

SISTEM ADMINISTRASI USAHA PETERNAKAN BERBASIS WEB UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI OPERASIONAL DENGAN BANTUAN REKOMENDASI PREDIKTIF

Muhammad Alif Hilmi ^{1*}, Supardianto ^{2**},

* Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak, Politeknik Negeri Batam
muhammadalifhilmi801@gmail.com ¹, supardianto@polibatam.ac.id ²

Article Info

Article history:

Received ...

Revised ...

Accepted ...

Keyword:

Administrative efficiency, livestock management, moving average, PIECES framework, web-based application.

ABSTRACT

Digitalization of administration in the livestock sector has become an essential need to improve operational efficiency, as manual recording processes generally cause delays in reports, input errors, and difficulties in obtaining historical data for decision-making. This study aims to develop a web-based livestock business administration system with predictive recommendation features to estimate feed requirements using the Moving Average method, ensuring operational processes run more accurately and measurably. System development follows the Waterfall model through requirement analysis, design, implementation, testing, and deployment stages. Performance analysis was conducted using the PIECES framework to measure improvements in Performance, Information, Economy, Control, Efficiency, and Service compared to manual systems. The results show that the system can centralize structured data on livestock, feed, and finance, generate automated reports, and support data-driven decision-making. Thus, this system helps livestock businesses increase administrative efficiency and minimize recording errors.



This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.

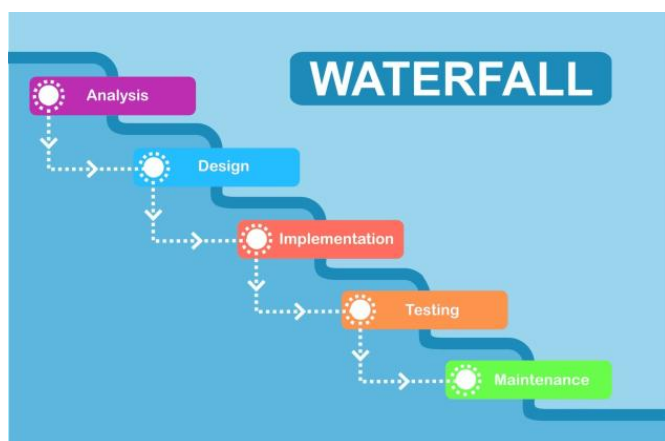
I. PENDAHULUAN

Sektor peternakan merupakan bagian strategis dalam sistem pangan nasional karena berperan dalam pemenuhan kebutuhan protein hewani. Namun, sebagian besar usaha peternakan rakyat di Indonesia masih dikelola secara tradisional, terutama dalam kegiatan administrasi. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2023), peternak skala kecil menengah masih menggunakan pencatatan manual, sehingga data penting sulit dikontrol secara akurat. Pengelolaan administrasi manual sering mengalami kendala seperti data yang hilang, kesalahan input, dan pelaporan yang lambat. Perkembangan teknologi informasi berbasis web memberikan peluang untuk mengintegrasikan data secara terpusat. Dengan penerapan fitur rekomendasi prediktif menggunakan metode Simple Moving Average (SMA), sistem dapat membantu memprediksi kebutuhan pakan dan hasil produksi. Penelitian ini menggunakan metode analisis PIECES untuk mengevaluasi sistem berjalan dan merancang solusi digital yang inovatif untuk meningkatkan efisiensi operasional peternakan.

II. METODE

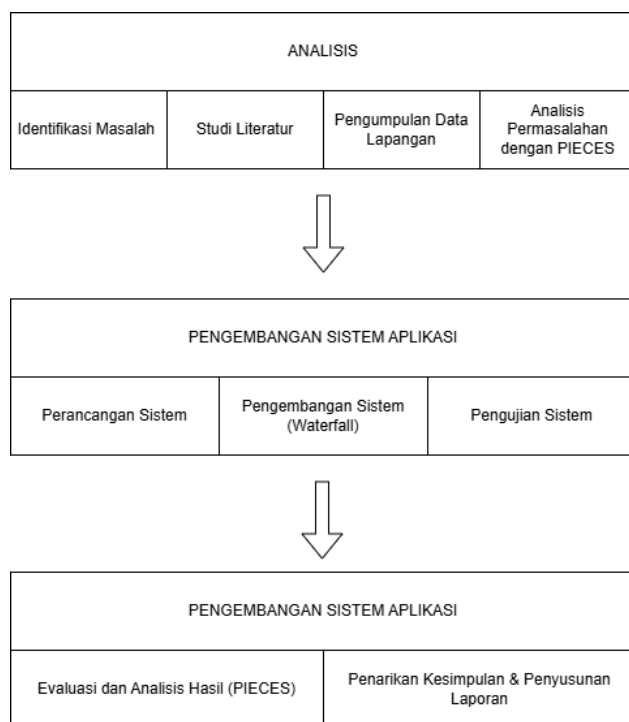
A. Tahapan Pengembangan Produk

Metode pengembangan yang digunakan adalah *Waterfall*. *Waterfall* adalah pendekatan siklus hidup pengembangan perangkat lunak (SDLC) yang bersifat sekuensial dan linier, di mana kemajuan dipandang sebagai aliran yang terus mengalir kebawah melalui fase-fase *requirement*, *design*, *implementation*, *testing*, dan *maintenance*. Metode ini mewajibkan penyelesaian serta validasi penuh pada setiap tahapan sebelum melangkah ke fase selanjutnya. Pemilihan model ini didasarkan pada ruang lingkup dan kebutuhan proyek peternakan yang telah terdefinisi secara jelas sejak awal, sehingga memfasilitasi perencanaan yang sistematis, terstruktur, dan terdokumentasi di setiap jenjangnya. Pendekatan tersebut sangat efektif dalam membantu peneliti menyelesaikan seluruh rangkaian siklus pengembangan, mulai dari analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, hingga tahap pemeliharaan sistem.



Gambar 1 Metode Pengembangan Waterfall

B. Jalannya Penelitian



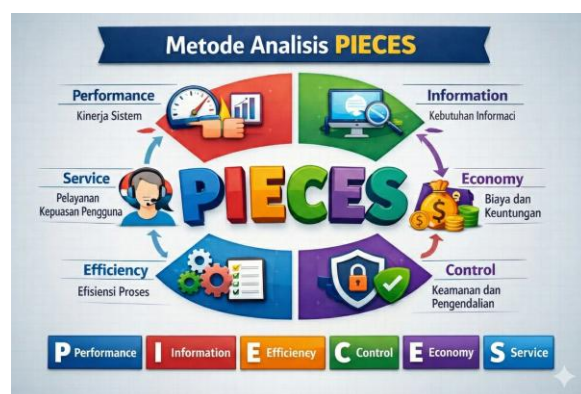
Gambar 2 Jalannya Penelitian

Pada gambar 2 menjelaskan alur jalannya penelitian yang di mulai dari proses penelitian mengidentifikasi masalah, lalu pengembangan system dengan mengikuti metode waterfall.

C. Metode Analisis

Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah **PIECES Framework**, yang terdiri dari enam aspek, yaitu *Performance*, *Information*, *Economy*, *Control*, *Efficiency*, dan *Service*. PIECES digunakan untuk menganalisis dan mengevaluasi sistem dari sisi kinerja dan

kualitas, baik sebelum maupun setelah sistem diimplementasikan. Metode ini diterapkan untuk menganalisis sistem administrasi usaha peternakan yang berjalan saat ini secara menyeluruh guna mengidentifikasi permasalahan dan kendala operasional, khususnya dalam pengelolaan data yang masih dilakukan secara manual. Dengan analisis PIECES, peneliti dapat menilai kinerja, efisiensi, dan kompleksitas sistem lama serta menjadikan temuan tersebut sebagai dasar perancangan sistem administrasi berbasis web yang terintegrasi dengan fitur rekomendasi prediktif untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi operasional.



Gambar 3 Metode Penelitian PIECES

D. Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional merupakan penjelasan rinci mengenai tindakan apa yang harus dilakukan oleh perangkat lunak yang akan dibangun untuk memenuhi kebutuhan pengguna.

Tabel 1 Kebutuhan Fungsional

No	Kode	Kebutuhan Fungsional (Functional Requirement)
1	FR-01	Sistem harus memfasilitasi proses autentikasi pengguna dan menerapkan otorisasi berbasis peran untuk membedakan hak akses antara pengguna dengan peran Petugas dan Pemilik.
2	FR-02	Sistem harus menyediakan modul untuk pengelolaan data entitas Ayam.
3	FR-03	Sistem harus menyediakan modul untuk pengelolaan data kesehatan dan riwayat medis Ayam

4	FR-04	Sistem harus menyediakan fitur untuk pencatatan dan penjadwalan terstruktur kegiatan vaksinasi.
5	FR-05	Sistem harus menyediakan fitur untuk pencatatan data kuantitas produksi telur harian.
6	FR-06	Sistem harus mengimplementasikan fungsi prediksi kuantitas produksi telur berbasis model data historis Simple Moving Average (SMA).
7	FR-07	Sistem harus mengimplementasikan fungsi prediksi estimasi keuntungan/profitabilitas berdasarkan data input biaya dan produksi.
8	FR-08	Sistem harus menyajikan fitur untuk pemantauan dan visualisasi status stok.
9	FR-9	Sistem harus menyediakan antarmuka dashboard yang menyajikan ringkasan data operasional.
10	FR-10	Sistem harus menyediakan fitur untuk penginputan dan penyusunan laporan produksi.
11	FR-11	Sistem harus menyediakan fitur untuk admin mengelola user (tambah, edit, hapus, reset password, aktivasi/deaktivasi akun).
12	FR-12	Sistem harus menyediakan fitur untuk penginputan dan penyusunan laporan produksi.
13	FR-13	Sistem harus mengirim notifikasi untuk event penting (stok pakan menipis, jadwal vaksinasi, ayam sakit, prediksi rugi).

E. Kebutuhan Non Fungsional

Berisi spesifikasi teknis yang tidak langsung terlihat dari fitur, tetapi penting untuk kualitas sistem.

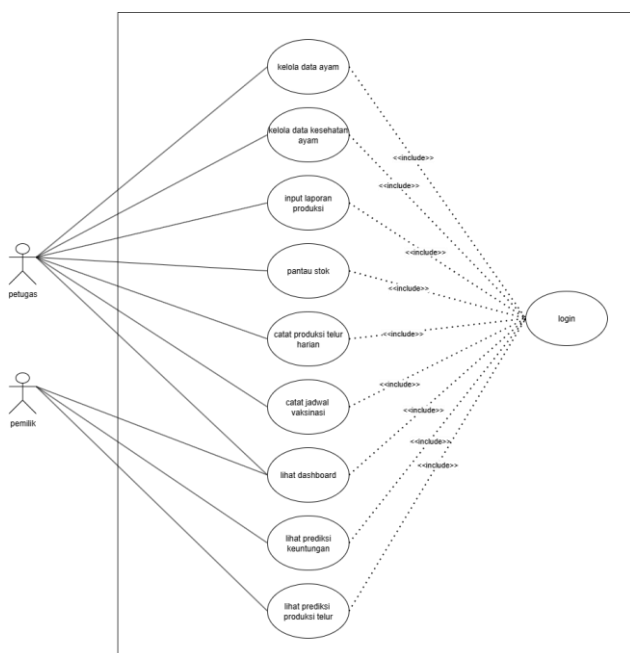
Tabel 2 Kebutuhan Non Fungsional

No	Kode	Non-Fungsional
1	NFR – 01 (Usability)	Antarmuka sistem harus mudah digunakan oleh pengguna non-teknis dengan desain sederhana, konsisten, dan informatif.
2	NFR – 02 (Performance)	Sistem harus mampu menampilkan data atau memuat halaman dalam waktu maksimum 3 detik pada koneksi normal.
3	NFR - 03 (Security)	Sistem wajib memiliki mekanisme autentikasi, otorisasi, dan enkripsi data pengguna untuk mencegah akses ilegal.
4	NFR – 04 (Reliability)	Sistem harus berjalan stabil dengan tingkat ketersediaan minimal 99% selama operasional normal.
5	NFR – 05 (Maintainability)	Kode program harus disusun modular dan terdokumentasi untuk memudahkan pemeliharaan dan pengembangan selanjutnya.
6	NFR – 06 (Compatibility)	Sistem harus dapat diakses melalui browser seperti Google Chrome, Mozilla Firefox, dan Microsoft Edge.
7	NFR – 07 (Data Integrity)	Sistem wajib menjamin keakuratan dan konsistensi data pada seluruh proses transaksi dan penyimpanan.
8	NFR – 08 (Portability)	Sistem dapat berjalan pada berbagai perangkat desktop

		atau laptop tanpa instalasi tambahan selain browser.
9	NFR – 09 (Availability)	Sistem dapat diakses kapan saja selama server aktif dan terkoneksi dengan jaringan.
10	NFR – 10 (Backup & Recovery)	Sistem harus menyediakan mekanisme pencadangan dan pemulihan data untuk mengantisipasi kehilangan atau kerusakan data.

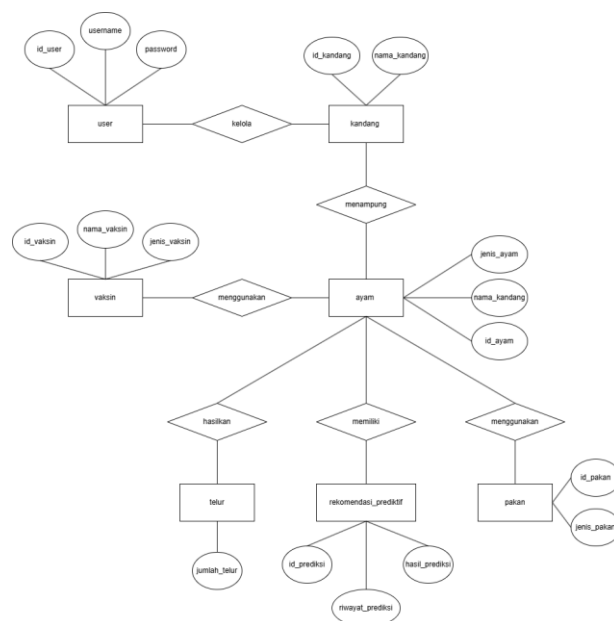
F. Diagram Use Case

Diagram ini menggambarkan interaksi antara pengguna (aktor) dengan sistem. Diagram harus dibuat sesuai dengan simbol standar UML. Contoh dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 4 Diagram Use Case

G. ER Diagram



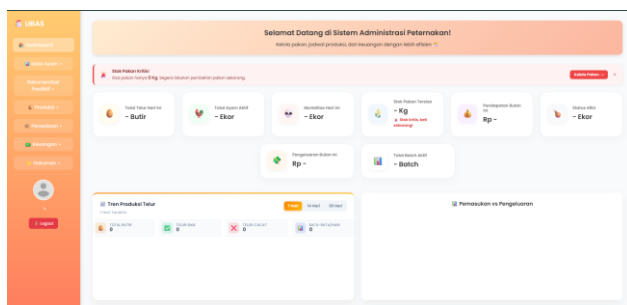
Gambar 5 ERD

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Implementasi

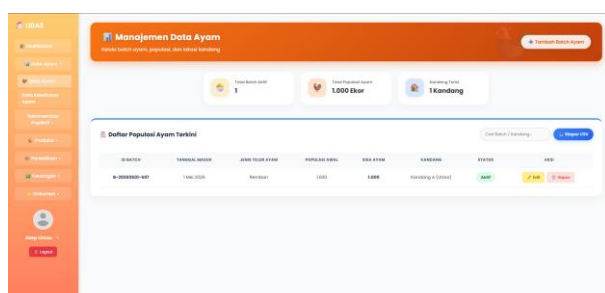
Pada tahap implementasi, penulis merealisasikan hasil perancangan dalam bentuk Sistem Administrasi Usaha Peternakan berbasis web. Sistem ini dibangun menggunakan teknologi *front-end* yang meliputi HTML sebagai pembentuk struktur halaman, CSS untuk pengaturan tampilan antarmuka, serta JavaScript yang berfungsi menghadirkan interaktivitas dan dinamika sistem. Dalam proses pengembangannya, sistem dirancang tanpa memanfaatkan *framework* tambahan, melainkan menggunakan pendekatan *native*. Pendekatan ini dipilih untuk menjaga kesederhanaan pengembangan, meningkatkan fleksibilitas, serta mempermudah pengelolaan dan pemeliharaan kode. Sementara itu, pengelolaan data dilakukan dengan memanfaatkan layanan *backend-as-a-service* dari Firebase sebagai basis data, yang memungkinkan proses penyimpanan dan pengolahan data berlangsung secara *real-time* serta terintegrasi secara optimal dengan aplikasi.

1. Halaman Dashboard Petugas



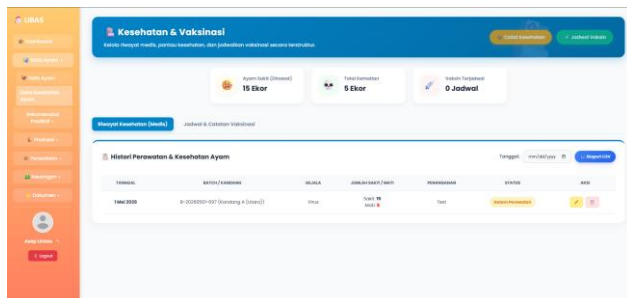
Gambar 6 Dashboard Petugas

2. Halaman Data Ayam



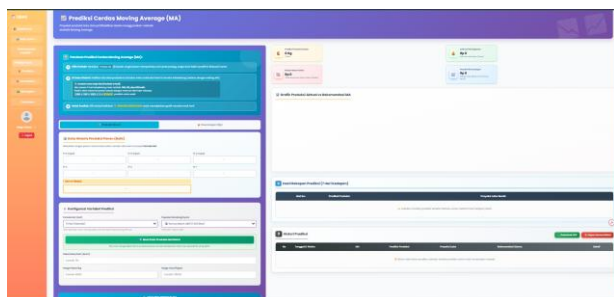
Gambar 7 Halaman Data Ayam

3. Halaman Kesehatan Ayam



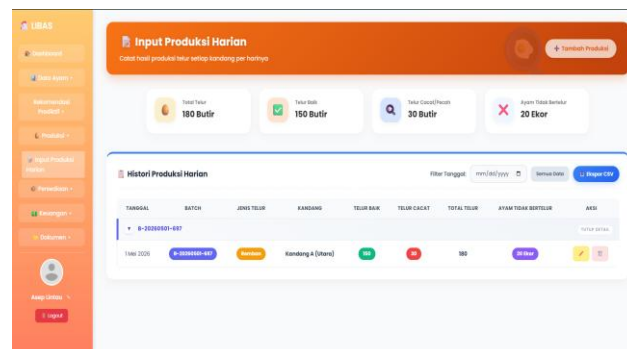
Gambar 8 Halaman Kesehatan Ayam

4. Halaman Prediksi Hasil & Rekomendasi



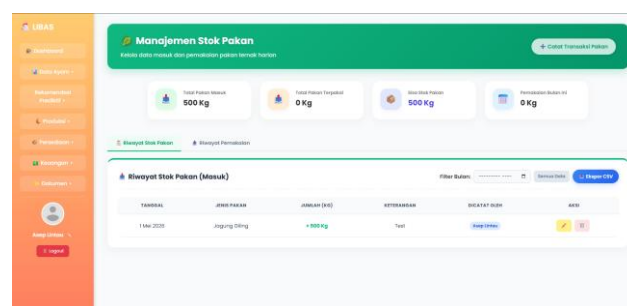
Gambar 9 Halaman Prediksi Hasil & Rekomendasi

5. Halaman Input Produksi



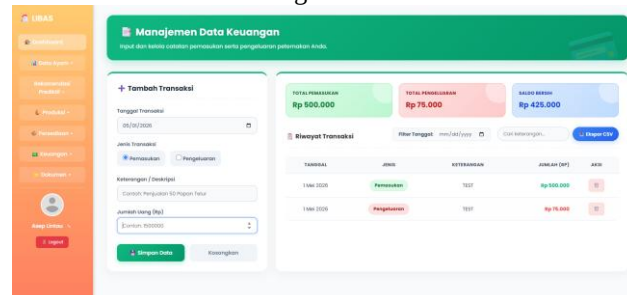
Gambar 10 Halaman Input Produksi

6. Halaman Stok Pakan



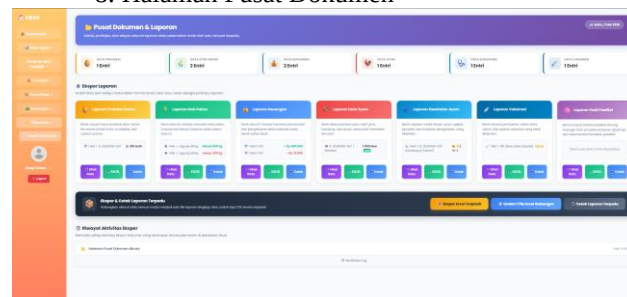
Gambar 11 Halaman Stok Pakan

7. Halaman Keuangan



Gambar 12 Halaman Keuangan

8. Halaman Pusat Dokumen



Gambar 13 Halaman Pusat Dokumen

B. Hasil Analisis

Analisis dilakukan melalui metode komparatif untuk mengukur efisiensi operasional antara sistem pencatatan manual (kondisi awal) dengan sistem administrasi berbasis web yang telah diimplementasikan. Evaluasi efektivitas sistem ini menggunakan kerangka kerja *PIECES (Performance, Information, Economy, Control, Efficiency, dan Service)* guna mengidentifikasi peningkatan kualitas kinerja pada enam parameter utama.

Berikut adalah penjabaran hasil evaluasi sistem menggunakan *PIECES Framework* berdasarkan fungsionalitas struktur program dan fitur yang tersedia:

1. Performance (Kinerja)

Aspek ini mengevaluasi kemampuan sistem dalam menyelesaikan tugas administratif berdasarkan parameter kecepatan waktu respons (*response time*) dan volume beban kerja yang diproses (*throughput*). Peningkatan kinerja sistem didukung oleh:

- **Automated Calculation:** Implementasi algoritma Simple Moving Average (SMA) pada modul prediksi memungkinkan sistem memproyeksikan kuantitas produksi secara otomatis, menggantikan kalkulasi manual yang lambat.
- **Real-time Reporting:** Pemanfaatan mekanisme listener pada Firebase Firestore memungkinkan pembaruan statistik operasional (*total telur, mortalitas, dan stok pakan*) pada dashboard secara instan tanpa rekapitulasi manual berkala.

2. Information (Informasi) Aspek ini menilai kualitas output informasi dalam hal akurasi, relevansi, serta kemudahan aksesibilitas bagi pengguna:

- **Centralized Cloud Data:** Integrasi dengan Firebase Firestore memastikan data tersentralisasi secara aman di cloud, sehingga data dapat diakses secara real-time dari berbagai lokasi.
- **Optimization of Retrieval:** Fitur filtrasi dan pencarian pada halaman "Input Produksi" memudahkan pengguna menemukan data spesifik berdasarkan parameter tanggal secara cepat dan akurat.

3. Economy (Ekonomi)

Aspek ini menilai kontribusi sistem terhadap efisiensi biaya dan sumber daya ekonomi peternakan:

- **Feed Requirement Prediction:** Fitur kalkulasi kebutuhan pakan membantu mengestimasi biaya operasional harian berdasarkan populasi ayam secara presisi.
- **Proactive Stock Management:** Fitur Stock Reminders memberikan peringatan dini sebelum stok pakan habis untuk mencegah risiko kerugian akibat keterlambatan pasokan nutrisi.

4. Control (Pengendalian)

Aspek ini mengevaluasi keamanan data serta pengaturan hak akses fungsional untuk menjamin integritas informasi:

- **Role-Based Access Control (RBAC):** Implementasi manajemen peran (Pemilik/Admin vs Petugas) dalam modul autentikasi memastikan batasan otoritas yang jelas.
- **Secure Authentication:** Penggunaan layanan Firebase Auth menjamin keamanan akses kredensial pengguna terhadap sistem administrasi.

5. Efficiency (Efisiensi)

Aspek ini menilai tingkat produktivitas dalam penggunaan sumber daya manusia dan efisiensi waktu kerja:

- **Data Consistency:** Integrasi otomatis antar-modul (dari Input Produksi menuju Dashboard dan Grafik) mereduksi aktivitas redundansi data atau penginputan berulang.
- **Otomasi Perhitungan:** Adanya fungsi perhitungan otomatis untuk klasifikasi telur dan biaya operasional mengurangi beban kerja manual petugas lapangan.

6. Service (Pelayanan)

Aspek ini menilai kualitas layanan sistem dalam memberikan kenyamanan dan kemudahan bagi pengguna akhir:

- **Data Visualization:** Implementasi visualisasi data menggunakan pustaka Chart.js memberikan representasi tren operasional yang informatif guna mendukung pengambilan keputusan berbasis data (*data-driven*).

C. Tabel Perbandingan

Untuk memberikan gambaran yang komprehensif mengenai dampak transformasi digital pada usaha peternakan ini, dilakukan analisis komparatif menggunakan kerangka kerja *PIECES*. Melalui tabel perbandingan di bawah ini, dapat terlihat bagaimana sistem berbasis web mampu memitigasi kendala operasional seperti keterlambatan rekapitulasi data (*Performance*) dan risiko kesalahan manusia (*Information*), sekaligus mengoptimalkan perencanaan logistik melalui fitur prediktif yang mendukung aspek efisiensi ekonomi.

Tabel 3 Tabel Perbandingan

Aspek PIECES	Kondisi Sebelum (Manual)	Kondisi Sesudah (Sistem LIBAS)
Performance (Kinerja)	Rekapitulasi data lambat karena proses hitung manual.	Pemrosesan data otomatis dan laporan tersedia <i>real-time</i> .
Information (Informasi)	Data kurang terstruktur dan ada kemungkinan resiko salah catat (<i>human error</i>).	Data tersentralisasi di <i>cloud</i> dengan fitur filter/pencarian.

Economy (Ekonomi)	Risiko kerugian akibat estimasi stok pakan yang tidak akurat.	Prediksi pakan dan <i>reminder</i> stok mengoptimalkan biaya	4 Mei 2026	1200 Butir (40 Papan)	8 Butir	21 Butir	Rp. 694.000
Control (Pengendalian)	Keamanan rendah buku catatan fisik rentan hilang/rusak.	Hak akses terbatas sesuai peran (<i>RBAC</i>) dan data aman di <i>cloud</i> .	5 Mei 2026	1200 Butir (40 Papan)	13 Butir	19 Butir	Rp. 694.000
Efficiency (Efisiensi)	Terjadi duplikasi input dan pekerjaan berulang.	Otomasi perhitungan mengurangi beban kerja manual petugas.	6 Mei 2026	1200 Butir (40 Papan)	9 Butir	22 Butir	Rp. 694.000
Service (Pelayanan)	Pemilik sulit memantau operasional jika berada di luar lokasi.	Aksesibilitas tinggi grafik tren dapat dipantau via <i>browser</i> .	7 Mei 2026	1200 Butir (40 Papan)	7 Butir	21 Butir	Rp. 694.000

D. Uji Coba Prediksi

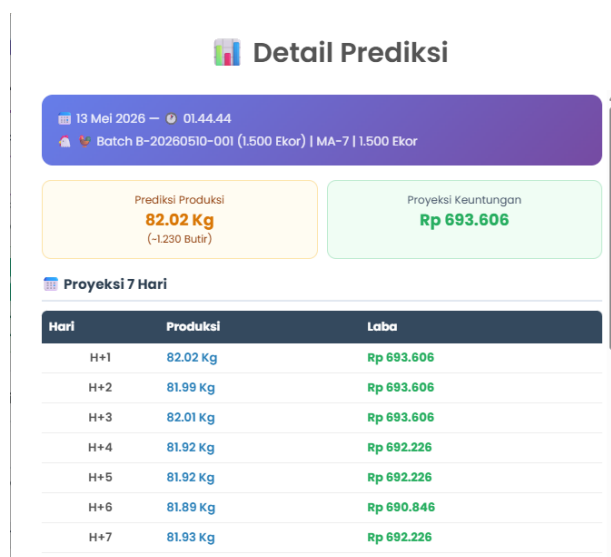
Berdasarkan data primer yang dihimpun secara langsung melalui observasi lapangan pada periode 1 hingga 7 Mei 2026, dilakukan evaluasi terhadap konsistensi output produksi serta efisiensi tata kelola hasil panen. Data yang tersaji dalam tabel merepresentasikan korelasi antara kuantitas produksi harian, residu stok, prevalensi kerusakan produk (*reject*), dan stabilitas perolehan pendapatan. Hasil pengamatan menunjukkan parameter volume produksi harian yang bersifat konstan pada angka 1.200 butir atau ekuivalen dengan 40 papan.

Tabel 4 Data Laporan Produksi Aktual Hasil Panen

Tanggal	Jumlah Telur	Sisa Telur	TelurC acat	Pendapatan Per Hari
1 Mei 2026	1200 Butir (40 Papan)	12 Butir	19 Butir	Rp. 694.000
2 Mei 2026	1200 Butir (40 Papan)	6 Butir	16 Butir	Rp. 694.000
3 Mei 2026	1200 Butir (40 Papan)	21 Butir	18 Butir	Rp. 694.000

1. Validasi teknis melalui Perhitungan Sistem

Sistem memberikan jawaban matematis atas konsistensi data lapangan melalui kalkulasi otomatis. Dengan menggunakan metode *Moving Average 7 Hari* (MA-7), sistem menghasilkan estimasi produksi yang stabil di angka rata-rata **82.02 Kg**. Konsistensi nilai antara prediksi H+1 hingga H+7 yang hanya menunjukkan varians kurang dari **0.2%** membuktikan bahwa data aktual memiliki validitas yang kuat sebagai basis peramalan.

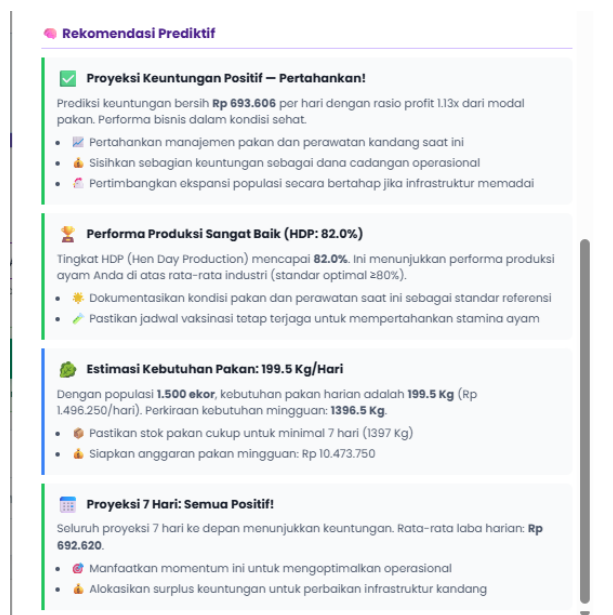


Gambar 14 Hasil Perhitungan Sistem

2. Implementasi Rekomendasi Berbasis Data

Sebagai tindak lanjut dari hasil prediksi tersebut, sistem menerjemahkan angka-angka statistik menjadi panduan manajerial. Gambar di bawah ini menunjukkan

bagaimana sistem menjawab kondisi stabilitas produksi dengan memberikan rekomendasi strategis, seperti mempertahankan manajemen pakan saat ini karena tingkat produktivitas (*Hen Day Production*) mencapai **82.0%**, yang berada di atas standar rata-rata.



Gambar 15 Hasil Rekomendasi Prediktif

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil rancang bangun, implementasi, dan pengujian yang telah dilakukan pada Sistem Administrasi Usaha Peternakan Berbasis Web (LIBAS), dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Keberhasilan Rancang Bangun Sistem Terpusat telah berhasil dirancang dan dibangun sebuah sistem informasi administrasi peternakan berbasis web yang mampu memusatkan seluruh data operasional, mulai dari data populasi ayam, kesehatan, vaksinasi, hingga keuangan dalam satu basis data *cloud* (Firestore). Sistem ini memberikan kemudahan akses bagi pengguna (Petugas dan Pemilik) untuk melakukan pemantauan data secara real-time melalui perangkat apapun yang memiliki *browser*, sehingga mengatasi masalah penyimpanan dokumen yang tersebar pada metode manual.

2. Implementasi Mekanisme Rekomendasi Prediktif, mekanisme rekomendasi prediktif berbasis data historis telah berhasil diterapkan menggunakan metode *Simple Moving Average* (SMA). Fitur ini mampu memberikan proyeksi kuantitas produksi telur dan estimasi kebutuhan pakan secara otomatis, yang berfungsi sebagai instrumen pendukung keputusan (*decision support*) bagi pemilik usaha dalam perencanaan operasional yang lebih terukur dan berbasis data (*data-driven*).

3. Peningkatan Efisiensi Operasional secara terukur berdasarkan analisis menggunakan kerangka kerja PIECES,

sistem ini terbukti meningkatkan efisiensi operasional peternakan dibandingkan metode pencatatan manual. Peningkatan ini terlihat dari aspek performa (kecepatan rekapitulasi laporan otomatis), aspek informasi (minimalisasi *human error* dalam perhitungan). Hasil pengujian *Black Box* juga mengonfirmasi bahwa seluruh 15 skenario fungsional sistem berjalan dengan baik, menjamin keandalan sistem dalam mendukung aktivitas administrasi harian.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan rasa terima kasih dan apresiasi yang setinggi-tingginya kepada seluruh pihak yang telah membantu, baik secara langsung maupun tidak langsung, dalam penyelesaian tulisan ini. Secara khusus, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang mendalam kepada Dosen Pembimbing atas arahan, kesabaran, serta ilmu yang telah diberikan selama proses bimbingan sehingga karya ini dapat terselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. S. L. W. & S. A. A. Rostianingsih, "Pembuatan Sistem Informasi Administrasi pada Peternakan Ayam Petelur "X", 2011.
- [2] B. T. Mahardika, "Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Manajemen Peternakan Sapi Berbasis Online pada CV Fadel Indah Aji," *Jurnal Teknologi Informasi*, 2017.
- [3] A. I. Z. E. A. I. & N. F. Suryani, "Sistem Informasi Pengolahan Data Peternakan Ayam Merah Petelur Berbasis Web pada Astipet Farm. *Jurnal Teknologi Informasi Polgan*," 2024.
- [4] Y. A. Nugraha, "Sistem Informasi Keuangan dan Penjualan Ternak Ruminansia Berbasis Web," 2024.
- [5] H. Siregar, *Manajemen dan Administrasi Peternakan*, Jakarta: Penebar Swadaya, 2020.
- [6] R. a. M. B. Pressman, *Software Engineering: A Practitioner's Approach*, 2019.
- [7] L. H. N. & H. L. Lunardi, "Application of Simple Moving Average in Predicting Operational Expenditure," vol. 3, no. 2, p. 77–84, 2025.
- [8] A. & B. A. Saputro, "Implementasi Sistem Informasi Manajemen Peternakan untuk Meningkatkan Efisiensi Operasional," *Jurnal Rekayasa Perangkat Lunak (JRPL)*, vol. 2, no. 1, pp. 15–22, 2021.
- [9] M. I. P. R. A. & M. F. Rias, "Kajian sistem pengelolaan usaha peternakan kerbau di Kabupaten Sijunjung," p. 113–121, 2020.

- [10] R. M. H. M. I. I. P. H. A. S. R. R. R. A. N. & I. D. Zulkifli, "Analisis keselarasan diagram Unified Modeling Language (UML) terhadap implementasi pemrograman berorientasi objek," 2026.