



Analisis Rancangan Sistem Monitoring Posisi Hewan Menggunakan Lora

Muhammad Afdhaluddin*, Ilsa Palingga

Teknologi Rekayasa Multimedia, Politeknik Darussalam, Palembang
Jalan Basuki Rahmat No.1608 E-F, Pahlawan, Kemuning, Pahlawan, Kec. Kemuning, Kota Palembang, Sumatera Selatan, Indonesia

Email: ^{1,*}Afdhaluddin.murniati@gmail.com, ²ilsapalingga28@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: Afdhaluddin.murniati@gmail.com

Submitted: 04/07/2023; Accepted: 24/07/2023; Published: 26/07/2023

Abstrak—Bagi sebagian orang, memelihara hewan peliharaan bisa menghilangkan stres atau pun penat yang ada. Ada juga orang yang memelihara hewan untuk menambah penghasilan. Hewan seperti kucing, Sapi dan kambing merupakan hewan yang sering dijumpai di pemukiman dan kawasan. Biasanya hewan ini dilepasliarkan di apartemen. Tentunya setelah dilepas, pemilik tidak akan bisa lagi mengontrol hewan peliharaannya. Itu sebabnya kami membutuhkan perangkat untuk mengendalikan hewan peliharaan ini. Berdasarkan informasi di atas, diperlukan adanya teknologi yang difokuskan pada sistem pengawasan. Teknologi ini menggunakan perangkat pengawasan berbasis Internet of Things (IoT). Tugas perangkat pemantau adalah mengambil dan mengumpulkan data dari lingkungan yang diukur. Ada komponen utama seperti Arduino Nano 328P, NodeMCU ESP8266, LoRa, Ublox NEO-6M Gps dan Android. Sistem ini memiliki dua alat, pemancar dan penerima, Pertama, pemancar menyiapkan koneksi TET. Saat koneksi stabil, GPS pemancar memulihkan informasi lokal dalam bentuk bujur dan lintang. Setelah data berhasil diambil, data disimpan dan lokasi dikirim ke penerima (LoRa). Setelah menerima data (LoRa), penerima akan menyiapkan koneksi terlebih dahulu, ketika koneksi stabil, data yang diterima dari pemancar akan dikirim ke server dan ditampilkan pada App. Alat bekerja dengan baik pada jarak maksimal ± 35 meter dan Apabila alat bekerja pada jarak 25-35 meter titik koordinat masih terbaca tapi tidak akurat. Jika alat bekerja melebihi 40 meter maka titik koordinat tidak akan terbaca sama sekali. Jarak dan posisi transmitter dapat mempengaruhi hasil pada tampilan pada aplikasi Blynk dan titik koordinat pada Arduino.

Kata Kunci: Android; Arduino Nano 328; GPS; Lora; Pemantau.

Abstract—For some people, having a pet can relieve stress or fatigue. There are also people who raise animals to supplement their income. Animals such as cats, cows and goats are animals that are often found in settlements and areas. Usually these animals are released in apartments. Of course, once released, the owner will no longer be able to control his pet. That's why we need a device to control these pets. Based on the above information, it is necessary to have technology that is focused on surveillance systems. This technology uses surveillance devices based on the Internet of Things (IoT). The task of the monitoring device is to retrieve and collect data from the environment being measured. There are main components such as Arduino Nano 328P, NodeMCU ESP8266, LoRa, Ublox NEO-6M Gps and Android. This system has two tools, a transmitter and a receiver. First, the transmitter sets up a TET connection. When the connection is stable, the base station's GPS recovers local information in the form of longitude and latitude. After the data is successfully retrieved, the data is stored and the location is sent to the recipient (LoRa). After receiving the data (LoRa), the receiver will set up the connection first, when the connection is stable, the data received from the transmitter will be sent to the server and displayed on the App. The tool works well at a maximum distance of ± 35 meters and if the tool works at a distance of 25-35 meters the coordinate point is still legible but not accurate. If the tool works more than 40 meters then the coordinates will not be read at all. The distance and position of the transmitter can affect the results on the display in the Blynk application and the coordinate points on the Arduino.

Keywords: Android; Arduino Nano 328; GPS; Lora; Monitoring.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi saat ini sudah sangat berkembang dengan sangat baik, salah satunya adalah bidang komunikasi dan juga informasi yang dulunya sangat susah untuk berkomunikasi ataupun mendapatkan komunikasi. Sekarang dengan sangat mudah nya kita mendapatkan informasi didunia saat ini dan komunikasi terhadap seseorang juga bisa dilakukan dengan segera dengan menggunakan smartphone. Perkembangan teknologi telekomunikasi saat ini juga dapat dimanfaatkan kan untuk memantau keberadaan hewan peliharaan hal ini dilakukan dikarenakan susahnya kontrol terhadap hewan peliharaan, saat hewan tersebut sedang mencari makanan ataupun berkeliaran di area komplek ataupun area halaman, lapangan. Hewan peliharaan yang biasanya sulit dipantau adalah Kucing, Kambing, anjing, Ayam dan sapi.

Teknologi ini juga bisa diterapkan diperternakan jika hewan tersebut dilepas di area lapangan terbuka, hal ini sering kita jumpai di sebagian daerah, sistem dengan menggunakan peternakan lepas seperti ini menguntungkan peternak karena mereka tidak perlu lagi menyiapkan pakan, dikarenakan hewan tersebut telah memakan rumput di padang rumput. Akan tetapi beternak dengan sistem ini memiliki resiko dimana hewan ternak tersebut dapat hilang baik karena tersesat ataupun terjebak di suatu tempat. Oleh karena itu dibutuhkan sistem pemantauan hewan ternak ataupun hewan peliharaan dengan memanfaatkan teknologi telekomunikasi saat ini.

Teknologi telekomunikasi saat ini banyak mengembangkan perangkat untuk memonitoring hewan. Salah satunya adalah perangkat monitoring berbasis Internet Of Things (IoT) dengan pemanfaatan GPS sebagai pelacak lokasi melalui device smartphone ataupun app monitoring device. Internet of things dapat didefinisikan



kemampuan berbagai device yang bisa saling terhubung dan saling bertukar data melalui jaringan internet. IoT merupakan sebuah teknologi yang memungkinkan adanya sebuah pengendalian, komunikasi, kerjasama dengan berbagai perangkat keras, data melalui jaringan internet. Sehingga bisa dikatakan bahwa internet of things (IoT) adalah ketika kita menyambungkan sesuatu (things) yang tidak dioperasikan oleh manusia ke internet. Gps sangat berguna untuk memantau benda yang bergerak baik makhluk hidup seperti manusia, hewan ataupun kendaraan. GPS juga digunakan dalam sistem untuk melihat posisi suatu benda diketahui secara pasti secara geografis.

Perangkat monitoring berfungsi untuk mengambil dan mengumpulkan data dari suatu lingkungan yang diukur. Penggunaan perangkat monitoring juga memungkinkan untuk melakukan pemantauan jarak jauh dengan menggunakan model perangkat akhir dan server yang terkoneksi dengan internet sehingga pengguna dapat memantau kondisi yang diukur dimana saja selama pengguna terkoneksi dengan internet.

Terdapat beberapa penelitian terdahulu yang menggunakan teknologi frekuensi audio nirkabel yang beroperasi dalam spektrum frekuensi radio bebas lisensi atau yang dikenal dengan Lora (long Range) seperti penelitian yang dilakukan oleh Ridhwam (2021)[1] menunjukkan bahwa Wifi node Hewan ternak kambing dengan server Kandang menunjukkan jangkauan yang mempunyai batas deteksi dengan nilai rata-rata RSSI -65 dB. Los ini pun terjadi dikarenakan adanya pohon dan bangunan rumah. Sedangkan Penelitian dari Sri (2019)[2] menunjukkan bahwa sistem Lora Radio frekuensi dan Arduino sebagai inti dari sistem dan terhubung dengan web, jangkauan wilayah yang dapat ditempuh oleh alat masih terbilang kurang yakni 20 KM sehingga perlu meningkatkan kualitas dari alat.

Penelitian dari Cahyadi ary, dkk (2022)[3] mendapatkan hasil bahwa Animal Tracker yang dibuat dengan Kodular dalam bentuk koordinat latitude dan longitude dan marker pada maps. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem ini memiliki akurasi yang tinggi dan delay yang sangat kecil. Saat penggunaan di malam hari, nyala LED dapat terlihat hingga jarak 150-meter pada cuaca cerah. Sedangkan penelitian dari Randy (2019) [4]mendapatkan hasil bahwa Kualitas pengiriman data merupakan bagian penting dalam pelacakan benda bergerak termasuk pada pelacakan sapi yang menjadi objek pada penelitian ini. Pengiriman data dengan LoRa merupakan salah satu alternatif yang dapat digunakan dengan jangkauan yang cukup jauh dan hemat energi. Hasil uji coba pengiriman data menunjukkan semakin jauh jarak antara Node dengan Gateway maka semakin besar pula kemungkinan paket hilang. Dan penelitian dari Kadek, dkk (2022)[5] menyimpulkan Dengan mengimplementasikan IOT dapat dilakukan monitoring keberadaan hewan ternak. didapat error yang sangat kecil, yaitu 0,055% pada latitude dan 0,011% pada longitude. Sedangkan untuk penyimpanan data menggunakan real-time database dari Firebase dan untuk data logger menggunakan Airtable Pemindaian gerakan hewan ternak bisa dilakukan dengan pengimplementasian sistem movement recognition menggunakan sensor gyroscope dan accelerometer. Sistem movement recognition pada penelitian ini mampu memindai tiga jenis gerakan hewan ternak dengan cukup baik. Pemindaian gerakan berbaring memiliki tingkat keberhasilan sebesar 70%, gerakan berdiri memiliki tingkat keberhasilan 100%. Sedangkan untuk gerakan terjatuh memiliki keberhasilan sebesar 80%

Dari beberapa penelitian terdalu terdapat beberapa faktor yang menghambat instalasi IoT apabila sistem komunikasi tanpa kabel berbasis wifi yang tidak dapat menjangkau area melebihi 60 meter sehingga diperlukan perangkat komunikasi nirkabel yang memiliki jangkauan cukup luas. Salah satu Protokol komunikasi yang mendukung hal tersebut yaitu protokol LoRaWAN yang termasuk kedalam komunikasi Low Power Wide Area Network. LoRaWAN merupakan salah satu protokol IoT berbasis komunikasi LoRa. Long Range Access (LoRa) merupakan teknologi nirkabel berdaya rendah yang menggunakan spektrum radio dengan pita frekuensi 433 MHz, 868 Mhz atau 915 MHz. Di Indonesia sendiri regulasi frekuensi yang di pakai menurut Peraturan Direktur Jendral Sumber daya dan perangkat pos Indonesia No 3 Tahun 2019 frekuensi perangkat LPWA non seluler berada pada rentan frekuensi 920 – 923 MHz. LoRa memiliki suatu format modulasi yang unik yang diakuisisi oleh Semtech dengan modulasi Chirp Spread Spectrum (CSS) dengan opsi untuk menambah Spreading Factor dan bandwidth yang berbeda untuk mengoptimalkan modulasi untuk memenuhi kisaran dan persyaratan data sehingga dapat menjangkau area yang luas. Terdapat lapisan MAC yang telah ditambahkan untuk menstandarisasi dan memperluas lapisan komunikasi fisik LoRa ke jaringan internet. Lapisan MAC ini disebut spesifikasi LoRaWAN (LoRa for Wide Area Networks)

2. METODOLOGI PENELITIAN

Dalam judul Analisis Rancangan Sistem Monitoring Posisi Hewan Menggunakan Lora. Terdiri dari beberapa tahap, yaitu tahap Rancang Hardware dan software yaitu: Rancang Hardware terbagi menjadi 4, yaitu: Rancang NodeMCU ESP8266, Rancang Arduino Nano 328P, Rancang LoRa NRF24L01+, dan Rancang GPS Ublox Neo6M. Sedangkan Rancang Software, terbagi menjadi 2, yaitu: Instalasi Arduino IDE, dan Instalasi Blynk.

2.1 Internet of Things (Iot)

Internet of things dapat didefinisikan kemampuan berbagai device yang bisa saling terhubung dan saling bertukar data melalui jaringan internet. IoT merupakan sebuah teknologi yang memungkinkan adanya sebuah pengendalian, komunikasi, kerjasama dengan berbagai perangkat keras, data melalui jaringan internet. Sehingga bisa dikatakan

bahwa internet of things(IoT) adalah ketika kita menyambungkan sesuatu (things) yang tidak dioperasikan oleh manusia ke internet.[6]

Namun IoT bukan hanya terkait dengan pengendalian perangkat melalui perangkat jauh, tapi juga bagaimana berbagai data, memvirtualisasikan segala hal nyata ke dalam bentuk internet dan lain-lain. Internet menjadi sebuah penghubung antara sesana mesun secara otomatis. Selain itu juga ada user yang bertugas sebagai pengatur dan pengawas bekerjanya alat tersebut secara langsung. Manfaatnya menggunakan teknologi IoT yaitu pekerjaan yang dilakukan oleh manusia menjadi lebih cepat, muda, dan efisien.[6]

2.2 Long Range (Lora)

LoRa (Long Range) merupakan modul telekomunikasi wiereless berdaya rendah. Karakteristik lain dari LoRa adalah daya pancar yang dapat mencakup area relatif luas, terutama di lingkungan perkotaan yang kompleks. Berbagai fitur LoRa membuatnya ideal untuk pekerjaan berskala besar dan komersialisai dengan biaya minimum. LoRa merupakan produk modul teknologi konektivitas nirkabel yang utamanya ditujukan untuk sistem IoT. Modul LoRa dipatenkan dan diproduksi tunggal oleh Semtech Corporation. Meskipun secara 9 produksi tertutup, namun pengembangan dan implementasinya berstandar terbuka dan standarisasi protokolnya dikeluarkan oleh asosiasi LoRa Alliance.[7]



Gambar 1. Logo LoRa

CSS telah digunakan dalam komunikasi jarak jauh oleh militer dan badan antariksa karena kemampuannya untuk menahan gangguan. LoRa beroperasi pada pita frekuensi Industrial, Scientific, and Medical (ISM) tidak berlisensi seperti pada frekuensi 2,4 GHz, 868MHz, 915MHz, tergantung pada regulasi masing - masing wilayah. Sebelum munculnya teknologi LoRa, ada beberapa teknologi komunikasi nirkabel yang sering digunakan, antara lain adalah Bluetooth, RFID, Wifi, dan ZigBee. Tabel 2.1 menunjukkan perbandingan dari beberapa teknologi komunikasi nirkabel yang digunakan secara komersial.[8]

Tabel 1. Perbandingan Parameter Teknologi Komunikasi

No	Nama	Jarak	Max. Rate	Konsumsi daya
1	Bluetooth	10 m	2 MB/s	Low
2	Wifi	0-60 m	54 MB/s	High
3	RFID	0-100 m	10 KB/s	Low
4	Zigbee	0-1500m	250 KB/s	Low
5	LoRa	0-15 km	600 KB/s	Low

Dapat dilihat bahwa teknologi komunikasi menggunakan LoRa memiliki jarak jangkau yang cukup jauh dibanding dengan teknologi komunikasi yang lain dan mempunyai konsumsi daya yang rendah. Akan tetapi pada teknologi LoRa memiliki kekurangan yaitu nilai maximum rate masih jauh dibanding dengan teknologi WiFi. Pada teknologi komunikasi nirkabel memiliki tingkat transmisi dan jangkauan transmisi yang berbeda, perbandinga kecepatan dan jarak jangkauan komunikasi nirkabel ini, bahwa semakin tinggi tingkat transmisi data, semakin jauh jarak komunikasi, dan semakin besar konsumsi daya. Namun, pada teknologi LoRa tidak hanya mencapai komunikasi jarak jauh, tetapi juga membutuhkan konsumsi daya yang rendah, sehingga sangat cocok untuk jaringan berskala besar. Untuk memenuhi kebutuhan dan kondisi dari penelitian dilakukan skema protokol multi-hop routing yang bertujuan untuk meningkatkan tingkat efisiensi energi yang digunakan pada perangkat. Jaringan telekomunikasi nirkabel LoRaWAN menggunakan teknik modulasi long range(LoRa). Penggunaan LoRa memberikan keunggulan dari menggunakan frekuensi bebas lisensi dan konsumsi energi yang rendah[9]

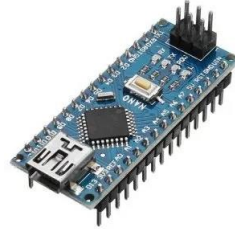
2.3 Android

Android merupakan salah satu sistem operasi atau operating system berbasis mobile yang sangat banyak di gunakan sekarang ini. Utamanya pada telepon pintar (smartphone) ataupun tablet[10]. Android adalah sistem operasi yang dirancang oleh Google dengan basis kernel Linux untuk mendukung kinerja perangkat elektronik layar sentuh, seperti tablet atau smartphone. Jadi, android digunakan dengan sentuhan, gesekan ataupun ketukan pada layar gadget anda. Android bersifat open source atau bebas digunakan, dimodifikasi, diperbaiki dan didistribusikan oleh para pembuat ataupun pengembang perangkat lunak. Dengan sifat open source perusahaan teknologi bebas menggunakan OS ini diperangkatnya tanpa lisensi alias gratis.[11]

2.4 Arduino

Papan pengembangan Arduino Nano pertama kali dirilis pada tahun 2008 oleh Arduino dan merupakan salah satu papan Arduino yang paling populer. Hal ini didasarkan pada mikrokontroler 8-bit ATmega328 oleh Atmel

(Teknologi Microchip). Atmega328 dilengkapi dengan bootloader built-in, yang membuatnya nyaman untuk mem-flash papan Nano dengan program. Atmega 328P berbasis Arduino Nano pinout dan spesifikasi diberikan secara rinci dalam posting ini. [12] Arduino Nano memiliki fungsi yang sama tetapi ukurannya lebih kecil dari Arduino Uno. Perbedaan lainnya adalah bahwa tidak ada jack daya DC pada Nano dan didukung menggunakan kabel USB Mini-B, bukan yang standar[13]



Gambar 2. Arduino Nano 328P

2.5 GPS

GPS yang menjadi Sistem navigasi menggunakan satelit yang didesain agar dapat menyediakan posisi secara instan, kecepatan dan informasi waktu di hampir semua tempat di muka bumi, setiap saat dan dalam kondisi cuaca apapun, sistem ini digunakan untuk menentukan posisi pada permukaan bumi dengan bantuan sinkronisasi sinyal satelit. Sistem kerja GPS dengan menstransmisikan sinyal dari satelit ke perangkat GPS ataupun smartphone yang sudah memilikifitur GPS. GPS membutuhkan transmisi dari 3 satelit untuk mendapatkan informasi dua dimensi (lintang dan bujur), dan 4 satelit untuk 3 dimensi (lintang, bujur dan ketinggian).[14]. Konsep dasar pada GPS untuk mendapatkan data koordinat meliputi beberapa hal yang sangat penting, berikut ini akan dijelaskan beberapa konsep dasar GPS

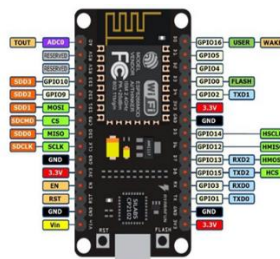
2.6 Node MCU

NodeMCU adalah sebuah platform IoT yang bersifat opensource. Terdiri dari perangkat keras berupa System on Chip ESP8266. Dari ESP8266 buatan Espressif System, juga firmware yang digunakan, yang menggunakan bahasa pemrograman scripting Lua [15]. Istilah NodeMCU secara default sebenarnya mengacu pada firmware yang digunakan dari pada perangkat keras development kit NodeMCU bisa dianalogikan sebagai board arduinonya ESP8266. Sejarah lahirnya NodeMCU berdekatan dengan rilis ESP8266 pada 30 Desember 2013[16] , Espressif Systems selaku pembuat ESP8266 memulai produksi ESP8266 yang merupakan SoC Wi-Fi yang terintegrasi dengan prosesor Tensilica Xtensa LX106. Sedangkan NodeMCU dimulai pada 13 Oktober 2014 saat Hong mecommit file pertama nodemcu-firmware ke Github. Dua bulan kemudian project tersebut dikembangkan ke platform perangkat keras ketika Huang R meng-commit file dari board ESP8266, yang diberi nama devkit v.0.9. Berikutnya, di bulan yang sama. Tuan PM Meporting pustaka client MQTT dari Contiki ke platform SOC ESP8266 dan di-commit ke project NodeMCU yang membuatnya mendukung protokol IOT MQTT melalui Lua. Pemutakhiran penting berikutnya terjadi pada 30 Januari 2015 ketika Devsaurus memporting u8glib ke project NodeMCU yang memungkinkan NodeMCU bisa mendrive display LCD, OLED, hingga VGA. Demikianlah, project NodeMCU terus berkebang hingga kini berkat komunitas open source dibalikinya, pada musim panas 2016 NodeMCU sudah terdiri memiliki 40 modul fungsionalitas yang bisa digunakan sesuai kebutuhan developer.[7]

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Rancang NodeMCU ESP8266

Jenis Mikrokontroler yang digunakan dalam perancangan alat ini adalah NodeMcu ESP826 yang akan membaca sensor kapasitif berdasarkan kapasitansi air data tersebut akan diproses dan melakukan perintah output yang akan dikirim melalui antena. Penempatan pin untuk NodeMCU adalah sebagai berikut.

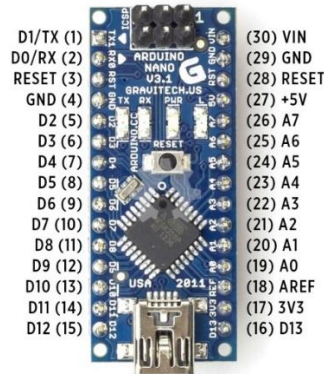


Gambar 3. Konfigurasi pin NodeMCU

Bagian-bagian yang konfigurasi pada NodeMCU:

1. Micro-USB : Fungsinya sebagai power yang dapat terhubung dengan USB port. Selain itu, biasanya juga digunakan untuk melakukan pengiriman sketch atau memantau data serial dengan serial monitor di aplikasi Arduino IDE.
2. 3.3V : Digunakan sebagai tegangan untuk device lainnya. ada 3 tempat untuk 3.3v. Biasanya juga dituliskan hanya 3V (Sebenarnya tetap 3,3V)
3. GND : Ground. Sebagai tegangan 0 atau nilai negatif untuk mengalirkan arus.
4. Vin : Sebagai External Power yang akan mempengaruhi Output dari seluruh pin. Cara menggunakannya yaitu dengan menghubungkannya dengan tegangan 7 hingga 12volt.
5. EN, RST : Pin yang digunakan untuk reset program di mikrokontroler.
6. A0 : Analog pin, digunakan untuk membaca input secara analog.
7. GPIO 1 – GPIO 16 : Pin yang dapat digunakan sebagai input dan output. Pin ini dapat melakukan pembacaan dan pengiriman data secara analog juga.
8. SD1,CMD, SD0,CLK : SPI Pin untuk komunikasi SPI (Serial Peripheral Interface) dimana clock ini digunakan untuk sinkronisasi deteksi bit pada receiver.
9. TXD0, RXD0, TXD2, RXD2 : Sebagai interface UART, Pasangannya adalah TXD0 dengan RXD0 dan TXD2 dengan RXD2. TXD1 digunakan untuk upload firmware/program.
10. SDA, SCL (I2C Pins) : Digunakan untuk device yang membutuhkan I2C.

3.2 Rancang Arduino Nano 328P



Gambar 4. Konfigurasi Pin Arduino Nano 328P

Masing-masing dari 14 pin digital pada Arduino Nano dapat digunakan sebagai input atau output, dengan menggunakan fungsi `PinMode()`, `digitalWrite()`, dan `digitalRead()`. Semua pin beroperasi pada tegangan 5 Volt. Setiap pin dapat memberikan atau menerima arus maksimum 40 mA dan memiliki resistor pull-up internal (yang terputus secara default) sebesar 20-50 KOhm. Selain itu beberapa pin memiliki fungsi khusus

- a) Serial : 0 (RX) dan 1 (TX). Digunakan untuk menerima (RX) dan mengirimkan (TX) TTL data serial. Pin ini terhubung ke pin yang sesuai dari chip FTDI USB-to-TTL Serial. External Interrupt (Interupsi Eksternal): Pin 2 dan pin 3 ini dapat dikonfigurasi untuk memicu sebuah interupsi pada nilai yang rendah, meningkat atau menurun, atau perubahan nilai.
- b) PWM : Pin 3, 5, 6, 9, 10, dan 11. Menyediakan output PWM 8-bit dengan fungsi `analogWrite()`. Jika pada jenis papan berukuran lebih besar (misal: Arduino Uno), pin PWM ini diberi simbol tilde atau "~" sedangkan pada Arduino Nano diberi tanda titik.
- c) SPI : Pin 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO), 13 (SCK). Pin ini mendukung komunikasi SPI. Sebenarnya komunikasi SPI ini tersedia pada hardware, tapi untuk saat belum didukung dalam bahasa Arduino.
- d) SPI : Pin 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO), 13 (SCK). Pin ini mendukung komunikasi SPI. Sebenarnya komunikasi SPI ini tersedia pada hardware, tapi untuk saat belum didukung dalam bahasa Arduino.
- e) LED : Pin 13. Tersedia secara built-in pada papan Arduino Nano. LED terhubung ke pin digital 13. Ketika pin diset bernilai HIGH, maka LED menyala, dan ketika pin diset bernilai LOW, maka LED padam.

Arduino Nano memiliki 8 pin sebagai input analog, diberi label A0 sampai dengan A7, yang masing-masing menyediakan resolusi 10 bit (yaitu 1024 nilai yang berbeda). Secara default pin ini dapat diukur/diatur dari mulai Ground sampai dengan 5 Volt, juga memungkinkan untuk mengubah titik jangkauan tertinggi atau terendah 25mereka menggunakan fungsi `analogReference()`. Pin Analog 6 dan 7 tidak dapat digunakan sebagai pin digital. Selain itu juga, beberapa pin memiliki fungsi yang dikhususkan, yaitu:

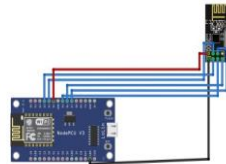
- a) I2C : Pin A4 (SDA) dan pin A5 (SCL). Yang mendukung komunikasi I2C (TWI) menggunakan perpustakaan Wire. Masih ada beberapa pin lainnya pada Arduino Nano, yaitu:
- b) AREF : Referensi tegangan untuk input analog. Digunakan dengan fungsi `analogReference()`.
- c) RESET : Jalur LOW ini digunakan untuk me-reset (menghidupkan ulang) mikrokontroler. Biasanya digunakan untuk menambahkan tombol reset pada shield yang menghalangi papan utama Arduino.

3.3 Rancang LoRa NRF24L01+

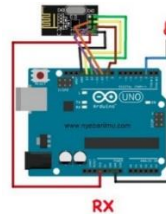


Gambar 5. LoRa NRF24L01+

Pin pada LoRa NRF24L01+, Pin IRQ, Pin MOSI, Pin CS, PinVCC, Pin MISO, Pin SCK, Pin CE, Pin Ground.



Gambar 6. Rangkaian Receiver LoRa NRF24L01+ ke Arduino Nano



Gambar 7. Rangkaian Transmitter LoRa NRF24L01+ ke Arduino Nano

3.4 Rancang GPS Ublox Neo6M



Gambar 8. Gps Ublox Neo6M

Pin pada GPS Ublox Neo6M, Pin Vcc, Pin Rx, Pin Tx, Pin Ground

3.5 Rancang Software

Adapun Software yang dipakai dalam Merancang Sistem Monitoring Hewan Peliharaan Menggunakan Teknologi LoRa adalah :Arduino IDE dan Blynk

3.5.1 Instalasi Arduino IDE

Langkah-langkah instalasi Blynk :

1. Buka aplikasi Arduino IDE. Klik File→Examples→Blynk→ Board_WiFi→ ESP8266_Standalone.
2. Copy authentication token pada email kemudian paste-kan pada Arduino IDE. Masukkan juga nama jaringan dan password yang digunakan agar NodeMCu dapat masuk ke jaringan.
3. Upload program hingga selesai.
4. Buka aplikasi BLYNK kemudian tekan button yang telah dibuat.

3.5.2 Instalasi Blynk

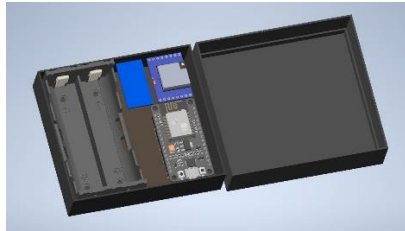
Langkah-langkah instalasi Blynk :

1. Buka menu playstore pada smartphone. Cari aplikasi BLYNK kemudian instal hingga selesai.
2. Buka aplikasi BLYNK, maka akan muncul tampilan Log In. Klik Create New Account. Isikan alamat email dan isi password. Setelah di create, maka aplikasi BLYNK akan mengirimkan authentication token ke email yang ditulis tadi.
3. Setelah login, pilih menu New Project. Pada tampilan Create New Project isikan nama project yang akan dibuat, pada Choose Device pilihlah perangkat yang digunakan yaitu NodeMCU dan pilihlah tipe koneksi yang akan digunakan yaitu WiFi.
4. Kemudian akan masuk ke papan project. Untuk menambahkan widget, pilih tombol Add atau tekan papan project.

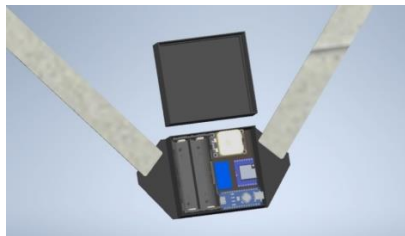
5. Pilih widget sesuai dengan kebutuhan, jika membutuhkan monitoring terhadap pembacaan nilai sensor bisa menggunakan Widget Gauge atau jika membutuhkan pembacaan nilai grafik bisa menggunakan Widget Superchart.
6. Atur parameter sesuai dengan keinginan pengguna.

3.6 Rancang Mekanik

Rancang mekanik ini dilakukan agar komponen-komponen yang digunakan dapat terlindungi dan juga membantu suatu rangkaian yang telah dirangkai menjadi lebih rapi. Rancang mekanik ini berupa pembuatan kotak akrilik yang akan ditempati semua komponen. Perancangan mekanik receiver dan mekanik Transmitter. Dihasilkan sebuah alat dengan sistem monitoring posisi hewan peliharaan dengan menggunakan teknologi Lora.



Gambar 9. Desain Box Transmitter



Gambar 10. Desain Box receiver



Gambar 11. Hasil Box Receiver



Gambar 12. Hasil Alat Transmitter

3.7 Pembuatan Alat (Perangkat yang Dibutuhkan)

3.7.1 Perangkat Keras (Hardware)

Perangkat keras (Hardware) adalah bagian dari sistem komputer sebagai perangkat yang dapat diraba, dilihat secara fisik, dan bertindak untuk menjalankan instruksi dari perangkat lunak (Software). Perangkat keras yang digunakan pada pembuatan alat ini yaitu :

1. NodeMCU ESP8266
2. Arduino Nano 328P

3. LoRa NRF24L01+
4. GPS Ublox Neo6M
5. Baterai
6. Kabel Jumper
7. Android
8. Sensor Ultrasonik

3.7.2 Perangkat Lunak (Software)

Internet Of Things (IoT)

3.8 Pengujian Alat

Pengujian alat merupakan tahapan terpenting untuk mengetahui hasil dari perancangan alat tersebut sesuai dengan yang direncanakan atau tidak. Dengan dilakukannya pengujian alat, maka penulis dapat melakukan analisis tentang hasil kerja tersebut. Setelah itu, penulis juga bisa melakukan analisa dan kesimpulan mengenai alat yang telah selesai dikerjakan. Sistem Monitoring Posisi Hewan Peliharaan Menggunakan Teknologi LoRa ini akan bekerja dengan baik apabila digunakan mendukung seperti android yang memadai untuk download aplikasi Blynk.

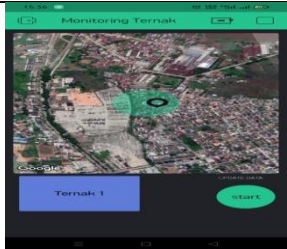
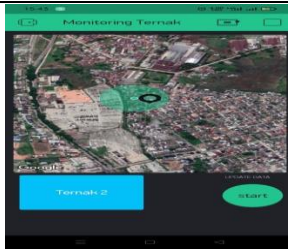
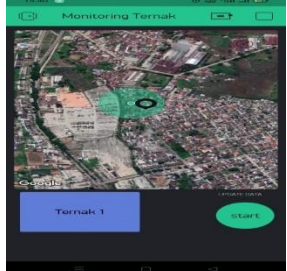
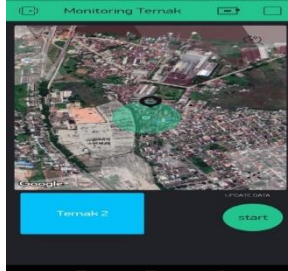
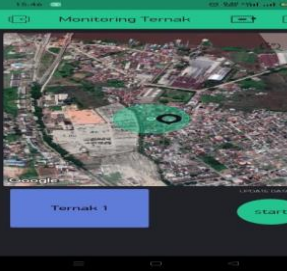
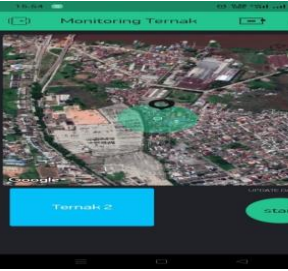
Dalam pengujian alat ini dilakukan metode pengujian secara langsung. Adapun cara yang dilakukan yaitu meletakkan alat pada hewan peliharaan, mula-mula hubungkan wifi pada alat. Saat wifi terhubung lepaskan hewan peliharaan di sekitar lingkungan. Saat alat receiver terdeteksi oleh transmitter, tampilan google map pada aplikasi blynk akan muncul. Setelah terhubung alat receiver yang dipasang pada hewan akan terdeteksi pada aplikasi blynk Sebelum melakukan pengujian disetiap titik-titik uji, siapkan terlebih dahulu beberapa peralatan yang akan digunakan dan lakukan langkah-langkah pengujian sebagai berikut :

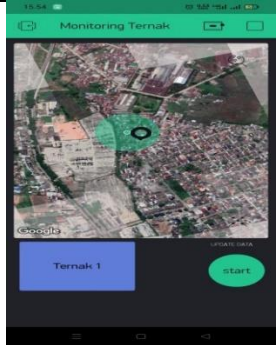
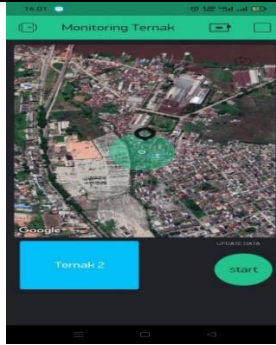
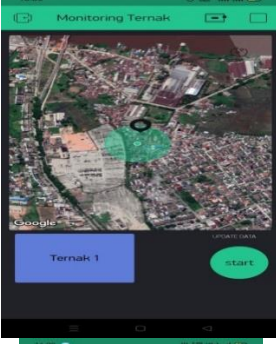
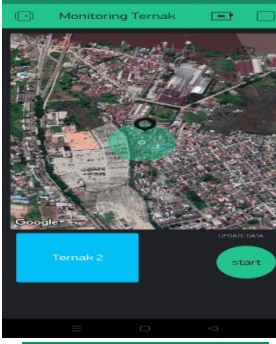
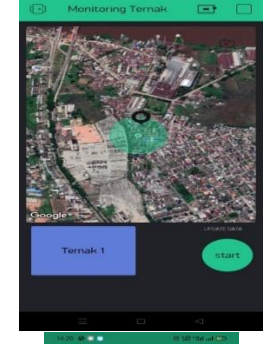
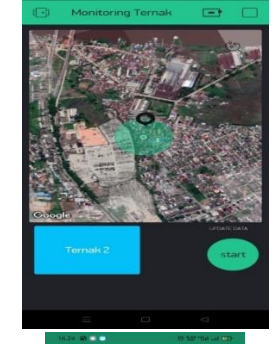
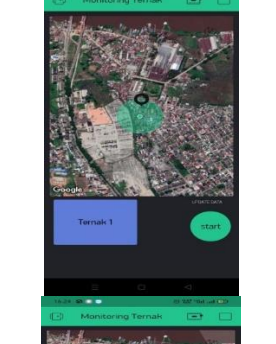
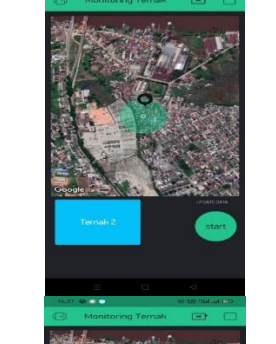
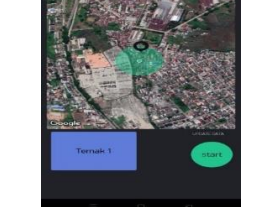
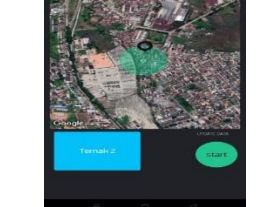
- a) Siapkan semua peralatan yang dibutuhkan dan pastikan semua dalam keadaan baik.
- b) Nyalakan Transmitter dan Receiver.
- c) Hubungkan alat dengan wifi yang telah disediakan.
- d) Amati tampilan yang muncul pada aplikasi lalu catat hasilnya.
- e) Pengujian selesai, kemudian matikan seluruh peralatan.

3.9 Hasil Data Pengujian

Adapun data hasil pengujian yang didapat sebagai berikut :

Tabel 2. Hasil pengujian pada hewan

N o	Jarak Tx 1 (m)	Jarak Tx 2 (m)	Tampilan Tx 1 pada Aplikasi Blynk	Tampilan Tx 2 pada Aplikasi Blynk	Titik Koordina t Tx 1	Titik Koordina t Tx 2
1	5	5			-3.011418, 104.72025 3	-3.011464, 104.72029 1
2	10	10			-3.011430, 104.72021 5	-3.011546, 104.72035 2
3	15	15			-3.011461, 104.72020 0	-3.011543, 104.72030 6

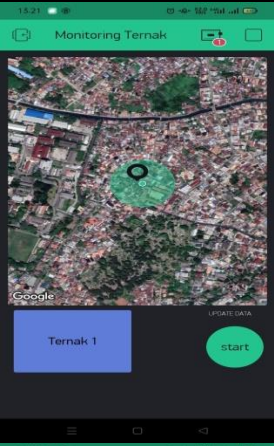
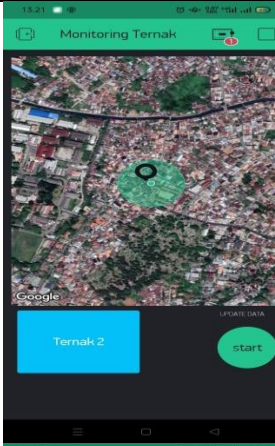
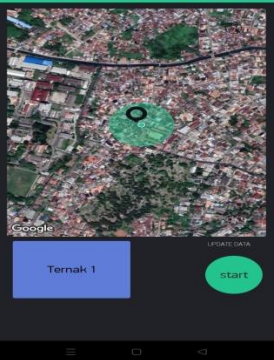
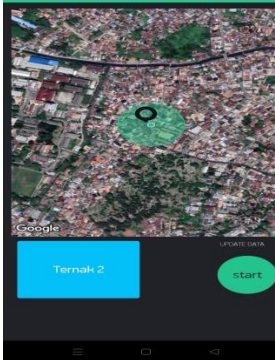
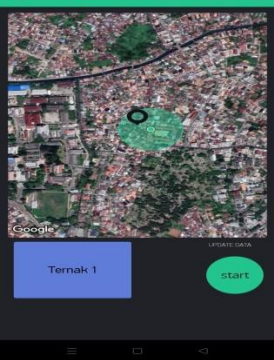
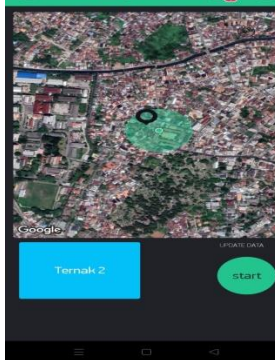
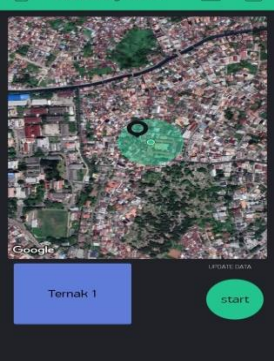
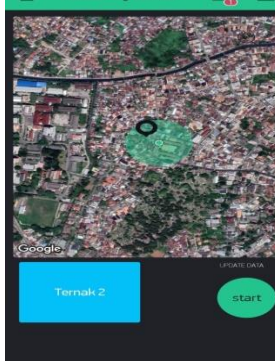
No	Jarak Tx 1 (m)	Jarak Tx 2 (m)	Tampilan Tx 1 pada Aplikasi Blynk	Tampilan Tx 2 pada Aplikasi Blynk	Titik Koordinat Tx 1	Titik Koordinat Tx 2
4	20	20			-3.011520, 104.72013 1	-3.011522, 104.72035 2
5	25	25			-3.011579, 104.72013 1	-3.011611, 104.72033 7
6	30	30			-3.011597, 104.72011 6	-3.011591, 104.72036 0
7	35	35			-3.011615, 104.72010 8	-3.011607, 104.72037 3
8	40	40			-	-

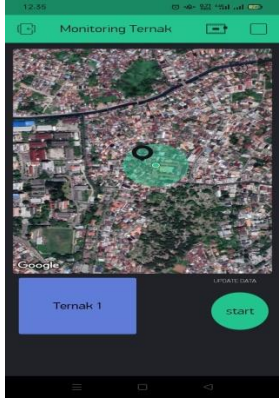
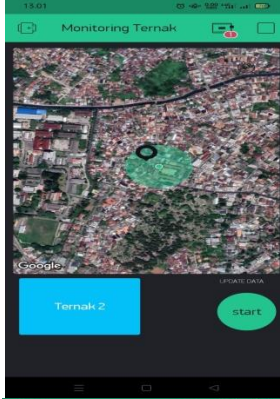
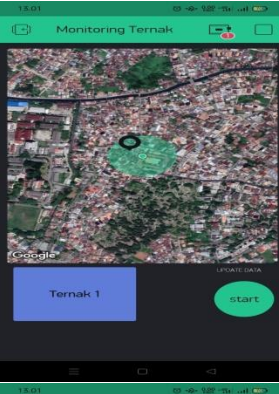
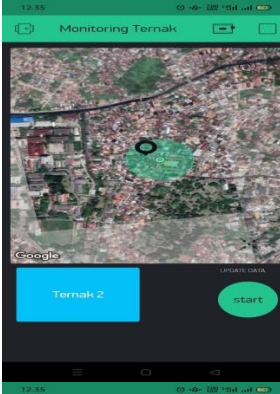
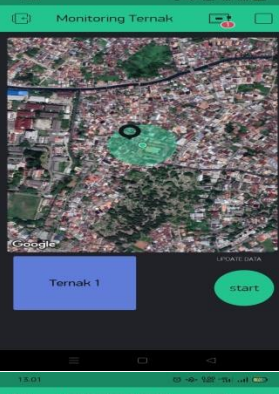
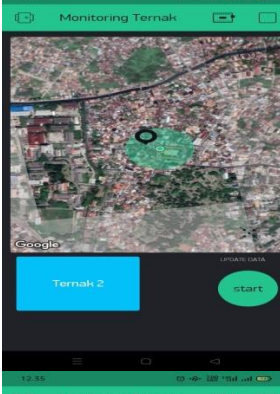
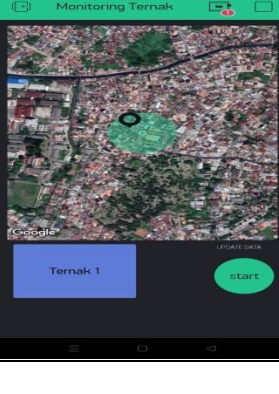
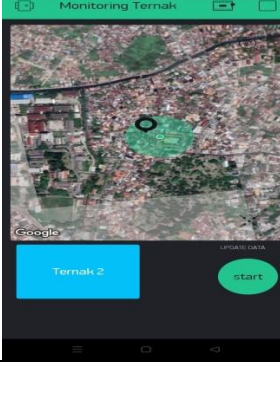
Penjelasan :

Pada transmitter 1 dan 2 pada jarak 5, 10, 15, 20 meter, hasil titik koordinat yang tampil pada aplikasi Blynk terpantau dengan baik dan akurat dan titik koordinat pada arduino terbaca. pada ransmitter 1 dan 2 pada jarak 25, 30, 35 meter, hasil titik koordinat yang tampil pada aplikasi Blynk terpantau dengan baik tetapi tidak akurat dengan jarak sebenarnya dan titik koordinat pada arduino terbaca. pada ransmitter 1 dan 2 pada jarak 40 meter, hasil titik

koordinat yang tampil pada aplikasi Blynk terpantau dengan baik tetapi tidak akurat dengan jarak sebenarnya dan titik koordinat pada arduino tidak terbaca.

Tabel 3. Hasil pengujian pada motor

No	Jarak Tx 1 (m)	Jarak Tx 2 (m)	Tampilan Tx 1 pada Aplikasi Blynk	Tampilan Tx 2 pada Aplikasi Blynk	Titik Koordinat Tx 1	Titik Koordinat Tx 2
1	5	5			-2.983988, 104.736154	-2.983983, 104.736157
2	10	10			-2.983972, 104.736162	-2.983976, 104.736166
3	15	15			-2.983965, 104.736169	-2.983968, 104.736172
4	20	20			-2.983955, 104.736133	-2.983958, 104.736136

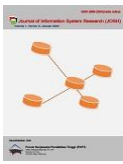
No	Jarak Tx 1 (m)	Jarak Tx 2 (m)	Tampilan Tx 1 pada Aplikasi Blynk	Tampilan Tx 2 pada Aplikasi Blynk	Titik Koordinat Tx 1	Titik Koordinat Tx 2
5	25	25			-2.983945, 104.736131	-2.983947, 104.736129
6	30	30			-2.983934, 104.736125	-2.983938, 104.736128
7	35	35			-2.983923, 104.736121	-2.983924, 104.736123
8	40	40			-2.983911, 104.736104	-2.983915, 104.736113

Penjelasan :

Pada ransmitter 1 dan 2 pada jarak 5, 10, 15, 20 meter, hasil titik koordinat yang tampil pada aplikasi Blynk terpantau dengan baik dan akurat dan titik koordinat pada arduino terbaca. pada transmitter 1 dan 2 pada jarak 25, 30, 35, 40 meter, hasil titik koordinat yang tampil pada aplikasi Blynk terpantau dengan baik tetapi tidak akurat dengan jarak sebenarnya dan titik koordinat pada arduino terbaca.

3.10 Hasil Analisa

Adapun analisa yang bisa diambil dari hasil 2 percobaan diatas adalah :



- a) Pada jarak kurang dari 20meter tampilan lokasi transmitter terpantau dengan baik, dan titik koordinat pada arduino terbaca.
- b) Pada jarak 25-25meter tampilan lokasi transmitter terpantau dengan baik tetapi tidak akurat dengan jarak sebenarnya, dan titik koordinat pada arduino terbaca.
- c) Pada jarak 40meter tampilan lokasi transmitter terpantau dengan baik tetapi tidak akurat dengan jarak sebenarnya, dan titik koordinat di tabel 1 dan 2 mengalami perbedaan, pada tabel 1 titik koordinat pada arduino tidak terbaca sedangkan pada tabel 2 titik koordinat pada arduino terbaca.
- d) Transmitter yang dipasang pada objek akan berpengaruh pada tampilan lokasi pada Blynk dan titik koordinat pada arduino
- e) Semakin sering transmitter bergerak dan semakin jauh jarak maka semakin lama data akan terbaca.

4. KESIMPULAN

Dari perancangan dan pembuatan yang dilakukan penulis pada judul Analisis Rancangan Sistem Monitoring Posisi Hewan Menggunakan Lora dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu alat bekerja dengan baik berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan, Posisi Objek yang dipantau yaitu hewan pada aplikasi Blynk terpantau dengan baik berdasarkan koordinat yang muncul. Alat bekerja dengan baik pada jarak maksimal ± 35 meter dan Apabila alat bekerja pada jarak 25-35 meter titik koordinat masih terbaca tapi tidak akurat. Jika alat bekerja melebihi 40 meter maka titik koordinat tidak akan terbaca sama sekali. Jarak dan posisi transmitter dapat mempengaruhi hasil pada tampilan pada aplikasi Blynk dan titik koordinat pada Arduino. Adapun beberapa saran yang diberikan penulis untuk membantu penelitian selanjutnya. saran pada laporan ini agar kedepannya menjadi lebih bagus kedepannya dengan menambah kamera pada transmitter, menambahkan alarm pada receiver apabila transmitter sudah melebihi jaungkauan dan proses komunikasi antara ponsel (blynk) dengan sistem monitoring posisi hewan peliharaan dipengaruhi oleh provider dan lokasi alat ini digunakan, jika sinyal internet tidak stabil maka proses komunikasi data dengan blynk akan sulit dilakukan. Alat ini bisa digunakan dengan baik dengan jarak yang telah dibahas diatas, akan tetapi alat ini juga bisa untuk memonitoring benda lain seperti kendaraan manusia selama masih dalam jaungkauan jarak alat ini.

REFERENCES

- [1] R. S. Islam, "Monitoring Jumlah Hewan Ternak Kambing Menggunakan Komunikasi Nirkabel Melalui Smartphone," FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA UNIVERSITAS DINAMIKA, 2021.
- [2] S. W. Nengsi, "Monitoring Kendaraan Menggunakan Long Range Radio Frekuensi Berbasis Web," UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ALAUDDIN MAKASSAR, 2019.
- [3] I. K. C. Arta, A. Febriyanto, I. B. M. H. A. Nugraha, I. G. S. Widharma, and I. B. I. Purnama, "Animal Tracking Berbasis Internet of Things," *Maj. Ilm. Teknol. Elektro*, vol. 21, no. 1, p. 7, Jul. 2022, doi: 10.24843/mite.2022.v21i01.p02.
- [4] R. Angriawan and N. Anugraha, "Angriawan, Sistem Pelacak Lokasi Sapi dengan Sistem Komunikasi LoRa SISTEM PELACAK LOKASI SAPI DENGAN SISTEM KOMUNIKASI LORA," *J. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 9, no. 1, p. 33, 2019, doi: <http://dx.doi.org/10.35585/inspir.v9i1.2494>.
- [5] I. Kadek Cahyadi Arta, I. Gusti Putu Mastawan Eka Putra, and I. Bagus Irawan Purnama, "Animal Tracking Berbasis IoT," Bali, 2022. [Online]. Available: <https://repository.pnb.ac.id>
- [6] F. Adani1, "Internet of Things Archives | Internet of Things," *J. Online Sekol. Tinggi Teknol. Mandala*, vol. 14, no. 2, pp. 92–99, 2019, [Online]. Available: <https://www.gsma.com/iot/search/internet-of-things/>
- [7] W. Setyawan, M. Saleh,) Program, S. Teknik, E. Jurusan, and T. Elektro, "PERANCANGAN SISTEM MONITORING KUALITAS UDARA DI DAERAH RURAL DENGAN KARAKTERISTIK GAMBUT BERBASIS TEKNOLOGI INTERNET OF THINGS (IoT)," *J. Electr. Eng. ENERGY, Inf. Technol.*, vol. 2, no. 1, p. 1, 2022.
- [8] A. Supriyogo et al., "PENGARUH KONDISI LINE OF SIGHT DAN NON LINE OF SIGHT TERHADAP PENGIRIMAN DATA MENGGUNAKAN TEKNOLOGI LOW POWER WIDE AREA NETWORK," *J. Electr. Eng. ENERGY, Inf. Technol.*, vol. 1, no. 1, p. 1, 2022.
- [9] R. A. Ajiesastra, A. S. Arifin, and D. Gunawan, "Optimalisasi Jumlah Ring Dan Kluster Pada Skema Routing Lorawan Berbasis Variasi Model Sebaran Sensor," *J. Tek. Elektro dan Komput. TRIAC*, vol. 10, no. 1, pp. 16–22, 2023, doi: 10.21107/triac.v10i1.19729.
- [10] D. Saputra, H. Haryani, M. Martias, A. Surniandari, and K. Widiyanto, "RANCANG BANGUN APLIKASI PESAMLINE (PEMESANAN AMBULANCE ONLINE) BERBASIS ANDROID," *JUSIM (Jurnal Sist. Inf. Musirawas)*, vol. 6, no. 2, pp. 110–122, Dec. 2021, doi: 10.32767/jusim.v6i2.1188.
- [11] M. J. Suwardy, U. Pano, Y. J. W. Soetikno, and M. S. Mustafa, "Aplikasi Absensi Pegawai AM Motor & Anugrah Metal Menggunakan QR Code Berbasis Android," *J. dipanegara Komput. Sist. Inf.*, vol. XVI, no. 2, pp. 158–166, 2022.
- [12] A. Suwarno, "Pengendali Robot Arm Menggunakan Smartphone Android," *J. GERBANG*, Vol. 9 No. 2 AGUSTUS 2019 PENGENDALI, vol. 9, no. 2, pp. 61–75, 2019.
- [13] Samuel Siregar dan Muhammad rivai, "Monitoring dan Kontrol Sistem Penyemprotan Air untuk Budidaya Aeroponik Menggunakan NodeMCU ESP8266," *J. Tek. ITS*, vol. 7, no. 2, pp. 381–385, 2019.
- [14] A. Adil, R. A. Dwiputri, and B. K. Triwijoyo, "Aplikasi Spasial Rekomendasi Wisata Terdekat dengan Metode Haversine Berbasis Mobile," *J. Bumigora Inf. Technol.*, vol. 4, no. 1, pp. 95–106, 2022, doi: 10.30812/bite.v4i1.1948.
- [15] A. Rachman, F. Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, and S. Maharani, "Sistem Pengendali Suhu Ruangan Berbasis Internet of Things (IoT) Menggunakan Air Conditioner (AC) Dan NodeMCU V3 ESP82 Zainal Arifin," *Pros. Semin.*



Nas. Ilmu Komput. dan Teknol. Inf., vol. 5, no. 1, 2020.

- [16] W. Agus Nurtiyanto, P. Rosyani, and H. Tamba, “KLIK: Kajian Ilmiah Informatika dan Komputer Sistem Monitoring Jumlah Orang dan Deteksi Logam Pada Tempat Wisata Menggunakan Berbasis Internet of Things,” *Kaji. Ilm. Inform. dan Komput.*, vol. 3, no. 2, pp. 203–210, 2022, [Online]. Available: <https://djournals.com/klik>