

**HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN PENELITIAN**

1. a. Judul Penelitian : **Implementasi Sistem Telekomunikasi Berbasis Internet of Things dalam Bidang Kesehatan**
b. Bidang Penelitian : Keilmuan
c. Klasifikasi Penelitian : Penelitian Lanjut
2. Ketua Peneliti
a. Nama Lengkap : Dra. Lintang Patria, M.Kom
b. NIP/NIDN : 196810301993032001/ 0030106801
c. Pangkat/Golongan : Penata/ III/c
d. Jabatan Fungsional : Lektor
f. Fakultas : MIPA
e. Nomor HP : 082125421710
f. Alamat surel (e-mail) : lintang@ecampus.ut.ac.id
3. Anggota Tim Peneliti :
a. Nama Lengkap : Dr. Eng. Puput Prasetyo Adi
b. NIP/NIDN : 1231128501
4. Lokasi Penelitian : UT Pusat dan BRIN Bandung
6. Lama Penelitian : 12 bulan
7. Biaya yang Diperlukan : **Rp. 77.260.000,- (Tujuh Puluh Tujuh Juta Dua Ratus Enam Puluh Ribu Rupiah)**



Tangerang Selatan, 7 November 2023
Ketua Peneliti,

Dra. Lintang Patria, M.Kom
NIP 196810301993032001



LAPORAN PENELITIAN



Implementasi Sistem Telekomunikasi Berbasis Internet of Things Dalam Bidang Kesehatan

Oleh:

Dra. Lintang Patria, M.Kom
FST/Program Studi Sistem Informasi

Dr. Eng.Puput Dani Prasetyo Adi
BRIN Bandung

KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS TERBUKA
2023

RINGKASAN

Penelitian ini bertujuan untuk membangun alat telekomunikasi yang berguna dalam bidang Kesehatan. Sistem wireless communication yang dibangun memperhatikan empat poin utama, yaitu membangun sensor node, melakukan pendekatan pada transmitting data dari multi node, mengembangkan radio propagation dan mengembangkan application server. Di akhir penelitian, kami sudah mengembangkan alat tersebut dan melakukan ujicoba pada manusia

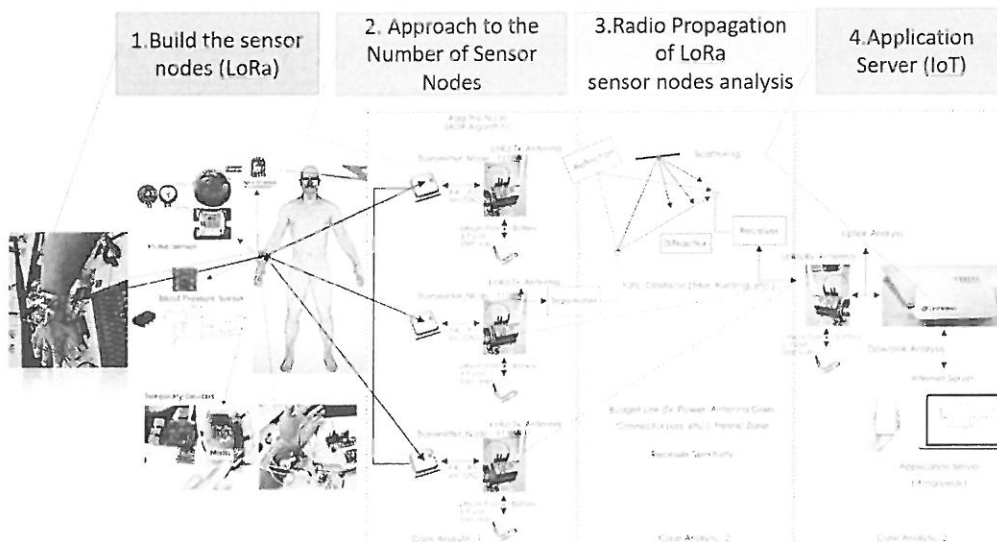
LAPORAN PENELITIAN

Uji Performa Modul LoRa RFM96 untuk Monitoring BPM Pasien berbasis Internet of Things

Disusun oleh:
Lintang Patria, Puput Dani Prasetyo Adi

1. PENDAHULUAN

Didalam Proses membangun system *Wireless Communication* dibutuhkan suatu sistem analisis yang komprehensif, yaitu bagaimana system yang dibangun perlu memperhatikan empat point utama berikut, yaitu (1) membangun sensor node, (2) Melakukan Pendekatan pada transmitting data dari Multi-Node, (3) Radio Propagation, (4) Application Server atau Server Aplikasi (IoT).



Gambar 1. Tahapan Analisis

yang pertama adalah membangun sensor node. Sensor node adalah faktor *essential* dalam pembuatan system ini. Yaitu bagaimana membangun sensor node yang nyaman bagi pasien (system monitoring Kesehatan khususnya detak jantung (BPM)). Kemudian adalah bagaimana konfigurasi PCB End-Node, dengan dimensi yang lebih kecil misalnya penggunaan perangkat SMD untuk merangkai end-node, desain ini biasanya menggunakan KikAD, EAGLE, PROTEUS, dan software lainnya. Tantangannya adalah bagaimana membangun end-node yang paling nyaman bagi pasien yang hendak dideteksi detak jantungnya (BPM). Pada prototype pertama ditambahkan dengan Buzzer dan LED sebagai indicator untuk memberikan pembeda antara kondisi BPM Pasien misalnya adalah Normal, Tachycardia atau Bradycardia. Langkah berikutnya adalah menentukan kondisi dari system komunikasinya, misalnya *point-*

to-point, multi-point communication, atau bahkan *Mesh Communication*. Kemudian tipe sensornya ditunjukkan seperti pada Gambar 2, fungsi dari tipe sensor ini adalah untuk mendeteksi detakan jantung dalam satuan BPM. Jantung Normal manusia adalah 60-100 BPM. Detakan jantung yang <60 BPM disebut dengan Bradycardia, sedangkan yang lebih cepat atau >100 BPM disebut dengan Tachycardia. Posisi dari sensor ditempatkan pada bagian cuping telinga, atau diujung jari, secara detail bisa dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Tipe Sensor yang digunakan

Selanjutnya adalah *radio propagation analysis* yang bisa dibangun. Didalam analisisnya diceritakan semua analisis seperti *FSPL*, penentuan *RSSI*, *Signal Power*, *Attenuation Signal*, perubahan parameter *Spreading Factor*, *Coding Rate*, pertimbangan dari *Line of Sight (LoS)* dan *Non-LoS*, dan parameters lainnya. Sedangkan LoRAWAN atau dilevel server membicarakan tentang hal keamanan data server, lalu lintas data, *throughput*, *packet loss data*, *Uplink data*, dan *Downlink data analysis*, secara spesifik bisa dilihat pada gambar 1.

2. LANDASAN TEORI

Factor essential dalam transmitting data LoRa adalah *Spreading Factor (SF)*. SF dapat menentukan berapa besar bytes data yang dapat diterima oleh Receiver, pada jarak yang jauh (km). Tabel 1 adalah hubungan antara SF dan SNR. Semakin besar nilai SF, akan menyebabkan nilai bytes akan semakin kecil, artinya dalam kata lain jarak antara Tx ke Rx juga semakin jauh, sedangkan nilai *RSSI* akan berkurang karena *attenuation signal*, dalam hal ini untuk memperoleh *RSSI (-dBm)* yang mampu dalam memberikan hasil yang lebih jauh adalah dengan menempatkan antenna diatas area yang menyebabkan *attenuation* misalnya *obstacles*. sehingga area *freznel zone* tetap dalam kondisi yang normal tanpa adanya *obstacles*. yang kedua adalah dengan *Gain antenna* yang lebih besar, misalnya 8 dBi, dengan jenis antenna *omnidirectional antenna*.

Tabel 1. Hubungan antara SF dan SNR (-dB)

Spreading Factor (RegModulationCfg)	Spreading Factor (Chips/symbol)	LoRa Demodulator SNR (-dB)
6	64	-5
7	128	-7.5

Spreading Factor (RegModulationCfg)	Spreading Factor (Chips/symbol)	LoRa Demodulator SNR (-dB)
8	256	-10
9	512	-12.5
10	1024	-15
11	2048	-17.5
12	4096	-20

Tabel 2. Hubungan antara SF, Bandwidth, dan Bit-Rate

Spreading Factor	Bandwidth (kHz)	Bit-Rate (kbits/s)
7	125	5.5
7	250	10.9
7	500	21.9

Pada table 2, adalah hubungan antara SF, Bandwidth, dan Bit-Rate, dan table 2 menyatakan bahwa bandwidth adalah penentu bit-rate bernilai besar, sehingga bit-rate nya ditentukan oleh nilai SF dan Bandwidthnya. Berikutnya table 3 adalah Nilai RSSI dan estimasi jarak (km). jika Gain semakin besar estimasi jarak akan meningkat, dan ditunjukkan dengan nilai dari RSSI nya, semakin besar nilai RSSI (-dBm), maka menunjukkan attenuation signal atau penurunan kualitas signalnya. Hal ini disebabkan oleh *attenuation* atau pelemahan sinyal disebabkan oleh diffraction, scattering, dan reflection dari berbagai object atau benda, bangunan, dan lain sebagainya.

Tabel 3. Nilai RSSI dan estimasi jarak (km)

dBi	Gain	RSSI	Estimated distance (km)
3	3 dBi	-90 dBm	2-3
6	6 dBi	-84 dBm	3-5
8	8 dBi	-80 dBm	5-8
10	10 dBi	-76 dBm	8-12

Tabel 4. Koneksi Pin RFM96 LoRa dan ESP WROOM 32 (Koneksi Tx-Rx)

Devices Pin	
<i>RFM96 LoRa</i>	<i>ESP WROOM 32</i>
ANT	-
GND	GND
3.3 Volt	3V3
DIO0	D2
RESET	D14
NSS or CS	D5
SCK	D18
MOSI	D23
MISO	D19

Tabel 5. Koneksi ke Cloud Telkom-IoT

Devices Pin	
<i>RFM96 LoRa</i>	<i>ESP WROOM 32</i>
ANT	-
GND	GND
3.3 Volt	3V3
DIO0	D2
DIO1	D27
RESET	Don't Connect
NSS or CS	D5
SCK	D18
MOSI	D23
MISO	D19

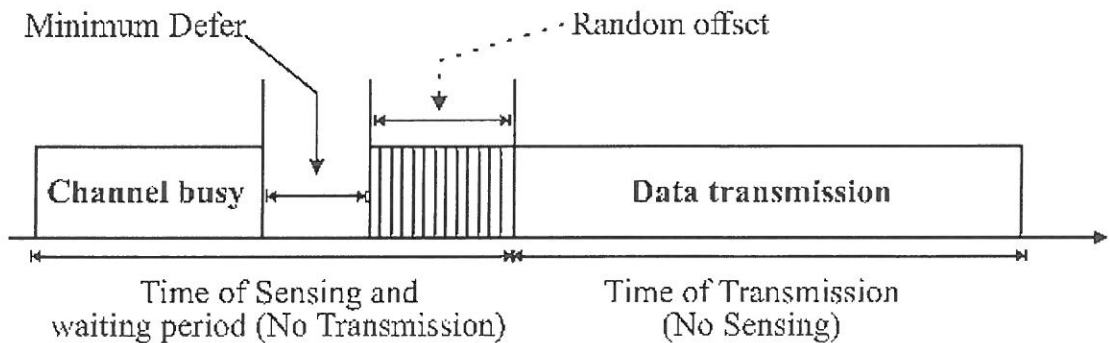
3. METODE

Salah satu metode yang dapat digunakan adalah Adaptive Data Rate (ADR). Metode ini memiliki cara kerja yaitu mengatur delay (s) dari end-node dalam mengirim ke server atau gateway. Dan dalam proses pengirimannya, LoRa end-node mampu menunggu untuk mengirimkan ataupun tidak mengirimkan data atau dalam kondisi sleep node.

Algorithm 1 ADR-Node

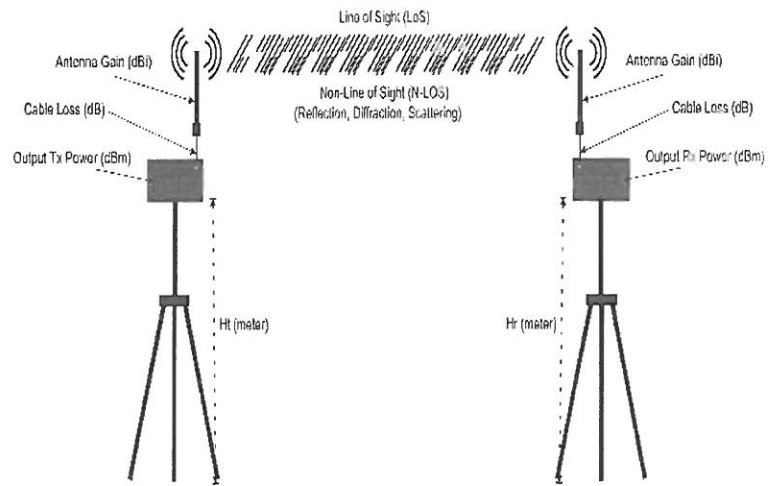
1. $ADR_ACK_LIMIT \leq 16$
2. $ADR_ACK_DELAY \leq 8$
3. $ADR_ACK_CNT \leq 0$
4. If uplink transmission then
5. $ADR_ACK_CNT \leq ADR_ACK_CNT + 1$
6. If $ADR_ACK_CNT == ADR_ACK_LIMIT$ then
7. Request response from network server
8. If $ADR_ACK_CNT \geq ADR_ACK_LIMIT + ADR_ACK_DELAY$ then
9. Increase SF
10. If downlink transmission received then
11. $ADR_ACK_CNT \leq 0$

Kemudian metode berikutnya adalah Listen Before Talk (LBT) yaitu proses transmisi atau pengiriman data didasarkan dengan ketersediaan Channel (CH). Gambar Listen Before Talk dapat dilihat pada Figure 3. Parameter pada LBT misalnya adalah Channel dan data transmission yang ditentukan oleh Time of Sensing (mengirim atau transmission, atau tidak mengirimkan data atau no transmission)

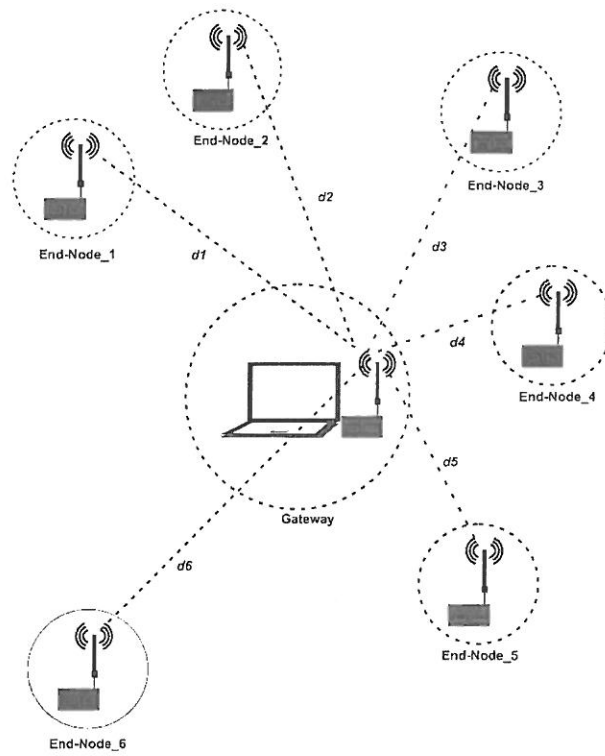


Gambar 3. Listen Before Talk (LBT)

Terdapat 2 tipe komunikasi yang dapat dikembangkan, sebenarnya 3 tipe komunikasi, yaitu Mesh Communication yang sudah dilakukan pada riset sebelumnya menggunakan ZigBee. Khusus pada riset ini menggunakan Point-to-point dan multi-point communication. Secara detail dapat dilihat pada Gambar 4 dan 5.



Gambar 4. Komunikasi LoRa Point-to-point

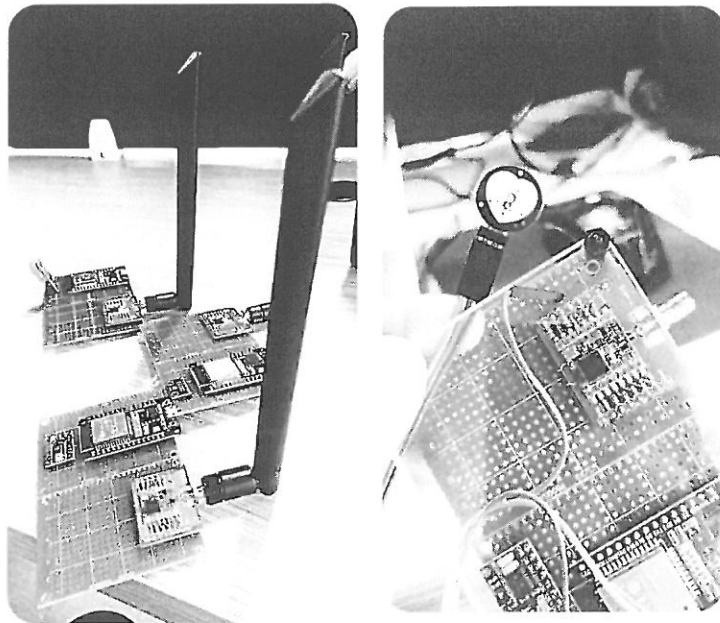


Gambar 5. Komunikasi LoRa Multi-point

4. HASIL DAN ANALISIS

4.1 Langkah Pengembangan

- Koneksi awal menggunakan kabel dan mengkomunikasikan antara RFM95 dan ESP-WROOM32
- Menggunakan Hole-PCB
- Menggunakan SMA-Antenna Gain 3 dBi
- Instalasi sensor Pulse (3 pin: GND, VCC, & DATA)
- Mengirim data ke Server TELKOM-IOT or Thingspeak



Gambar 6. Prototype awal yang dikembangkan

4.2 Proses Pengerjaan

- Programming C++
- Membuat Pseudocode
- Membuat Block Diagram
- Soldering
- Connecting
- Menggunakan Hole-PCB
- Menggunakan SMA-Antenna Gain 3 dBi
- Arduino IDE
- USB Cable Connection
- Hardware: ESP WROOM 32, RFM96

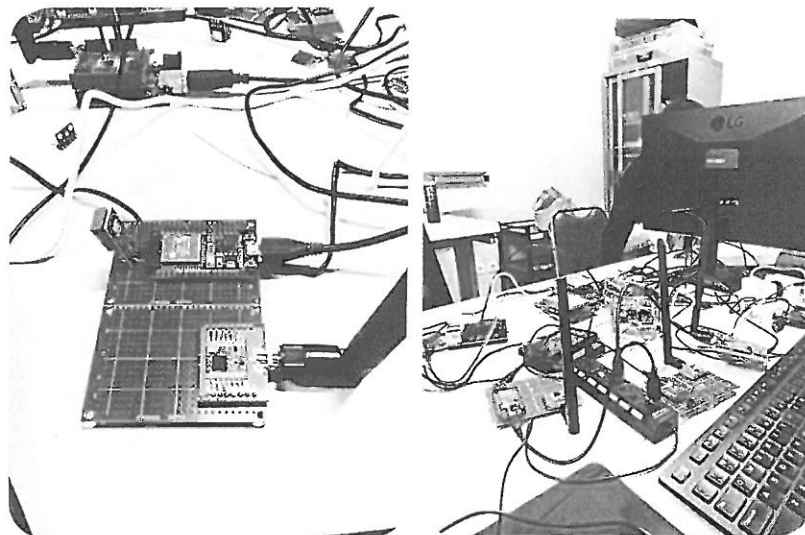


Gambar 6. Proses pengerjaan prototype awal

4.3 Langkah Pengembangan berikutnya

Langkah Pengembangan

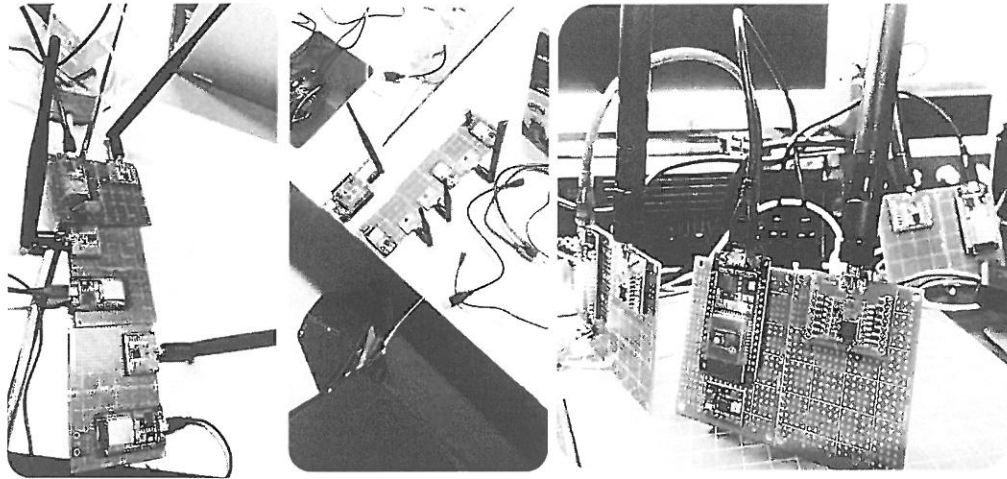
- Dua tipe rangkaian membuat sistem Koneksi atau untuk transmisi data Berbeda, transmitting data ke Cloud atau Tx-Rx
- Menambahkan Sensor Suhu dan Temperature dan sensor Detak Jantung (Pulse)



Gambar 7. Pengembangan end-node sensor

4.4 Langkah Pengembangan berikutnya:

- Membuat sistem koneksi antara ESP WROOM 32 dan RFM96
- Testing Koneksi ada tiga End-Node



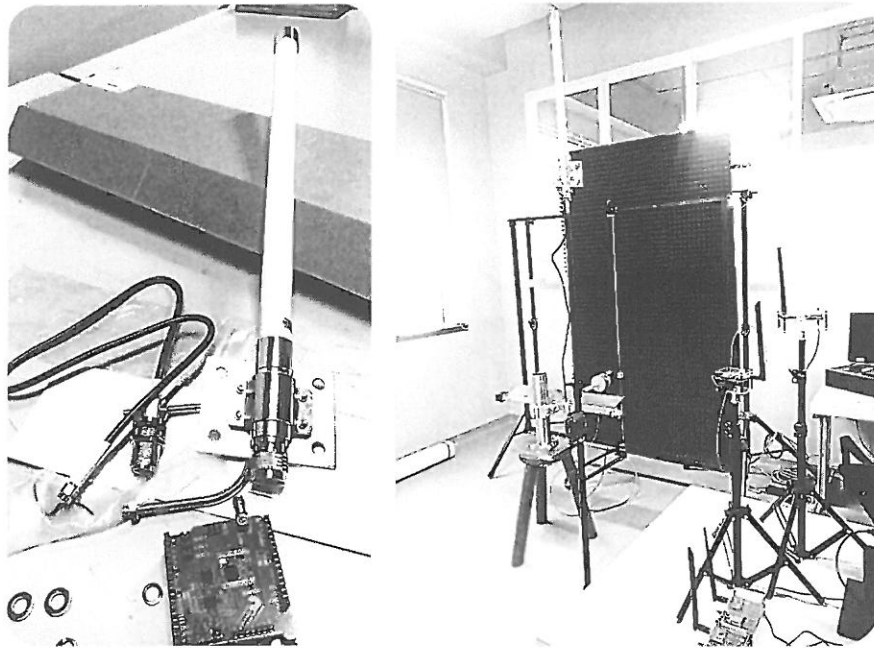
Gambar 8. Pengembangan end-node sensor

4.5 Pengembangan disisi transmisi data

Pengembangan transmisi data dilihat dari sisi ketercapaian dan pengembangan dari sisi *range* (jarak). Sehingga selain menempatkan Transmitter (Tx) pada area yang lebih tinggi untuk menghindari obstacles yang menyebabkan attenuation signal juga ditambahkan dengan Antenna Omni Directional sebesar 3 dBi sampai 8 dBi.

Point-point yang spesifik dari proses peningkatan performa transmisi data adalah sebagai berikut:

- Spesifikasi Antenna
- Fiber glass antenna designed for LoRa IoT Application.
- Antenna long:40cm
- Omni Directional
- Average Gain: 3dB dan 8 dB
- Frequency range: 860 ~ 930Mhz (Different Models)
- Mounting support for pole or wall
- Extend 60cm N-Female to SMA plug cable

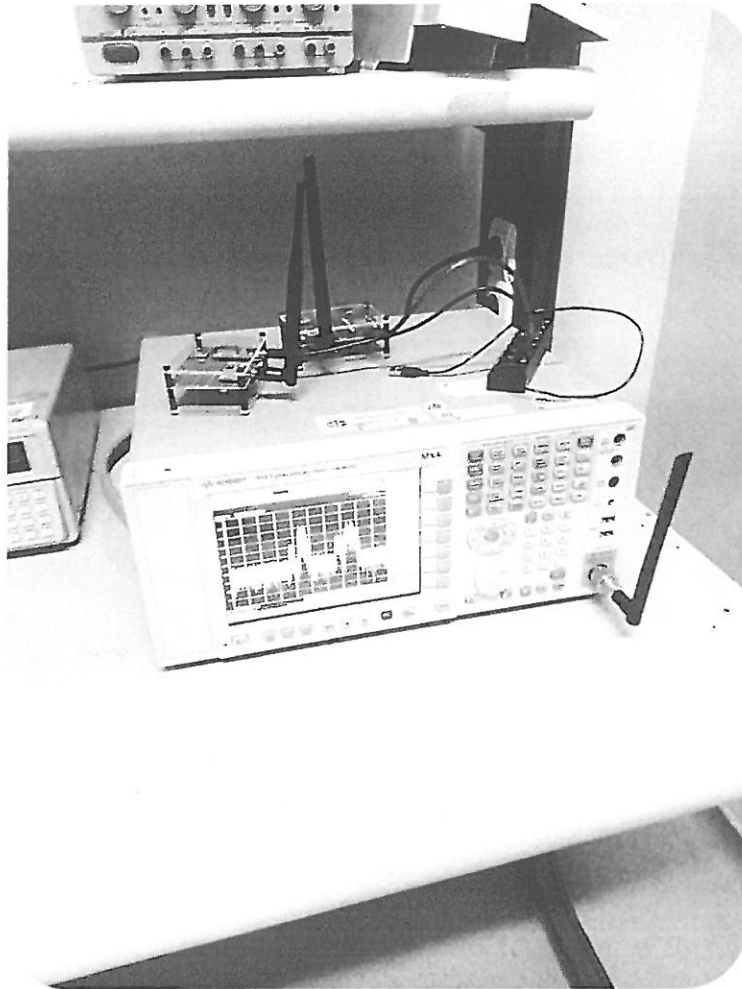


Gambar 9. Penggunaan Antena Omni Directional LoRa 3 dBi

4.6 Pengukuran Menggunakan Signal Analyzer

Tujuan Pengukuran

- Mengetahui Signal LoRa dengan melihat dari parameter signal misalnya Amplitude, Frekuensi Center
- Perangkat yang digunakan Keysight MXA Signal Analyzer 10 Hz - 28.5 GHz
- Mengatur Frekuensi Channels LoRa
- Mengetahui signal Power of LoRa (dB)
- Mengetahui CSS (Chirps Spread Spectrum)
- etc.



Gambar 10. Pengukuran menggunakan Signal Analyzer

4.7 Pengukuran Pada kondisi NLOS

Tujuan Pengukuran

- Mengetahui Receive Signal Strength (RSSI) (-dBm)
- Mengetahui Signal of Noise Ratio (SNR) (-dB)
- RSSI dan SNR diambil dari beberapa titik berbeda
- Posisi Transmitter (Tx) terdapat pada Gedung lantai 6
- Posisi Receiver (Rx) berubah-ubah



Gambar 11. Pengukuran Tx dan Rx LoRa pada Rooftop

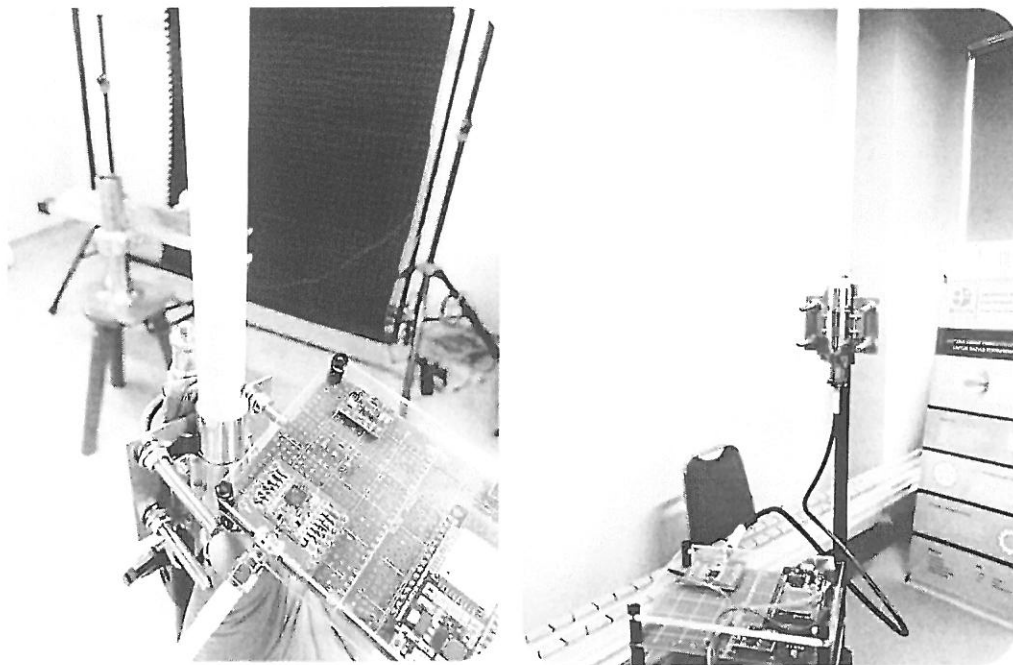


Gambar 12. Pengukuran Tx dan Rx LoRa dari berbagai titik

4.8 Penambahan Gain Antenna

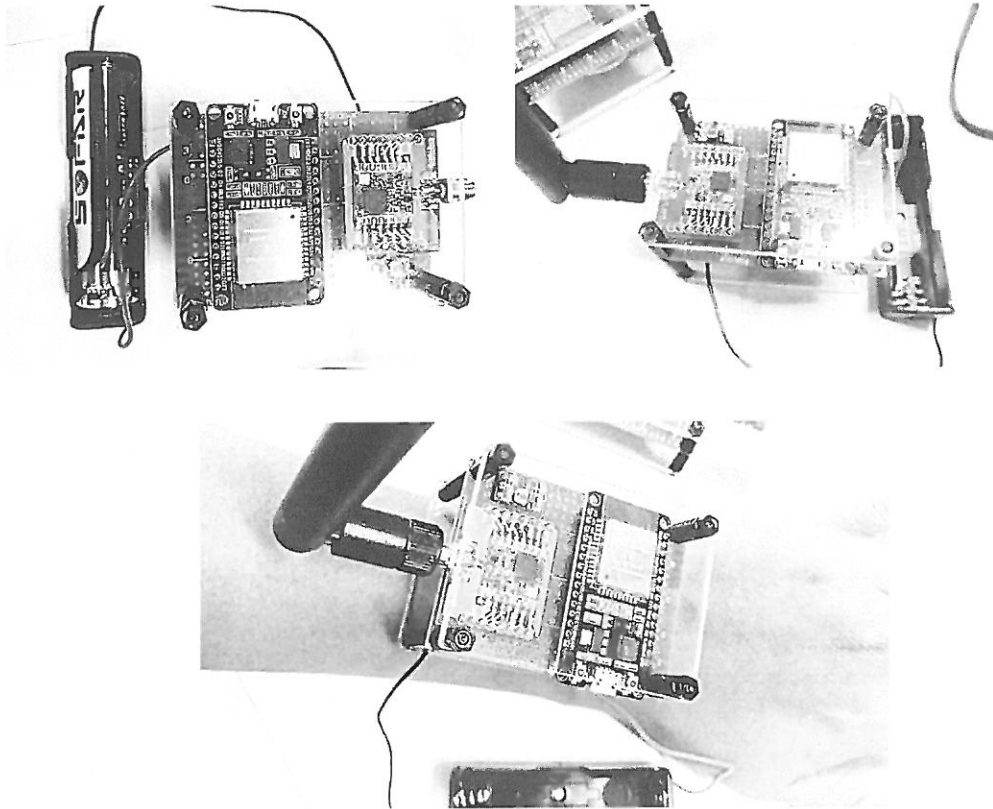
Pengembangan Antena untuk Transmisi Data Kesehatan
Spesifikasi

- Bisa Mendeteksi Detak Jantung jarak jauh
- (> 15 km)
- Bisa mengirimkan data Detak Jantung ke server
- Menggunakan Antena Pada Outdoor 3 dBi
- jenis Antena Omni Antenna
- Frequency LoRa 915-930 MHz
- Menggunakan Baterai 4200 mAh Recharger



Gambar 13. Penempatan Antena Omni Directional 8 dBi

4.9 Pengembangan kearah End-Node sensor Kesehatan

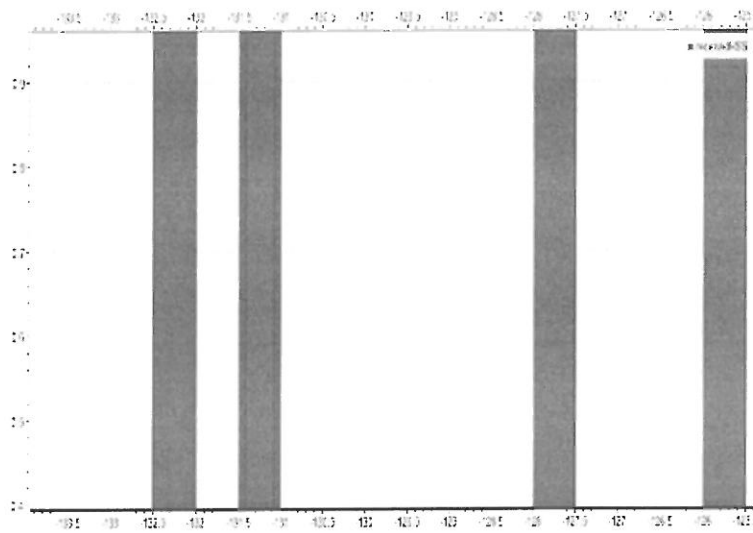
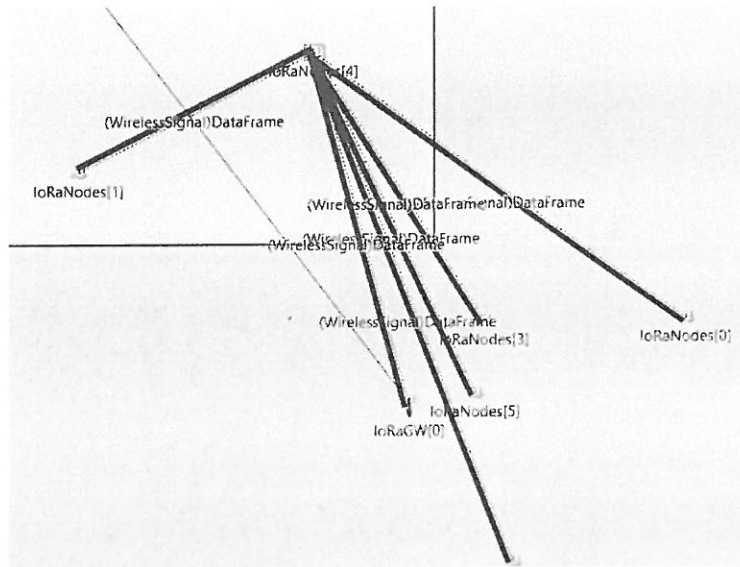


Gambar 14. Contoh End-Node untuk BPM

Spesifikasi

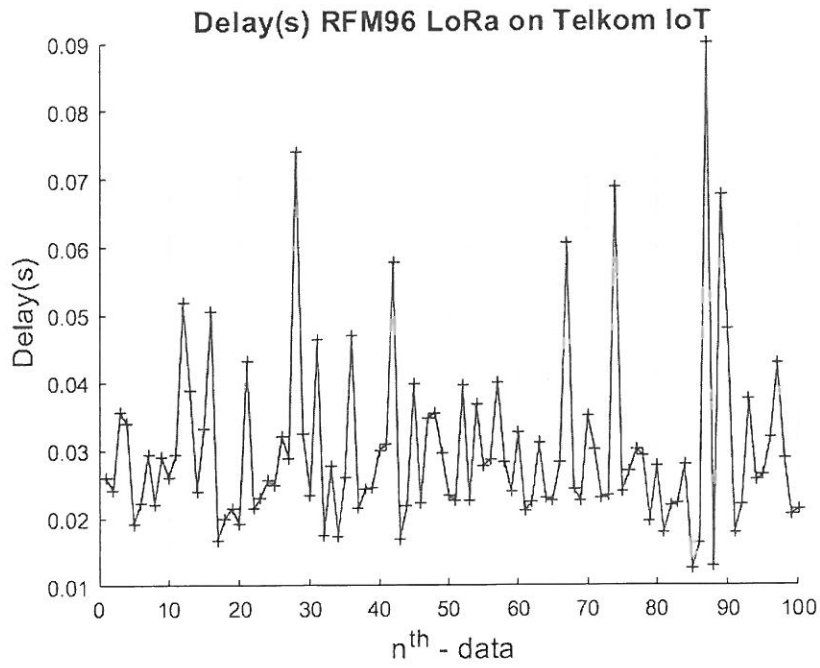
- Bisa mengirimkan data realtime Detak Jantung ke Internet Server
- Frequency LoRa 920 MHz
- Menggunakan Baterai 4200 mAH Recharger
- Dimensi 5x7 cm
- Jarak jauh 3-5 km

4.10 Pendekatan pada LoRa Simulation

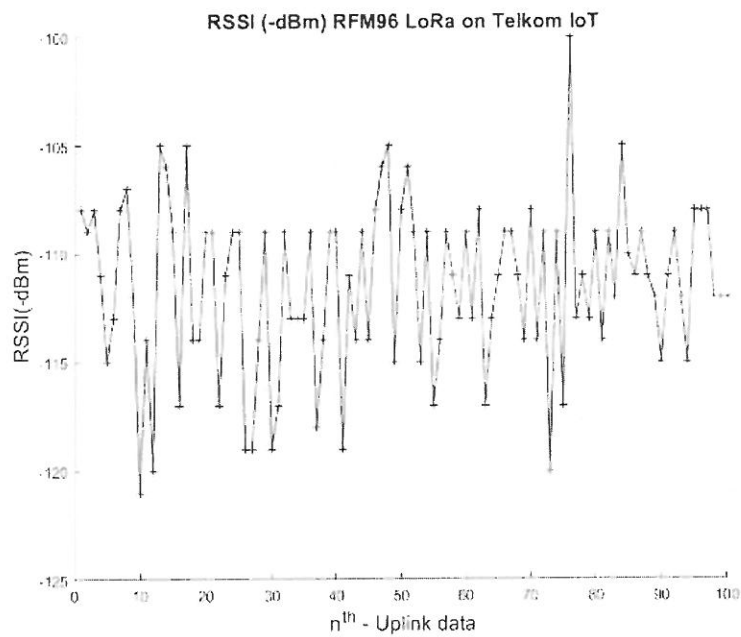


Gambar 15. RSSI dan SNR from 6 End-Node LoRa Communication uses OMNET++

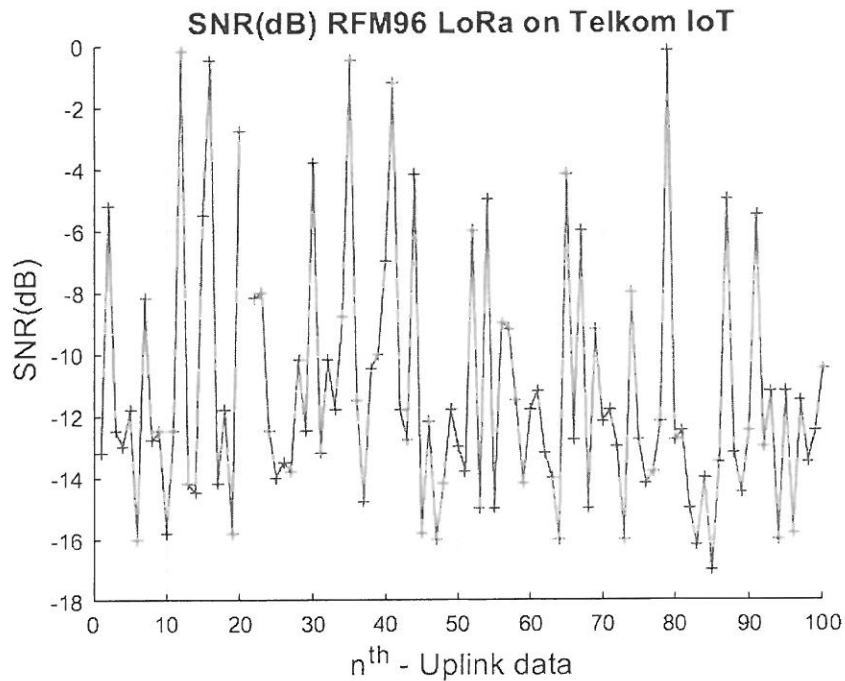
4.11 Analisis di IoT Server



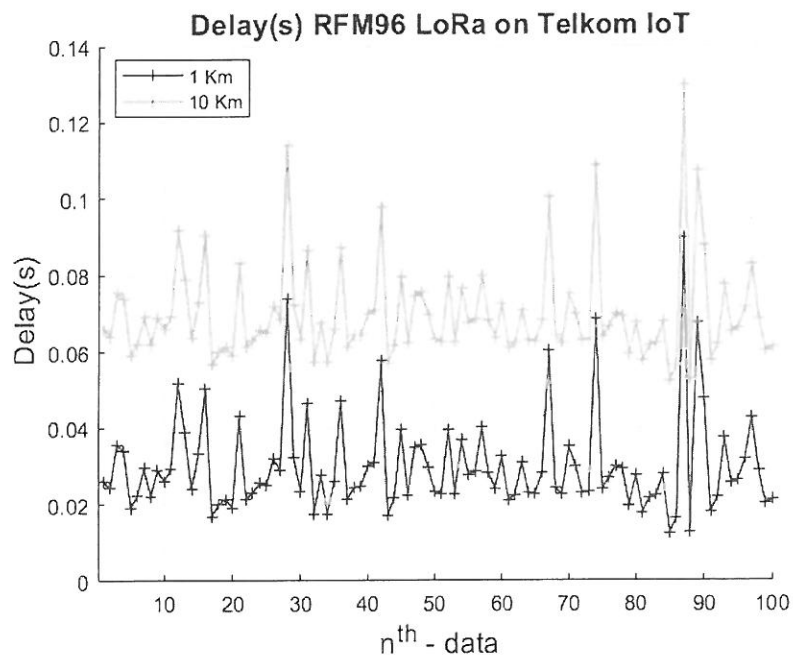
Gambar 16. Delay (s) data RFM96 on Telkom-IoT from realtime data with BW 125 kHz, SF 10



Gambar 17. RSSI (-dBm) data RFM96 on Telkom-IoT from realtime data with BW 125 kHz, SF 10



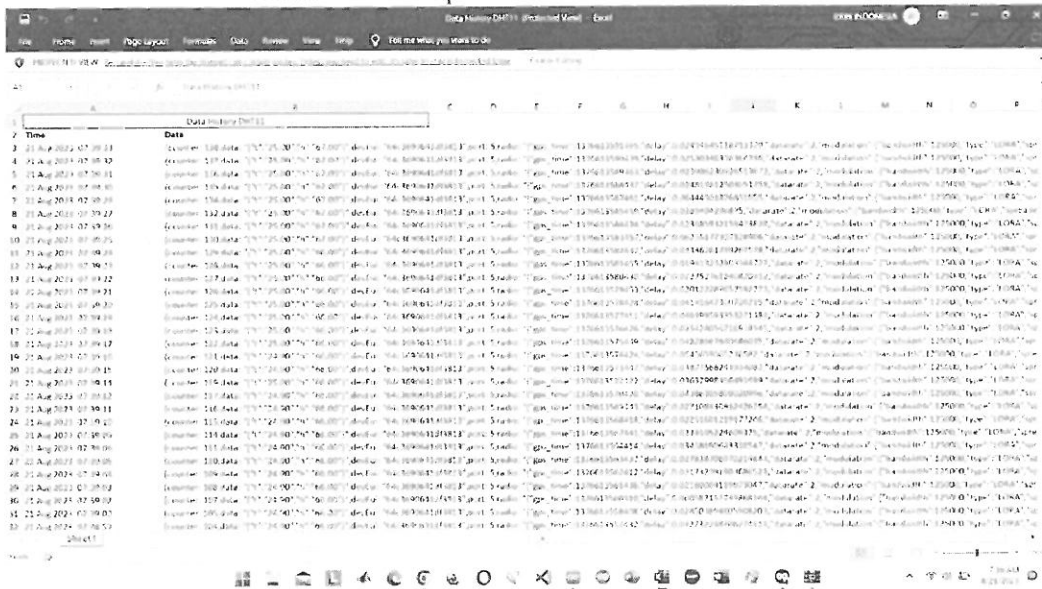
Gambar 18. SNR (-dB) data RFM96 on Telkom-IoT from realtime data with BW 125 kHz, SF 10



Gambar 19. Delay (s) in 10 km RFM96 and Cloud Telkom IoT Gateway with BW 125 kHz, SF



Gambar 20. Output data on TELKOM-IoT Dashboard

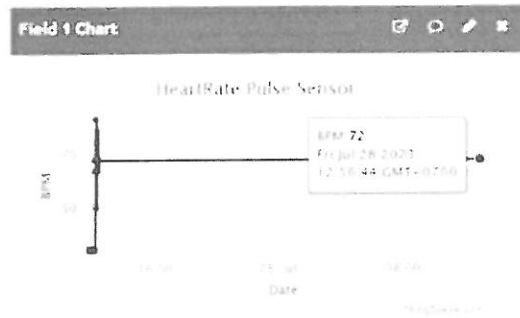


Gambar 21. Export Data dari Server dalam bentuk Excel

4.12 Output pada sisi Application Server

Channel Stats

Created: a day ago
Last entry: less than a minute ago
Entries: 51



Gambar 22. Output pada thingspeak App.

```
Message (Enter to send message to "ESP8266 Dev Module")
Detak jantung per menit (BPM) : 72
Detak jantung per menit (BPM) : 72
Detak jantung per menit (BPM) : 72
Detak jantung per menit (BPM) : 72
Detak jantung per menit (BPM) : 72
Detak jantung per menit (BPM) : 72
Detak jantung per menit (BPM) : 72
Detak jantung per menit (BPM) : 72
Detak jantung per menit (BPM) : 72
Detak jantung per menit (BPM) : 73
Detak jantung per m
```

Gambar 23. Sensor Output pada Serial Monitor

4 KESIMPULAN

Riset telah berjalan dengan baik, dengan dilihat dari spesifikasi End-Node, percobaan pengiriman data, dan juga disisi server. untuk percobaan pengiriman data menggunakan IoT-Telkom Indonesia. IoT Telkom adalah salah satu application server yang bersifat Trial yang dapat diuji coba dengan mudah dan gratis, Indonesia memiliki Frekuensi sebesar 920-923 MHz. dan dengan Frekuensi LPWA dan LPWAN diindonesia ini tidak menutup kemungkinan akan mampu terus dikembangkan berbagai aplikasi yang berhubungan langsung dengan Masyarakat. Dalam level penelitian, Researcher hanya mampu dalam sisi Logical dan pengembangan product dengan TKT 7, dan tidak dapat dalam skala industry, sehingga perlu adanya keberlanjutan dari hasil riset yang ada, untuk dilanjutkan ke level pemasaran. Riset ini telah mampu menunjukkan kualitas atau QoS dari TELKOM Indonesia IoT Server, walaupun masih ditemukan delay dan error packet namun tidak significant. Delay yang ditunjukkan sekitar 0.06-0.08 detik (s). pada analisis juga diperlihatkan Signal Noise Ratio (SNR) dan parameter Receive Signal Strength (RSS) atau Receive Signal Strength Indicator (RSSI). Salah satu sensor ujicoba yang digunakan pada riset ini adalah Pulse Sensor dengan data pulse berupa Bit Per Minute (BPM). Sensor masih perlu dikembangkan secara detail dengan multi-sensor dan perlu dalam pengujian bisa lebih disempurnakan, mulai dari kondisi NLOS, Indoor, LOS, atau FSPL.

SURAT PENCATATAN CIPTAAN

Dalam rangka perlindungan ciptaan di bidang ilmu pengetahuan, seni dan sastra berdasarkan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta, dengan ini menerangkan:

Nomor dan tanggal permohonan : EC00202396171, 18 Oktober 2023

Pencipta
Nama : **Puput Dani Prasetyo Adi dan Lintang Patria**
Alamat : Perumahan LIPI, Jalan.Gn.Mas, RT 06, RW 05, Blok H.50, Ciumbuleuit, Kecamatan. Cidadap, Kota Bandung, Jawa Barat. Kode Pos 40141
No.tel.p.081227103387,
Cidadap, Bandung, Jawa Barat, 40141

Kewarganegaraan : Indonesia

Pemegang Hak Cipta
Nama : **Universitas Terbuka**
Alamat : Jalan Cabe Raya, Pondok Cabe, Pamulang, Tangerang Selatan 15437, Banten \AA \AA \AA Indonesia, Pamulang, Tangerang Selatan, Banten 15437

Kewarganegaraan : Indonesia

Jenis Ciptaan : **Laporan Penelitian**
Judul Ciptaan : **Uji Performa Modul LoRa RFM96 Untuk Monitoring BPM Pasien Berbasis Internet Of Things**

Tanggal dan tempat diumumkan untuk pertama kali di wilayah Indonesia atau di luar wilayah Indonesia : 18 Oktober 2023, di Bandung

Jangka waktu perlindungan : Berlaku selama hidup Pencipta dan terus berlangsung selama 70 (tujuh puluh) tahun setelah Pencipta meninggal dunia, dihitung mulai tanggal 1 Januari tahun berikutnya.

Nomor pencatatan : 000529126

adalah benar berdasarkan keterangan yang diberikan oleh Pemohon.
Surat Pencatatan Hak Cipta atau produk Hak terkait ini sesuai dengan Pasal 72 Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta.



a.n. MENTERI HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA
Direktur Hak Cipta dan Desain Industri

Anggoro Dasananto
NIP. 196412081991031002

Disclaimer:

Dalam hal pemohon memberikan keterangan tidak sesuai dengan surat pernyataan, Menteri berwenang untuk mencabut surat pencatatan permohonan.



**The 2023 International Conference on Radar, Antenna,
Microwave, Electronics and Telecommunications (ICRAMET)**

<https://conference.brin.go.id/icramet2023/>

November 15th-16th, 2023

Organizer:

Research Center for Electronics

National Research and Innovation Agency (BRIN), Indonesia

LETTER OF ACCEPTANCE

Dear Puput Dani Prasetyo Adi,

On behalf of the 2023 ICRAMET Organizing Committee, we are pleased to inform you that your paper entitled,

“Performance Evaluation of LoRa RFM96 on IoT Telkom Indonesia”

has been accepted to be presented for **Oral Presentation** virtually (**by online presentation**) at the 2023 International Conference on Radar, Antenna, Microwave, Electronics and Telecommunications (2023 ICRAMET) on November 15th-16th, 2023.

Please read the instructions below carefully in regard to the final manuscript submission:

1. Preparation of your final manuscript:

- a. The paper should follow the standard IEEE conference templates with A4 or US letter formats that can be found at:
http://www.ieee.org/conferences_events/conferences/publishing/templates.html.
- b. Papers should be written in English with a maximum paper length of six (6) printed pages including figures without incurring any page charges. Two additional pages are permitted with an overlength page charge of USD100 for each excess page.
- c. When preparing the final manuscript, authors should address critical comments/feedback from reviewers. Please fill up the form that [can be downloaded here](#) to explain your revisions and respond to the reviewer's and TPC's comments. Email a ZIP file/archive containing the editable format of the final manuscript (LaTeX (Tex) files or MS Word document) and the review response form to icramet@brin.go.id.
- d. Please note that the accepted papers for publication in IEEEExplore should have a similarity score of at most 30%.
- e. Prior to submission, the final manuscript PDF file must be validated by IEEE PDF eXpress to ensure that it is IEEE Xplore-compliant. Go to <https://ieee-pdf-express.org/> and use conference ID: 60171X to login into the website.

2. Conference Registration

Please note that presenters are required to complete the registration fee not later than **November 7th, 2023**:

For regular participants (please check the USD option):

Speaker non-IEEE member	: US\$ 170
Speaker IEEE member*	: US\$ 150
Non-speaker	: US\$ 8



**The 2023 International Conference on Radar, Antenna,
Microwave, Electronics and Telecommunications (ICRAMET)**

<https://conference.brin.go.id/icramet2023/>

November 15th-16th, 2023

Organizer:

Research Center for Electronics

National Research and Innovation Agency (BRIN), Indonesia

For local participants (please check the IDR option):

Speaker non-IEEE member	: IDR 2.100.000
Speaker IEEE member*/BRIN Researcher	: IDR 1.850.000
Non-speaker	: IDR 100.000

Bank account for Registration Payment:

Beneficiary name	: CV. Sarasa Indo Karya
Bank Name	: Bank Mandiri - Branch Juanda Bogor
IDR Bank Account	: 1330014533061
USD Bank Account	: 1330014533061
Swift code	: BMRIIDJA
Paypal	: sarasaindokarya@gmail.com

Please use the following transfer description: ICRAMET 2023_Participant Name_Paper No EDAS

Please keep in mind that the organizer has no control over and IS NOT RESPONSIBLE for any transfer fees that may arise.

If you have made a payment, confirm your payment by sending the payment evidence including the IEEE member card **) to claim the discount rate to us through icramet@brin.go.id and cc to asih.s3009@gmail.com for our verification.

3. Upload the final manuscript to EDAS:

- a. Authors are required to make sure that the PDF file and the EDAS page of a submitted paper have the same list of authors, title, and abstract (minor wording differences in the abstract are ok).
- b. Please indicate the presenter of your paper on the EDAS page of a submitted paper. If the presenter is not selected, the first author will be indicated as the presenter by default.
- c. On the EDAS page of your paper, select the "Final Manuscript" button and follow the instructions to upload the PDF file with the final manuscript of your paper that has been previously obtained from PDF eXpress.
- d. The deadline for submitting the final manuscript is **November 5th, 2023**.

4. Submission of IEEE Copyright:

The IEEE Copyright should be submitted from EDAS. You should go to the EDAS page of your paper, select the "Copyright Form" button, and follow the instructions.

5. No-show policy

All authors should be aware that the accepted paper must be presented at the conference to be included in the final proceedings of the conference.

If you require any further information, please do not hesitate to contact us by email. We appreciate your valuable contributions to 2023 ICRAMET and look forward to seeing you!



**The 2023 International Conference on Radar, Antenna,
Microwave, Electronics and Telecommunications (ICRAMET)**

<https://conference.brin.go.id/icramet2023/>

November 15th-16th, 2023

Organizer:
Research Center for Electronics
National Research and Innovation Agency (BRIN), Indonesia

Best regards,
Chairman of 2023 ICRAMET

Yuliar Firdaus, Ph.D.

