

INTISARI

SISTEM PEMANTAUAN STATUS KESEHATAN SAPI PERAH BERBASIS *IoT* DENGAN PARAMETER DETAK JANTUNG, SATURASI OKSIGEN, dan SUHU

Ervinta Aprilliana
19/447076/SV/16795

Kurang optimalnya pemanfaatan teknologi di Indonesia mengenai pemantauan kesehatan sapi lokal maupun sapi perah secara *real time* untuk memudahkan peternak dan menghemat biaya operasional mengakibatkan kurangnya pemenuhan susu untuk konsumsi masyarakat. Banyak peternak sapi hanya memantau secara tradisional dengan melihat dari gejala fisik. Oleh karena itu memerlukan alat yang menerapkan teknologi *Internet Of Things* (IoT) untuk memonitoring kondisi kesehatan sapi perah. Sistem ini dirancang menggunakan mikrokontroler ESP32 sebagai prosesor utama yang didalamnya terdapat program suhu, detak jantung, dan saturasi oksigen sesuai kondisi fisiologis sapi perah. Sistem mengirimkan data ke *Node-RED* menggunakan protokol MQTT sebagai *user interface* dan menyimpan data untuk memudahkan pengguna meninjau status kesehatan dan mencegah ketidaknormalan agar melakukan tindakan medis selanjutnya. Pengujian dilakukan di UPT Peternakan UGM, hasil kalibrasi pembacaan suhu ternak dibandingkan *thermogun* umum didapatkan nilai rata-rata *absolute error* sebesar 0.7°C. Sensor detak jantung dengan estimasi kalman filter nilai $R=10$ dan $Q=0.01$ dikalibrasi dengan pengukuran denyut nadi ekor sapi perah secara manual mendapatkan rata-rata *absolute error* 1.45 bpm, sinyal *noise* dapat direduksi dengan baik tanpa menghilangkan karakteristik sinyal asli. Nilai *absolute error* 2% untuk saturasi oksigen. Hasil dari penelitian menguji pada 10 ekor sapi perah dan divalidasi dengan diagnosis spesialis ternak rata-rata menunjukkan kondisi sehat, 2 sapi terindikasi laktasi ketika siang dan sore hari karena suhu tubuh dan detak jantung sapi meningkat. Untuk mengevaluasi menggunakan *confusion matrix* menghasilkan hasil akurasi 97%, presisi 75%, dan *recall* sebesar 98%.

Kata Kunci : Status Kesehatan Sapi, Detak Jantung, Saturasi Oksigen, Suhu, IoT

ABSTRACT

HEALTH MONITORING SYSTEM BASED ON IOT FOR DAIRY CATTLE WITH HEART RATE, OXYGEN SATURATION, AND TEMPERATURE PARAMETERS

Ervinta Aprilliana
19/447076/SV/16795

The suboptimal utilization of technology in Indonesia concerning the real-time monitoring of local, backyard, and dairy cows is resulting in challenges for farmers, impacting operational costs and leading to insufficient milk supply for the community. Many cattle farmers rely on traditional methods, observing solely through physical symptoms. Therefore, there's a need for a tool applying Internet of Things (IoT) technology to monitor the health conditions of dairy cows. This system is designed using the ESP32 microcontroller as the primary processor, equipped with programs to monitor body temperature, heart rate, and oxygen saturation according to the physiological conditions of dairy cows. The system transmits data using MQTT to Node-RED as a user interface and stores data to facilitate user review of health status and prevent abnormalities, enabling prompt medical action. Testing was conducted at the UGM Livestock Unit, comparing livestock temperature readings to a standard thermogun, resulting in an average absolute error value of 0.7°C. The heart rate sensor, calibrated using Kalman filter with $R=10$ and $Q=0.01$, was compared with manually measured pulse rates from a dairy cow's tail, yielding an average absolute error of 1.45 bpm. The system effectively reduced noise signals without compromising the original signal characteristics. The absolute error value for oxygen saturation is 2%. Research on ten dairy cows validated by veterinary specialists indicated an overall healthy condition, with two cows showing indications of lactation during the daytime and evening due to increased body temperature and heart rate. Utilizing a confusion matrix for evaluation yielded results of 97% accuracy, 75% precision, and 98% recall.

Keywords : Cattle health status, heart rate, oxygen saturation, temperature, IoT