

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Sistem pencatatan operasional terintegrasi berhasil dirancang dan dibangun menggunakan metode *Extreme Programming*, *framework* Laravel 12, dan basis data MySQL. Sistem ini memfasilitasi kelancaran pendataan secara *real-time* dan terpusat untuk tiga fase produksi di Vigaza Farm, yaitu fase penetasan, pembesaran, dan produksi.
2. Implementasi *Decision Support System (DSS)* berbasis *config-driven rule-based* telah berhasil diintegrasikan dengan sistem, mampu secara otomatis mengevaluasi parameter operasional peternakan dan menghasilkan rekomendasi keputusan berstatus *Normal*, *Warning*, atau *Critical*. Selain itu, integrasi *Machine Learning* menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbor (KNN)* terbukti dapat memberikan wawasan prediktif terhadap kinerja produksi ternak berdasarkan pola data.
3. Dashboard monitoring dan visualisasi data secara *real-time* berhasil dikembangkan untuk mempercepat pemahaman informasi operasional (*Hen Day Production* dan *Feed Conversion Ratio*). Berdasarkan evaluasi *Black Box Testing* dan validasi oleh *Owner* maupun *Operator* Vigaza Farm, sistem berfungsi sesuai dengan yang diharapkan dan efektif mendukung pengambilan keputusan yang lebih objektif dan cepat.

5.2 Saran

1. Integrasi dengan Internet of Things (IoT)
Sistem saat ini masih bergantung pada input manual dari Operator untuk data operasional harian. Pengembangan selanjutnya dapat mengintegrasikan perangkat IoT, seperti sensor suhu dan kelembapan (DHT22) atau sensor amonia di dalam kandang, sehingga *Decision Support System (DSS)* memiliki variabel lingkungan *real-time* yang dapat meningkatkan akurasi analisis dan prediksi.

2. Implementasi Fitur Push Notification (WhatsApp/Telegram Gateway)

Peringatan dini (early warning) dari DSS saat ini hanya tampil di dashboard aplikasi. Disarankan untuk menambahkan fitur notifikasi otomatis melalui WhatsApp atau Telegram API. Dengan demikian, Owner akan langsung menerima pesan peringatan ke ponsel cerdasnya saat terjadi kondisi Critical (misalnya: tingkat kematian tinggi atau stok pakan kritis) tanpa harus membuka aplikasi web terlebih dahulu.

3. Pengembangan ke Platform Mobile (PWA/Android)

Mengingat mobilitas Operator yang tinggi di area kandang yang mungkin memiliki koneksi internet tidak stabil, sistem berbasis web ini dapat dikembangkan menjadi Progressive Web App (PWA) atau aplikasi Mobile Native. Fitur offline-sync akan sangat membantu Operator untuk tetap bisa melakukan input data, yang kemudian akan tersinkronisasi otomatis saat terhubung ke internet.

4. Ekspansi Modul Keuangan (Mini ERP)

Sistem saat ini sudah mampu memprediksi biaya produksi dan profit kotor. Ke depannya, sistem dapat diperluas dengan menambahkan modul akuntansi penuh (Mini ERP) yang mencakup pencatatan biaya operasional tetap (gaji pegawai, penyusutan alat, biaya listrik) sehingga laporan laba rugi (Income Statement) Vigaza Farm menjadi lebih komprehensif.

5. Penambahan Metode Pengujian Sistem

Pada penelitian selanjutnya, disarankan untuk menambahkan metode pengujian sistem yang lebih mendalam agar kualitas sistem dapat dievaluasi secara lebih komprehensif. Selain Black Box Testing, pengujian seperti usability testing, performance testing, dan security testing dapat diterapkan untuk mengetahui tingkat kemudahan penggunaan, performa sistem, serta keamanan data sehingga sistem dapat dikembangkan menjadi lebih optimal dan stabil.