

**RANCANG BANGUN *TRACKING* SEPEDA WISATA DENGAN  
PENDEKATAN LORAWAN PADA KAWASAN CENTRAL  
PARK MEIKARTA**

**SKRIPSI**

Skripsi diajukan untuk memenuhi persyaratan  
memperoleh gelar sarjana



**KOKO**  
**19011130036**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**  
**FAKULTAS TEKNIK & ILMU KOMPUTER**  
**UNIVERSITAS GLOBAL JAKARTA**  
**2023**


## HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

Skripsi ini diajukan oleh :  
Nama : Koko  
NIM : 19011130036  
Program Studi : Teknik Elektro  
Judul Skripsi : Rancang Bangun *Tracking* Sepeda Wisata Dengan Pendekatan Lorawan Pada Kawasan Central Park Meikarta

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Global Jakarta.

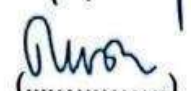
### DEWAN PEMBIMBING

Pembimbing 1 : Legenda Prameswono Pratama, S.ST., M.Sc.Eng



(.....)

Pembimbing 2 : Mauludi Manfaluthy, S.T., M.T



(.....)

Mengetahui,

Ketua Program Studi : Brainvendra Widi Dionova, S.ST., M.Sc.Eng



(.....)

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 15 Agustus 2023

## HALAMAN PENGESAHAN DEWAN PENGUJI

Skripsi ini diajukan oleh :  
Nama : Koko  
NIM : 19011130036  
Program Studi : Teknik Elektro  
Judul Skripsi : Rancang Bangun *Tracking* Sepeda Wisata Dengan Pendekatan Lorawan Pada Kawasan Central Park Meikarta

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Global Jakarta.

### DEWAN PENGUJI

Penguji 1 : Devan Junesco Fresdian, S.ST., M.Sc.Eng (.....)

Penguji 2 : Sinka Wilyanti, S.T., M.T (.....)

Penguji 3 : Agung Pangestu, S.Pd., M. Sc. Eng (.....)

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 14 Agustus 2023

## PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI AKADEMIS

Sebagai mahasiswa Universitas Global Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Koko  
NIM : 19011130036  
Program Studi : Teknik Eektro  
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer  
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Global Jakarta **Hak Bebas Royalti Non-eksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

### **Rancang Bangun *Tracking* Sepeda Wisata Dengan Pendekatan Lorawan Pada Kawasan Central Park Meikarta**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Royalti Noneksklusif ini Universitas Global Jakarta berhak menyimpan, mengalih-media-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok

Pada Tanggal : 15 Agustus 2023

Yang menyatakan,



Koko

## PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang diteliti dan diulas di dalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik disuatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan, saya bersedia Skripsi dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UUNo. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Depok, 15 Agustus 2023  
Mahasiswa,



**Koko**  
NIM. 19011130036

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji Syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, yang telah memberikan kesehatan, rahmat dan hidayah, sehingga penulis masih diberikan kesempatan untuk menyelesaikan skripsi ini, sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar kesarjanaan. Walaupun jauh dari kata sempurna, namun penulis bangga telah mencapai pada titik ini, yang akhirnya skripsi ini bisa selesai diwaktu yang tepat. Skripsi ini saya persembahkan untuk :

- 1) Ayah dan Ibu, Yadi dan Ranisah terimakasih atas doa, semangat, motivasi, pengorbanan, nasehat serta kasih sayang yang tidak pernah henti sampai saat ini.
- 2) Istriku Lusiani terimakasih telah mendampingi dan menjadi penyemangat dalam mengerjakan tugas akhir ini.
- 3) Keluarga istriku, Bapak Haedin, Ibu Tuti Haerani, Adiku Letisa Oktaviani, Terimakasih atas doa dan kasih sayangnya
- 4) Kakak-kakakku, A Lukman, Ceu Eem, A Enda, Ceu Een, Ceu Elah, Ceu ani, A Apep terimakasih untuk doa, nasehat, masukan dan semangatnya selama ini.
- 5) Keluarga Besar Ibu Ranisah di Kudasari, keluarga besar Bapak Yadi di Cirelek, keluarga besar Desa Nunuk Baru. Terimakasih atas doa dan dukungannya seluruh keluarga
- 6) Dosen Pembimbing yang sudah membimbing serta memberi masukan dan saran selama ini, sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini.

## **MOTTO**

“Menyesali nasib tidak akan mengubah keadaan. Terus berkarya dan  
bekerjalah yang membuat kita berharga.”

(Gus Dur)

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Elektro pada Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

- (1) Bapak Legenda Prameswono Pratama, S.ST., M.Sc.Eng selaku Pembimbing I dan Bapak Mauludi Manfaluthy, S.T., M.T selaku Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, motivasi, saran dan nasihat selama menyelesaikan skripsi ini.
- (2) Bapak Brainvendra Widi Dionova, S.ST., M.Sc.Eng selaku ketua jurusan Teknik Elektro yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini.
- (3) Pihak pemilik sepeda wisata di Central park Meikarta yang telah banyak membantu dalam usaha memperoleh data yang saya perlukan.
- (4) Kedua orang tua atas do'a, perhatian, pengorbanan, nasihat serta dukungannya.
- (5) Seluruh Civitas Akademik Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Global Jakarta.
- (6) Seluruh teman-teman seperjuangan Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Global Jakarta.

Depok, 15 Agustus 2023

Penulis



## ABSTRAK

Perkembangan teknologi di Indonesia tergolong pesat dimana sebagian besar masyarakat sudah menjadi bagian dari era *Internet Of Things*. Teknologi baru pada *Internet Of Things*, salah satunya menggunakan teknologi komunikasi *Long Range (LoRa)* adalah salah satu metode pengiriman *wireless* dengan memanfaatkan sinyal radio pada frekuensi 433 MHz.

Meikarta central park merupakan taman kota yang menyediakan penyewaan sepeda wisata. Permasalahan sering terjadi saat sepeda disewakan kepada pengunjung yang mengakibatkan sepeda wisata di tinggalkan di lokasi wisata. Hal tersebut menyulitkan operator untuk mencari lokasi sepeda yang ditinggalkan. Maka dikembangkanlah sebuah alat untuk mendeteksi lokasi keberadaan sepeda wisata meikarta dengan menggunakan GPS *Tracker* dengan *microcontroller* arduino dengan prinsip kerja *Long Range* dan dapat dilihat titik lokasi pada aplikasi maps. Sehingga sepeda dapat diketahui keberadaannya.

Hasil Penelitian *tracking* dari GPS tracker sepeda wisata menggunakan LoRa yaitu terdapat 5 titik lokasi pengujian dengan jangkauan terjauh sebesar 625 meter pada sepeda wisata 1 dengan nilai akurasi sebesar 11,2 meter. Sedangkan sepeda wisata 2 dengan jangkauan terjauh sebesar 590 meter dengan tingkat akurasi sebesar 4,4 meter.

Kata kunci : Rancang bangun, *Tracking*, dan LoRaWAN

## ***ABSTRACT***

*Technological developments in Indonesia are relatively rapid where most people have become part of the era Internet Of Things. New technology on Internet Of Things, one of which uses communication technology Long Range (LoRa) is one shipping method wireless by utilizing radio signals at a frequency of 433 MHz.*

*Meikarta Central Park is a city park that provides tour bicycle rentals. Problems often occur when bicycles are rented out to visitors which results in tourist bicycles being left at tourist sites. This makes it difficult for operators to locate abandoned bicycles. So a tool was developed to detect the location of the Meikarta tour bicycle using GPS Tracker with microcontroller arduino with working principle Long Range and you can see the location point on the maps application. So that the bike can be known whereabouts.*

*Research result tracking from the tourist bicycle GPS tracker using LoRa, namely there are 5 test location points with the farthest range of 625 meters on bicycle tour 1 with an accuracy value of 11.2 meters. While the tourist bike 2 has the farthest range of 590 meters with an accuracy of 4.4 meters.*

*Keywords : Design, Tracking, and LoRaWAN.*

## DAFTAR ISTILAH

No.	Istilah	Keterangan
1.	LoRa	<i>Long Range</i>
2.	LoRaWAN	<i>Long Range Wirless Area Network</i>
3.	GPS	<i>Global Positioning Sistem</i>
4.	IoT	<i>Internet Of Things</i>
5.	SRC	<i>Short Range Device</i>
6.	WPAN	<i>Wirless Personal Area Network</i>
7.	LoRa Node	Simpul LoRa
8.	LoRa Gateway	Gerbang LoRa
9.	FSK	<i>Frequensi Filming Lock</i>
10.	GPIO	<i>General Purpose Input/Output</i>
11.	Wi-Fi	<i>Wireless Fidelity</i>
12.	LCD	<i>liquid crystal display</i>
13.	LED	<i>Light Emitting Diode</i>
14.	DC	<i>Direct current</i>
15.	IDE	<i>Integrated Development Environment</i>
16.	AC	<i>Alternating Current</i>
17.	I/O	<i>Iput/output</i>
18.	AVL	<i>Automated vehicle locater</i>
19.	TOA	<i>Time on Air</i>
20.	IC	<i>Integrated Circuit</i>

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING.....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN DEWAN PENGUJI.....</b>	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI AKADEMIS.....</b>	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI.....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>v</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>viii</b>
<b><i>ABSTRACT</i> .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISTILAH .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1.    Latar Belakang.....	1
1.2.    Rumusan Masalah.....	2
1.3.    Tujuan Penelitian .....	2
1.4.    Manfaat Penelitian .....	2
1.5.    Batasan Masalah .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
2.1.    Dasar Teori yang Digunakan .....	4
2.1.1. Rancang Bangun .....	4
2.1.2. <i>Internet of Things (IoT)</i> .....	4
2.1.3. <i>LoRa (Long Range)</i> .....	5

2.1.4.	LoRaWAN .....	6
2.1.5.	Arduino UNO .....	7
2.1.6.	GPS ( <i>Global Positioning System</i> ).....	9
2.1.7.	Modul Wi-Fi .....	11
2.1.8.	ESP32 Shield .....	12
2.1.9.	Baterai .....	13
2.1.10.	Modul TP 4056 .....	14
2.1.11.	Buzzer .....	15
2.1.12.	Antena External .....	15
2.1.13.	Lampu LED .....	17
2.1.14.	Saklar .....	17
2.1.15.	Resistor .....	18
2.1.16.	Arduino IDE .....	18
2.1.17.	Blynk.....	20
2.2.	Penelitian Terdahulu .....	20
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>		<b>24</b>
3.1.	Metode Penelitian .....	24
3.2.	Lokasi Penelitian.....	25
3.3.	Diagram Alir Perancangan.....	26
3.4.	Perancangan Perangkat Keras.....	27
3.5.	Perancangan Perangkat Lunak.....	30
3.6.	Tahapan Pengujian.....	30
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>31</b>
4.1.	Pemasangan GPS <i>Tracker</i> .....	31
4.2.	Hasil Pengujian .....	33

4.2.1. Pengujian Pembacaan Lokasi GPS <i>Tracker</i> menggunakan LoRaWAN .....	33
4.2.2. Pengujian Jangkauan GPS <i>Tracker</i> Sepeda Wisata dengan LoRaWAN .....	34
4.2.3. Pengujian Akurasi GPS <i>Tracker</i> Sepeda Wisata .....	36
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>40</b>
5.1. Kesimpulan .....	40
5.2. Saran .....	40
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>41</b>
<b>LAMPIRAN - LAMPIRAN .....</b>	<b>43</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Perangkat Ra-02 Semtech.....	6
Tabel 2.2 Spesifikasi Perangkat Arduino UNO .....	8
Tabel 2.3 Spesifikasi Perangkat GPS Neo-6M .....	10
Tabel 2.4 Spesifikasi Modul wi-fi ESP32.....	11
Tabel 2.5 Spesifikasi Baterai.....	13
Tabel 2.6 Spesifikasi TP4056 .....	14
Tabel 2.7 Spesifikasi Buzzer 5 V .....	15
Tabel 2.8 Spesifikasi Antena 3 Dbi.....	16
Tabel 4.1 Hasil Pembacaan Lokasi GPS Tracker Sepeda Wisata .....	34
Tabel 4.2 Hasil Jangkauan GPS Tracker Sepeda Wisata 1 Dengan LoRaWAN ..	34
Tabel 4.3 Hasil Jangkauan GPS Tracker Sepeda Wisata 2 Dengan LoRaWAN ..	35
Tabel 4.4 Akurasi GPS tracker Sepeda Wisata 1 .....	36
Tabel 4.5 Akurasi GPS tracker Sepeda Wisata 2.....	37

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Modul LoRa RA-02 .....	6
Gambar 2.2 Elemen dari LoRaWAN .....	7
Gambar 2.3 Arduino Uno.....	8
Gambar 2.4 GPS Neo-6M.....	10
Gambar 2.5 Modul Wi-Fi ESP32.....	12
Gambar 2.6 ESP 32 Shield.....	13
Gambar 2.7 Baterai .....	14
Gambar 2.8 Modul TP4056.....	14
Gambar 2.9 Buzzer 5 V.....	15
Gambar 2.10 Antena Spring IpeX 3 Dbi 433MHz .....	16
Gambar 2.11 Lampu LED 5 mm.....	17
Gambar 2.12 Saklar 2 Kaki.....	17
Gambar 2.13 Resistor 220 Ohm.....	18
Gambar 2.14 Interface Arduino IDE.....	19
Gambar 2.15 Tampilan Awal Blynk .....	20
Gambar 3.1 Perancangan Tracking Sepeda .....	24
Gambar 3.2 lokasi Central Park Meikarta.....	25
Gambar 3.3 Diagram Alir Perancangan Sistem Tracking Sepeda .....	26
Gambar 3.4 Sepeda Wisata Central Park Meikarta.....	27
Gambar 3.5 Rancangan Lora Node .....	28
Gambar 3.6 Rancangan Lora Gateway .....	29
Gambar 3.7 Tampilan Maps pada aplikasi Blynk .....	29
Gambar 4.1 Hasil Pemasangan LoRa Node 1 .....	31
Gambar 4.2 Hasil Pemasangan LoRa Node 2 .....	32
Gambar 4.3 Hasil Peemasangan LoRa Gateway.....	32
Gambar 4.4 Tangkap Layar GPS Tracker Sepesa Wisata pada aplikasi Blynk....	33
Gambar 4.5 Jangkauan GPS Tracker Sepeda Wisata 1.....	35
Gambar 4.6 Jangkauan GPS Tracker Sepeda Wisata 2.....	36
Gambar 4.7 Pengukuran selisih pembacaan lokasi sepeda wisata 1 .....	37
Gambar 4.8 Pengukuran selisih pembacaan lokasi sepeda wisata 2.....	38
Gambar 4.9 Grafik akurasi GPS Tracker Sepeda Wisata Meikarta .....	38



Gambar 4.10 Lokasi Sepeda Wisata Meikarta Pada Titik Lokasi Pengujian .....39

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Meikarta menawarkan trek seru untuk bersepeda, konsep wisata bersepeda merupakan suatu inovasi dari adanya minat berwisata masyarakat yang menuntut adanya variasi. Penambahan variasi tersebut terdiri dari fasilitas, pola wisata, kebutuhan, dan jenis. Untuk dapat bersepeda di kawasan wisata Central Park Meikarta, pengunjung tidak perlu membawa sepeda dari rumah. Central Park Meikarta telah menyediakan tempat penyewaan sepeda wisata bagi para pengunjung yang akan berkeliling sambil bersepeda menikmati kawasan taman, dan danau buatan yang indah. Untuk tiket penyewaan sepeda wisata pengunjung akan dikenakan biaya sebesar Rp. 25.000,00 untuk sepeda wisata dengan kapasitas 2 orang dan Rp. 50.000,00 untuk sepeda wisata dengan kapasitas 4 orang dalam jangka waktu 60 menit. Mengingat sepeda wisata tidak di pantau saat sepeda disewakan, sehingga operator kesulitan mencari lokasi sepeda wisata apabila terjadi permasalahan saat disewakan. Permasalahan yang sering terjadi yaitu ban sepeda bocor, kecelakaan, dan pengemudi sepeda kecapean. Hal tersebut yang mengakibatkan sepeda wisata di tinggalkan oleh pengunjung pada trek bersepeda pada kawasan Central Park Meikarta. Menurut operator penyewa sepeda wisata meikarta, setiap hari nya sepeda tidak dikembalikan ke titik penyewaan sepeda sebanyak 2-3 kasus.

Pencarian lokasi dapat dilakukan dengan menggunakan sebuah alat navigasi dinamakan dengan GPS (*Global Positioning Sistem*). Alat tersebut merupakan sistem pemantauan yang dikelola oleh Amerika Serikat. Sistem ini difungsikan untuk memberikan informasi terkait dengan posisi. Selain itu, GPS memberikan informasi kecepatan dan waktu yang dapat digunakan oleh banyak orang, (Rizki, 2020).

Dengan memanfaatkan teknologi IoT, pencarian sepeda wisata dapat dengan mudah menggunakan kolaborasi antara modul LoRa dan modul GPS. Kedua modul tersebut kemudian dapat dikembangkan menjadi alat yang mampu membantu mengirimkan lokasi dari pengguna sepeda wisata yang disebut

perangkat akhir kemudian diintegrasikan bersama dengan *gateway*, *server* aplikasi . Sehingga membentuk sistem *tracking* sepeda yang dapat memantau posisi sepeda guna menghindari sepeda ditinggalkan oleh pengunjung. Berdasarkan uraian di atas, peneliti sangat tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Rancang Bangun *Tracking* Sepeda Wisata Dengan Pendekatan Lorawan Pada Kawasan Central Park Meikarta”.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan pemaparan latar belakang di atas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimana pencarian lokasi sepeda wisata Central Park Meikarta dengan menggunakan GPS *tracker* LoRaWAN?
2. Bagaimana pengukuran jarak lokasi sepeda wisata Meikarta dari hasil pencarian GPS *tracker* LoRaWAN?
3. Bagaimana Akurasi GPS *tracker* LoRaWAN yang digunakan untuk pencarian lokasi sepeda wisata Meikarta.

## **1.3. Tujuan Penelitian**

Tujuan yang ingin dicapai setelah melakukan penelitian berdasarkan permasalahan yang ada adalah sebagai berikut :

1. Membuat sebuah rancang bangun *tracking* dalam mendeteksi keberadaan sepeda wisata dengan perancangan modul GPS menggunakan *LoRaWAN* yang dapat dilihat oleh operator berupa tampilan lokasi pada aplikasi Blynk.
2. Untuk mengetahui keberhasilan dalam mendeteksi keberadaan sepeda melalui sistem GPS berupa titik lokasi pada aplikasi maps yang dihasilkan dari pembacaan sensor GPS berupa data *latitude* dan *longitude*. Yang ditransmisikan menggunakan LoRaWAN.

## **1.4. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat penelitian dalam membuat rancang bangun GPS *tracking* menggunakan LoRaWAN adalah sebagai berikut:

1. Memberikan pengetahuan dan informasi dalam mendeteksi keberadaan sepeda wisata menggunakan GPS dengan komunikasi LoRaWAN
2. Memberikan kemudahan terhadap pemilik sepeda wisata mengetahui keberadaan sepeda wisata yang sedang disewakan.

### **1.5. Batasan Masalah**

Penyusunan skripsi ini supaya tidak keluar dari pokok permasalahan, maka ruang lingkup pembahasan dibatasi pada :

1. Pembuatan GPS *tracking* hanya di terapkan pada sepeda wisata.
2. Modul *LoRa* yang digunakan adalah jenis RA-02 semtech.
3. Mikrokontroler yang digunakan untuk *LoRa Node* adalah arduino uno R3 dan ESP 32 untuk *LoRa Gateway*.
4. Informasi yang ditampilkan berupa lokasi pada aplikasi Blynk.

## HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

Skripsi ini diajukan oleh :  
Nama : Koko  
NIM : 19011130036  
Program Studi : Teknik Elektro  
Judul Skripsi : Rancang Bangun *Tracking* Sepeda Wisata Dengan Pendekatan Lorawan Pada Kawasan Central Park Meikarta

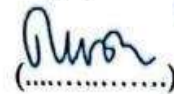
Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Global Jakarta.

### DEWAN PEMBIMBING

Pembimbing 1 : Legenda Prameswono Pratama, S.ST., M.Sc.Eng

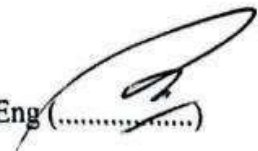


Pembimbing 2 : Mauludi Manfaluthy, S.T., M.T



Mengetahui,

Ketua Program Studi : Brainvendra Widi Dionova, S.ST., M.Sc.Eng



Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 15 Agustus 2023

## HALAMAN PENGESAHAN DEWAN PENGUJI

Skripsi ini diajukan oleh :  
Nama : Koko  
NIM : 19011130036  
Program Studi : Teknik Elektro  
Judul Skripsi : Rancang Bangun *Tracking* Sepeda Wisata Dengan Pendekatan Lorawan Pada Kawasan Central Park Meikarta

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Global Jakarta.

### DEWAN PENGUJI

Penguji 1 : Devan Junesco Fresdian, S.ST., M.Sc.Eng (.....)

Penguji 2 : Sinka Wilyanti, S.T., M.T (.....)

Penguji 3 : Agung Pangestu, S.Pd., M. Sc. Eng (.....)

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 14 Agustus 2023

## PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI AKADEMIS

Sebagai mahasiswa Universitas Global Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Koko  
NIM : 19011130036  
Program Studi : Teknik Eektro  
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer  
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Global Jakarta **Hak Bebas Royalti Non-eksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**Rancang Bangun *Tracking* Sepeda Wisata Dengan Pendekatan Lorawan Pada Kawasan Central Park Meikarta**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Royalti Noneksklusif ini Universitas Global Jakarta berhak menyimpan, mengalih-media-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok

Pada Tanggal : 15 Agustus 2023

Yang menyatakan,



Koko

## PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang diteliti dan diulas di dalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik disuatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan, saya bersedia Skripsi dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UUNo. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Depok, 15 Agustus 2023  
Mahasiswa,



**Koko**  
NIM. 19011130036



## HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji Syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, yang telah memberikan kesehatan, rahmat dan hidayah, sehingga penulis masih diberikan kesempatan untuk menyelesaikan skripsi ini, sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar kesarjanaan. Walaupun jauh dari kata sempurna, namun penulis bangga telah mencapai pada titik ini, yang akhirnya skripsi ini bisa selesai diwaktu yang tepat. Skripsi ini saya persembahkan untuk :

- 1) Ayah dan Ibu, Yadi dan Ranisah terimakasih atas doa, semangat, motivasi, pengorbanan, nasehat serta kasih sayang yang tidak pernah henti sampai saat ini.
- 2) Istriku Lusiani terimakasih telah mendampingi dan menjadi penyemangat dalam mengerjakan tugas akhir ini.
- 3) Keluarga istriku, Bapak Haedin, Ibu Tuti Haerani, Adiku Letisa Oktaviani, Terimakasih atas doa dan kasih sayang nya
- 4) Kakak-kakakku, A Lukman, Ceu Eem, A Enda, Ceu Een, Ceu Elah, Ceu ani, A Apep terimakasih untuk doa, nasehat, masukan dan semangatnya selama ini.
- 5) Keluarga Besar Ibu Ranisah di Kudasari, keluarga besar Bapak Yadi diCirelek, keluarga besar Desa Nunuk Baru. Terimakasih atas doa dan dukungannya seluruh keluarga
- 6) Dosen Pembimbing yang sudah membimbing serta memberi masukan dan saran selama ini, sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini.

## **MOTTO**

“Menyesali nasib tidak akan mengubah keadaan. Terus berkarya dan  
bekerjalah yang membuat kita berharga.”

(Gus Dur)

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Elektro pada Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

- (1) Bapak Legenda Prameswono Pratama, S.ST., M.Sc.Eng selaku Pembimbing I dan Bapak Mauludi Manfaluthy, S.T., M.T selaku Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, motivasi, saran dan nasihat selama menyelesaikan skripsi ini.
- (2) Bapak Brainvendra Widi Dionova, S.ST., M.Sc.Eng selaku ketua jurusan Teknik Elektro yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini.
- (3) Pihak pemilik sepeda wisata di Central park Meikarta yang telah banyak membantu dalam usaha memperoleh data yang saya perlukan.
- (4) Kedua orang tua atas do'a, perhatian, pengorbanan, nasihat serta dukungannya.
- (5) Seluruh Civitas Akademik Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Global Jakarta.
- (6) Seluruh teman-teman seperjuangan Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Global Jakarta.

Depok, 15 Agustus 2023

Penulis

## ABSTRAK

Perkembangan teknologi di Indonesia tergolong pesat dimana sebagian besar masyarakat sudah menjadi bagian dari era *Internet Of Things*. Teknologi baru pada *Internet Of Things*, salah satunya menggunakan teknologi komunikasi *Long Range (LoRa)* adalah salah satu metode pengiriman *wireless* dengan memanfaatkan sinyal radio pada frekuensi 433 MHz.

Meikarta central park merupakan taman kota yang menyediakan penyewaan sepeda wisata. Permasalahan sering terjadi saat sepeda disewakan kepada pengunjung yang mengakibatkan sepeda wisata ditinggalkan di lokasi wisata. Hal tersebut menyulitkan operator untuk mencari lokasi sepeda yang ditinggalkan. Maka dikembangkanlah sebuah alat untuk mendeteksi lokasi keberadaan sepeda wisata Meikarta dengan menggunakan GPS *Tracker* dengan *microcontroller* arduino dengan prinsip kerja *Long Range* dan dapat dilihat titik lokasi pada aplikasi maps. Sehingga sepeda dapat diketahui keberadaannya.

Hasil Penelitian *tracking* dari GPS tracker sepeda wisata menggunakan LoRa yaitu terdapat 5 titik lokasi pengujian dengan jangkauan terjauh sebesar 625 meter pada sepeda wisata 1 dengan nilai akurasi sebesar 11,2 meter. Sedangkan sepeda wisata 2 dengan jangkauan terjauh sebesar 590 meter dengan tingkat akurasi sebesar 4,4 meter.

Kata kunci : Rancang bangun, *Tracking*, dan LoRaWAN

## ***ABSTRACT***

*Technological developments in Indonesia are relatively rapid where most people have become part of the era Internet Of Things. New technology on Internet Of Things, one of which uses communication technology Long Range (LoRa) is one shipping method wireless by utilizing radio signals at a frequency of 433 MHz.*

*Meikarta Central Park is a city park that provides tour bicycle rentals. Problems often occur when bicycles are rented out to visitors which results in tourist bicycles being left at tourist sites. This makes it difficult for operators to locate abandoned bicycles. So a tool was developed to detect the location of the Meikarta tour bicycle using GPS Tracker with microcontroller arduino with working principle Long Range and you can see the location point on the maps application. So that the bike can be known whereabouts.*

*Research result tracking from the tourist bicycle GPS tracker using LoRa, namely there are 5 test location points with the farthest range of 625 meters on bicycle tour 1 with an accuracy value of 11.2 meters. While the tourist bike 2 has the farthest range of 590 meters with an accuracy of 4.4 meters.*

*Keywords : Design, Tracking, and LoRaWAN.*

## DAFTAR ISTILAH

No.	Istilah	Keterangan
1.	LoRa	<i>Long Range</i>
2.	LoRaWAN	<i>Long Range Wirless Area Network</i>
3.	GPS	<i>Global Positioning Sistem</i>
4.	IoT	<i>Internet Of Things</i>
5.	SRC	<i>Short Range Device</i>
6.	WPAN	<i>Wirless Personal Area Network</i>
7.	LoRa Node	Simpul LoRa
8.	LoRa Gateway	Gerbang LoRa
9.	FSK	<i>Frequensi Filming Lock</i>
10.	GPIO	<i>General Purpose Input/Output</i>
11.	Wi-Fi	<i>Wireless Fidelity</i>
12.	LCD	<i>liquid crystal display</i>
13.	LED	<i>Light Emitting Diode</i>
14.	DC	<i>Direct current</i>
15.	IDE	<i>Integrated Development Environment</i>
16.	AC	<i>Alternating Current</i>
17.	I/O	<i>Iput/output</i>
18.	AVL	<i>Automated vehicle locater</i>
19.	TOA	<i>Time on Air</i>
20.	IC	<i>Integrated Circuit</i>

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING.....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN DEWAN PENGUJI.....</b>	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI AKADEMIS.....</b>	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI.....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>v</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>viii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISTILAH .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1.    Latar Belakang.....	1
1.2.    Rumusan Masalah.....	2
1.3.    Tujuan Penelitian .....	2
1.4.    Manfaat Penelitian .....	2
1.5.    Batasan Masalah .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
2.1.    Dasar Teori yang Digunakan .....	4
2.1.1. Rancang Bangun .....	4
2.1.2. <i>Internet of Things (IoT)</i> .....	4
2.1.3. <i>LoRa (Long Range)</i> .....	5

2.1.4.	LoRaWAN .....	6
2.1.5.	Arduino UNO .....	7
2.1.6.	GPS ( <i>Global Positioning System</i> ).....	9
2.1.7.	Modul Wi-Fi .....	11
2.1.8.	ESP32 Shield .....	12
2.1.9.	Baterai .....	13
2.1.10.	Modul TP 4056 .....	14
2.1.11.	Buzzer .....	15
2.1.12.	Antena External .....	15
2.1.13.	Lampu LED .....	17
2.1.14.	Saklar .....	17
2.1.15.	Resistor .....	18
2.1.16.	Arduino IDE .....	18
2.1.17.	Blynk.....	20
2.2.	Penelitian Terdahulu .....	20
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>		<b>24</b>
3.1.	Metode Penelitian .....	24
3.2.	Lokasi Penelitian.....	25
3.3.	Diagram Alir Perancangan.....	26
3.4.	Perancangan Perangkat Keras.....	27
3.5.	Perancangan Perangkat Lunak.....	30
3.6.	Tahapan Pengujian.....	30
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>31</b>
4.1.	Pemasangan GPS <i>Tracker</i> .....	31
4.2.	Hasil Pengujian .....	33



4.2.1. Pengujian Pembacaan Lokasi GPS <i>Tracker</i> menggunakan LoRaWAN .....	33
4.2.2. Pengujian Jangkauan GPS <i>Tracker</i> Sepeda Wisata dengan LoRaWAN .....	34
4.2.3. Pengujian Akurasi GPS <i>Tracker</i> Sepeda Wisata .....	36
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>40</b>
5.1. Kesimpulan .....	40
5.2. Saran .....	40
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>41</b>
<b>LAMPIRAN - LAMPIRAN .....</b>	<b>43</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Perangkat Ra-02 Semtech.....	6
Tabel 2.2 Spesifikasi Perangkat Arduino UNO .....	8
Tabel 2.3 Spesifikasi Perangkat GPS Neo-6M .....	10
Tabel 2.4 Spesifikasi Modul wi-fi ESP32.....	11
Tabel 2.5 Spesifikasi Baterai.....	13
Tabel 2.6 Spesifikasi TP4056 .....	14
Tabel 2.7 Spesifikasi Buzzer 5 V .....	15
Tabel 2.8 Spesifikasi Antena 3 Dbi.....	16
Tabel 4.1 Hasil Pembacaan Lokasi GPS Tracker Sepeda Wisata .....	34
Tabel 4.2 Hasil Jangkauan GPS Tracker Sepeda Wisata 1 Dengan LoRaWAN ..	34
Tabel 4.3 Hasil Jangkauan GPS Tracker Sepeda Wisata 2 Dengan LoRaWAN ..	35
Tabel 4.4 Akurasi GPS tracker Sepeda Wisata 1 .....	36
Tabel 4.5 Akurasi GPS tracker Sepeda Wisata 2.....	37

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Modul LoRa RA-02 .....	6
Gambar 2.2 Elemen dari LoRaWAN .....	7
Gambar 2.3 Arduino Uno.....	8
Gambar 2.4 GPS Neo-6M.....	10
Gambar 2.5 Modul Wi-Fi ESP32.....	12
Gambar 2.6 ESP 32 Shield.....	13
Gambar 2.7 Baterai .....	14
Gambar 2.8 Modul TP4056.....	14
Gambar 2.9 Buzzer 5 V.....	15
Gambar 2.10 Antena Spring IpeX 3 Dbi 433MHz .....	16
Gambar 2.11 Lampu LED 5 mm.....	17
Gambar 2.12 Saklar 2 Kaki.....	17
Gambar 2.13 Resistor 220 Ohm.....	18
Gambar 2.14 Interface Arduino IDE.....	19
Gambar 2.15 Tampilan Awal Blynk .....	20
Gambar 3.1 Perancangan Tracking Sepeda .....	24
Gambar 3.2 lokasi Central Park Meikarta.....	25
Gambar 3.3 Diagram Alir Perancangan Sistem Tracking Sepeda .....	26
Gambar 3.4 Sepeda Wisata Central Park Meikarta.....	27
Gambar 3.5 Rancangan Lora Node .....	28
Gambar 3.6 Rancangan Lora Gateway .....	29
Gambar 3.7 Tampilan Maps pada aplikasi Blynk .....	29
Gambar 4.1 Hasil Pemasangan LoRa Node 1 .....	31
Gambar 4.2 Hasil Pemasangan LoRa Node 2 .....	32
Gambar 4.3 Hasil Pemasangan LoRa Gateway.....	32
Gambar 4.4 Tangkap Layar GPS Tracker Sepeda Wisata pada aplikasi Blynk....	33
Gambar 4.5 Jangkauan GPS Tracker Sepeda Wisata 1.....	35
Gambar 4.6 Jangkauan GPS Tracker Sepeda Wisata 2.....	36
Gambar 4.7 Pengukuran selisih pembacaan lokasi sepeda wisata 1 .....	37
Gambar 4.8 Pengukuran selisih pembacaan lokasi sepeda wisata 2.....	38
Gambar 4.9 Grafik akurasi GPS Tracker Sepeda Wisata Meikarta.....	38

Gambar 4.10 Lokasi Sepeda Wisata Meikarta Pada Titik Lokasi Pengujian .....39

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Meikarta menawarkan trek seru untuk bersepeda, konsep wisata bersepeda merupakan suatu inovasi dari adanya minat berwisata masyarakat yang menuntut adanya variasi. Penambahan variasi tersebut terdiri dari fasilitas, pola wisata, kebutuhan, dan jenis. Untuk dapat bersepeda di kawasan wisata Central Park Meikarta, pengunjung tidak perlu membawa sepeda dari rumah. Central Park Meikarta telah menyediakan tempat penyewaan sepeda wisata bagi para pengunjung yang akan berkeliling sambil bersepeda menikmati kawasan taman, dan danau buatan yang indah. Untuk tiket penyewaan sepeda wisata pengunjung akan dikenakan biaya sebesar Rp. 25.000,00 untuk sepeda wisata dengan kapasitas 2 orang dan Rp. 50.000,00 untuk sepeda wisata dengan kapasitas 4 orang dalam jangka waktu 60 menit. Mengingat sepeda wisata tidak di pantau saat sepeda disewakan, sehingga operator kesulitan mencari lokasi sepeda wisata apabila terjadi permasalahan saat disewakan. Permasalahan yang sering terjadi yaitu ban sepeda bocor, kecelakaan, dan pengemudi sepeda kecapean. Hal tersebut yang mengakibatkan sepeda wisata di tinggalkan oleh pengunjung pada trek bersepeda pada kawasan Central Park Meikarta. Menurut operator penyewa sepeda wisata meikarta, setiap hari nya sepeda tidak dikembalikan ke titik penyewaan sepeda sebanyak 2-3 kasus.

Pencarian lokasi dapat dilakukan dengan menggunakan sebuah alat navigasi dinamakan dengan GPS (*Global Positioning Sistem*). Alat tersebut merupakan sistem pemantauan yang dikelola oleh Amerika Serikat. Sistem ini difungsikan untuk memberikan informasi terkait dengan posisi. Selain itu, GPS memberikan informasi kecepatan dan waktu yang dapat digunakan oleh banyak orang, (Rizki, 2020).

Dengan memanfaatkan teknologi IoT, pencarian sepeda wisata dapat dengan mudah menggunakan kolaborasi antara modul LoRa dan modul GPS. Kedua modul tersebut kemudian dapat dikembangkan menjadi alat yang mampu membantu mengirimkan lokasi dari pengguna sepeda wisata yang disebut

perangkat akhir kemudian diintegrasikan bersama dengan *gateway*, *server* aplikasi . Sehingga membentuk sistem *tracking* sepeda yang dapat memantau posisi sepeda guna menghindari sepeda ditinggalkan oleh pengunjung. Berdasarkan uraian di atas, peneliti sangat tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Rancang Bangun *Tracking* Sepeda Wisata Dengan Pendekatan Lorawan Pada Kawasan Central Park Meikarta”.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan pemaparan latar belakang di atas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimana pencarian lokasi sepeda wisata Central Park Meikarta dengan menggunakan GPS *tracker* LoRaWAN?
2. Bagaimana pengukuran jarak lokasi sepeda wisata Meikarta dari hasil pencarian GPS *tracker* LoRaWAN?
3. Bagaimana Akurasi GPS *tracker* LoRaWAN yang digunakan untuk pencarian lokasi sepeda wisata Meikarta.

## **1.3. Tujuan Penelitian**

Tujuan yang ingin dicapai setelah melakukan penelitian berdasarkan permasalahan yang ada adalah sebagai berikut :

1. Membuat sebuah rancang bangun *tracking* dalam mendeteksi keberadaan sepeda wisata dengan perancangan modul GPS menggunakan *LoRaWAN* yang dapat dilihat oleh operator berupa tampilan lokasi pada aplikasi Blynk.
2. Untuk mengetahui keberhasilan dalam mendeteksi keberadaan sepeda melalui sistem GPS berupa titik lokasi pada aplikasi maps yang dihasilkan dari pembacaan sensor GPS berupa data *latitude* dan *longitude*. Yang ditransmisikan menggunakan LoRaWAN.

## **1.4. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat penelitian dalam membuat rancang bangun GPS *tracking* menggunakan LoRaWAN adalah sebagai berikut:

1. Memberikan pengetahuan dan informasi dalam mendeteksi keberadaan sepeda wisata menggunakan GPS dengan komunikasi LoRaWAN
2. Memberikan kemudahan terhadap pemilik sepeda wisata mengetahui keberadaan sepeda wisata yang sedang disewakan.

### **1.5. Batasan Masalah**

Penyusunan skripsi ini supaya tidak keluar dari pokok permasalahan, maka ruang lingkup pembahasan dibatasi pada :

1. Pembuatan GPS *tracking* hanya di terapkan pada sepeda wisata.
2. Modul *LoRa* yang digunakan adalah jenis RA-02 semtech.
3. Mikrokontroler yang digunakan untuk *LoRa Node* adalah arduino uno R3 dan ESP 32 untuk *LoRa Gateway*.
4. Informasi yang ditampilkan berupa lokasi pada aplikasi Blynk.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Rahman, Muhammad Sya'ban Nugroho. 2022. *Keamanan Wireless Sensor Network Pendeteksi Kebakaran Hutan Menggunakan Algoritma Aes Pada Media Komunikasi Lora*. Seminar Nasional Matematika, Geometri, Statistika, dan Komputasi SeNa-MaGeStiK.
- Alfian Andi Nugroho, Ahmad Ashari. 2021. *Efisiensi Daya Pada Smartlock Bike-Sharing Berbasis LoRaWAN Dengan Metode GPS Duty Cycle*. Indonesian Journal of Electronics and Instrumentation Systems (IJEIS). Vol.11, No.1, pp. 25~36.
- Alfian Andi Nugroho, Ahmad Ashari. 2021. *Efisiensi Daya Pada Smartlock Bike-Sharing Berbasis LoRaWAN Dengan Metode GPS Duty Cycle*. Indonesian Journal of Electronics and Instrumentation Systems (IJEIS). Vol.11, No.1, pp. 25~36.
- Ahmad Shoim. 2019. *Analisa Sistem Monitoring Turbin Angin Otomatis berbasis LONG-RANGE (Lora) Wireless*. Skripsi. Program Studi Strata 1 Teknik Elektro Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Jember.
- Ari Purnama, Sunarsan Sitohang. 2022. *Rancangan Bangun Sistem Keamanan Rumah Berbasis IOT*. Jurnal Comasie 78-87.
- Givy Devira Ramady, Herawati Yusuf, Rahmad Hidayat, Andrew Ghea Mahardika, Ninik Sri Lestari. 2020. *Rancang Bangun Model Simulasi Sistem Pendeteksi Dan Pembuangan Asap Rokok Otomatis Berbasis Arduino*. Jurnal Teknik Komputer AMIK BSI Volume VI, No.2, Juli 2020 P-ISSN 2442-2436, E-ISSN: 2550-0120.
- I Ketut Hary Dwipayana, Iman Hedi Santoso, Nyoman Bogi. 2021. *Rancang Bangun Sistem Tracking Pendaki Berbasis Internet Of Things Dengan Modul Lora*. e-Proceeding of Engineering : Vol.8, No.6.
- Irawati, Fransiskus Yulius Roi, Titus Yobilio Agung, Muhammad Lutfi. 2022. *Alat Pelacak Berbasis Long Range Wide Area Network (LORAWAN)*. Jurnal Elektro & Informatika Swadharma (Jeis) Vol. 02 No. 02. Hal 44-48.
- Ismail Maulana. 2022. *Rancang Bangun Sistem Monitoring Baterai Uav (Unmanned Aerial Vehicle) Untuk Menentukan Estimasi Waktu Dan Jarak Terbang Secara Real-Time*. e-Proceeding of Engineering : Vol.9, No.2
- Ladjamudin, A.-B. B. (2015). *Analisis dan Desain Sistem Informasi*. Yogyakarta : Graha Ilmu
- Miftahul Huda, Fitri Imansyah, Jannus Marpaung, Redi R Yacoub. 2020. *Rancang Bangun Sistem Komunikasi Monitoring Level Air Pada Water*



*Barrel Covid-19 Menggunakan Lora Dengan Model Point To Point.*  
Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura.

- Muhamad Rizki, 2020. *Rancang Bangun Tracking Sepeda Motor dengan menggunakan Arduino.* Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.
- Pressman, R. S. 2015. *Software Engineering : A Practitioner's Approach.* Eighth Edition (8, Ed.). New York.
- Pressman, R. S. 2015. *Software Engineering : A Practitioner's Approach.* Eighth Edition (8, Ed.). New York.
- Randy Angriawan, Nurhajar Anugraha. 2022. *Sistem Pelacak Lokasi Sapi Dengan Sistem Komunikasi Lora.* Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi P-ISSN : 2088-6705 Volume 9, Nomor 1.
- Sri Widya Nengsi. 2019. *Monitoring Kendaraan Menggunakan Long Range Radio Frekuensi Berbasis Web.* Skripsi. Fakultas Sains Dan Teknologi UIN Alauddin Makassar.
- Taat Kuspriyono, 2018. *Pengaruh Iklan Terhadap Keputusan Pembelian Apartemen Meikarta.* Cakrawala, Vol. XVII, No 1, Maret 2018. p-ISSN 1411-8629, e-ISSN:2579-3314.