

**RANCANG BANGUN ALAT
SISTEM KEAMANAN DAN *MONITORING* TERNAK SAPI
MENGUNAKAN UBLOX NEO-7M GPS *MODULE***

(Skripsi)

Oleh

RONALDO

NPM 1715031008



JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS LAMPUNG

2024

Judul Skripsi : **RANCANG BANGUN ALAT SISTEM KEAMANAN DAN MONITORING TERNAK SAPI MENGGUNAKAN UBLOX NEO-7M GPS MODULE**

Nama Mahasiswa : **Ronaldo**

Nomor Pokok Mahasiswa : **1715031008**

Jurusan : **Teknik Elektro**

Fakultas : **Teknik**

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

Yetti Yuniati, S.T., M.T.

NIP. 19800113 200912 2 002

Dr. Kusuma Adhianto, S.Pt., M.P.

NIP. 19750611 200501 1 002

2. Mengetahui

Ketua Jurusan

Teknik Elektro

Herlinawati, S.T., M.T.

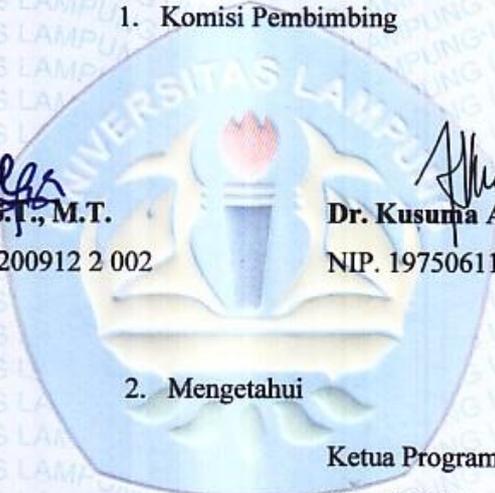
NIP 19710314 199903 2 001

Ketua Program Studi

Teknik Elektro

Sumadi, S.T., M.T.

NIP 19731104 200003 1 001



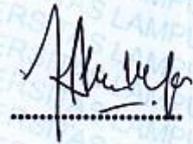
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

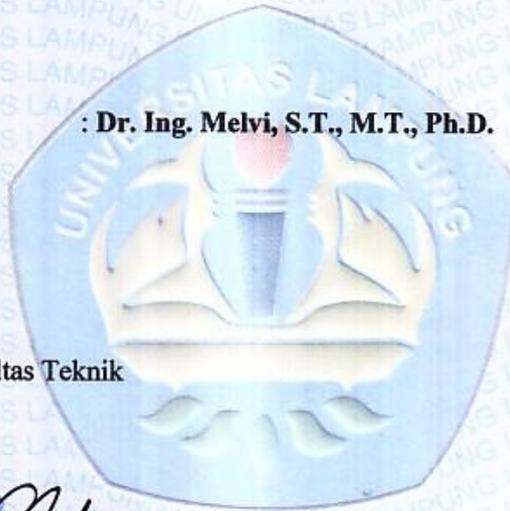
Ketua : Yetti Yuniati, S.T., M.T.



Sekretaris : Dr. Kusuma Adhianto, S.Pt., M.P.



Penguji : Dr. Ing. Melvi, S.T., M.T., Ph.D.



2. Dekan Fakultas Teknik



Dr. Eng. Ir. Helmy Fitriawan, S.T., M. Sc. }

NIP 19750928 200112 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 14 Juni 2024

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **“RANCANG BANGUN ALAT SISTEM KEAMANAN DAN MONITORING TERNAK SAPI MENGGUNAKAN UBLOX NEO-7M GPS MODULE”** merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil karya orang lain. Semua hasil yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila di kemudian hari skripsi ini terbukti merupakan salinan atau dibuat oleh orang lain. Maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 13 Juni 2024



Ronaldo

NPM. 1715031008

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Teluk Kecapi, Kecamatan Pemulutan, Kabupaten Ogan Ilir, Provinsi Sumatera Selatan pada tanggal 17 Agustus 1999. Penulis merupakan anak ketiga dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Buhori dan Ibu Nurmala Dewi. Riwayat pendidikan penulis, lulus sekolah dasar di SD Negeri 16 Pemulutan pada tahun 2011, lulus sekolah menengah pertama di SMP Negeri 1 Pemulutan pada tahun 2014, lulus sekolah menengah atas di SMA Negeri 1 Indralaya pada tahun 2017, dan diterima di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi (SNMPTN) pada tahun 2017.

Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif di organisasi Himpunan Mahasiswa Teknik Elektro (HIMATRO) Universitas Lampung sebagai anggota Divisi Kerohanian Departemen Pendidikan dan Pengembangan Diri pada tahun 2018-2019, Kepala Departemen Kaderisasi Forum Silaturahmi dan Studi Islam Fakultas Teknik (FOSSI-FT) Universitas Lampung pada tahun 2019, Ketua Dewan Permusyawaratan Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Lampung (DPM-FT UNILA) pada tahun 2020, Ketua Umum Unit Kegiatan Mahasiswa Sepak Bola Universitas Lampung (UKM Sepak Bola Unila) pada tahun 2020, dan Ketua Komisi Kelembagaan Dewan Eksekutif Mahasiswa Universitas Keluarga Besar Mahasiswa Universitas Lampung (DPM U KBM Unila) pada tahun 2021. Selain itu, penulis pernah melakukan Kerja Praktik (KP) di PT. ZITLINE *Internet Service Provider* (ISP) Divisi Helpdesk Kecamatan Langkapura, Kota Bandar Lampung.

MOTO

“Wahai orang-orang yang beriman! Bertaqwalah kepada Allah dengan sebenar-benarnya taqwa kepada-Nya dan janganlah kamu mati, kecuali dalam keadaan muslim”

(QS.Ali Imran : 102)

“Diwajibkan atas kamu berperang, padahal itu tidak menyenangkan bagimu. Tetapi boleh jadi kamu tidak menyenangi sesuatu, padahal itu baik bagimu dan boleh jadi kamu menyukai sesuatu, padahal itu tidak baik bagimu. Allah mengetahui sedang kamu tidak mengetahui.”

(Q.S Al Baqarah :216)

Persembahan



Alhamdulillahirabbil'alamiin.

Segala puji bagi Allah SWT, Dzat yang Maha Sempurna.

Sholawat serta salam selalu tercurah kepada uswatun hasanah

Rasulullah Muhammad Shallallahu 'alaihi wassalam.

Ku persembahkan karyaku ini sebagai tanda cinta, kasih sayang

dan terima kasihku kepada :

Bapakku (Buhori) dan Ibuku (Nurmala Dewi) tercinta, yang telah membesarkanku dengan penuh kasih sayang, kesabaran, pengorbanan, dan kerja keras, serta mendoakan, mendukung dan berusaha memberikan semua yang terbaik untukku.

Kakakku tersayang (Martha Cristiana dan Husni Mubarak) dan segenap Keluarga Besarku atas cinta, kasih sayang, dan do'a serta segala bentuk dukungannya padaku.

Para pendidik yang telah memberiku ilmu, membimbingku dengan penuh keikhlasan dan kesabaran.

Aisyah, S.Pd. yang telah berbagi *support*, semangat, do'a serta segala bentuk dukungannya padaku dengan penuh kesabaran.

Herwin Saputra, S.Pd, Yogi Raharja, Yoga Cetit Amit, Achmad fariz setiawan Abdillah Alkholifah, Ahmad Syarif Hidayatullah, Fariz Mu'taz, Dedi Handriansyah, Rendi Irawan, Handrian, Bayu Saputra, Amrina Santi, Naura Tazkiana Nadifa, Bella Ibnaty Sardio, yang senantiasa selalu sabar menemaniku di saat suka dan duka, tulus mendoakan, memberi dukungan dan semangat serta nasihatnya.

Semua sahabat terkhusus Teknik elektro 2017 yang telah mendewasakan dan mempersamaiku dalam berproses.

Semua Lembaga keorganisasian yang telah mendidik, mendewasakan, dan mencerdaskanku dalam berpikir dan bertindak.

ABSTRAK

RANCANG BANGUN ALAT SISTEM KEAMANAN DAN *MONITORING* TERNAK SAPI MENGUNAKAN UBLOX NEO-7M GPS *MODULE*

Oleh
RONALDO

Kegiatan beternak sapi bagi sebagian masyarakat Indonesia khususnya di Kecamatan Natar, Kabupaten Lampung Selatan merupakan mata pencarian utama. Berdasarkan data dari kepolisian Republik Indonesia, pencurian sapi merupakan kasus yang banyak terjadi di masyarakat, sehingga tindakan ini sangat merugikan para peternak sapi.

Pada penelitian ini akan dirancang alat sistem keamanan dan *monitoring* ternak sapi menggunakan Ublox Neo-7M GPS *Module*. Teknologi yang digunakan adalah *Internet of Things* (IoT) dengan Blynk sebagai *cloud server* untuk menyimpan dan menampilkan data pada sistem dan ESP32 sebagai mikrokontroler. Sistem akan menangkap sinyal satelit untuk memberikan titik koordinat sistem dalam bentuk *latitude* dan *longitude*, selain itu sistem membaca kecepatan dalam satuan km/jam dan jarak antara titik referensi dengan titik koordinat sistem. Setelah dilakukan pengujian menghasilkan rata-rata jarak titik referensi dan titik perangkat sistem sebesar 1.1 kilometer atau 1145.90 meter dan persentase rata-rata ketidakakuratan sistem dalam pembacaan sinyal satelit adalah sebesar 2%.

Kata Kunci: Ublox Neo-7M GPS *Module*, ESP32, Blynk IoT, Koordinat *latitude* dan *longitude*.

ABSTRACT**DESIGN AND CONSTRUCTION OF CATTLE CAFE SECURITY AND
MONITORING SYSTEMS USING UBLOX NEO-7M GPS MODULE**

By
RONALDO

The activity of raising cattle for some Indonesian people, especially in Natar District, South Lampung Regency, is the main source of income. Based on data from the Republic of Indonesia police, cattle theft is a case that often occurs in society, so this action is very detrimental to cattle breeders.

In this research, a cattle security and monitoring system will be designed using the Ublox Neo-7M GPS Module. The technology used is Internet of Things (IoT) with Blynk as a cloud server to store and display data on the system and ESP32 as a microcontroller. The system will capture satellite signals to provide system coordinate points in the form of latitude and longitude, apart from that the system reads speed in km/hour and the distance between the reference point and the system coordinate point. After testing, the average distance between the reference point and system device point was 1.1 kilometers or 1145.90 meters and the average percentage of system inaccuracy in reading satellite signals was 2%.

Keywords: Ublox Neo-7M GPS *Module*, ESP32, Blynk IoT, Koordinat *latitude* dan *longitude*.

DAFTAR ISI

	Hal
SURAT PERSETUJUAN	i
SURAT PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN	iv
RIWAYAT HIDUP	iv
MOTO	v
KATA PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
BAB I	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	1
1.3 Manfaat Penelitian	2
1.4 Rumusan Masalah	2
1.5 Batasan Masalah	2
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II	4
2.1 Kajian Pustaka Penelitian yang Berkaitan	4
2.2 Bagan Kajian Penelitian	7
2.3 Mikrokontroler, <i>Sensor</i> dan Komponen Elektronika	9
2.4 Blynk	12
2.5 <i>Global Positioning System</i> (GPS)	13
2.6 18650 Lithium Battery Shield Module	13
2.7 Perhitungan Jarak Dua Titik Lokasi	14
2.8 Perhitungan Persentase Rata-Tata Ketidak-Akuratan	15
BAB III	14
3.1 Waktu dan Tempat penelitian	14
3.2 Alat dan Bahan	14
3.3 Prosedur Penelitian	15
3.4 Ilustrasi Peletakan System	17
3.5 Diagram Alir Perancangan Sistem	18
3.6 Arsitektur Sistem	19
3.7 Rancangan wiring diagram System	20
3.8 Skema Pengambilan Data	21
BAB IV	21
4.1 Hasil Perancangan Alat	21

4.2	Pembahasan Cara Kerja Alat	23
4.3	Pengujian Sistem.....	24
BAB V	39
5.1	Kesimpulan	39
5.2	Saran	39
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN	42
A.	Komponen Alat Monitoring Ternak Sapi	42
B.	Coding Program Alat pada Arduino IDE	43
C.	Set up Blynk.....	47
D.	Gambar Pengujian.....	50
E.	Data Hasil	52
F.	Perhitungan Manual Menggunakan Persamaan EUCLIDEAN.....	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 2. 1 Bagan Kajian Penelitian	9
Gambar 2. 2 ESP32	10
Gambar 2. 3 Ublox NEO-7M GPS Module	11
Gambar 2. 4 Blynk IoT	12
Gambar 2. 5 Lithium Battery Sheild Module.....	14
Gambar 3. 1 Prosedur penelitian	16
Gambar 3. 2 Ilustrasi peletakan sistem pada sapi	17
Gambar 3. 3 Diagram Alir Perancangan Sistem	18
Gambar 3. 4 Arsitektur Sistem.....	19
Gambar 3. 5 Wiring diagram system	20
Gambar 3. 6 Skema Pengujian Secara Keseluruhan	22
Gambar 4. 1 Hasil Perancangan Alat	21
Gambar 4. 2 Tampak Dalam Pada Box.....	22
Gambar 4. 3 Install Arduino IDE	24
Gambar 4. 4 Menghubungkan ESP32 Ke Perangkat Komputer	25
Gambar 4. 5 Aplikasi Arduino IDE	25
Gambar 4. 6 Kode Program Pengujian ESP32.....	26
Gambar 4. 7 Tampilan Serial Monitor	27
Gambar 4. 8 Rangkaian Modul GPS dengan ESP32	27
Gambar 4. 9 Unggah program Pengujian GPS	28
Gambar 4. 10 Tampilan Serial Monitor Pengujian GPS.....	29

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 2. 1 Tinjauan Pustaka yang berkaitan	5
Tabel 2. 2 Spesifikasi Ublox NEO-7M GPS Module [14].	11
Tabel 2. 3 Spesifikasi 18650 <i>Lithium Battery Sheild Module</i> [17].	14
Tabel 3. 1 Alat dan Bahan.....	14
Tabel 3. 2 Skema pengambilan data	23
Tabel 3. 3 Pengujian Perbandingan Perhitungan Jarak Menggunakan Program Sistem dan Metode <i>EUCLIDEAN</i>	23
Tabel 4. 1 Data Hasil Monitoring Sistem.....	30
Tabel 4. 2 Hasil Perhitungan perhitungan sistem dan perhitungan manual.....	32

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi pada bidang IoT telah mempengaruhi semua kehidupan manusia, sehingga menimbulkan dampak positif bagi perkembangan teknologi di lingkungan masyarakat mulai dari pekerjaan rumah tangga, pabrik industri, dan juga pada bidang peternakan. Khususnya di bidang peternakan terutama peternakan sapi merupakan salah satu mata pencaharian sebagian masyarakat Indonesia. Bidang peternakan sapi juga dapat menambah devisa bagi negara, namun perkembangan zaman dan teknologi yang semakin pesat, mengakibatkan tingkat kriminalitas juga akan meningkat.

Berdasarkan databoks yang merilis 10 kejahatan paling banyak terjadi di Indonesia (Januari-April 2023) pencurian dengan pemberatan adalah kasus paling banyak dengan 30.019 kasus [1], salah satunya adalah kasus pencurian sapi, beternak sapi yang merupakan sumber mata pencaharian atau sumber nafkah utama seseorang. Oleh karena itu maka pembuatan sistem keamanan perlu dibuatkan untuk para peternak agar dapat meminimalisir atau mencegah terjadinya pencurian ternak sapi.

Pada penelitian ini, peneliti akan merancang sebuah sistem pelacakan posisi sapi dengan menggunakan ESP32 sebagai *microcontroller* dan Ublox Neo-7M GPS *Module* sebagai komponen *input* untuk memberikan data koordinat (*latitude* dan *longitude*), kecepatan, jarak sistem dengan titik referensi melalui Aplikasi Blynk secara *realtime*. Blynk juga digunakan sebagai *server cloud* untuk menyimpan data.

1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah Merancang sistem pendeteksi pada ternak sapi sehingga memudahkan pemiliknya mengetahui posisi ketika ternak sapi keluar kandang atau bahaya pada ternak sapi.

1.3 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan pada penelitian ini sebagai berikut.

1. Dapat memberikan suatu referensi yang berguna bagi dunia akademis khususnya dalam penelitian yang akan dilaksanakan oleh para peneliti yang akan datang dalam hal perkembangan teknologi, navigasi dan pelacakan.
2. Dapat mengantisipasi terjadinya pencurian atau hilangnya ternak sapi dari kandang.

1.4 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana mengatasi permasalahan pencurian pada ternak sapi?
2. Bagaimana mengetahui posisi sapi ketika ternak keluar kandang atau terjadi suatu bahaya pada ternak sapi dan menemukan lokasi keberadaan ternak sapi tersebut dengan cepat dan tepat ?
3. Bagaimana mengetahui perbedaan jarak antara posisi GPS dengan titik referensi yang sudah ditentukan ?

1.5 Batasan Masalah

Beberapa hal yang membatasi masalah dalam pembahasan skripsi ini adalah sebagai berikut.

1. Parameter yang diuji adalah ketepatan posisi sapi menggunakan *Ublox NEO-7M GPS Module*
2. Mikrokontroler yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan *ESP32*
3. *Server cloud* untuk menyimpan dan menampilkan data secara *realtime* dalam penelitian ini menggunakan *Blynk IoT*
4. *Gateway* yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan *WiFi*
5. Pada penelitian ini akses *gateway* menggunakan *thetring smartphone POCO M3 Pro 5G* dengan *Axis* sebagai penyedia layanan *internet*.

1,6 Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan penulisan dan pemahaman mengenai materi skripsi ini, maka skripsi ini dibagi menjadi lima bab, yaitu:

BAB I. PENDAHULUAN

Memuat latar belakang, tujuan, manfaat, perumusan masalah, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

Berisi teori – teori yang mendukung penelitian tentang sistem keamanan pada ternak sapi.

BAB III. METODE PENELITIAN

Berisi waktu dan tempat penelitian, prosedur penelitian, garis besar metode yang diusulkan, serta diagram alir metode yang diusulkan.

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Menjelaskan hasil penelitian, pembahasan, dan analisa kinerja alat pendeteksi yang diusulkan.

BAB V. SIMPULAN DAN SARAN

Memuat simpulan yang diperoleh dari hasil penelitian, dan saran – saran untuk pengembangan lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Pustaka Penelitian yang Berkaitan

Penelitian skripsi ini mengacu kepada penelitian sebelumnya ataupun konsep-konsep tentang perancangan alat sistem keamanan pada peternakan yang sudah dilakukan dalam beberapa tahun terakhir.

Referensi penelitian untuk mendukung penulisan skripsi ini antara lain:

1. Berdasarkan penelitian Latif Widodo (2019) tentang “Rancang Bangun Sistem Deteksi Posisi Sapi Berbasis *Smartphone*”. Komponen-komponen yang digunakan pada penelitian adalah baterai sebagai *power supply* untuk memberikan tegangan 5 Volt pada NodeMCU, GPS modul Neo6 dan GSM SIM 800. Pengujian alat yang dilakukan menggunakan sistem sms *gateway* mendapatkan hasil perbandingan antara persentase ketepatan dengan jarak posisi sapi. Pengujian yang dilakukan dalam jarak 10 meter, menghasilkan keakuratan penerimaan data yang sangat tinggi, yakni menghasilkan 90% kecepatan maksimal penerimaan data. Pengujian sistem yang dilakukan dengan berbagai jarak yang semakin jauh menghasilkan persentase keakuratan yang hampir sama, yaitu rata-rata kecepatan pengiriman data dengan metode SMS adalah 90% [2].
2. Penelitian yang dilakukan oleh Wire Bagye dan Tsurayya Azizah (2018) yang berjudul “Alat Pengaman Kandang Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno”. Pada penelitian ini peneliti menggunakan mikrokontroler Arduino uno, *sensor PIR Motion* dan modul SIM800. Pengujian dilakukan dikandang sebelum ada gerakan dan sensor tidak mendeteksi adanya pergerakan sehingga tidak ada pesan masuk ke *handphone*. Dari pengujian lapangan menunjukkan setelah ada orang jarak 3 meter, alat berhasil mendeteksi adanya pergerakan sehingga dapat mengirimkan pesan masuk ke *handphone* [3].
3. Penelitian yang dilakukan oleh Mr .G. Ramesh, K. Sivaraman, V. Subramani, P. Yoga Vignesh, dan S. Venkata Veera Bhogachari pada tahun 2021 dengan judul “*Farm Animal Location Tracking System Using Arduino and GPS*”

Module”. Pada penelitian ini alat yang digunakan adalah Arduino uno, NEO-7M GPS Module dan *wireless transceiver* ESP8266-12E. alat diletakkan pada kerah hewan ternak. Pengujian dilapangan menunjukkan fungsional alat bekerja sepenuhnya dan dapat melacak posisi hewan ternak dengan tepat [4].

4. Penelitian yang berkenaan juga dilakukan oleh Jhonson Effendy Hutagalung, dan Ruri Ashari pada tahun 2017 dengan judul “Rancang Bangun Sistem Keamanan Kandang Kambing Menggunakan SMS Gateway Berbasis Arduino”. Prinsip kerja dari sistem keamanan kandang kambing ini menggunakan aplikasi sms untuk memberitahukan ada pencuri pada kandang kambing. Bila menerima pesan SMS dengan isi “ada pencuri memasuki kandang”, maka pengembala akan segera pergi ke kandang untuk memastikan hal tersebut. Setelah dilakukan pengujian alat keseluruhan secara fungsional, alat bekerja seperti yang diinginkan [5].

Berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya, penulis pada skripsi ini mencoba untuk merancang sebuah sistem *monitoring* keamanan ternak sapi menggunakan ESP32 sebagai mikrokontroler dan Ublox Neo-7M GPS Module sebagai penerima sinyal satelit sehingga lokasi sapi dapat di *monitoring* secara *realtime* dengan blynk sebagai *server*. Sistem ini juga menggunakan 18650 Battery Sheild Module sebagai *power supply* dan WiFi sebagai *access point* agar sistem dapat terhubung ke *internet*, sehingga dapat dikatakan juga bahwa penelitian ini menggunakan metode *Internet of Things* (IoT). Rancang bangun sistem ini akan diterapkan pada peternakan di Natar, Lampung Selatan.

Tabel 2. 1 Tinjauan Pustaka yang berkaitan

No (1)	Author (2)	Judul (3)	Tahun (4)	Metode (5)	Hasil (6)
1	Latif Widodo	Rancang Bangun Sistem Deteksi Posisi Sapi Berbasis Smartphone	2019	Mulai dari mikrokontroler akan menyala kemudian akan mengaktifkan GPS, ketika GPS telah mendapatkan request maka akan	Pengujian untuk SMS Gateway dalam jarak 20 meter, menghasilkan keakuratan penerimaan data yang sangat tinggi dimana masih

				<p>mengirimkan serial lokasi. GPS akan mengirimkan lokasi melalui wifi jika dalam jangkauan router dan akan dikirim melalui SMS apabila diluar jangkauan router.</p>	<p>menghasilkan 90% kecepatan maksimal penerimaan data. Pengujian untuk penggunaan WiFi dalam menghasilkan kecepatan rata-rata pengiriman data dan keakuratan titik posisi adalah jarak 20 meter menghasilkan 65%.</p>
2	Emad A. Mohammed, Mahmood Hameed dan Qahtan, Ahmed J. Ali	<i>Internet of things based real-time electric vehicle and charging stations monitoring system</i> [6]	2022	<p>Pada penelitian ini, peneliti merancang sistem yang diintegrasikan blynk IoT untuk melacak dan menghitung kecepatan kendaraan dengan menggunakan <i>charging station</i> terdekat sebagai titik referensi.</p>	<p>Sistem memberikan informasi real-time untuk mengurangi waktu yang hilang ketika pencarian lokasi <i>charging station</i> agar dapat mengurangi penggunaan daya listrik. Persentase akurasi dari sistem adalah 98.014%.</p>

3	Mr.G Ramesh, K. Sivaraman, V. Subramani, P.Yoga Vignesh, S. Venkata Veera Bhogachari	<i>Farm Animal Location Tracking System Using Arduino and GPS Module</i>	2021	Alat pelacakan diletakkan pada kerah hewan. <i>Device</i> yang digunakan adalah Arduino uno dan NEO-7M GPS <i>Module</i> serta <i>wireless transceiver</i> ESP8266-12E. Pengujian dilakukan untuk menganalisa ketepatan lokasi dari alat.	Alat ini dapat melacak dengan tepat posisi hewan ternak.
4	Thair A. Salih, Noor K. Younis	<i>Designing an Intelligent Real-Time Public Transportation Monitoring System Based on IoT[7]</i>	2021	Pada penelitian ini, peneliti menempatkan sistem ke bus-bus untuk melacak keberadaan (lintang dan bujur), kecepatan bus dan waktu kedatangan bus yang ditampilkan pada <i>platform</i> blynk.	Setelah dilakukan pengujian alat keseluruhan secara fungsional, alat bekerja seperti yang diinginkan, berdasarkan penelitian selama 4 hari kecepatan bus tertinggi mencapai 70km/jam dan waktu kedatangan tercepat mencapai 1,92 menit.

2.2 Bagan Kajian Penelitian

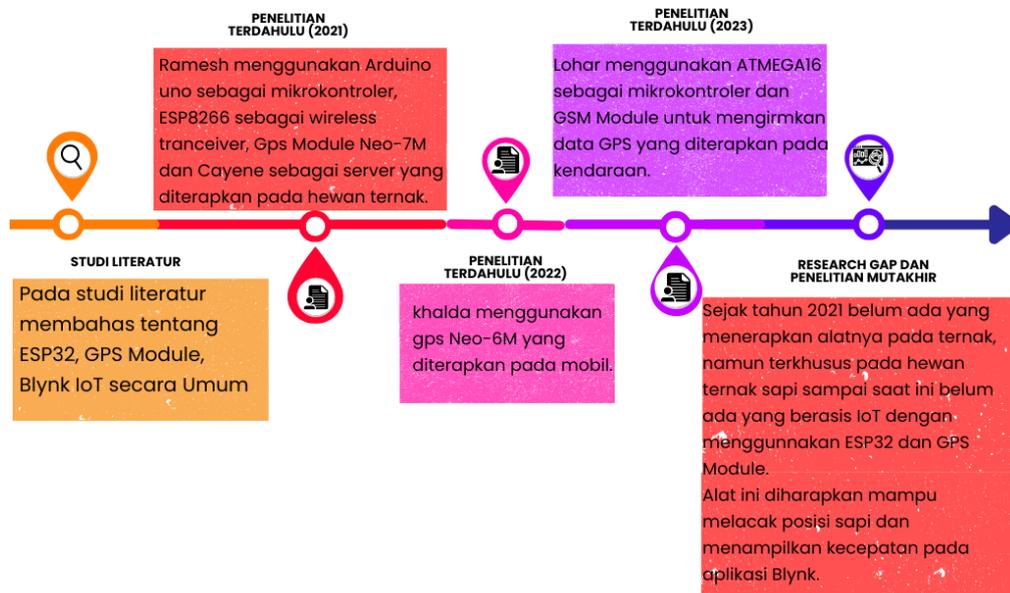
Peta perjalanan pada penelitian ini melalui beberapa tahapan, diawali dengan studi literatur yakni penjelasan mengenai ESP32 sebagai mikrokontroler, GPS *module* sebagai penerima data satelit dan Blynk IoT sebagai *server* dan penampil keluaran dari sistem. Tahapan selanjutnya, dalam pembuatan alat keamanan dan *montoring* ternak sapi peneliti mengacu pada beberapa penelitian-

penelitian terdahulu yang berkaitan dimulai pada tahun 2021 sampai dengan 2023. Beberapa diantaranya yaitu:

1. Pada tahun 2021, Ramesh merancang sebuah alat untuk melacak posisi ternak menggunakan Arduino uno sebagai mikrokontroler, ESP8266 sebagai *wireless transceiver*, *GPS Module* sebagai *sensor* penerima data *satelit* dan *Cayenne* sebagai *server*.
2. Pada tahun 2022, Khelda merancang sebuah alat yang dapat melacak posisi mobil dengan menggunakan ESP32 sebagai mikrokontroler, GPS Module Neo-6M sebagai *sensor* dan Blynk IoT sebagai *server* [8].
3. Pada Tahun 2023 Lohar, merancang sebuah alat *emergency* agar pihak rumah sakit dan kepolisian dapat segera mengetahui apabila terjadi sebuah kecelakaan mobil dengan menggunakan ATMEGA16 sebagai mikrokontroler, GSM *Module* sebagai transmisi data dan *GPS module* sebagai penerima data satelit [9].

Diakhir peta penelitian, merujuk pada penelitian-penelitian sebelumnya, maka peneliti akan merancang sebuah alat yang dapat melacak dan *monitoring* posisi sapi melalui *platform* blynk dengan menggunakan ESP32 sebagai mikrokontroler dan Neo-7M GPS sebagai penerima data satelit. Sampai saat ini belum ada yang menerapkan alat tersebut pada hewan ternak sapi dengan komponen-komponen yang telah disebutkan di atas. Diharapkan nantinya alat ini dapat melacak posisi sapi dan menampilkan kecepatan secara *real time* pada *platform* Blynk IoT. Lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 2.1

BAGAN KAJIAN PENELITIAN



Gambar 2. 1 Bagan Kajian Penelitian

2.3 Mikrokontroler, *Sensor* dan Komponen Elektronika

Mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer yang seluruh atau sebagian besar elemennya dikemas dalam satu *chip* IC, sehingga sering disebut *single chip microcomputer*. Mikrokontroler merupakan sistem komputer yang mempunyai satu atau beberapa tugas yang sangat spesifik. Elemen mikrokontroler tersebut diantaranya adalah pemroses (*processor*), *Memory*, *Input* dan *output*. Kadangkala pada *microcontroller* ini beberapa *chip* digabungkan dalam satu papan rangkaian. Perangkat ini sangat ideal untuk mengerjakan sesuatu yang bersifat khusus, sehingga aplikasi yang diisikan ke dalam komputer ini adalah aplikasi yang bersifat *dedicated*. Jika dilihat dari harga, *microcontroller* ini harga umumnya lebih murah dibandingkan dengan komputer lainnya, karena perangkatnya relatif sederhana.

Microcontroller telah banyak digunakan di industri, walaupun penggunaannya masih kurang dibandingkan dengan penggunaan *Programmable Logic Control* (PLC), tetapi *microcontroller* memiliki beberapa keuntungan dibandingkan dengan PLC. Ukuran *microcontroller* lebih kecil dibandingkan dengan suatu modul PLC sehingga peletakannya dapat lebih *flexible*. *Microcontroller* telah banyak digunakan pada berbagai macam peralatan rumah tangga seperti mesin cuci. Sebagai pengendali sederhana, *microcontroller* telah

banyak digunakan dalam dunia medis, pengaturan lalu lintas, dan masih banyak lagi. Contoh alat ini diantaranya adalah komputer yang digunakan pada mobil untuk mengatur kestabilan mesin, alat untuk pengatur lampu lalu lintas.

Secara teknis hanya ada 2 mikrokontroler yaitu RISC dan CISC, dan masing-masing mempunyai keturunan keluarga sendiri-sendiri. RISC kependekan dari *Reduced Instruction Set Computer* adalah instruksi terbatas tapi memiliki fasilitas yang lebih banyak dan CISC kependekan dari *Complex Instruction Set Computer* merupakan instruksi bisa yang lebih lengkap tapi dengan fasilitas secukupnya. Tentang jenisnya terdapat banyak ragamnya yaitu, keluarga Motorola dengan seri 68xx, keluarga MCS51 yang diproduksi Atmel, Philip, Dallas, keluarga PIC dari Microchip, Renesas, Zilog. Masing-masing keluarga juga masih terbagi lagi dalam beberapa tipe [10]. Pada penelitian skripsi ini penulis menggunakan ESP32 sebagai mikrokontroler.

1. ESP32

ESP32 merupakan mikrokontroler dengan inti *chip* ESP32, yang mampu beradaptasi dengan baik dan memiliki tingkat skalabilitas tinggi. ESP32 memiliki dua CPU yang dapat dikontrol secara individu dan memiliki frekuensi *clock* dapat disesuaikan dari 80 MHz – 240 MHz dan mendukung RTOS. ESP32 telah terintegrasi dengan module model ESP-WROOM-32S. Modul ini mendukung kecepatan data hingga 150 Mbps dan daya keluaran antena 20 dBm untuk komunikasi nirkabel. ESP32 memiliki spesifikasi berkinerja baik dalam penggunaan konsumsi daya, konektivitas jaringan, transmisi nirkabel jarak jauh, dan ketika kondisi integritas tinggi [11]. Spesifikasi dari ESP32 dapat dilihat pada Gambar 2.2



Gambar 2. 2 ESP32

Berikut ini adalah spesifikasi yang dimiliki oleh ESP32 [12].

Modul model	: ESP-WROOM-32S
Size	: 25.4x48.26x3mm (± 0.2 mm)
SPI Flash	: 32Mbit
Interface	: UART/GPIO/ADC/DAC/SDIO/SD Card/PMW/12C/12S
IO Port	: 38
Antena	: <i>Onboard</i>
Power Supply	: Tegangan 3.0V ~ 3.6V, Arus >500mA
Temperatur	: -40°C ~ 85°C

2. UBLOX Neo-7M GPS Module

Modul GPS Ublox NEO-7M merupakan suatu modul yang terdiri dari IC NEO-7M sebagai GPS. Pada sistem yang dirancang ini GPS Ublox Neo-7M berfungsi untuk memperoleh data koordinat *latitude* dan *longitude* sehingga dapat menentukan posisi ternak sapi. Selain itu juga pada penelitian ini GPS Ublox Neo-7M dapat mengetahui kecepatan dari sapi secara *real-time* [13].

Spesifikasi dari *device* ini dapat dilihat pada Gambar 2.3 dan Tabel 2.2.



Gambar 2. 3 Ublox NEO-7M GPS Module

Tabel 2. 2 Spesifikasi Ublox NEO-7M GPS Module [14].

Categories	Value
<i>Power Supply Voltage</i>	-0.5 – 3.6 volt
<i>Backup Battery Voltage</i>	-0.5 – 3.6 volt
<i>USB Supply Voltage</i>	-0.5 – 3.6 volt
<i>Input Pin Voltage</i>	-0.5 – 3.6 volt

DC Current Trough any Digital I/O Pin (except supplies)	10 Ma
VCC_RF Output Current	100
Input Power at RF_IN	15 dBm with condition source impedance = 50Ω, continuous wave
Storage Temperature	-40°C – 85°C
Velocity accuracy	0.1 m/s
Tracking & Navigation	-161dBm

2.4 Blynk

Blynk merupakan platform sistem operasi iOS maupun Android sebagai kendali pada modul Arduino, Raspberry Pi, ESP32 dan perangkat sejenis lainnya melalui *internet*. Untuk *Blynk* sendiri sudah terdapat pada *google playstore smartphone* dengan ukuran sekitar 75Mb.

Dengan *Blynk*, dapat dengan mudah mengontrol perangkat lain tanpa harus membuat aplikasi android terlebih dahulu. *Blynk* merupakan *dashboard digital* di mana antarmuka grafis untuk proyek *internet of things* dapat dibuat hanya dengan melakukan *dragging* dan *dropping* beberapa *widget* yang telah tersedia.

Adapun arsitektur dari *blynk* seperti ditunjukkan pada gambar adalah meliputi dari komponen berikut:

1. *Blynk App Builder* - Dapat membuat antarmuka luar biasa untuk proyek yang akan dibuat menggunakan berbagai *widget* yang telah disediakan.
2. *Blynk Server* - bertanggung jawab atas semua komunikasi antara *smartphone* dan perangkat keras.
3. *Blynk Librarie* - memungkinkan komunikasi dengan *server* dan memproses semua perintah yang masuk dan keluar [15].



Gambar 2. 4 Blynk IoT

2.5 *Global Positioning System (GPS)*

GPS adalah singkatan dari *Global Positioning System*, yang merupakan sistem navigasi dengan menggunakan teknologi satelit yang dapat menerima sinyal dari satelit.

Cara kerja GPS secara logika ada 5 langkah:

1. Memakai perhitungan *triangulation* dari satelit.
2. Untuk perhitungan *triangulation*, GPS mengukur jarak menggunakan *travel time* sinyal radio.
3. Untuk mengukur *travel time*, GPS memerlukan akurasi waktu yang tinggi.
4. Untuk perhitungan jarak, harus diketahui dengan pasti posisi satelit dan ketinggian pada orbitnya.
5. Terakhir harus mengoreksi *delay* sinyal waktu perjalanan di atmosfer sampai diterima *receiver*.

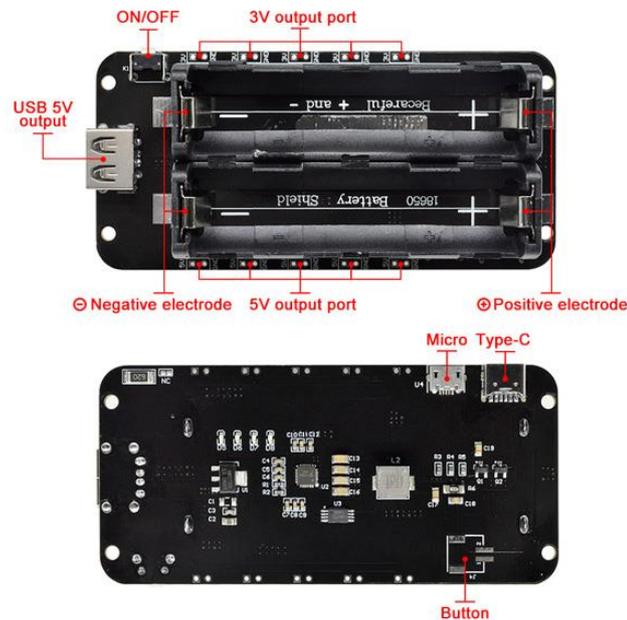
Sistem ini menggunakan 24 satelit yang mengirimkan sinyal gelombang mikro ke bumi. Sinyal ini diterima oleh alat penerima (*receiver*) di permukaan, dimana GPS *receiver* ini akan mengumpulkan informasi dari satelit GPS. Sebuah GPS *receiver* harus mengunci sinyal minimal tiga satelit untuk menghitung posisi 2D (*latitude* dan *longitude*) dan *track* pergerakan. Jika GPS *receiver* dapat menerima empat atau lebih satelit, maka dapat menghitung posisi 3D (*latitude, longitude* dan *altitude*).

Jika sudah dapat menentukan posisi *user*, selanjutnya GPS dapat menghitung informasi lain, seperti kecepatan, arah yang dituju, jalur, tujuan perjalanan, jarak tujuan, matahari terbit dan matahari terbenam dan lain-lain. Sinyal yang dikirimkan oleh satelit ke GPS akan digunakan untuk menghitung waktu perjalanan (*travel time*). Waktu perjalanan ini sering juga disebut sebagai *Time of Arrival (TOA)*. Sesuai dengan prinsip fisika, bahwa untuk mengukur jarak dapat diperoleh dari waktu dikalikan dengan cepat rambat sinyal [16].

2.6. **18650 Lithium Battery Shield Module**

18650 Lithium Battery Shield Module adalah pengisi daya khusus yang dapat digunakan saat tidak berada di dekat sumber listrik dan dapat digunakan juga sebagai baterai cadangan. *Module* ini dapat digunakan pada Arduino, Raspberry Pi,

sensor dan mikrokontroler lainnya termasuk ESP32. Arus keluaran *module* ini bisa mencapai 2A, yang dapat menyuplai daya ke banyak papan kontrol. *Module* ini mendukung *mode rechargeable*, yang berarti bahwa daya dapat diisi ulang dengan *charging input 5V/500mA* melalui *Micro USB Port*.



Gambar 2. 5 *Lithium Battery Shield Module*

Tabel 2. 3 Spesifikasi 18650 *Lithium Battery Shield Module* [17].

<i>Categories</i>	<i>Value</i>
<i>Charging Input</i>	5V/500mA
<i>Output parameter</i>	5V/3A or 3.3/1A
<i>Output port</i>	<i>USB or expansion port</i>
<i>Convention efficiency</i>	<i>Up to 95% (high conversion rate)</i>
<i>Input port (Micro USB)</i>	<i>Up to 6.5V</i>
<i>Input port (Type C)</i>	<i>Up to 6.5V</i>

2.7 Perhitungan Jarak Dua Titik Lokasi

Terdapat banyak metode untuk menghitung jarak dua titik lokasi di permukaan bumi diantaranya yakni, metode *HAVERSINE*, metode *EUCLIDEAN* dan metode *manhattan*. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh yusup pada tahun 2020 diperoleh kesimpulan bahwa metode *manhattan* menghasilkan deviasi yang paling besar sedangkan metode *HAVERSINE* dan metode *EUCLIDEAN*

memperoleh keakuratan yang tinggi, namun metode *Haversine* lebih tinggi dibandingkan metode *Euclidean* dengan ketelitian 0,01 meter.

Pada catatannya bahwa metode *Haversine* memperoleh keakuratan yang tinggi disebabkan karena perhitungannya menerapkan konsep perhitungan jarak pada permukaan bola dengan menghiraukan kemiringan. Kemudian pada tahun 2021 Retno, membandingkan rumus *Haversine* dan rumus *Euclidean* menggunakan metode *independent sample t-test* yang menghasilkan bahwa kedua rumus tersebut tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan, atau dapat dikatakan mempunyai varian yang sama. Oleh karena itu pada penelitian ini, peneliti menggunakan rumus *Euclidean* untuk menghitung jarak dua titik lokasi di permukaan bumi.

Euclidean distance adalah perhitungan untuk mengukur jarak dua titik dalam *Euclidean space* yang mempelajari hubungan antara sudut dan jarak. Dalam matematika *Euclidean distance* digunakan untuk mengukur jarak dua titik dalam satu dimensi yang memberikan hasil seperti perhitungan Pythagoras [18].

Berikut adalah persamaan *Euclidean distance*:

$$d = \frac{\sqrt{(x_1-x_2)^2+(y_1-y_2)^2}}{360} \times 40075017 \dots \dots \dots (2.1)$$

Keterangan :

d = Jarak

x1 = Koordinat *latitude* 1

x2 = Koordinat *latitude* 2

y1 = Koordinat *longitude* 1

y2 = Koordinat *longitude* 2

2.8 Perhitungan Persentase Rata-Tata Ketidak-Akuratan

Perhitungan yang di dapat pada sistem dan perhitungan manual dibandingkan selisihnya agar didapatkan persentase rata-rata selisih antara perhitungan sistem dan perhitungan manual dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\frac{|\sum \Delta x|}{\sum Marker} \times 100\% \dots \dots \dots (2.2)$$

Keterangan:

$|\sum \Delta x|$: Selisih antara Perhitungan Jarak Sistem dan Perhitungan Manual

$\sum Marker$: Jumlah Percobaan

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat penelitian

Pengerjaan skripsi dilaksanakan pada waktu dan tempat sebagai berikut :

Waktu : Desember 2021 – Februari 2024

Tempat : Laboratorium Pengukuran Besaran Listrik, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Lampung.

3.2 Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.1 berikut.

Tabel 3. 1 Alat dan Bahan

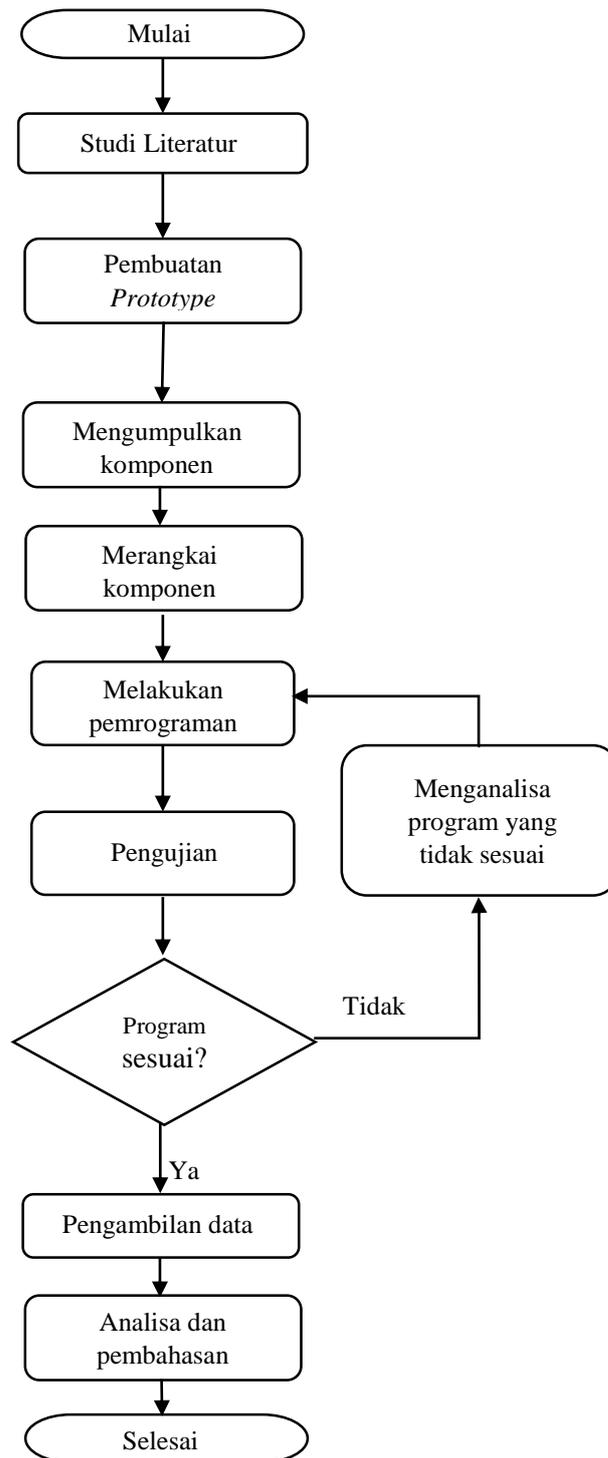
No	Bahan	Kegunaan
1	ESP32	Memproses data <i>input</i> dan <i>output</i>
2	GPS Module Neo-7M	Memberitahu keberadaan posisi sapi
3	Kabel <i>Jumper</i>	Penghubung perangkat satu dengan perangkat lainnya
4	Kabel USB	Mengirimkan program dari laptop/PC ke ESP32
5	18650 <i>Lithium Battery</i> <i>Shield Module</i>	Memberikan daya ke papan kontrol
6	Laptop	<i>Hardware</i> untuk pengaplikasian <i>software</i> yang digunakan selama penelitian
7	<i>Software</i> Arduino IDE	Perangkat lunak yang digunakan untuk menginstruksikan mikrokontroler

Tabel 3.1. (lanjutan)

8	Tang, obeng, penggaris, solder dsb.	Peralatan penunjang dalam perakitan yang akan dirancang
9	Blynk IoT	Perangkat lunak yang digunakan untuk menerima data lokasi dalam bentuk <i>longitude</i> dan <i>latitude</i> serta data kecepatan dalam satuan km/jam
10	<i>Smartphone</i>	Perangkat yang digunakan untuk membaca data dari blynk IoT dan memberikan koneksi <i>internet</i> ke sistem
11	Junction box	Pelindung sistem dari gangguan dari luar yang berpotensi dapat merusak sistem
12	<i>Kit spacer</i>	mencegah korsleting pada pcb yang saling bersentuhan

3.3 Prosedur Penelitian

Tahapan penelitian mulai dari studi literatur hingga analisa hasil dan pembahasan yang didapat setelah dilakukan pengujian. Gambaran alur penelitian tersebut dapat dipresentasikan dengan membuat sebuah diagram alir penelitian secara keseluruhan. Prosedur ini akan dijadikan sebagai panduan untuk memandu peneliti dalam pengerjaan penelitian dari mulai, studi literatur, pembuatan *prototype*, pengumpulan komponen, merangkai komponen, melakukan pemrograman, pengujian, kemudian tahap pengambilan keputusan pada dua kemungkinan yaitu ketika program tidak sesuai dengan yang diinginkan atau terdapat *error*, maka dilakukan pemeriksaan dan dilakukan analisa pada program yang tidak sesuai, lalu kembali pada tahap melakukan pemrograman. Kebalikannya, ketika program sesuai dengan yang diinginkan, maka dapat dilanjutkan pada tahap selanjutnya yaitu, pengambilan data, analisa dan pembahasan, lalu selesai.. Di bawah ini merupakan penjelasan dari tahapan prosedur penelitian. Lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 3.1



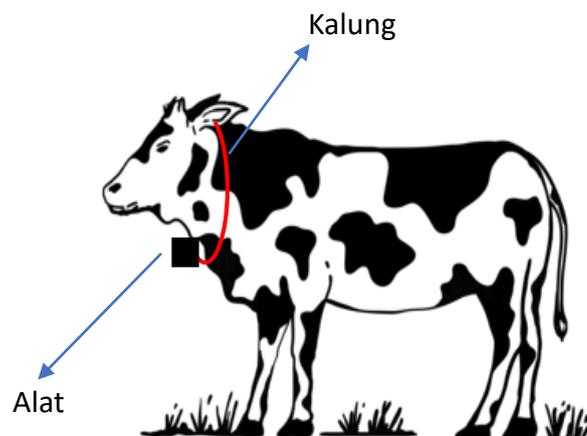
Gambar 3. 1 Prosedur penelitian

Berdasarkan Gambar 3.1. dapat dijelaskan bahwa penelitian ini dimulai dengan pengumpulan studi literatur sebagai bahan acuan penelitian. Selanjutnya

melakukan pengumpulan komponen-komponen yang akan digunakan dalam penelitian. Ketika komponen sudah terkumpul, maka akan dilanjut dengan merangkai komponen-komponen. Pada tahap selanjutnya peneliti melakukan pemrograman, program tersebut yang akan dijadikan sebagai bahan pengujian. Selanjutnya apabila program tersebut tidak sesuai dengan yang akan diujikan maka akan dilakukan pemeriksaan dan analisa, lalu dilakukan proses pemrograman kembali sampai sesuai dengan yang diinginkan. Jika sudah sesuai maka akan dilanjutkan pada tahap pengambilan data. Setelah melakukan pengambilan data, dilanjutkan dengan analisa dan pembahasan pada data yang telah didapat, dan diakhiri dengan penulisan laporan akhir atau skripsi.

3.4 Ilustrasi Peletakan System

Adapun ilustrasi peletakan sistem pada sapi yang akan diuji dapat dilihat pada Gambar 3.2.

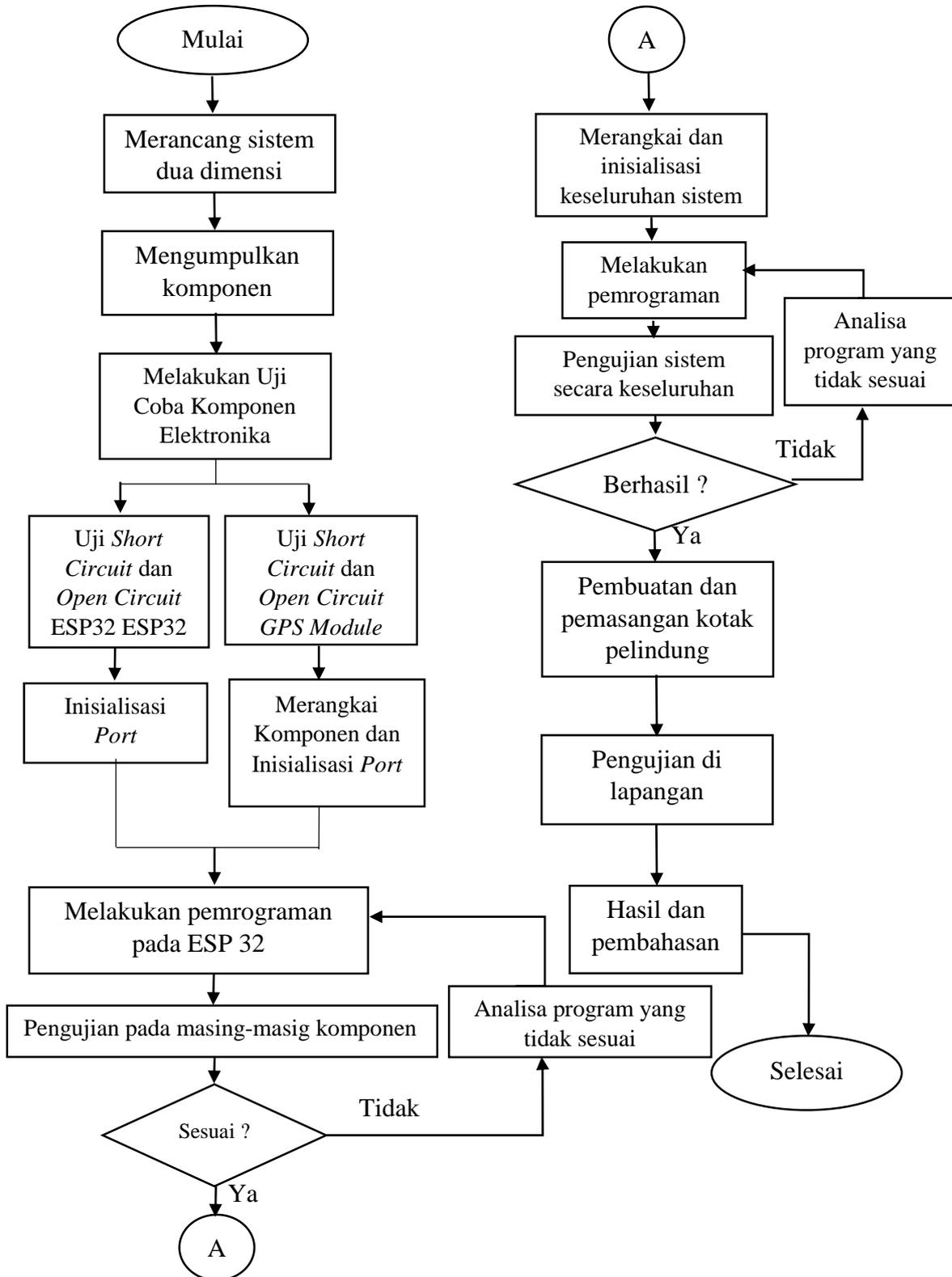


Gambar 3. 2 Ilustrasi peletakan sistem pada sapi

Komponen-komponen yang sudah dirangkai, lalu disusun dalam kotak pelindung agar komponen-komponen elektronik tidak terjadi kerusakan yang disebabkan oleh gangguan-gangguan yang berada di luar sistem. Kemudian kotak pelindung tersebut diberikan tali untuk diikatkan pada leher sapi.

3.5 Diagram Alir Perancangan Sistem

Dibawah ini akan dijelaskan alur perancangan sistem. Lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 3.3

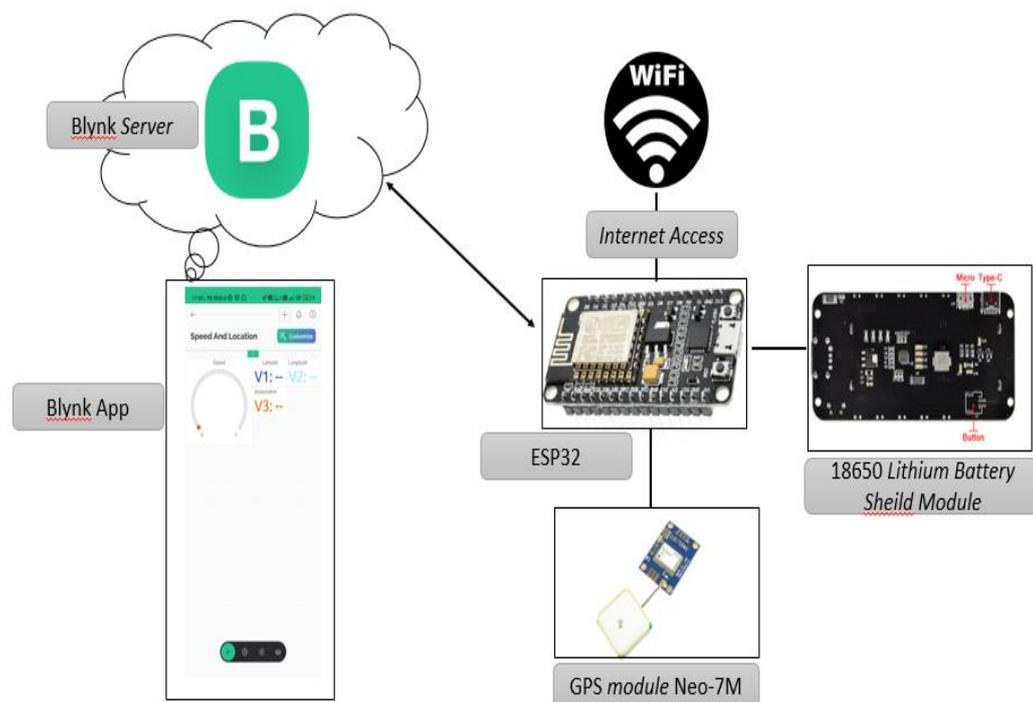


Gambar 3. 3 Diagram Alir Perancangan Sistem

Proses pembuatan sistem *monitoring* posisi sapi dimulai dari melakukan pembuatan rancangan dua dimensi yang digunakan sebagai referensi untuk melakukan pembuatan sistem. Selanjutnya pengumpulan komponen-komponen yang digunakan pada penelitian, setelah terkumpul, kemudian dilakukan uji coba yang diawali uji *short* dan *short circuit* pada ESP32 dan *GPS Module*, kemudian dilakukan inisialisasi *port* agar masing-masing komponen diberikan program. Program yang telah di unggah akan menjadi tolak ukur keluaran sehingga dapat di analisa hasil pada program tersebut Kemudian dari komponen-komponen yang telah di uji tersebut digabungkan dan di rangkai menjadi satu-kesatuan sistem, lalu dilakukan pemrograman untuk di uji pada sistem yang telah digabungkan tersebut sehingga dapat berjalan sesuai yang diinginkan. Setelah berhasil, sistem dipasangkan kotak pelindung yang dapat mendukung saat pengambilan data di lapangan.

3.6 Arsitektur Sistem

Adapun arsitektur sistem pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.4

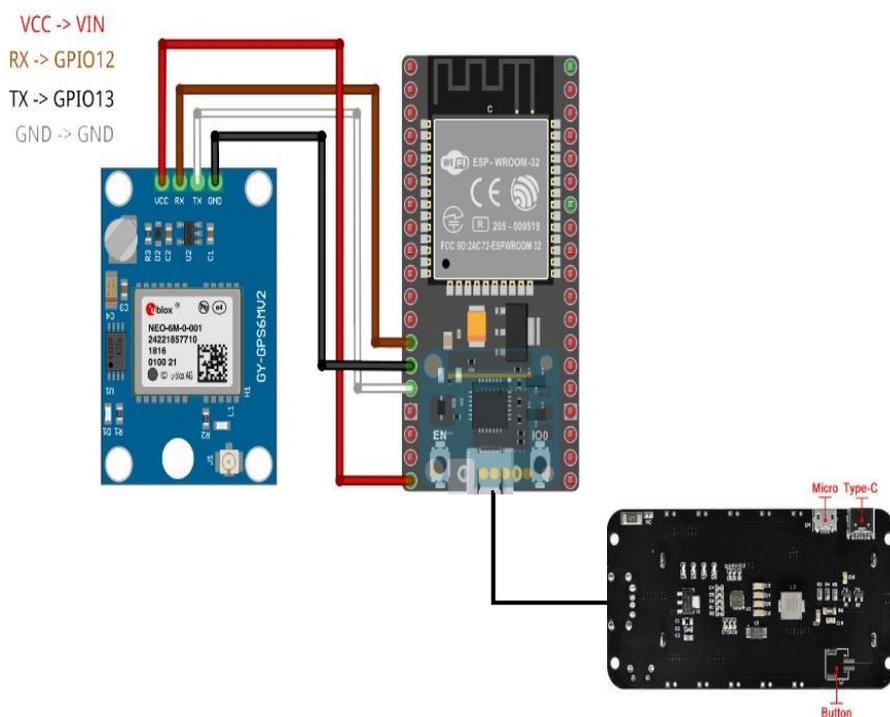


Gambar 3. 4 Arsitektur Sistem

ESP32 yang sudah terhubung dengan *internet* akan memproses masukan data dari GPS Module Neo-7M, kemudian data tersebut akan dikirim ke *server* blynk. Secara bersamaan data tersebut dapat dilihat oleh pengguna pada *platform* blynk dengan catatan sebelumnya sudah membuat *widget* di *platform* blynk tersebut. Agar sistem dapat dijalankan secara *roaming*, maka diberikan *battery* sebagai *power supply*, dalam hal ini peneliti menggunakan 18650 *Lithium Battery Sheild Module* sebagai *power supply*.

3.7 Rancangan wiring diagram System

Adapun rancangan *wiring diagram System* dapat dilihat pada Gambar3.5.



Gambar 3. 5 Wiring diagram system

Tampak terlihat pada Gambar 3.5 terdapat 3 komponen yang akan di rangkai. Esp32 sebagai *mikrokontroler* diberikan daya oleh 18650 *Lithium Battery Sheild Module* yang disambungkan oleh kabel *micro* USB. Adapun komponen input yaitu GPS Module Neo-7M yang disambung dengan menggunakan kabel *jumper*. Pin Vcc pada GPS disambungkan ke pin Vin pada ESP32, pin Ground GPS disambungkan ke pin Ground ESP32, pin Rx GPS disambungkan ke pin Tx ESP32 dan pin Tx GPS disambungkan ke pin Rx ESP32.

3.8 Skema Pengambilan Data

Skema pengambilan data pada penelitian ini yaitu dengan melakukan pengujian melalui *software* Arduino IDE dan pengujian keberhasilan alat menjalankan program yang sudah di *upload*. Pengujian dibagi menjadi beberapa bagian, diantaranya pengujian fungsi dari komponen yang digunakan dan pengujian sistem secara keseluruhan.

3.8.1 Pengujian ESP32

Tahapan-tahapan yang dilakukan untuk menguji perangkat ESP32 dapat digunakan sebagai pengendali utama pada sistem adalah sebagai berikut.

1. Melakukan *install* perangkat lunak Arduino IDE pada perangkat komputer
2. Menghubungkan ESP32 ke perangkat komputer menggunakan kabel USB
3. Menjalankan perangkat lunak Arduino IDE pada perangkat komputer
4. Menghubungkan perangkat lunak Arduino IDE dengan perangkat ESP32
5. Membuat program untuk menghubungkan ESP32 dengan *internet* lalu *upload* program
6. Mencatat data hasil pengujian koneksi antara ESP32 dengan WiFi

3.8.2 Pengujian GPS Module

Pengujian ini dilakukan dengan tujuan untuk memastikan modul *GPS* U-Blox NEO-7M dapat mendeteksi koordinat. Modul *GPS* U-Blox NEO-7M membutuhkan tegangan 5 Volt dari pin ESP32. Data yang nantinya didapatkan dari pengujian ini berupa data *longitude* dan *latitude* dan jarak yang akan ditampilkan pada *blynk smartphone*.

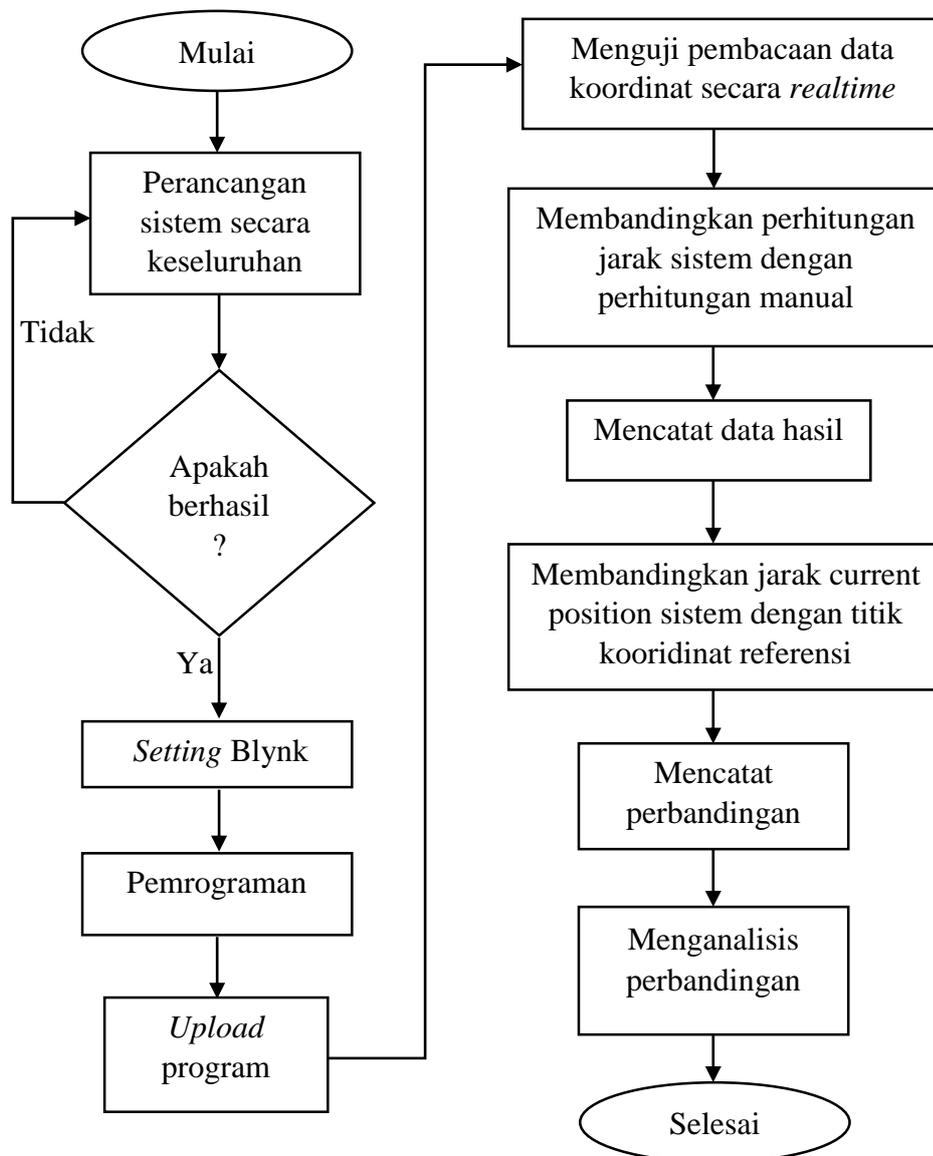
Adapun Langkah-langkah yang dilakukan dalam pengujian ini adalah sebagai berikut.

1. Menghubungkan modul GPS dengan ESP32 dengan konfigurasi pin sebagai berikut: pin Vcc GPS dihubungkan ke pin 5V ESP32, pin GND dihubungkan ke pin GND ESP32, pin RX GPS dihubungkan ke pin D1 ESP32 dan pin TX GPS dihubungkan ke pin D2 ESP32.

2. *Upload* program yang telah dibuat untuk mengetahui fungsional dari GPS dalam mendeteksi koordinat *latitude* dan *longitude*.
3. Periksa keluaran pada *serial monitor* dan *platform blynk*.

3.8.3 Pengujian Secara Keseluruhan

Pengujian keseluruhan sistem dilakukan dengan menyatukan dan mengintegrasikan seluruh modul dan perangkat menjadi satu kesatuan sistem secara utuh. Berikut skema pengujian sistem secara keseluruhan, dapat dilihat pada Gambar 3.6.



Gambar 3. 6 Skema Pengujian Secara Keseluruhan

Langkah awal dalam proses pengujian sistem dimulai dengan perancangan sistem secara keseluruhan sebelum diimplementasikan, dilanjutkan dengan konfigurasi *platform* Blynk untuk digunakan dalam sistem. Setelah itu, dilakukan pemrograman dengan memasukkan data koordinat *latitude* dan *longitude* referensi ke dalam sistem, kemudian dilakukan uji pembacaan sistem data koordinat secara *realtime* untuk memastikan kemampuan sistem dalam memproses data secara langsung. Selanjutnya, dilakukan proses banding antara posisi saat ini dari sistem dengan titik koordinat referensi yang sudah ditentukan, lalu dilakukan pencatatan hasil dari pengujian tersebut. Proses berikutnya adalah membandingkan hasil perhitungan jarak yang dihasilkan oleh sistem dengan perhitungan manual menggunakan rumus *EUCLIDEAN*, yang kemudian dicatat dan dianalisis untuk mendapatkan *insight* yang diperlukan. Langkah terakhir dalam proses ini adalah menyelesaikan pengujian sistem.

Tabel 3. 2 Skema pengambilan data

Pencatatan waktu	<i>Event type</i>	latitude	longitude	Jarak (m)

3.8.4 Uji Akurasi Perbandingan Jarak Antara Titik Koordinat Referensi dan Titik Koordinat Perangkat Sistem

Perbandingan ini untuk mengetahui akurasi pembacaan data yang diperoleh dari program perangkat sistem dengan perhitungan manual dengan metode *EUCLIDEAN*. Dibawah ini Tabel pengujian perbandingan perhitungan jarak menggunakan program sistem dan metode *EUCLIDEAN*.

Tabel 3. 3 Pengujian Perbandingan Perhitungan Jarak Menggunakan Program Sistem dan Metode *EUCLIDEAN*

<i>Marker</i>	<i>Lattitude</i> referensi	<i>Longitude</i> referensi	<i>Latitude</i> GPS <i>Current</i>	<i>Longitude</i> GPS <i>Current</i>	Jarak	
					Perangkat Sistem	Metode <i>EUCLIDEAN</i>

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, didapatkan kesimpulan yaitu:

1. Terealisasi sistem keamanan dan *monitoring* ternak sapi menggunakan UBLOX NEO-7M GPS *Module* yang dapat mengirimkan data koordinat lokasi sapi, menghitung jarak antara titik referensi dengan jarak titik koordinat sistem yang terbaca, mendapatkan jarak sistem apabila sapi bergerak.
2. Rata-rata jarak antara titik koordinat referensi dan titik koordinat sistem adalah sebesar 1.1 kilometer atau 1145.90 meter serta Persentase ketidakakuratan sistem dalam pembacaan sinyal satelit oleh Modul GPS Neo-7M adalah sebesar 2%.
3. Akurasi sistem dengan *google maps* relatif terdapat kesamaan dalam pembacaan koordinat lintang dan bujur pada sistem.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, berikut adalah beberapa saran yang penulis dapat berikan untuk penelitian selanjutnya:

1. Menggunakan *WiFi portable* untuk digabungkan ke dalam rangkaian sistem dengan kecepatan *internet* yang lebih tinggi, sehingga penerimaan informasi lebih cepat dan akurat
2. Menambah informasi keluaran dari sistem, yaitu keluaran video secara *realtime*. Agar informasi yang didapat bukan hanya titik koordinat saja.
3. Sistem pada sapi dimodifikasi lebih kecil dan lebih samar agar sistem tidak terlalu mencolok.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] C. M. Annur, "Pencurian, Kejahatan Paling Banyak di Indonesia sampai April 2023".
- [2] L. Widodo, "Rancang Bangun Sistem Deteksi Posisi Sapi berbasis Smartphone," p. 10.
- [3] W. Bagye, T. Azizah, and M. F. Zulkarnaen, "Alat Pengaman Kandang Berbasis Mikorokontroler Arduino Uno," *J. Inform. Dan Rekayasa Elektron.*, vol. 1, no. 2, p. 62, Nov. 2018, doi: 10.36595/jire.v1i2.61.
- [4] G. Ramesh, K. Sivaraman, V. Subramani, P. Y. Vignesh, and S. V. V. Bhogachari, "Farm Animal Location Tracking System Using Arduino and GPS Module," in *2021 International Conference on Computer Communication and Informatics (ICCCI)*, Coimbatore, India: IEEE, Jan. 2021, pp. 1–4. doi: 10.1109/ICCCI50826.2021.9402610.
- [5] jhonson efendy Hutagalung, "Rancang Bangun Sistem Keamanan Kandang Kambing Menggunakan Sms Gateway Berbasis Arduino - PDF Download Gratis.pdf." *Jurnal Manajemen Informatika dan Teknik Komputer*, Oct. 02, 2017.
- [6] E. A. Mohammed, M. H. Qahtan, and A. J. Ali, "Internet of things based real-time electric vehicle and charging stations monitoring system," *Indones. J. Electr. Eng. Comput. Sci.*, vol. 27, no. 3, p. 1661, Sep. 2022, doi: 10.11591/ijeecs.v27.i3.pp1661-1669.
- [7] T. A. Salih and N. K. Younis, "Designing an Intelligent Real-Time Public Transportation Monitoring System Based on IoT," *OALib*, vol. 08, no. 10, pp. 1–14, 2021, doi: 10.4236/oalib.1107985.
- [8] M. Khelda, A. A Muiyudi and P. Brian, "Monitoring Posisi Dan Kecepatan Menggunakan Sensor GPS Berbasis IoT Untuk Mendukung Sistem Keamanan Mobil," e-proceeding of Engineering, pp. 3311, Dec. 6 2022
- [9] P. Lohar, S. Khillare, T. Ghodke, and Prof. R. Asati, "Design and Implementation of Vehicle Tracking System with GPS," *Int. J. Res. Appl. Sci. Eng. Technol.*, vol. 11, no. 5, pp. 4329–4335, May 2023, doi: 10.22214/ijraset.2023.52530.
- [10] A. N. N. Chamim, "2.1 Penggunaan Microcontroller Sebagai Pendeteksi Posisi Dengan Menggunakan Sinyal GSM," *Jurnal Informatika*, vol 4, no. 1, Januari 2010

- [11]M. Nizam, H. Yuana, and Z. Wulansari, "Mikrokontroler Esp 32 Sebagai Alat Monitoring Pintu Berbasis Web," vol. 6, no. 2, 2022.
- [12]Espressif, Esp32-Wroom-32 : China, 2019
- [13]F. C. Prasetyo, R. Munadi, and A. I. Irawan, "Implementasi Sistem Monitoring Dan Tracking Kendaraan Roda Empat Menggunakan Global Positioning System (Gps) Berbasis Internet Of Things".
- [14] F. C. Prasetyo, R. Munadi, and A. I. Irawan, "Implementasi Sistem Monitoring Dan Tracking Kendaraan Roda Empat Menggunakan Global Positioning System (Gps) Berbasis Internet Of Things," e-proceeding of Engineering, pp. 3309, Dec. 6 2022
- [15]I. Syukhron and R. Rahmadewi, "Penggunaan Aplikasi Blynk Untuk Monitoring dan Kontrol Jarak Jauh pada Sistem Kompos Pintar Berbasis IoT," vol. 15, 2021.
- [16]A. R. Maldini, E. Nasrullah, and A. S. Repelianto, "Rancang Bangun Sistem Keamanan Kendaraan Bermotor Roda Dua Berbasis Internet of Things dengan Modul NodeMCU ESP8266 V3 dan ESP32-CAM," vol. 16, 2022.
- [17]T. System 18650 Lithium Battery Shield, Tempero System, 19 July 2023 [online], available : <https://temperosystems.com.au/products/18650-lithium-battery-shield/> [accessed : 18 February 2024
- [18]C. A. Pamungkas, "Aplikasi Penghitung Jarak Koordinat Berdasarkan Latitude Dan Longitude Dengan Metode EUCLIDEAN Distance Dan Metode HAVERSINE," vol. 5, 2019.