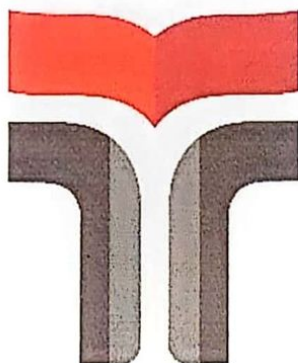


SKRIPSI

**ANALISIS PEMANTAUAN GEDUNG BERBASIS IOT
DENGAN TEKNOLOGI LORA MENGGUNAKAN METODE
WAITING PROTOKOL**

***ANALYSIS OF IOT-BASED BUILDING MONITORING WITH
LORA TECHNOLOGY USING THE WAITING PROTOCOL
METHOD***



Disusun oleh

**ANDI PRASETYO
17101088**

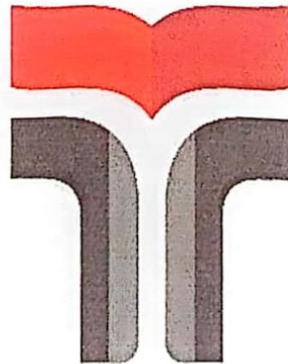
**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

2024

SKRIPSI

**ANALISIS PEMANTAUAN GEDUNG BERBASIS IOT
DENGAN TEKNOLOGI LORA MENGGUNAKAN METODE
WAITING PROTOKOL**

***ANALYSIS OF IOT-BASED BUILDING MONITORING WITH
LORA TECHNOLOGY USING THE WAITING PROTOCOL
METHOD***



Disusun oleh

**ANDI PRASETYO
17101088**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

2024

**ANALISIS PEMANTAUAN GEDUNG BERBASIS IOT
DENGAN TEKNOLOGI LORA MENGGUNAKAN METODE
WAITING PROTOKOL**

***ANALYSIS OF IOT-BASED BUILDING MONITORING WITH
LORA TECHNOLOGY USING THE WAITING PROTOCOL
METHOD***

HALAMAN JUDUL

**Skripsi ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Teknik (S.T.)
Di Institut Teknologi Telkom Purwokerto
2024**

Disusun oleh

**ANDI PRASETYO
17101088**

DOSEN PEMBIMBING

**Khoirun Ni'amah, S.T., M.T.
Petrus Kerowe Goran, S.T., M.T.**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS PEMANTAUAN GEDUNG BERBASIS IOT DENGAN TEKNOLOGI LORA MENGGUNAKAN METODE WAITING PROTOKOL

ANALYSIS OF IOT-BASED BUILDING MONITORING WITH LORA TECHNOLOGY USING THE WAITING PROTOCOL METHOD

Disusun oleh
ANDI PRASETYO
17101088

Telah dipertanggungjawabkan di hadapan Tim Penguji pada tanggal 22-April-
2024

Susunan Tim Penguji

Pembimbing Utama : Khoirun Ni'amah, S.T., M.T.
NIDN. 0619129301

Pembimbing Pendamping : Petrus Kerowe Goran, S.T., M.T.
NIDN. 0620018502

Penguji 1 : Zein Hanni Pradana, S.T., M.T.
NIDN. 0619028701

Penguji 2 : Solichah Larasati, S.T., M.T.
NIDN. 0617069301

Mengetahui,

Ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi
Institut Teknologi Telkom Purwokerto


Prasetyo Yudianto, S.T., M.T.
NIDN. 0620079201

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya, **ANDI PRASETYO**, menyatakan bahwa skripsi dengan judul **“ANALISIS PEMANTAUAN GEDUNG BERBASIS IOT DENGAN TEKNOLOGI LORA MENGGUNAKAN METODE *WAITING* PROTOKOL”** adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan kecuali melalui pengutipan sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku. Saya bersedia menanggung risiko ataupun sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila ditemukan pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam skripsi saya ini.

Purwokerto, 1 April 2024

Yang menyatakan,



(Andi Prasetyo)

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan kasih dan sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“ANALISIS PEMANTAUAN GEDUNG BERBASIS IOT DENGAN TEKNOLOGI LORA MENGGUNAKAN METODE *WAITING* PROTOKOL”**.

Maksud dari penyusunan skripsi ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat dalam menempuh ujian sarjana Teknik Telekomunikasi pada Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro Institut Teknologi Telkom Purwokerto.

Dalam penyusunan skripsi ini, banyak pihak yang sangat membantu penulis dalam berbagai hal. Oleh karena itu, penulis sampaikan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Bapak dan Ibu selaku Orang Tua yang telah mendukung serta mendoakan penulis untuk menyelesaikan skripsi.
2. Bapak Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T., Ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi
3. Ibu Khoirun Ni'amah, S.T., M.T. selaku pembimbing I
4. Bapak Petrus Kerowe Goran, S.T., M.T. selaku pembimbing II
5. Ibu Dr. Tenia Wahyuningrum, S.Kom., M.T. selaku Rektor Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
6. Teman-teman dan pihak-pihak yang sudah banyak membantu dan berkontribusi dalam proses penyusunan skripsi ini.
7. Teman-Teman Bakso Raksasa terutama Bung Cikssssssro yang tidak pernah lelah mengingatkan saya untuk mengerjakan Skripsi

Purwokerto, 1 April 2024



(Andi Prasetyo)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	I
HALAMAN PENGESAHAN.....	II
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	III
PRAKATA.....	IV
ABSTRAK	V
ABSTRACT	VI
DAFTAR ISI.....	VII
DAFTAR GAMBAR.....	X
DAFTAR TABEL	XI
BAB 1	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 LATAR BELAKANG.....	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	3
1.3 BATASAN MASALAH	3
1.4 TUJUAN	3
1.5 MANFAAT	3
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN.....	4
BAB 2	5
DASAR TEORI.....	5
2.1 KAJIAN PUSTAKA	5
2.2 DASAR TEORI	6
2.2.1 <i>Wireless Sensor Network</i> (WSN).....	6
2.2.2 <i>Internet Of Things</i> (IoT).....	8
2.2.3 <i>Waiting Protocol</i>	9
2.2.4 Sensor Getar SW-420.....	9
2.2.5 Sensor Gas MQ-2.....	10

2.2.6	Arduino Nano.....	11
2.2.7	NodeMCU ESP8266.....	11
2.2.8	<i>Long Range Access (LoRa)</i>	12
2.2.9	Arsitektur LoRa.....	13
2.2.10	<i>Software PLX-DAQ</i>	15
2.2.11	<i>Thinger.IO</i>	16
2.2.12	<i>Received Signal Strength Indicator (RSSI)</i>	17
2.2.13	<i>Packet Loss</i>	18
2.2.12	<i>Packet Reception Ratio (PRR)</i>	18
2.2.13	<i>Time of Arrival (ToA)</i>	19
BAB 3	.....	20
METODE PENELITIAN	.....	20
3.1 ALAT DAN BAHAN	.....	20
3.1.1	Laptop.....	20
3.1.2	Arduino Nano.....	20
3.1.3	NodeMCU ESP8266.....	21
3.1.4	Sensor SW-420.....	21
3.1.5	Sensor MQ-2.....	22
3.1.6	LoRa SX1278 Ra-02.....	22
3.1.7	Power Bank.....	23
3.1 ALUR PENELITIAN	.....	23
3.2.1	Pemodelan Sistem.....	24
3.2.2	Perancangan <i>Hardware</i>	25
3.2.3	Perancangan <i>Software</i>	26
3.3 PENGUJIAN SISTEM	.....	27
3.3.1	<i>Flowchart</i> Sistem.....	27
3.3.2	Pengujian Akurasi Sensor Getar SW-420.....	29
3.3.2	Pengujian Akurasi Sensor Gas MQ-2.....	29
3.3.3	Pengujian.....	29
3.3.4	Analisa Data.....	29
3.4 MAPPING AREA	.....	30

3.5 SKEMA PENGUJIAN KESELURUHAN.....	31
BAB 4	32
PEMABAHASAN	32
4.1 ANALISA PERANCANGAN SISTEM	32
4.1.1 Pengujian Sensor SW420.....	34
4.1.2 Pengujian Sensor MQ2	35
4.1.3 Pengujian Titik Koordinat.....	36
4.1.4 Pengujian RSSI	37
4.1.5 Pengujian ToA	39
4.1.6 Pengujian Packet Loss	40
4.1.7 Pengujian PRR.....	42
4.2 HASIL PENGUJIAN IMPLEMENTASI	43
BAB 5	46
PENUTUP.....	46
5.1 KESIMPULAN	46
5.2 SARAN.....	46
DAFTAR PUSTAKA.....	47
LAMPIRAN.....	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arsitektur WSN yang saling terhubung	7
Gambar 2.2 Arsitektur IoT [8].	8
Gambar 2.3 Gambar Fisik Sensor SW-420.....	10
Gambar 2.4 Gambar Fisik Sensor MQ-2[16].....	10
Gambar 2.5 Gambar Fisik <i>Arduino Nano</i> [17].....	11
Gambar 2.6 Gambar Fisik NodeMCU ESP8266 [4].....	11
Gambar 2.7 Diagram Blok <i>Semtech SX1278</i>	13
Gambar 2.8 Arsitektur LoRa [15].	14
Gambar 2.9 <i>Software</i> PLX-DAQ	15
Gambar 2.10 Halaman Utama Thinger.IO	16
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Alur Penelitian	23
Gambar 3.2 Diagram Perancangan Sistem.....	24
Gambar 3.3 Perancangan <i>Hardware</i> Node Sensor	25
Gambar 3.4 Perancangan <i>Hardware</i> Master Node	26
Gambar 3.5 Membuat <i>Device</i> Thinger.io.....	27
Gambar 3.6 Tampilan Memantau Gedung.....	27
Gambar 3.7 <i>Flowchart</i> Sistem	28
Gambar 3.8 <i>Mapping</i> Area 100 sampai 500 meter	30
Gambar 3.9 Desain Rangkaian Alat.....	31
Gambar 4.1 Perangkat Pemantauan Gedung.....	32
Gambar 4.2 Pemantauan Kualitas Gedung di Thinger.IO	33
Gambar 4.3 Implementasi Sistem Pemantauan Kualitas Gedung.....	34
Gambar 4.4 Pengujian Sensor SW420	34
Gambar 4.5 Titik Koordinat Pengujian	37
Gambar 4.6 Grafik Pengujian RSSI.....	38
Gambar 4.7 Grafik Pengujian ToA	40
Gambar 4.8 Grafik Pengujian <i>Packet loss</i>	41
Gambar 4.9 Grafik Pengujian PRR.....	43
Gambar 4.10 Persiapan Pemantauan Gedung	44

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Teknologi Komunikasi Nirkabel.....	12
Tabel 2.2 Rentang nilai RSSI (<i>signal level</i>).....	17
Tabel 3.1 Alat dan Bahan.....	20
Tabel 3.2 Spesifikasi Arduino Nano	21
Tabel 3.3 Spesifikasi NodeMCU ESP8266	21
Tabel 3.4 Spesifikasi Sensor SW-420.....	22
Tabel 3.5 Spesifikasi Sensor MQ-2	22
Tabel 3.6 Spesifikasi LoRa SX1278 Ra-02	22
Tabel 4.1 Hasil Perbandingan Pengujian Sensor Getar SW420	35
Tabel 4.2 Kategori Kondisi Gas LPG	36
Tabel 4.3 Kategori Kondisi Gas Smoke.....	36
Tabel 4.4 Hasil Pengujian RSSI.....	38
Tabel 4.5 Hasil Pengujian ToA.....	39
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Packet Loss	41
Tabel 4.7 Hasil Pengujian PRR.....	42
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Implementasi Keseluruhan pada Gedung	44