tersebut terdiri dari model kontrol berdasarkan pendekatan sistem umum dan model implementasi untuk sistem Digital Twin berdasarkan Internet of Things—Architecture (IoT-A), arsitektur referensi untuk sistem IoT. Kerangka kerja tersebut

diterapkan dan divalidasi dalam lima kasus penggunaan pertanian pintar dari proyek IoF2020 Eropa, yang berfokus pada pertanian lahan kering, pertanian susu, hortikultura rumah kaca, pertanian sayuran organik, dan pertanian ternak.[19]

3. Penelitian ketiga dilakukan oleh Klingström, T., Zonabend König, E, Zwane, A.A. yang berjudul “Beyond the hype: Using AI, big data, wearable devices, and the internet of things for high-throughput livestock phenotyping”. Penekanan pada pengumpulan data yang hemat biaya berarti bahwa ponsel dan komputer telah menjadi hal yang umum untuk pengumpulan data skala besar yang hemat biaya tetapi sebagian besar sifat yang direkam masih dapat direkam secara manual dengan pelatihan atau alat yang terbatas. Hal ini sangat berharga di negara-negara berpendapatan rendah dan menengah dan di tempat-tempat di mana ras asli dipelihara di peternakan yang mempertahankan metode pertanian yang lebih tradisional. Oleh karena itu, digitalisasi merupakan pendorong penting untuk fenotipe ber-output tinggi untuk kawanan ternak yang lebih kecil dengan investasi teknologi terbatas serta operasi komersial berskala besar. Sangatlah sulit dan menantang bagi para peneliti perorangan untuk mengikuti peluang yang diciptakan oleh kemajuan pesat dalam digitalisasi untuk peternakan dan bagaimana hal itu dapat digunakan oleh para peneliti dengan atau tanpa spesialisasi dalam peternakan. Tinjauan ini memberikan gambaran umum tentang status terkini dari teknologi pendorong utama untuk peternakan presisi yang berlaku untuk anotasi fungsional genom.[20]

Tabel II.1. Penelitian Terkait

No	Penulis	Judul	Tujuan Penelitian	Hasil Penelitian
1.	Neethirajan SSensing and Bio-Sensing Research (2021)	Digital Livestock Farming	Untuk meninjau secara kritis keadaan terkini dalam digitalisasi peternakan dengan teknologi Precision Livestock Farming (PLF)	Digitalisasi melalui teknologi peternakan presisi berpotensi mengatasi meningkatnya masalah konsumen tentang kesejahteraan hewan, keberlanjutan lingkungan, dan kesehatan masyarakat, sekaligus mempersiapkan diri untuk memenuhi permintaan produk hewani yang meningkat sebagai akibat dari populasi manusia yang terus bertambah.
2.	C. Verdouw (2021)	Digital twins in smart farming	Petani dapat mengelola operasi dari jarak jauh berdasarkan informasi digital (hampir) waktu nyata alih-alih harus bergantung pada pengamatan langsung dan	Makalah ini mengusulkan kerangka kerja konseptual untuk merancang dan mengimplementasikan Kembaran Digital dalam manajemen pertanian. Kerangka kerja tersebut terdiri dari model kontrol berdasarkan

			tugas manual di lokasi.	pendekatan sistem umum dan model implementasi untuk sistem Kembaran Digital berdasarkan Internet of Things—Arsitektur (IoT-A), arsitektur referensi untuk sistem IoT.
3.	Klingström, T., Zonabend König, E, Zwane, A.A. (2025)	Beyond the hype: Using AI, big data, wearable devices, and the internet of things for high-thro ughput livestock phenotypi ng.	Untuk mengumpulkan data skala besar yang hemat biaya pada sektor peternakan.	Penekanan pada 'AI' dapat berfungsi untuk memperluas perangkat dan sumber data dengan cepat untuk menambah infrastruktur industri yang ada yang mendukung pengumpulan data ber-output tinggi yang dapat digunakan untuk fenotipe.