

**Rancang Bangun Monitoring Jarak Jauh Energi Lampu Penerangan Jalan Umum  
Berbasis LoRA dengan Topologi Multinode**

*Design and Build Remote Monitoring Energy of Public Street Lighting Lamps Based on LoRa  
with Multinode Topology*



**PROPOSAL PROYEK AKHIR**

**Diajukan sebagai syarat untuk mengambil Mata Kuliah Proyek Akhir**

**oleh:**

**RIZKY SEPTIANSYAH**

**6705184108**



**D3 TEKNOLOGI TELEKOMUNIKASI**

**FAKULTAS ILMU TERAPAN**

**UNIVERSITAS TELKOM**

**2021**

## LEMBAR PENGESAHAN

Proposal Proyek Akhir dengan judul :

Rancang Bangun Monitoring Jarak Jauh Energi Lampu Penerangan Jalan Umum Berbasis LoRA  
dengan Topologi Multinode

*Design and Build Remote Monitoring Energy of Public Street Lighting Lamps Based on LoRa  
with Multinode Topology*



oleh :

RIZKY SEPTIANSYAH

6705184108

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan sebagai syarat mengambil

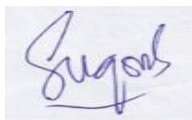
Mata Kuliah Proyek Akhir

pada Program Studi D3 Teknologi Telekomunikasi Universitas Telkom

Bandung, Juni 2021

Menyetujui,

Pembimbing I



Sugondo Hadiyoso, S.T., M.T.

NIP.

Pembimbing II



Akhmad Alfaruq, ST., MT.

NIP.

## **ABSTRAK**

Monitoring merupakan suatu kegiatan mengamati secara seksama suatu keadaan atau kondisi. Namun kegiatan memonitoring tidak efektif jika tidak menggunakan metode yang tepat yang akan mengakibatkan adanya objek yang tidak terpantau dan menyebabkan kerusakan.

Tujuan dibuatnya alat ini adalah untuk monitoring energi listrik pada lampu penerangan jalan umum dengan metode multinode untuk memudahkan memonitoring energi listrik agar lebih terpantau dan menggunakan metode multinode agar bisa memonitoring beberapa bahkan seluruh lampu penerangan jalan umum dengan efektif dan efisien.

Dengan dirancangnya alat monitoring menggunakan topologi multinode tersebut diharapkan dapat memantau energi listrik pada beberapa lampu penerangan jalan umum dengan mudah dan efektif sehingga mengurangi resiko tidak terpantaunya energi listrik pada lampu penerangan jalan umum, menghemat penggunaan energi lampu penerangan jalan umum sehingga dapat ikut serta dalam meminimalisir resiko global warming, serta memberikan kemudahan dalam hal monitoring.

Kata kunci : PJU, LoRa, Mikrokontroler, Topologi Multinode

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>i</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>ii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>vi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>7</b>
1.1 Latar Belakang.....	7
1.2 Tujuan dan Manfaat.....	8
1.3 Rumusan Masalah .....	8
1.4 Batasan Masalah .....	9
1.5 Metodologi .....	9
<b>BAB II DASAR TEORI.....</b>	<b>10</b>
2.1 Penerangan Jalan Umum.....	10
2.2 Mikrokontroler .....	11
2.3 Module LoRa.....	12
2.4 Topologi Mulltinode .....	13
2.5 Arduino Uno.....	14
2.6 Node MCU .....	16
2.7 Website.....	17
<b>BAB III PERANCANGAN ALAT MONITORING JARAK JAUH ENERGI LAMPU PENERANGAN JALAN UMUM BERBASIS LORA MENGGUNAKAN TOPOLOGI MULTINODE .....</b>	<b>18</b>
3.1 Blok Diagram Sistem .....	18

3.2 Tahapan Perancangan.....	19
3.3 Perancangan .....	20
<b>BAB IV BENTUK KELUARAN YANG DIHARAPKAN.....</b>	<b>21</b>
4.1 Keluaran Yang Diharapkan .....	21
4.2 Jadwal Pelaksanaan .....	21
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>22</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Penerangan Jalan Umum (PJU) .....	11
Gambar 2.2 Mikrokontroler .....	12
Gambar 2.3 Modul LoRa .....	13
Gambar 2.4 Ilustrasi Topologi Multinode .....	13
Gambar 2.5 Arduino Uno .....	14
Gambar 2.6 Relay .....	15
Gambar 2.7 NodeMCU .....	16
Gambar 2.8 Ilustrasi Website.....	17
Gambar 3.1 Model Sistem Monitoring Jarak Jauh Energi Lampu Penerangan Jalan Umum Berbasis LoRA dengan Topologi Multinode.....	18
Gambar 3.3 Diagram alir alat monitoring jarak jauh energi lampu penerangan jalan umum berbasis LoRa dengan metode topologi multinode.....	20

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Jadwal Pelaksanaan.....	21
-----------------------------------	----

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Monitoring merupakan suatu kegiatan mengamati secara seksama suatu keadaan atau kondisi. Dengan melakukan monitoring kita dapat mengontrol suatu kondisi atau keadaan tertentu, contohnya yaitu monitoring pada lampu penerangan jalan umum atau disingkat dengan PJU. Penerangan Jalan Umum (PJU) merupakan salah satu sarana bagi pengendara serta pengguna jalan yang berfungsi untuk menerangi area jalan. Selain itu, PJU juga berfungsi sebagai keamanan dan estetika dimana fungsi keamanan memiliki tujuan untuk memperluas jarak pandang pengendara atau pengguna jalan saat malam hari sehingga mengurangi resiko kecelakaan, serta bertujuan untuk meminimalisir tindak kriminal. Sedangkan fungsi estetika bertujuan untuk memperindah dan menjadi wajah kota pada malam hari karena di pengaruhi oleh tata letak serta design dari penerangan jalan umum tersebut. Monitoring pada PJU dilakukan untuk mengontrol energi pada PJU tersebut, selain itu juga untuk monitoring bila ada kerusakan pada PJU.

Energi listrik yang digunakan oleh satu buah lampu penerangan jalan umum dapat dikatakan cukup besar yakni antara 18 hingga 700W. Meski begitu, seringkali ditemukan lampu penerangan jalan umum di berbagai ruas jalan tetap menyala di siang hari. Hal tersebut membuat banyak energi listrik terbuang atau dapat dikatakan sebagai pemborosan listrik. Lampu yang menyala terus menerus dapat mengakibatkan berkurangnya umur dan kualitas lampu sehingga intensitas cahayanya menjadi tidak maksimal dan dapat menyebabkan kerusakan pada lampu PJU. Hal ini akan menyebabkan bertambahnya limbah elektronik yang tentunya tidak baik bagi lingkungan. Selain itu pemborosan listrik yang terjadi juga dapat membahayakan lingkungan karena seperti yang telah diketahui bahwa listrik umumnya diproduksi menggunakan batu bara



yang banyak mengandung karbon sehingga dapat menyebabkan global warming.

Maka dari itu, dirancang sebuah sistem monitoring jarak jauh menggunakan metode topologi multimode berbasis LoRA untuk lampu penerangan jalan umum. Alat ini dirancang dengan metode multinode karena dapat memonitoring beberapa lampu penerangan jalan umum sehingga lebih efektif dan efisien. Dengan dirancangnya alat tersebut diharapkan dapat menghemat penggunaan energi untuk lampu penerangan jalan umum sehingga dapat ikut serta dalam meminimalisir resiko global warming, serta memberikan kemudahan dalam hal monitoring

## **1.2 Tujuan dan Manfaat**

Adapun tujuan dari Proyek Akhir ini adalah menghasilkan sebuah alat yang dapat mempermudah monitoring jarak jauh pada penerangan jalan umum sehingga dapat menghemat energi listrik yang digunakan pada penerangan jalan umum tersebut.

## **1.3 Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah dari Proyek Akhir ini, sebagai berikut:

1. Bagaimana perancangan monitoring jarak jauh energy lampu penerangan jalan umum berbasis LoRa dengan Topologi Multinode?
2. Bagaimana cara kerja monitoring jarak jauh energy lampu penerangan jalan umum berbasis LoRa dengan Topologi Multinode?
3. Bagaimana hasil dari monitoring jarak jauh energy lampu penerangan jalan umum berbasis LoRa dengan Topologi Multinode?

## 1.4 Batasan Masalah

Dalam Proyek Akhir ini, dilakukan pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Sistem ini diterapkan pada Komplek Perumahan Kinagara Regency
2. Monitoring dilakukan pada aplikasi webAlat hanya bisa digunakan dengan Metode Multinode.

## 1.5 Metodologi

Metodologi pada penelitian ini, sebagai berikut:

1. Melakukan studi literatur dengan pencarian dan pendalaman informasi yang berkaitan dengan tugas akhir melalui berbagai sumber seperti buku, jurnal dan *internet*.
2. Melakukan persiapan terhadap perancangan yang akan dilakukan.
3. Melakukan perancangan terhadap alat monitoring jarak jauh energy lampu penerangan jalan umum berbasis LoRa dengan Topologi Multinode.
4. Melakukan simulasi terhadap alat monitoring jarak jauh energy lampu penerangan jalan umum berbasis LoRa dengan Topologi Multinode
5. Melakukan analisis terhadap hasil dari alat monitoring jarak jauh energy lampu penerangan jalan umum berbasis LoRa dengan Topologi Multinode

## **BAB II**

### **DASAR TEORI**

#### **2.1 Penerangan Jalan Umum**

Penerangan jalan umum atau disingkat PJU merupakan salah satu sarana yang menjadi kebutuhan bagi pengguna jalan. Berdasarkan SNI 7391 Tahun 2008, menyatakan bahwa lampu penerangan jalan umum merupakan salah satu kebutuhan masyarakat, menjadi kewajiban dan tanggung jawab Pemerintah Daerah/Kota sebagai bentuk pelayanan kepada masyarakat.

Secara umum PJU berfungsi sebagai keamanan dan estetika dimana fungsi keamanan memiliki tujuan untuk memperluas jarak pandang pengendara atau pengguna jalan saat malam hari sehingga mengurangi resiko kecelakaan, serta bertujuan untuk meminimalisir tindak kriminal. Sedangkan fungsi estetika bertujuan untuk memperindah dan menjadi wajah kota pada malam hari karena di pengaruhi oleh tata letak serta design dari penerangan jalan umum tersebut [8].

Berikut ini merupakan fungsi dari penerangan jalan di kawasan perkotaan [8] :

- a. Menghasilkan kontras antara obyek dan permukaan jalan
- b. Sebagai alat bantu navigasi pengguna jalan
- c. Meningkatkan keselamatan dan kenyamanan pengguna jalan, khususnya malam hari
- d. Mendukung keamanan lingkungan
- e. Memberikan keindahan lingkungan jalan.

Saat ini, sebagian besar jalan-jalan masih menggunakan lampu penerangan jalan umum (PJU) yang konvensional dan tidak menggunakan teknologi terkini yang sudah tersedia. Pada dini hari, terjadi penurunan beban pada jaringan listrik karena penurunan aktivitas manusia sehingga menyebabkan lampu jalan menyala lebih terang dari yang

seharusnya, sehingga ada kecenderungan penggunaan listrik penerangan jalan umum (PJU) menjadi boros dan menghabiskan biaya.



Gambar 2. 1 Penerangan Jalan Umum (PJU)

Sumber: <https://www.liputan6.com/>

## 2.2 Mikrokontroler

Mikrokontroler merupakan sebuah sistem komputer yang seluruh atau sebagian besar elemennya dikemas dalam satu *chip* IC, sehingga sering disebut *single chip microcomputer*. Mikrokontroler merupakan sistem komputer yang mempunyai satu atau beberapa tugas yang sangat spesifik, berbeda dengan *PC* (*Personal Computer*) yang memiliki beragam fungsi. Perbedaan lainnya adalah perbandingan *RAM* dan *ROM* yang sangat berbeda antara komputer dengan mikrokontroler [10].

Mikrokontroler merupakan suatu chip *IC* (*Integrated Circuit*) yang dapat menerima sinyal input, mengolahnya dan memberikan sinyal output sesuai dengan program dimasukan. Terdapat CPU, memori, jalur Input/Output (I/O) dan perangkat pelengkap lainnya. Kecepatan pengolahan data pada mikrokontroler lebih rendah jika dibandingkan dengan PC. Kecepatan mikroprosesor yang digunakan pada sebuah PC saat ini telah mencapai orde GHz, sedangkan kecepatan operasi mikrokontroler pada umumnya berkisar antara 1-16 MHz. Kapasitas RAM dan ROM pada PC yang bisa mencapai orde Gbyte, dibandingkan dengan mikrokontroler yang hanya berkisar pada orde byte/Kbyte [1].



*Gambar 2.2 Mikrokontroler*

Sumber: <https://jv.wikipedia.org/wiki/Mikrokontroler>

### **2.3 Module LoRa**

LoRa kependekan dari *long range* adalah teknologi untuk komunikasi yang dikembangkan dan dipatenkan oleh Semtech. Spektrum penyebaran LoRa menggunakan modulasi Chirp Spread Spectrum (CSS), secara tradisional CSS digunakan untuk militer dan komunikasi yang memerlukan keamanan. LoRa memiliki jangkauan jauh, konsumsi daya yang rendah, kecepatan data rendah, dan transmisi data yang aman. LoRa dapat digunakan untuk jaringan publik, private, atau hybrid sehingga dapat mencapai jangkauan yang lebih besar daripada jaringan seluler. Teknologi LoRa dapat dengan mudah diintegrasikan dengan jaringan yang ada dan dapat diaplikasikan untuk Internet of Things (IoT) berbiaya rendah yang dioperasikan dengan baterai. LoRa dapat diterapkan untuk berbagai bidang seperti: pertanian, *smarthome*, industri, transportasi, hingga bidang Kesehatan [7].

LoRa (Long Range) merupakan sistem komunikasi nirkabel untuk IoT, menawarkan komunikasi jarak jauh (>15 km di remote area) dan berdaya rendah (5–10 tahun) [2]. LoRa merupakan teknologi IoT yang dibangun oleh Cycleo of Grenoble (Prancis), lalu diakuisisi oleh Semtech pada 2012 [10]. LoRa Physical Layer Protocol bekerja pada pita frekuensi 433, 868, 915, 923 MHz bergantung pada regulasi masing-masing negara. LoRa memiliki kemampuan

komunikasi jarak jauh dan berdaya rendah, sehingga penggunaannya cocok untuk perangkat sensor yang dioperasikan tahunan dengan sumber daya baterai dan pada cakupan area yang luas. Namun, LoRa memiliki kecepatan transmisi data yang terbatas yaitu pada sekitar 0.3- 50 kbps. Aplikasi seperti ini cocok digunakan untuk transmisi data sensor meteran air, meteran listrik, sensor pintu, sensor parkir, sensor ketinggian air sungai, dan lain-lain [10].

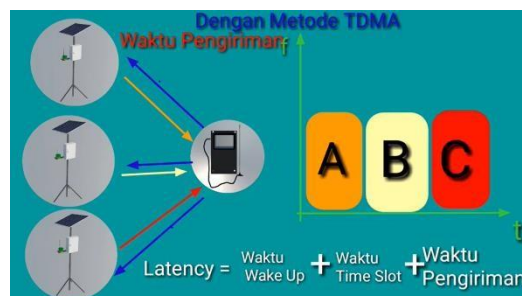


*Gambar 2.3 Modul LoRa*

Sumber: <https://learn.sparkfun.com/tutorials/>

## 2.4 Topologi Multinode

Topologi multinode mencakup layanan sistem, seperti grid manager, UM store, dan UM lbmrd. Komponen topologi yang didistribusikan di seluruh node menggunakan Informatica Ultra Messaging (UM) untuk berkomunikasi satu sama lain. Jika Anda mengonfigurasi ketersediaan tinggi untuk topologi, lapisan persistensi UM memastikan bahwa pesan tidak hilang saat sistem mati [5].



*Gambar 2.4 Ilustrasi Topologi Multinode*

Sumber: <https://www.youtube.com/watch?v=b8Cw2kOMewM>

## 2.5 Arduino Uno

Arduino merupakan sebuah board mikrokontroler yang didasarkan pada ATmega328. Arduino Uno memuat semua yang dibutuhkan untuk menunjang mikrokontroler, mudah menghubungkannya ke sebuah komputer dengan sebuah kabel USB atau mensuplainya dengan sebuah adaptor AC ke DC atau menggunakan baterai untuk memulainya. Atmega 328 pada Arduino Uno hadir dengan sebuah bootloader yang memungkinkan untuk mengupload kode baru ke ATmega328 tanpa menggunakan pemrograman hardware eksternal [3].



*Gambar 2.5 Arduino Uno*

Sumber: <https://binus.ac.id/bandung/2019/11/mengenal-mikrokontroler/>



## 2.6 NodeMCU

NodeMCU adalah sebuah platform IoT yang bersifat open source. Terdiri dari perangkat keras berupa System On Chip (SoC) ESP8266-12 buatan Espressif System, juga firmware yang digunakan yang menggunakan bahasa pemrograman scripting Lua. Istilah NodeMCU sebenarnya mengacu pada firmware yang digunakan daripada perangkat keras development kit. NodeMCU bisa dianalogikan sebagai board Arduino-nya ESP8266. NodeMCU telah menggabungkan ESP8266 ke dalam sebuah board yang kompak dengan berbagai fungsi layaknya mikrokontroler ditambah juga dengan kemampuan akses terhadap Wifi juga chip komunikasi USB to Serial sehingga untuk memprogramnya hanya diperlukan ekstensi kabel data mikro USB. Secara umum ada tiga produsen NodeMCU yang produknya kini beredar di pasaran: Amica, DOIT, dan Lolin/WeMos. Dengan beberapa varian board yang diproduksi yakni V1, V2 dan V3. Generasi kedua atau V2 adalah pengembangan dari versi sebelumnya (V1), dengan chip yang ditingkatkan dari sebelumnya ESP-12 menjadi ESP-12E dan IC USB to Serial diubah dari CH340 menjadi CP2102 [11].



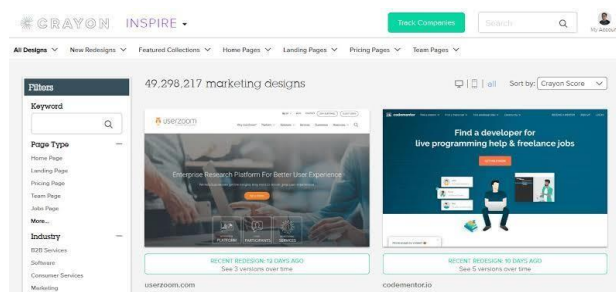
*Gambar 2.7 NodeMCU*

Sumber: <https://en.wikipedia.org/wiki/NodeMCU>

## 2.6 Website

Pada dasarnya website adalah kepanjangan dari Word Wide Web (WWW). Informasi WWW ini disimpan pada web server untuk dapat diakses dari jaringan browser terlebih dahulu, seperti Internet Explorer atau Mozilla Firefox. Website adalah kumpulan dari halaman web yang sudah dipublikasikan di jaringan internet dan memiliki domain/URL (Uniform Resource Locator) yang dapat diakses semua pengguna internet dengan cara mengetikkan alamatnya. Jenis website dapat dikategorikan menjadi dua yaitu web statis dan web dinamis. Web Statis adalah web yang menampilkan informasi-informasi yang sifatnya statis dimana pengguna tidak dapat berinteraksi dengan web tersebut. Sedangkan Web Dinamis adalah web yang menampilkan informasi serta dapat berinteraksi dengan pengguna [9].

Ada dua jenis aplikasi website, web server dan web browser. Web server adalah program aplikasi yang memiliki fungsi sebagai tempat menyimpan dokumen-dokumen web contohnya seperti xampp. Sedangkan web browser adalah aplikasi yang mampu menjalankan dokumen web dengan cara diterjemahkan. Prosesnya dilakukan oleh komponen yang terdapat didalam aplikasi browser yang biasa disebut Web Engine. Contohnya adalah Internet Explorer yang diproduksi oleh Microsoft, Mozilla Firefox, Opera, dan Safari yang diproduksi oleh Apple [4].



*Gambar 2.8 Ilustrasi Website*

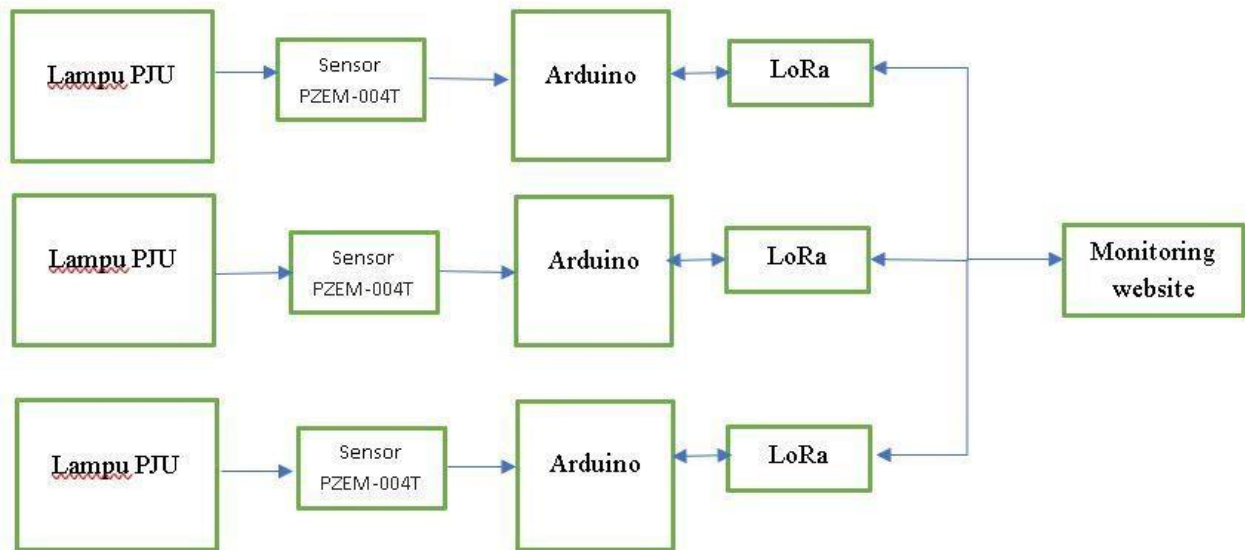
Sumber : <https://www.niagahoster.co.id/blog/?amp>

## BAB III

### PERANCANGAN ALAT MONITORING JARAK JAUH ENERGI LAMPU PENERANGAN JALAN UMUM BERBASIS LORA MENGGUNAKAN TOPOLOGI MULTINODE

#### 3.1 Blok Diagram Sistem

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai bagaimana cara kerja alat sehingga dapat memonitoring energi lampu penerangan jalan umum. secara real time.



*Gambar 3.1 Model Sistem Monitoring Jarak Jauh Energi Lampu Penerangan Jalan Umum  
Berbasis LoRA dengan Topologi Multinode*

Tahapan awal yaitu lampu PJU di deteksi oleh sensor PZEM-004T lalu mengirimkan informasi kepada Arduino, kemudian informasi tersebut dikirimkan oleh LoRa lalu mengirimkan ke database dan di proses kedalam tampilan website.

### **3.2 Tahapan Perancangan**

Proses perancangan monitoring jarak jauh energi lampu penerangan jalan umum berbasis LoRa dengan metode topologi multimode adalah sebagai berikut :

1. Analisis data arus listrik

Langkah awal dari merancang monitoring jarak jauh energi lampu penerangan jalan umum berbasis LoRa dengan metode topologi multinode adalah dengan menganalisis data energi listrik lampu pada penerangan jalan umum untuk mengetahui arus listrik yang dikeluarkan pada siang dan malam hari.

2. Pengukuran jarak antar sensor

Langkah selanjutnya adalah pengukuran jarak antar sensor. Pengukuran jarak antar sensor dilakukan agar sinyal informasi yang dikirim oleh alat lebih maksimal.

3. Membuat database

Langkah selanjutnya adalah membuat database untuk menerima dan menyimpan informasi. Informasi tersebut kemudian ditampilkan kedalam tampilan website.

#### 4. Membuat website

Setelah dilakukan proses membuat database, langkah selanjutnya yaitu membuat website dan tampilannya untuk bisa dengan mudah memonitoring energi pada lampu penerangan jalan umum.

#### 5. Optimasi

Optimasi dilakukan dengan tujuan agar alat dapat bekerja dengan optimal dan memberikan hasil deteksi yang maksimal.

### 3.3 Perancangan

Pada Proyek Akhir ini akan dirancang monitoring jarak jauh energi lampu penerangan jalan umum berbasis LoRa dengan metode topologi multimode yang diambil dari beberapa referensi yang telah digabungkan dengan menyelesaikan tahap perencanaan dimulai dari analisis dataset hingga melakukan optimasi agar sistem berfungsi dengan baik. Adapun langkah perancangan dalam penelitian ini di gambarkan dalam *flowchart* yaitu :



*Gambar 3.3 Diagram alir alat monitoring jarak jauh energi lampu penerangan jalan umum berbasis LoRa dengan metode topologi multinode*

## BAB IV

### BENTUK KELUARAN YANG DIHARAPKAN

#### 4.1 Keluaran Yang Diharapkan

Perancangan pada Proyek Akhir ini, akan dibuat alat dengan spesifikasi sebagai berikut:

- Alat yang dapat memonitoring energi listrik pada lampu penerangan jalan umum.
- Alat yang dapat mengirim dan menerima informasi energi listrik penerangan jalan umum dengan tepat melalui *website*.

#### 4.2 Jadwal Pelaksanaan

Adapun jadwal pengerjaan Proyek Akhir bisa dilihat pada tabel Tabel 4.1 sebagai berikut :

*Tabel 4.1 Jadwal Pelaksanaan*

Judul Kegiatan	Waktu					
	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober
Studi Literatur						
Perancangan						
Dataset						
Model Sistem						
Pengujian						
Analisa						
Pembuatan Laporan						

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Astuti, I., Arton, N., & Arifin, Z. (2018). Sistem Peringatan Dini Bahaya Banjir Kota Samarinda Menggunakan Sensor Ultrasonic Berbasis Mikrokontroller dengan Buzzer dan SMS. *Sehati*, 22(1), 30-34.
- [2] Augustin, A., Jiazi, Y., Thomas, C., & William, M. T. (2016). A Study of LoRa: Long Range & Low Power Networks for the Internet of Things. *Sensors*, 16(1466), 1-18.
- [3] Buwana, D., Sabar, S., & Mukhsin. (2018). Sistem Pengendalian Lampu Penerangan Jalan Umum (PJU) Melalui Jaringan Internet Berbasis Android. (*JOINTECS*) *Journal of Information Technology and Computer Science*, 3(3), 149-154.
- [4] Fridayanthie, E., & Tias, M. (2016). RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI PERMINTAAN ATK BERBASIS INTRANET (Studi Kasus: Kejaksaan Negeri Rangkasbitung). *Jurnal Khatulistiwa Informatika*, 4(2), 126-138.
- [5] Informatica. (2018). *Multinode Topology*. Retrieved June 4, 2021, from Informatica Documentation: [https://docs.informatica.com/complex-event-processing/rulepoint/6-2/\\_administrator-guide\\_rulepoint\\_6-2\\_ditamad/introduction\\_to\\_rulepoint/topology\\_types/multinode\\_topology.html](https://docs.informatica.com/complex-event-processing/rulepoint/6-2/_administrator-guide_rulepoint_6-2_ditamad/introduction_to_rulepoint/topology_types/multinode_topology.html)
- [6] Iswanto, & Gandi. (2018). PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM KENDALI LAMPU RUANGAN BERBASIS IOT (INTERNET OF THINGS) ANDROID (STUDI KASUS UNIVERSITAS NURTANIO). *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 9(1).
- [7] Liandana, M. (2019). PENERAPAN TEKNOLOGI LoRa PADA PURWARUPA AWAL WEARABLE DEVICE. *Journal of Computer, information system, & technology management*, 2(2), 40-46.

- [8] Muhaimin. (2001). *Teknologi Pencahayaan*. Bandung: Refika Aditama.
- [9] Pudji, W., & Khasanah, A. (2020). PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PENJUALAN BESI BERBASIS WEB PADA CV. MULYA JAYA YOGYAKARTA. *Bianglala Informatika*, 8(1), 49-57.
- [10] Sari, I. P., & Teddi. (2020). Sistem Pengiriman Data Antar Mesin Menggunakan Modul Radio LoRa HC-12 pada Prototipe Smart Water Meter Berbasis Mikrokontroler. *The 11th Industrial Research Workshop and National Seminar*.
- [11] Satriadi, S., Wahyudi, & Yuli, C. (2019). PERANCANGAN HOME AUTOMATION BERBASIS NodeMCU. *TRANSIENT*, 8(1).



	<b>UNIVERSITAS TELKOM</b>	No. Dokumen	
	<b>Jl. Telekomunikasi No. 1 Ters. BuahBatu Bandung 40257</b>	No. Revisi	
	<b>FORMULIR REVISI PROPOSAL PROYEK AKHIR</b>	Berlaku efektif	

## FAKULTAS ILMU TERAPAN UNIVERSITAS TELKOM

### REVISI PROPOSAL PROYEK AKHIR

NAMA : Rizky Septiansyah

NIM : 6705184108

JUDUL : Rancang Bangun Monitoring Jarak Jauh Energi Lampu Penerangan Jalan Umum Berbasis LoRA dengan Topologi Multinode

**Rekomendasi Sidang Komite PA** (diisi oleh mahasiswa)

**Revisi Seminar Proposal PA** (diisi oleh dosen seminar)

1. Perbaiki abstraksi (3 paragraf, p1=latar belakang, p2=metode PA, p3=hipotesa/hasil)
2. Perbaiki latar belakang
3. Studi literatur tetap dimasukkan, supaya terlihat perbedaan antara PA yang diusulkan dengan yang sudah ada
4. Perbaiki sitasi dan penulisan daftar Pustaka (referensi terbaru maksimal 5 tahun yang lalu)

**Menyetujui,**

Telah diperbaiki sesuai hasil Seminar

Bandung, 11/7/21

Dosen Seminar



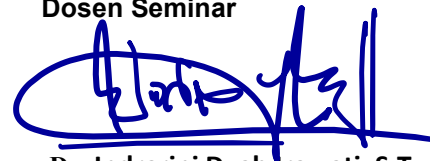
Dr. Indrarini Dyah Irawati, S.T., M.T.

Setuju untuk diperbaiki

Lama Revisi 7 Hari

Bandung, 21 Juni 2021

Dosen Seminar



Dr. Indrarini Dyah Irawati, S.T., M.T.

Mengetahui,  
Pembimbing 1 / 2



Sugondo Hadiyoso, S.T., M.T.

	<b>UNIVERSITAS TELKOM</b>	No. Dokumen	
	<b>Jl. Telekomunikasi No. 1 Ters. Buah Batu Bandung 40257</b>	No. Revisi	
	<b>FORMULIR BERITA ACARA &amp; DAFTAR HADIR SEMINAR PROPOSAL</b>	Berlaku efektif	

# FAKULTAS ILMU TERAPAN

## BERITA ACARA & DAFTAR HADIR SEMINAR PROPOSAL PROYEK AKHIR

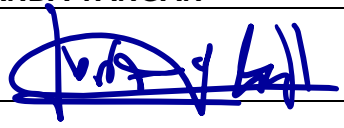
NAMA : Rizky Septiansyah  
 NIM : 6705184108 PRODI : D3 TT  
 JUDUL : Rancang Bangun Monitoring Jarak Jauh Energi Lampu Penerangan Jalan Umum  
 Berbasis LoRA dengan Topologi Multinode

PEMBIMBING I :  
 : Sugondo Hadiyoso, S.T., M.T.  
 PEMBIMBING II : Akhmad Alfaruq, ST.,MT.

### PELAKSANAAN SEMINAR PROPOSAL PROYEK AKHIR

HARI/ TANGGAL : Senin / 21 juni 2021  
 WAKTU : 10.00  
 TEMPAT : Online

### DAFTAR HADIR

No	NAMA	JABATAN	TANDA TANGAN
1.	Dr. Indrarini Dyah Irawati	Dosen Seminar	
2.	Sugondo Hadiyoso	Dosen pembimbing	
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			

Bandung, 21/ juni / 2020  
Dosen Seminar



Dr. Indrarini Dyah Irawati, S.T., M.T.