

## **Pembangunan Penjejak GPS Ternakan Berasaskan LoRaWAN**

**M. I. Mohd Halil, A. I. Abd Yazid, M. H. Azman, E. Saadon\***

Department of Electrical Engineering, Centre for Diploma Studies,  
Universiti Tun Hussein Onn Malaysia, Pagoh Higher Education Hub,  
84600, Pagoh, Johor, MALAYSIA

DOI: <https://doi.org/10.30880/mari.2023.04.03.036>

Received 01 March 2023; Accepted 01 May 2023; Available online 30 June 2023

**Abstract:** *The difficulty of locating livestock such as cattle that are missing from the grazing area will be a huge loss to the breeders. The project aims to track livestock that roam away from the livestock area and prevent the animals from disappearing. This LoRaWAN project consists of the LILYGO TTGO ESP32-Paxcounter LoRa 3.2 which operates as a LoRa Gateway. LoRa customers require an Arduino Micro Controller and LoRa RFM Shield and a Neo-6M GPS module. LoRa customers will send GPS coordinate information to the LoRa Gateway where the received coordinates will be recorded in the Favoriot server periodically. Based on the data received from the prototype it will give the current coordinates of the animal. It will make it easier for breeders to track livestock if the animals disappear from the breeding area.*

**Keywords:** *Arduino Uno, GPS modul, Favoriot, LoRa TTGO Gateway, Livestock*

**Abstrak:** Kesukaran mengesan haiwan ternakan seperti lembu yang hilang dari kawasan padang ragut akan memberi kerugian yang besar kepada penternak. Projek ini bertujuan menjejak haiwan ternakan yang berkeliaran jauh dari kawasan ternakan dan menghalang haiwan daripada hilang. Projek LoRaWAN ini terdiri daripada LILYGO TTGO ESP32-Paxcounter LoRa 3.2 yang beroperasi sebagai Gerbang LoRa. Pelanggan LoRa memerlukan Mikro Pengawal Arduino dan Perisai LoRa RFM dan modul GPS Neo-6M. Pelanggan LoRa akan menghantar maklumat koordinat GPS ke Gerbang LoRa di mana koordinat yang diterima akan direkodkan dalam pelayan Favoriot secara berkala. Berdasarkan data yang diterima daripada prototype ia akan memberi koordinat semasa haiwan. Ianya akan memudahkan penternak untuk menjejak haiwan ternakan sekiranya haiwan tersebut hilang dari kawasan penternakan.

**Kata kunci:** *Arduino Uno, GPS modul, Favoriot, LoRa TTGO Gateway, Haiwan ternakan*

## 1. Pengenalan

Kecurian haiwan ternakan bukanlah permasalahan yang baru di kalangan masyarakat seharian. Kebiasaan kes ini berlaku apabila musim perayaan hampir dekat, seperti raya AidilFitri atau AidilAdha [1][2]. Haiwan ternakan yang hilang ataupun dicuri sudah pasti akan memberi kerugian yang besar dan bakal meninggalkan kesan yang traumatik kepada penternak terutamanya penternak yang bergantung sepenuhnya kepada haiwan ternakan dalam mencari rezeki. Pelbagai langkah telah dilakukan oleh penternak bagi mengelakkan haiwan ternakan dicuri ataupun hilang dari kawasan ragut rumput. Antaranya, lembu diberi makan dalam kawasan yang berpagar dan rondaan dibuat dalam secara berskala. Kebanyakan penternak haiwan memiliki haiwan ternakan dalam kuantiti yang besar yang sememangnya memerlukan pemerhatian yang teliti tanpa gangguan dan pencarian dalam masa yang singkat. Kesannya, para penternak sukar memantau lokasi haiwan ternakan, lembu, kambing, dan kerbau. Ini akan menimbulkan masalah kecurian dan haiwan ternakan yang berkeliaran kepada penternak untuk mengatasinya dalam masa yang singkat.

Dengan perkembangan dan kemajuan teknologi yang sedia ada lokasi haiwan ternakan boleh dikenalpasti. Secara tidak langsung memudahkan dan menjimatkan masa penternak haiwan mengesan keberadaan haiwan mereka. Terdapat beberapa alat [3] yang boleh digunakan oleh penternak seperti alat pengesan haiwan yang merupakan penjejak lokasi yang membolehkan penternak mengetahui lokasi secara mudah dan cepat yang kini didapati di Shoppe, Lazada dan juga kedai elektronik. Namun begitu, alat pengesan lokasi tersebut didapati dijual dengan harga yang mahal. Hal ini telah menjadi beban kepada penternak untuk membeli alat untuk dipasang pada setiap ekor ternakannya

Objektif projek ini adalah untuk membangunkan satu alat penjejak lokasi haiwan ternakan dan mencipta reka bentuk prototaip menggunakan perisian Onshape. Projek ini adalah fleksibel dan boleh disarungkan pada haiwan tanpa memberi kesakitan seperti kolar. Projek ini direka khas kepada masyarakat dan penternak yang ingin memantau lokasi haiwan ternakan tanpa perlu bergerak jauh dalam satu klik. Sistem prototaip ini adalah sistem yang dicipta bagi membolehkan penternak memantau pergerakan haiwan ternakan di kawasan meragut rumput dan sebagainya. mereka dapat memerhati haiwan dari kawasan yang jauh dengan adanya prototaip ini. Selain daripada memantau pergerakan, ianya juga dapat menjejak jika haiwan tersebut dicuri oleh individu yang tidak bertanggungjawab. Alat utama yang digunakan di dalam prototaip ini adalah GPS modul dan juga TTGO LoRaWAN. Setiap pergerakan akan dihantar ke pelantar Favoriot apabila penternak membuka aplikasi dan mengaktifkan server data yang ingin didapati. Data yang diterima ini dipautkan juga ke Google Maps bagi memudahkan penternak untuk mengetahui lokasi haiwan sekaligus dapat meningkatkan kadar keselamatan haiwan ternakan

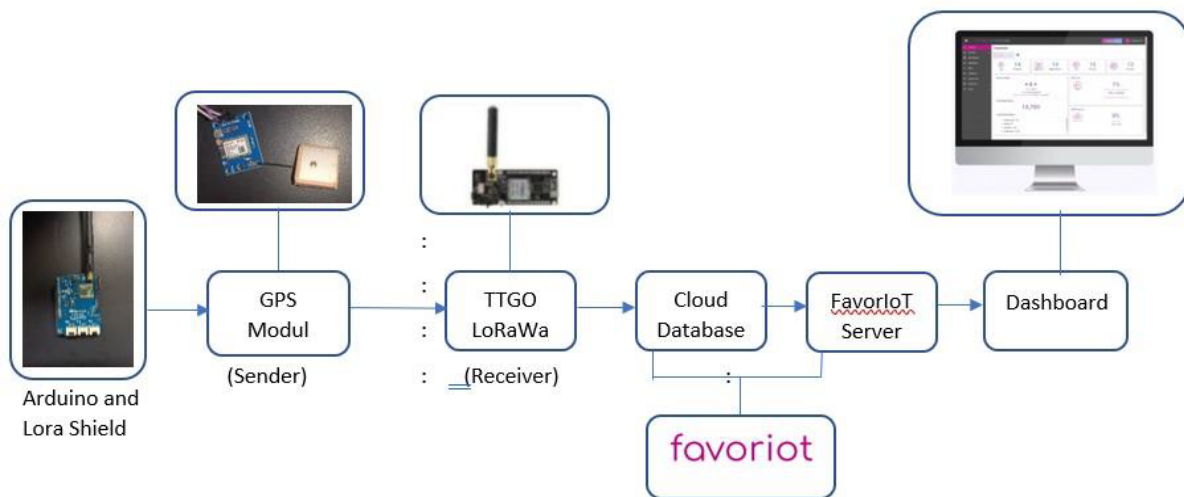
Projek ini telah dicipta dengan rujukan- rujukan tentang maklumat asas seperti alat pengesan haiwan menggunakan amaran SMS yang menjadi salah satu inovasi teknologi dalam keperluan penternakan. Ini kerana, sistem SMS Alert menyediakan maklumat mengenai latitud dan longitud dalam bentuk peta menggunakan Google Maps [4]. Projek ini berpandu pada konsep teras komunikasi bersiri. Modem GSM disambungkan dengan mikropengawal (ATMega328p). Modul GPS digunakan untuk mengesan lokasi haiwan liar, sensor suhu digunakan untuk mengesan suhu haiwan liar dan pecutan digunakan untuk mengesan orientasi sistem dalam tiga koordinat berbeza. Sistem keseluruhan dikawal melalui telefon mudah alih yang berkomunikasi dengan sistem melalui Modul GSM (SIM 900A) untuk menjejak haiwan [4][5].

IoT boleh digambarkan sebagai satu set besar teknologi dan disiplin penyelidikan untuk menyokong sektor pertanian melalui penggunaan sistem berorientasikan data baharu yang terdiri daripada penderia, penggerak, sambungan rangkaian, platform berorientasikan Clouds. Dengan mengumpul, memajukan, memproses dan menganalisis data berkaitan daripada proses pertanian, sistem berorientasikan IoT boleh memantau dan mengurus pengeluaran pertanian dan ladang [4-7]. Aplikasi berasaskan IoT yang melakukan pemantauan dan pengesanan peranti, aktiviti manusia atau haiwan telah banyak digunakan

pada masa kini. Penggunaan teknologi komunikasi jarak dekat seperti Bluetooth, Wi-Fi untuk menghantar data ke awan atau telefon mudah alih pengguna tertentu. Walau bagaimanapun, sistem komunikasi ini mempunyai isu had liputan atau penggunaan kuasa tinggi, yang tidak sesuai untuk beberapa aplikasi IoT tertentu seperti pemantauan haiwan atau pokok di ladang besar. Oleh itu, teknologi Rangkaian Kawasan Luas Jarak Jauh (LoRaWAN) dilihat sebagai kaedah komunikasi yang menjanjikan dalam sistem pemantauan pintar [6][7].

## 2. Bahan dan Metodologi

**Rajah 1** merupakan gambarajah blok binaan projek ini. Projek ini boleh dibahagikan kepada tiga bahagian utama iaitu bahagian penghantar, penerima dan clouds database. Di bahagian penghantar, GPS Modul disambung kepada Arduino Uno bagi memberi maklumat koordinat semasa haiwan. Koordinat tersebut akan dihantar kepada penerima melalui perisai LoRa. Di bahagian penerima pula, LilyGo TTGO LoRaWAN akan memproses data koordinat yang diterima daripada penghantar dan disimpan pada clouds database yang menggunakan platform Favoriot. Penternak dapat mengetahui kedudukan haiwan ternakan dengan mengakses dashboard Favoriot. Daripada maklumat tersebut, penternak boleh mengetahui lokasi haiwan ternakan dengan menggunakan aplikasi Google Maps.



**Rajah 1: Rajah Blok Projek**

## 3. Keputusan dan Perbincangan

Data bersiri dalam Arduino akan dijana daripada bacaan LoRa GPS. Bacaan dipaparkan dalam **Rajah 2**.

```

COM3
17:47:28.084 -> 102.201900,2.303643
got reply: 200 OK
CHARS=155257 SENTENCES=437 CSUM ERR=123
17:47:28.928 -> Sending to rf95_server
LAT=2.303643 LON=102.201904 SAT=12 PREC=75102.201900,2.303643
17:47:30.006 -> 102.201900,2.303643
No reply, is rf95_server running?
CHARS=155899 SENTENCES=439 CSUM ERR=124
17:47:33.522 -> Sending to rf95_server
LAT=2.303643 LON=102.201904 SAT=12 PREC=75102.201900,2.303643
17:47:34.646 -> 102.201900,2.303643
No reply, is rf95_server running?
CHARS=156541 SENTENCES=441 CSUM ERR=124
  
```

**Rajah 2: Hasil Coding Sender Untuk Dapatkan Latitud dan Longitud**

Kemudian data akan diterima oleh penerima iaitu TTGO LoRaWAN. **Rajah 3** menunjukkan coding dan juga output iaitu yang akan diterima sebaik sahaja mendapat data daripada penghantar.

```
Get new message
got message: 102.201900,2.303643
RSSI: -125
Sent a reply
error opening datalog.csv
Get new message
got message: 102.201900,2.303643
RSSI: -134
Sent a reply
error opening datalog.csv
Get new message
got message: 102.201900,2.303643
RSSI: -134
Sent a reply
```

**Rajah 3: Coding dan juga output yang akan diterima**

#### 4. Kesimpulan

Kesimpulannya, projek ini telah berjaya menghasilkan prototaip untuk mengesan kedudukan haiwan ternakan berasaskan teknologi LoRa dan juga IoT. Projek ini boleh dianggap sebagai sampel yang menarik bagi sistem pengesanan dan anti kecurian lembu tanpa melibatkan kos yang tinggi.

Sebagai cadangan penambahbaikan pada projek akan datang, penggunaan tenaga solar di bahagian penghantar amat bersesuaian berbanding penggunaan bateri yang perlu ditukar secara berkala. Di samping itu, penggunaan kolar yang boleh dipotong oleh pencuri perlu dinaiktaraf kepada pengesanan yang tersembunyi yang ditanam di lapisan kulit haiwan.

#### Penghargaan

Penulis ingin mengucapkan ribuan terima kasih kepada Pusat Pengajian Diploma, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia UTHM dan semua yang terlibat secara langsung atau tidak langsung dalam menjayakan projek ini

#### Rujukan

- [1] Zakaraya S.Z., 2019. Awas, Musim Lembu Kena Curi!. [Online] Sinar Harian. Available at: <https://www.sinarharian.com.my/article/31073/EDISI/Utara/Awas-musim-lembu-kena-curi!> [Accessed 9 July 2022].
- [2] Razali H., 2021 Petani Rugi RM30,000 sembilan Lembu Kena Curi. [Online] Berita Harian. Available at : <https://www.bharian.com.my/berita/kes/2021/11/889496/petani-rugi-rm30000-sembilan-lembu-kena-curi> [Accessed 9 July 2022].
- [3] Digitanimal. 2022. Livestock GPS Trackers | Animal GPS Collars | Livestock Tags. [online] Available at: <https://digitanimal.com/extensive-farming/?lang=en> [Accessed 9 July 2022].
- [4] Bhatt, Nabin & Rai, Samundra & Bastakoti, Janak & K.C., Saban. (2019). GPS Based Animal Tracking with SMS Alert.
- [5] Francis, Anyasi & Uzairue, Idiake & David, Mkpuluma & Idim, Aniebiet & Ighalo, Joshua. (2018). Design and Implementation of a Cattle Grazing Tracking and Anti-theft Alert GPS/GSM

Collar, Leveraging on Improvement in Telecom and ICT Infrastructure. *Asian Journal of Advanced Research and Reports*. 1-9. 10.9734/ajarr/2018/v1i213035.

- [6] D. Davcev, K. Mitreski, S. Trajkovic, V. Nikolovski and N. Koteli. IoT Agriculture System Based on LoRaWAN, 14th IEEE International Workshop on Factory Communication Systems (WFCS), Italy, 2018.
- [7] Bor, M., Vidler, J., & Roedig, U. (2016). LoRa for The Internet of Things. Proceedings of the 2016 International Conference on Embedded Wireless Systems and Networks.