

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemajuan teknologi di bidang pertanian dan manajemen peternakan telah memberikan dampak signifikan, terutama dalam metode pemantauan perilaku hewan. Seiring dengan perkembangan teknologi, sistem pemantauan aktivitas hewan secara real-time semakin penting untuk meningkatkan produktivitas sektor peternakan[1]. Sistem ini sangat berguna dalam mendeteksi pola perilaku, seperti pergerakan, istirahat, atau perilaku lainnya, yang sangat penting untuk menjaga kesehatan dan kesejahteraan hewan.

Industri peternakan saat ini menghadapi tantangan besar dalam pengelolaan perilaku dan kesejahteraan hewan. Masalah utama yang dihadapi oleh peternak adalah keterbatasan dalam memantau perilaku hewan, terutama di peternakan berskala besar. Ketergantungan pada observasi manual tidak hanya memakan waktu lama, tetapi juga rentan terhadap kesalahan manusia yang dapat berdampak negatif pada kesehatan dan produktivitas hewan. Selain itu, stres lingkungan, perawatan yang kurang optimal, dan kesulitan dalam mendeteksi masalah kesehatan pada tahap awal sering kali tidak teridentifikasi dengan baik, sehingga menurunkan efisiensi operasional peternakan[2].

Pemantauan perilaku hewan kini mengandalkan data yang dikumpulkan dari sensor yang dapat mendeteksi pergerakan dan tingkat aktivitas. Di antara berbagai jenis sensor yang tersedia, akselerometer terbukti sangat efektif untuk mendeteksi gerakan secara rinci. Sensor ini mengukur percepatan dalam tiga dimensi, memungkinkan analisis perilaku yang lebih akurat serta deteksi dini terhadap anomali dalam pola aktivitas hewan[3]. Meskipun demikian, tantangan terkait dengan gangguan (noise) pada data, kecepatan pemrosesan, dan skalabilitas sistem di lapangan masih perlu diatasi.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, Precision Livestock Farming (PLF) menawarkan solusi yang efektif. Sistem pemantauan berbasis sensor, seperti akselerometer, yang mendeteksi pergerakan hewan secara real-time, sangat penting dalam mendukung pengambilan keputusan yang lebih baik. Teknologi ini memungkinkan peternak untuk memperoleh wawasan yang lebih akurat mengenai perilaku hewan serta mendeteksi anomali seperti stres atau penyakit lebih awal serta meminimalkan kesalahan manusia dan biaya tenaga kerja[4]. Penelitian ini mengusulkan pengembangan sistem berbasis machine learning untuk klasifikasi perilaku hewan langsung pada perangkat tertanam. Pendekatan ini mengurangi ketergantungan pada infrastruktur jaringan yang kompleks, meningkatkan efisiensi, serta menyediakan alternatif yang lebih terjangkau dan skalabel untuk industri peternakan.

Algoritma pembelajaran mesin (ML) dan pembelajaran mendalam (DL) digunakan untuk mengolah data dalam jumlah besar, mengidentifikasi pola perilaku hewan, dan mendukung pengambilan keputusan yang lebih tepat dalam manajemen peternakan. Namun, meskipun pemilihan algoritma yang tepat sangat penting untuk memastikan

klasifikasi yang akurat, keterbatasan daya pemrosesan pada perangkat tertanam menjadi tantangan utama. Penelitian ini mengusulkan penggunaan algoritma pembelajaran mesin yang ringan dan efisien, yang memungkinkan klasifikasi langsung pada perangkat tertanam sambil mengirimkan hasilnya untuk pemantauan lebih lanjut. Pendekatan ini akan meningkatkan efisiensi sistem dan memungkinkan penerapan yang lebih luas di peternakan dengan infrastruktur jaringan yang terbatas.

1.1 Rumusan Masalah dan Solusi

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, beberapa masalah yang perlu diteliti terkait dengan pemantauan perilaku hewan ternak secara efektif di peternakan adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mengatasi keterbatasan dalam pemantauan perilaku hewan secara manual?
2. Bagaimana mengurangi pengaruh noise pada data sensor akselerometer yang mempengaruhi akurasi analisis perilaku hewan?
3. Bagaimana mengimplementasikan algoritma pembelajaran mesin yang efisien pada perangkat tertanam dengan keterbatasan daya pemrosesan?
4. Bagaimana memastikan hasil pemantauan perilaku hewan dapat diakses dengan mudah dan cepat oleh peternak tanpa latar belakang teknis?

Solusi yang di tawarkan

1. Precision Livestock Farming (PLF) menggunakan sensor akselerometer untuk mendeteksi aktivitas hewan secara real-time, mengurangi ketergantungan pada pemantauan manual, dan meningkatkan efisiensi serta akurasi.
2. Penyaringan noise dilakukan menggunakan Penghitung Mean data dengan Moving Average, yang memperbaiki kesalahan pengukuran dan mengestimasi nilai sensor dengan lebih akurat, sehingga meningkatkan kualitas data dan analisis perilaku.
3. Sistem berbasis machine learning yang efisien memungkinkan klasifikasi langsung pada perangkat tertanam, mengurangi ketergantungan pada jaringan dan memastikan pengiriman data yang efisien ke server untuk pemantauan lebih lanjut.
4. Antarmuka pengguna yang ramah dan visualisasi data yang intuitif melalui dashboard berbasis web memudahkan peternak dalam mengakses hasil klasifikasi secara cepat dan mudah dipahami.

1.1 Tujuan

Penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan sistem klasifikasi perilaku hewan secara real-time dengan memanfaatkan sensor akselerometer dan algoritma pembelajaran mesin (machine learning) yang diimplementasikan pada perangkat IoT dengan daya rendah. Tujuan utama penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penyingkapan noise dilakukan menggunakan dengan menghitung nilai Mean akselerasi, yang memperbaiki kesalahan pengukuran dan mengestimasi nilai sensor dengan lebih akurat, sehingga meningkatkan kualitas data dan analisis perilaku.
2. Sistem berbasis machine learning yang efisien memungkinkan klasifikasi langsung pada perangkat tertanam, mengurangi ketergantungan pada jaringan dan memastikan pengiriman data yang efisien ke server untuk pemantauan lebih lanjut.
3. Pemrosesan data langsung di perangkat mengurangi kebutuhan pengiriman data mentah ke server, mengurangi latensi, dan memungkinkan pemantauan efektif meskipun dengan koneksi jaringan terbatas.
4. Antarmuka pengguna yang ramah dan visualisasi data yang intuitif melalui dashboard berbasis web memudahkan peternak dalam mengakses hasil klasifikasi secara cepat dan mudah dipahami.

1.2 Batasan Masalah

1. Penelitian ini hanya mencakup pemantauan perilaku domba yang berada di dalam kandang, dan tidak termasuk dengan peternakan yang berada di luar kandang atau area terbuka.
2. Studi ini terbatas pada deteksi perilaku domba, sehingga tidak mencakup spesies hewan lainnya.
3. Sistem yang dibangun dalam penelitian ini hanya mengklasifikasikan tiga perilaku utama domba, yaitu berdiri, duduk, dan tidur, tanpa memperhitungkan perilaku lain.

1.3 Penjadwalan Kerja

Penjadwalan Kerja Tabel 1.1 di bawah merupakan tabel pelaksanaan kerja pada periode bulan Agustus hingga Desember 2024. Pada tabel ini berisikan deskripsi pekerjaan yang dilakukan selama mengerjakan project magang.

Tabel 1. 1 Tabel Pelaksanaan Kerja 2024

No.	Kegiatan	2024																				
		Agustus				September				Oktober				November				Desember				
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1	Studi literature	■	■	■					■	■	■					■	■	■	■			
2	Analisa kebutuhan	■	■	■	■	■			■					■			■			■		
3	Perancangan						■	■		■	■	■	■	■	■	■	■			■	■	
4	Implementasi														■	■	■					
5	Pengujian																	■		■		
6	Dokumentasi	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
7	Laporan, jurnal dan PPT																					

Tabel 1.2 di bawah ini merupakan tabel pelaksanaan kerja periode bulan Januari hingga April 2025. Pada tabel ini menjelaskan mengenai deskripsi pekerjaan selama proses pengerjaan project magang.

Tabel 1. 2 Tabel Pelaksanaan Kerja 2025

No.	Kegiatan	2025																				
		Januari				Febuari				Maret				April								
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4					
1	Studi literature															■	■	■				
2	Analisa kebutuhan																					
3	Perancangan																					
4	Implementasi	■	■	■	■	■				■	■	■	■	■								
5	Pengujian						■	■	■	■	■	■	■	■	■							
6	Dokumentasi	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
7	Laporan, jurnal dan PPT													■	■			■	■	■	■	