

SISTEM TRANSMISI DATA SENSOR PZEM-004T DENGAN  
LORA

Muhamad Galuh Nugraha<sup>1</sup>, Dinny Hilyati<sup>2</sup>, Irwan<sup>3</sup>, Zanu Saputra<sup>4</sup>  
<sup>1,2,3,4</sup>Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, Sungailiat  
Email: galuhnugrahamhd@gmail.com

**ABSTRAK**

*Dalam teknologi modern, sistem transmisi data jarak jauh yang melibatkan kabel sebagai media transmisi kini mulai beralih ke teknologi transmisi nirkabel, itu dikarenakan mobilitas yang terbatas, biaya pemasangan dan perawatan instalasi pengkabelan konvensional yang mahal. Media kabel telah tergantikan dengan teknologi nirkabel, salah satu teknologi nirkabel adalah LoRa. LoRa merupakan teknologi nirkabel jarak jauh untuk mengirimkan berbagai data. Dalam penelitian ini, dibuat sebuah sistem transmisi data sensor yang menggunakan teknologi LoRa untuk mentransmisikan data. Sensor yang digunakan adalah sensor PZEM-004T, yaitu sensor untuk mengukur tegangan, arus, daya, energi, frekuensi, dan power faktor. Hasil dari sistem ini, transmisi data sejauh 595m yang di uji di daerah pemukiman warga, menghasilkan delay 591 milidetik dengan kekuatan sinyal RSSI sebesar -115 dBi serta tidak ada paket yang hilang selama proses pengiriman data. Sistem ini secara keseluruhan berjalan efektif dalam jarak 595m, transmisi data tidak mengalami kendala berarti.*

*Kata Kunci: transmisi, nirkabel, mobilitas, LoRa*

**ABSTRACT**

*In modern technology, long-distance data transmission systems that involve cables as a transmission medium are now starting to switch to wireless transmission technology. It is due to limited mobility, installation costs and expensive maintenance of conventional wiring installations. Wired media have been replaced with wireless technology. One of the wireless technologies is LoRa. LoRa is a long-range wireless technology to transmit various data. In this research, a sensor data transmission system was created that uses LoRa technology to transmit data. The sensor used is the PZEM-004T sensor, which is a sensor for measuring voltage, current, power, energy, frequency, and power factor. The results of this system, data transmission as far as 595m tested in residential areas, resulted in a delay of 591 milliseconds with RSSI signal strength of -115 dBi and no packets lost during the data transmission process. The system as a whole runs effectively within a distance of 595m, data transmission does not experience significant obstacles.*

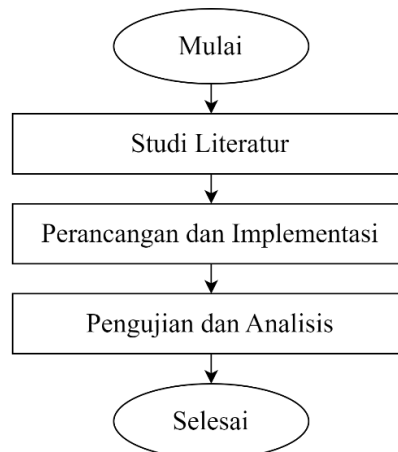
*Keywords: transmission, wireless, mobility, LoRa*

## 1. PENDAHULUAN

Transmisi data merupakan sebuah proses untuk melakukan pengiriman data dari salah satu sumber data ke penerima data menggunakan media pengiriman data baik dengan kabel atau nirkabel. Dalam instalasi dengan kabel konvensional, kabel listrik digunakan untuk mengirim daya dan sinyal antar perangkat. Namun, proses pengkabelan konvensional rumit dan mahal, terutama jika jaraknya jauh. Selain itu, pengkabelan konvensional tidak fleksibel saat ada perubahan konfigurasi atau penambahan perangkat, lalu instalasi pengkabelan konvensional juga terbatas oleh faktor fisik yang mengakibatkan keterbatasan dalam transmisi data. Oleh karena itu, teknologi pengiriman data nirkabel atau *wireless* telah menggantikan banyak kebutuhan pengkabelan konvensional untuk sistem transmisi. Salah satu teknologi transmisi nirkabel adalah LoRa (Long Range), yang merupakan komunikasi nirkabel jarak jauh untuk mentransmisikan data. Pada penelitian ini, dibuat sebuah sistem transmisi data sensor PZEM-004T untuk mengirimkan hasil pengukuran tegangan, arus, dan daya yang pada beban elektronik secara nirkabel melalui komunikasi LoRa.

## 2. METODE

Sistem transmisi data sensor PZEM-004T dibuat dengan metode pendekatan eksperimental yaitu untuk mencoba dan menguji penelitian sebelumnya berjudul “Sistem Monitoring KWH Meter Berbasis Modul Komunikasi LoRa”. Penelitian tersebut menguji kinerja komunikasi LoRa untuk mentransmisikan data sensor. Secara umum, metode yang digunakan untuk membuat sistem ini adalah studi literatur yaitu untuk mencari sumber-sumber penelitian sejenis, kemudian perancangan dan implementasi yaitu untuk merencanakan kebutuhan yang diperlukan dan perancangan sistem serta pembuatan sistem secara mekanis. Kemudian pengujian sistem, pada tahapan ini sistem diuji performansi transmisi data antara sumber data kepada penerima data. Parameter uji dari performansi komunikasi LoRa ini adalah interval waktu, kekuatan penerimaan sinyal, serta seberapa besar paket yang hilang dalam proses transmisi data. Dan terakhir proses analisis dari kinerja komunikasi LoRa setelah pengujian. Metode penelitian ini di konversikan dalam skema flowchart Gambar 1.



Gambar 1. Metodologi Penelitian

## 2.1 Pengambilan dan Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, data dikumpulkan melalui dua teknik pengujian, yaitu pengujian fungsional dan pengujian kinerja. Pengujian fungsional bertujuan untuk mengevaluasi sejauh mana sistem memenuhi kebutuhan fungsional yang telah ditetapkan. Sementara itu, pengujian kinerja digunakan untuk mengukur performa dan efektivitas sistem tersebut. Pengujian fungsional dan pengujian kinerja dilakukan dengan skema menguji pengiriman data sensor PZEM-004T dengan kondisi pemukiman warga padat untuk mengetahui performa dan efektivitas transmisi.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Alat

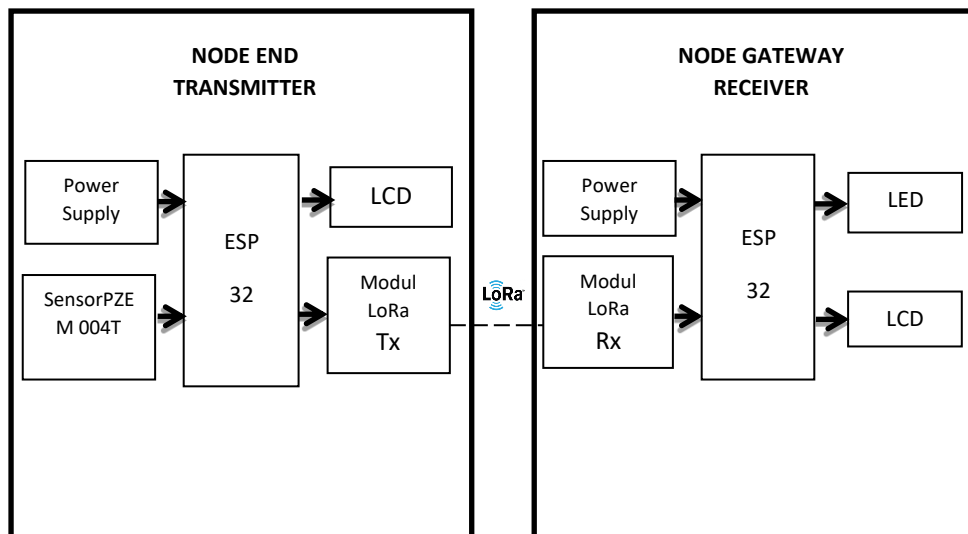


Node Sensor/Transmitter

Node Gateway/Receiver

Gambar 2. Konstruksi alat

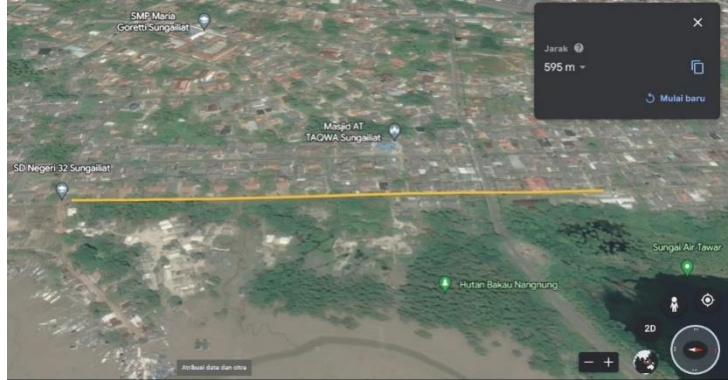
Adapun sistem dari penelitian sistem transmisi data sensor PZEM-004t dengan lora digambarkan dalam skema blok diagram pada Gambar 3.



Gambar 3. Blok diagram system

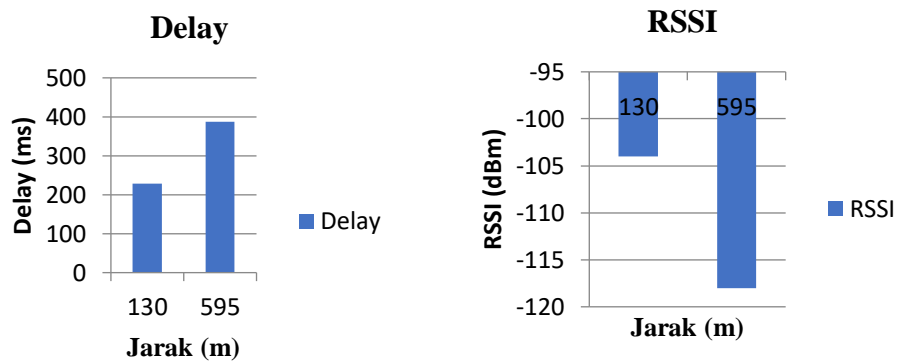
### 3.2 Pengujian

Dalam pengujian ini, dilakukan di daerah pemukiman yang padat penduduk untuk mendapatkan hasil performa tingkat keberhasilan. Pengujian ini dilakukan dalam jarak 130 m dan 595m. Data yang ditransmisikan yaitu data sensor yang diambil dari pembacaan sensor PZEM-004T dengan beban setrika dan charger laptop. Jarak dan lokasi uji dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Jarak Pengujian

Gambar 5 merupakan hasil pengujian ini disajikan dalam grafik.



Gambar 5. Grafik Nilai Delay Dan Nilai RSSI Hasil Pengujian

Dari gambar 5, disajikan tabel 1, rekap hasil pengujian dari sistem penelitian

Distance (m)	Data sensor PZEM-004T		
	RSSI (dBm)	Delay (ms)	Packet Loss
130	-104	228	-
595	-118	387	-

Hasil pengujian dibuktikan dengan tampilan serial monitor Arduino IDE dengan menampilkan pesan pengiriman dan pesan penerimaan data sensor PZEM-004T yang ditunjukkan pada Gambar 6 dan 7.

```

21:06:35.052 ->
21:06:35.052 -> Voltage2: 226.00V
21:06:35.052 -> Current2: 0.35A
21:06:35.052 -> Power2: 43.90W
21:06:35.052 -> Energy2: 0.00kWh
21:06:35.052 ->
21:06:35.052 -> Pemakaian Daya: 44.30
21:06:35.052 -> Total Cost: 1.62Rupiah
21:06:45.291 ->
21:06:45.291 -> Sending packet: 51
21:06:45.291 -> Voltage: 216.70V
21:06:45.291 -> Current: 1.52A
21:06:45.291 -> Power: 329.40W
21:06:45.291 -> Energy: 0.01kWh
21:06:45.291 ->
21:06:45.291 -> Voltage2: 217.20V
21:06:45.291 -> Current2: 0.36A
21:06:45.291 -> Power2: 43.80W
21:06:45.291 -> Energy2: 0.00kWh
21:06:45.291 ->
21:06:45.291 -> Pemakaian Daya: 373.20
21:06:45.291 -> Total Cost: 1.62Rupiah
21:06:45.291 ->

```

Gambar 6. Pengiriman Pesan Data Sensor PZEM-004T Terhadap Beban Setrika Dan Charger Laptop

```

21:05:13.579 ->
21:05:13.579 -> Voltage2: 226.90V
21:05:13.579 -> Current2: 0.02A
21:05:13.579 -> Power2: 0.00W
21:05:13.579 -> Energy2: 0.00kWh
21:05:13.579 ->
21:05:13.579 -> Total Pemakaian Daya: 0.40W
21:05:13.579 -> Total Biaya: 1.35Rupiah
21:05:13.579 ->
21:05:34.072 -> Lora packet received: 44,218.00,1.53,333.00,0.01,218.50,0.02,0.00,0.00,333.00,1.49 with RSSI -107
21:05:34.072 -> Received Packet: 44
21:05:34.072 -> Voltage: 218.00V
21:05:34.072 -> Current: 1.53A
21:05:34.072 -> Power: 333.00W
21:05:34.122 -> Energy: 0.01kWh
21:05:34.122 ->
21:05:34.122 -> Voltage2: 218.50V
21:05:34.122 -> Current2: 0.02A
21:05:34.122 -> Power2: 0.00W
21:05:34.122 -> Energy2: 0.00kWh
21:05:34.122 ->
21:05:34.122 -> Total Pemakaian Daya: 333.00W
21:05:34.122 -> Total Biaya: 1.49Rupiah
21:05:34.122 ->
21:06:45.918 -> Lora packet received: 51,216.70,1.52,329.40,0.01,217.20,0.36,43.80,0.00,373.20,1.62 with RSSI -110
21:06:45.918 -> Received Packet: 51
21:06:45.918 -> Voltage: 216.70V
21:06:45.918 -> Current: 1.52A
21:06:45.918 -> Power: 329.40W
21:06:45.918 -> Energy: 0.01kWh
21:06:45.918 ->
21:06:45.918 -> Voltage2: 217.20V
21:06:45.918 -> Current2: 0.36A
21:06:45.918 -> Power2: 43.80W
21:06:45.918 -> Energy2: 0.00kWh
21:06:45.956 ->
21:06:45.956 -> Total Pemakaian Daya: 373.20W
21:06:45.956 -> Total Biaya: 1.62Rupiah
21:06:45.956 ->

```

Gambar 7. Penerimaan Pesan Data Sensor PZEM-004T Terhadap Beban Setrika Dan Charger Laptop

Dari pengujian diatas diambil kesimpulan, tingkat kesuksesan transmisi data dalam jarak terjauh yaitu 595m sukses, itu dibuktikan dengan tidak adanya *packet loss* atau paket yang hilang selama proses pengiriman, data yang dikirimkan seperti tegangan sebesar 216.70V, arus 1.52A, daya 329.40W, energi 0.01kWh, dengan total daya yang didapatkan sebesar 373.20 Watt, dan total biaya 1.62 rupiah diterima utuh oleh node penerima. Dalam jarak 595m nilai RSSI dinyatakan rendah, disebabkan beberapa faktor seperti noise atau kebisingan. Karena di daerah pemukiman rentan terhadap kebisingan dan hambatan fisik seperti bangunan.

#### 4. KESIMPULAN

Transmisi nirkabel menggunakan protokol komunikasi LoRa untuk mengirim dan menerima data sensor PZEM-004T dihasilkan tingkat keberhasilan yang tinggi, itu dibuktikan dengan keseluruhan pengiriman data dapat diterima dengan baik dan utuh tanpa adanya sebagian paket yang hilang (*packet loss*) dengan delay penerimaan 387 milidetik dan RSSI (Received Signal Strength Indicator) sebesar -118 dBm. Itu menandakan sistem ini masih berjalan dengan baik dalam jarak 595m dan dapat menggantikan kabel konvensional untuk transmisi data. Transmisi data dengan protokol komunikasi LoRa dapat digunakan untuk sistem transmisi lainnya.

## 5. UCAPAN TERIMA KASIH

Pertama dan yang paling utama, penulis senantiasa mengucapkan terimakasih kepada Allah Swt. Sebagai bentuk syukur, yang telah memberikan inayah dalam menyelesaikan artikel ini. Kemudian ucapan terimakasih kepada kekasih Allah Swt., yaitu nabi Muhammad Saw yang telah menjadi tauladan dalam mencontohkan untuk memuliakan ilmu pengetahuan. Kepada para pembimbing, yaitu Bapak Irwan, M.Sc, Ph.D. selaku pembimbing 1 dan Bapak Zanu Saputra, S.ST, M.Tr.T selaku pembimbing 2. Kepada kedua orang tua dan saudara, rekan-rekan seperjuangan, terutama teman-teman kelas 3 EB yang telah kebersamai perjuangan, kepada teman-teman UKM UKKI Al-Farisi yang ikut mendoakan dalam pengerjaan penelitian sampai kepenulisan artikel ini. Serta pihak-pihak yang terlibat langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

## DAFTAR PUSTAKA

- A. A. Nurhadi, D. Darlis, and M. A. Murti, "Implementasi Modul Komunikasi LoRa RFM95W Pada Sistem Pemantauan Listrik 3 Fasa Berbasis IoT," *Ultim. Comput. J. Sist. Komput.*, vol. 13, no. 1, pp. 17–21, 2021, doi: 10.31937/sk.v13i1.2065.
- A. Pratama, A. A. N. Amrita, and D. C. Khrisne, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Listrik Tiga Fasa Berbasis Wireless Sensor Network Menggunakan LoRa Ra-02 SX1278," *Maj. Ilm. Teknol. Elektro*, vol. 20, no. 2, p. 351, 2021, doi: 10.24843/mite.2021.v20i02.p20
- A. R. Batong, P. Murdiyat, and A. H. Kurniawan, "Analisis Kelayakan LoRa Untuk Jaringan Komunikasi Sistem Monitoring Listrik Di Politeknik Negeri Samarinda," *PoliGrid*, vol. 1, no. 2, p. 55, 2020, doi: 10.46964/poligrid.v1i2.602.
- B. Iot and M. Lora, "Rancang Bangun Komunikasi kWh Meter 1 Fasa," vol. 9, no. 5, pp. 2326–2334, 2022.
- D. W. Firmansyah, M. H. H. Ichsan, and A. Bhawiyuga, "Pengembangan Gateway LoRa-MQTT untuk Transmisi Data Dua Arah antara Wireless Sensor Network dan Cloud Server," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput. e-ISSN*, vol. 2548, no. 1, p. 964X, 2020.
- M. F. Rizqi, "Rancang Bangun Sistem Transmisi Data Pada Buoyweather Tipe II Dengan Radio Frekuensi Dan Tcp / Ip," 2018.
- M. I. Suga and H. Nurwarsito, "Sistem Monitoring KWH Meter berbasis Modul Komunikasi LoRa," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 5, no. 4, pp. 1257–1266, 2021.
- S. L. Zaen and A. Rozaq, "Sistem Monitoring Pemakaian Energi Listrik Rumah S. Oleh, S. Fadlan, R. Bachri, F. Sains, and D. Teknologi, "Implementasi Protocol LoRaWAN pada Wireless Sensor Network untuk Sistem Kompos Pintar dengan modul komunikasi LoRa PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA," 2022.
- Tangga Berbasis Web," *J. ELKON*, vol. 01, no. 01, pp. 2809–140, 2021
- W. W. Adi and P. Pujiyanto, "Rancang Bangun Sistem Telemetri Pengukuran Energi Listrik Menggunakan LORA," *J. Pendidik. dan ...*, vol. 5, pp. 4412–4421, 2023, [Online]. Available: <http://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/jpdk/article/view/11710>