

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi dalam beberapa dekade terakhir telah membawa dampak besar dalam berbagai bidang kehidupan. Inovasi di sektor teknologi informasi dan komunikasi, seperti internet dan perangkat mobile, telah mempermudah akses informasi dan mempercepat proses komunikasi. Selain itu, kemajuan di bidang otomasi dan robotika telah mengubah industri dengan meningkatkan produktivitas dan kualitas produk. Teknologi digital juga telah mengubah sektor pendidikan, kesehatan, dan layanan publik, membuat layanan menjadi lebih efektif dan mudah diakses. Namun, pesatnya perkembangan ini juga membawa tantangan, seperti perlunya regulasi yang lebih fleksibel dan peningkatan keterampilan tenaga kerja agar dapat mengikuti perubahan teknologi (Putri & Zainuddin, 2024).

Di sektor peternakan, penerapan teknologi modern telah mulai dilakukan untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas. Teknologi berbasis digital, seperti sistem monitoring berbasis sensor dan *Internet of Things* (IoT), memungkinkan peternak untuk memantau kesehatan dan aktivitas ternak secara *real-time* (Laurianto et al., 2022). Selain itu, pengembangan alat pelacak lokasi, seperti GPS *Tracker*, memberikan solusi terhadap masalah kehilangan ternak yang sering terjadi, terutama pada sistem ternak lepas (Arta et al., 2022). Implementasi teknologi ini juga membantu dalam mengoptimalkan manajemen pakan dan memperbaiki kualitas hasil produksi ternak. Dengan adanya teknologi ini, sektor peternakan tidak hanya menjadi lebih efisien tetapi juga lebih terjamin

keamanannya dalam menghadapi berbagai tantangan modern (A. S. Hasibuan et al., 2021).

Di Indonesia, khususnya dalam subsektor peternakan, banyak peternak masih menerapkan sistem ternak lepas. Metode ini, yang dikenal sebagai sistem LAR, merupakan cara pengembalaan ternak di lahan terbuka dan telah menjadi kearifan lokal di berbagai daerah. Namun, sistem ini memiliki berbagai risiko, termasuk kehilangan ternak akibat pencurian atau tersesat, serta paparan terhadap penyakit dan predator. Kondisi lingkungan yang tidak terkontrol meningkatkan kerentanan ternak terhadap berbagai bahaya (Rahmah, 2021).

Sumatera Utara memiliki potensi besar dalam sektor peternakan, khususnya dalam pengembangan ternak sapi. Menurut (Elvin Desi Martauli, Seringena Br Karo, Swati Sembiring, 2022), populasi ternak sapi di provinsi ini terus meningkat, mencapai 896.200 ekor pada tahun 2020. Beberapa kabupaten, seperti Langkat dan Simalungun, memiliki populasi ternak sapi yang signifikan, masing-masing sebesar 219.000 dan 167.250 ekor. Kabupaten Labuhanbatu, sebagai bagian dari Sumatera Utara, juga menunjukkan potensi dalam pengembangan ternak sapi. Analisis Location Quotient (LQ) yang dilakukan oleh (Elvin Desi Martauli, Seringena Br Karo, Swati Sembiring, 2022) mengidentifikasi Labuhanbatu sebagai salah satu dari sembilan kabupaten yang menjadi basis potensial untuk pengembangan ternak sapi di provinsi ini.

Di Sumatera Utara, meskipun terdapat beberapa peternakan besar, banyak di antaranya yang masih memanfaatkan metode ternak lepas. Metode ternak lepas ini sering kali menjadi bagian dari tradisi lokal dan dianggap lebih sederhana, tetapi membawa berbagai risiko, seperti kehilangan ternak akibat pencurian atau

tersesat. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan alat pelacak yang mampu memantau keberadaan hewan ternak secara efektif untuk mengatasi berbagai risiko tersebut.

Penggunaan teknologi modern, seperti *Global Positioning System* (GPS) yang dikombinasikan dengan mikrokontroler Arduino, menawarkan peluang untuk meningkatkan pengawasan dan keamanan ternak. Teknologi GPS memungkinkan pelacakan posisi ternak secara *real-time* (R. A. Hasibuan et al., 2024), sementara komunikasi berbasis SMS memberikan solusi komunikasi yang andal bahkan di daerah dengan keterbatasan akses internet (Iqbal, 2023).

Sistem pelacakan berbasis GPS memungkinkan identifikasi lokasi objek dengan akurat menggunakan koordinat lintang dan bujur. GPS *Tracker* digunakan untuk memonitor pergerakan objek seperti kendaraan, hewan, atau manusia. Untuk beroperasi dengan maksimal, perangkat GPS membutuhkan setidaknya tiga sinyal satelit untuk menentukan lokasi dengan tepat. Penggabungan perangkat GPS dengan sistem pelacakan ini memungkinkan pengambilan dan pemanfaatan sinyal NMEA dari satelit, yang mendukung aplikasi seperti navigasi dan pemantauan objek yang bergerak dengan tingkat efisiensi tinggi. (Informatika & Palembang, 2024).

Penelitian sebelumnya oleh (Arta et al., 2022) mengembangkan sistem IoT berbasis GPS untuk melacak ternak dan menganalisis keakuratannya, menghasilkan solusi yang efisien untuk daerah pedesaan. Selain itu, studi di Sulawesi Selatan yang diterbitkan (Rahmah, 2021) menunjukkan bahwa sistem monitoring berbasis Android dapat meningkatkan efisiensi pengelolaan ternak lepas dengan tingkat kelayakan implementasi yang tinggi.

Berdasarkan masalah dan referensi yang telah ada, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem GPS *Tracker* berbasis Arduino yang menggunakan komunikasi SMS untuk membantu *monitoring* lokasi hewan ternak. Sistem ini diharapkan menjadi solusi inovatif untuk mengurangi risiko kehilangan ternak dan memberikan kemudahan dalam pengelolaan peternakan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, permasalahan yang dihadapi dalam pengelolaan pertanian dapat dirumuskan sebagai berikut.

1. Bagaimana merancang sistem GPS *Tracker* berbasis Arduino yang menggunakan modul GSM SIM800L V2 untuk memantau lokasi hewan ternak melalui pesan SMS secara efisien dan sesuai kebutuhan peternak?
2. Bagaimana cara mengimplementasikan sistem GPS *Tracker* ini agar dapat digunakan secara praktis oleh peternak, termasuk dalam hal instalasi perangkat pada hewan ternak dan pengoperasiannya dalam kondisi lapangan yang bervariasi?
3. Bagaimana pengujian performa sistem GPS *Tracker* dalam kondisi lingkungan yang berbeda dapat menunjukkan keandalan dalam kemampuannya dalam mendukung sistem ternak lepas ?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah dan fokus, batasan masalah yang ditetapkan adalah sebagai berikut

1. Penelitian ini hanya mencakup perancangan sistem GPS *Tracker* dengan menggunakan modul GPS Neo-6M dan GSM SIM800L V2. Fokus utama

penelitian terletak pada integrasi perangkat keras dan perangkat lunak berbasis Arduino untuk mengirimkan informasi lokasi hewan ternak melalui pesan SMS. Pengembangan aplikasi *mobile* atau *platform* berbasis internet sebagai antarmuka tambahan tidak termasuk dalam ruang lingkup penelitian ini.

2. Penelitian ini difokuskan pada pemasangan perangkat GPS *Tracker* pada hewan ternak dalam skala kecil sebagai bagian dari proses pengujian. Perancangan perangkat dibatasi pada pengembangan prototipe yang dirancang dengan mempertimbangkan kemudahan penggunaan oleh peternak, termasuk metode pemasangan perangkat pada hewan ternak.
3. Pengujian sistem akan dilaksanakan dalam berbagai kondisi lingkungan, termasuk di area terbuka dan tertutup, serta pada cuaca tertentu seperti cerah, mendung, atau hujan ringan. Namun, penelitian ini tidak mencakup pengujian pada medan ekstrem, seperti pegunungan atau lokasi yang berada di luar jangkauan sinyal GSM

1.4 Tujuan Penelitian

Berikut adalah tujuan penelitian yang disesuaikan dengan rumusan masalah diatas.

1. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem GPS *Tracker* berbasis Arduino yang menggunakan modul GSM SIM800L V2 untuk memantau lokasi hewan ternak melalui pesan SMS secara efisien dan sesuai kebutuhan peternak.
2. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan sistem GPS *Tracker* agar dapat digunakan secara praktis oleh peternak, termasuk memastikan

kemudahan instalasi perangkat pada hewan ternak serta pengoperasiannya dalam kondisi lapangan yang bervariasi.

3. Penelitian ini bertujuan untuk menguji performa sistem GPS *Tracker* dalam berbagai kondisi lingkungan, seperti medan terbuka, hutan, dan area dengan sinyal GSM yang lemah, untuk menilai keandalan dan efektivitasnya dalam mendukung sistem ternak lepas.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian yang berjudul "Implementasi dan Perancangan GPS *Tracker* Berbasis Arduino untuk *Monitoring* Hewan Ternak Menggunakan Komunikasi SMS" dapat dirangkum sebagai berikut:

1. Mengurangi risiko kehilangan ternak. Sistem pelacakan ini memberikan kemampuan kepada peternak untuk memantau lokasi ternak melalui SMS, sehingga risiko kehilangan akibat pencurian atau ternak tersesat dapat diminimalkan.
2. Peternak dapat lebih mudah mengetahui posisi ternak tanpa harus mencari secara manual, yang menghemat waktu dan tenaga.
3. Inovasi dalam sistem ternak lepas. Penelitian ini memberikan alternatif baru dalam pengelolaan ternak lepas dengan teknologi modern, yang sebelumnya hanya terbatas pada teknologi berbasis IoT.
4. Referensi bagi penelitian lanjutan. Penelitian ini dapat menjadi acuan bagi pengembangan lebih lanjut, seperti integrasi dengan IoT atau penggunaan sensor tambahan untuk memantau kesehatan ternak.
5. Peningkatan pemahaman teknologi. Proyek ini dapat menjadi studi kasus untuk memahami penerapan mikrokontroler Arduino, modul GPS, dan

SIM800L V2 dalam membangun sistem *embedded*.

6. Peningkatan keamanan ternak. Dengan sistem yang lebih aman, peternak dapat fokus meningkatkan produktivitas tanpa khawatir terhadap kehilangan.

1.6 Sistematika Penulisan

Pada pembahasan sistematika penulisan, penulis akan menjelaskan beberapa tahap untuk menyelesaikan skripsi ini, diantaranya:

BAB I : PENDAHULUAN

Berisi Latar Belakang, Perumusan Masalah, Tujuan penelitian Manfaat Penelitian, Batasan Masalah dan Sistematika Penelitian.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini dijelaskan konsep rancangan, definisi dan rancangan diagaram.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini akan menjelaskan tentang metode penelitian, tempat dan waktu serta desain penelitian dan uji coba penelitian.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Menyajikan data yang diperoleh dari penelitian dengan jelas, biasanya dalam bentuk tabel, grafik, atau deskripsi.

BAB VI : PENUTUP

Bab ini menyajikan kesimpulan secara keseluruhan dari penelitian, yang meliputi hasil pengujian beberapa fitur yang ada dalam alat GPS Tracker.