

**KOMPARASI PERFORMA ANTARA MODUL LORA DAN WIFI
MENGUNAKAN MIKROKONTROLLER ESP32 DI WILAYAH
KALIMANTAN SELATAN**

TUGAS AKHIR

Oleh:

MUHAMMAD RAFI BRILLIANSYAH RAMADHAN

NIM.1710817210010



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARMASIN
2023**

**KOMPARASI PERFORMA ANTARA MODUL LORA DAN WIFI
MENGUNAKAN MIKROKONTROLLER ESP32 DI WILAYAH
KALIMANTAN SELATAN**

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Sarjana Strata-1 Teknologi Informasi

Oleh:

MUHAMMAD RAFI BRILLIANSYAH RAMADHAN

NIM.1710817210010



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARMASIN, DESEMBER 2023**

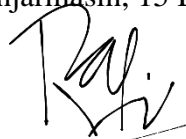
LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Rafi Brilliansyah Ramadhan
NIM : 1710817210010
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknologi Informasi
Judul Tugas Akhir : Komparasi Performa Antara Modul Lora Dan
Wifi Menggunakan Mikrokontroller Esp32 Di
Wilayah Kalimantan Selatan
Pembimbing Utama : Andry Fajar Zulkarnain, S.ST., M.T
Pembimbing Pendamping : Eka Setya Wijaya, S.Kom., M.Kom

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya, juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar rujukan.

Banjarmasin, 15 Desember 2023



Muhammad Rafi B.R.

NIM. 1710817210010

LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNOLOGI INFORMASI

**Komparasi Performa Antara Modul LoRa Dan Wifi Menggunakan Mikrokontroller
ESP32 Di Wilayah Kalimantan Selatan**

Oleh
Muhammad Rafi Brilliansyah Ramadhan (1710817210010)

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 4 Januari 2024 dan dinyatakan
LULUS

Komite Penguji :

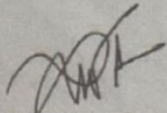
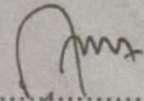
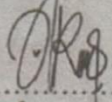
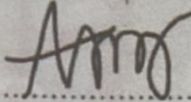
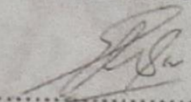
Ketua : Dr. Ir. Yuslena Sari, S.Kom., M.Kom., IPM.
NIP 198411202015042002

Anggota 1 : Andreyan Rizky Baskara, S.Kom., M.Kom.
NIP 199307032019031011

Anggota 2 : Nurul Fathanah Mustamin, S.Pd., M.T.
NIP 199110252019032018

**Pembimbing
Utama** : Andry Fajar Zulkarnain. S.ST., M.T.
NIP 199007272019031018

**Pembimbing
Pendamping** : Eka Setya Wijaya, S.T., M.Kom.
NIP 198205082008011010


.....

.....

.....

.....

.....

Banjarbaru, 04 JAN 2024
diketahui dan disahkan oleh:

**Wakil Dekan Bidang Akademik
Fakultas Teknik ULM,**

**Koordinator Program Studi
S-1 Teknologi Informasi,**



Andreyan Rizky Baskara, S.T., M.T.
NIP 199307032019031011

Andreyan Rizky Baskara, S.Kom., M.Kom.
NIP 199307032019031011

LEMBAR PERSETUJUAN

PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

KOMPARASI PERFORMA ANTARA MODUL LORA DAN WIFI
MENGUNAKAN MIKROKONTROLLER ESP32 DI WILAYAH
KALIMANTAN SELATAN

OLEH

MUHAMMAD RAFI BRILLIANSYAH RAMADHAN

NIM. 1710817210010

Telah diperiksa dan terpenuhi semua persyaratan akademik, administrasi, dan
disetujui untuk dipertahankan di hadapan dewan penguji

Banjarmasin, 15 Desember 2023

Pembimbing Utama,



Andry Fajar Zulkarnain, S.ST., M.T.

NIP. 19900727 201903 1 018

Pembimbing Pedamping,



Eka Setya Wijaya, ST, M. Kom.

NIP. 19820508 200801 1 010

ABSTRAK

Dalam melaksanakan pengawasan lahan, masih terdapat beberapa hambatan, terutama lokasi lahan yang terletak di daerah terpencil dan sulit dijangkau. Salah satu pendekatan alternatif yang bisa digunakan untuk pengawasan tersebut adalah dengan memanfaatkan teknologi Internet of Things (IoT) LoRa. LoRa (Long Range) berperan sebagai sistem Internet of Things (IoT) yang mementingkan komunikasi jarak jauh, berbeda dengan protokol jarak pendek seperti Wifi. Tujuan dari penelitian ini adalah membandingkan penggunaan LoRa dengan Wifi sebagai media pengiriman data pada lahan gambut. Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan bahwa LoRa memiliki keunggulan yang lebih besar dibandingkan dengan Wifi dalam pengiriman data jarak jauh. Hasil data menunjukkan tingkat keterkirimannya pada jarak 5 meter sebesar 92% (Wifi) dan 3,2% (LoRa), pada jarak 10 meter sebesar 78,41% (Wifi) dan 95,45% (LoRa), serta pada jarak 15 meter sebesar 0% (Wifi) dan 91% (LoRa). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penggunaan LoRa sebagai media pengiriman data jarak jauh lebih unggul daripada menggunakan Wifi.

Kata kunci: *LoRa (Long Range), Wifi, Internet of Things (IoT), Lahan gambut*

ABSTRACT

In implementing land surveillance, there are still several obstacles, especially in locations located in remote and difficult-to-reach areas. One alternative approach that can be used for such surveillance is by utilizing Long Range (LoRa) Internet of Things (IoT) technology. LoRa plays a role as an IoT system that prioritizes long-distance communication, unlike short-range protocols such as Wifi. The aim of this research is to compare the use of LoRa and Wifi as data transmission media in peatland areas. The conclusion of this research indicates that LoRa has a greater advantage compared to Wifi in long-distance data transmission. The data results show its delivery rate at a distance of 5 meters is 92% (Wifi) and 3.2% (LoRa), at a distance of 10 meters is 78.41% (Wifi) and 95.45% (LoRa), and at a distance of 15 meters is 0% (Wifi) and 91% (LoRa). Thus, it can be concluded that the use of LoRa as a long-distance data transmission medium is superior to using Wifi.

Keywords: *Long Range (LoRa), Wifi, Internet of Things (IoT), Peatland*

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kehadirat Allah Subhaanahu wata'ala yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-nya sehingga tugas akhir ini yang berjudul “Komparasi Performa Antara Modul Lora dan Wifi Menggunakan Mikrokontroller Esp32 di Wilayah Kalimantan Selatan”. Tugas Akhir ini disusun untuk melengkapi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata-1 Teknologi Informasi pada Universitas Lambung Mangkurat.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penyusunan tugas akhir ini tidak akan terwujud tanpa adanya bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Andreyan Rizky Baskara, S.Kom., M.Kom. selaku Koordinator Program Studi Teknologi Informasi yang telah memberikan dukungan terkait penyelenggaraan perkuliahan hingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan lancar.
2. Bapak Andry Fajar Zulkarnain, S.ST., M.T. selaku Dosen Pembimbing Utama dan Bapak Eka Setya Wijaya, ST, M. Kom. selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang selalu meluangkan waktunya untuk memberikan arahan, bimbingan, dan dukungan kepada saya dari awal hingga akhir penyelesaian Tugas Akhir ini.
3. Seluruh Dosen dan Staf Program Studi Informasi yang turut membantu dan mengarahkan dalam proses administrasi perkuliahan.
4. Ayah, Ibu, serta keluarga tercinta yang selama ini selalu memberikan dukungan, semangat, dan mendoakan saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Seluruh teman-teman angkatan atas, angkatan bawah, maupun satu angkatan Program Studi Teknologi Informasi yang memberikan dukungan, motivasi, kritik, dan saran agar saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Akhir kata, penulis menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang turut membantu dalam penyelesaian laporan Tugas Akhir ini. Penyusunan laporan Tugas Akhir ini disusun dengan sebaik baiknya, namun masih terdapat kekurangan dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini, oleh karena itu saran dan kritik yang sifatnya

membangun dari semua pihak sangat diharapkan, tidak lupa harapan penulis agar laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Banjarmasin, Desember 2023
Penulis

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Rafi', with a horizontal line underneath it.

Muhammad Rafi Brilliansyah Ramadhan

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL DALAM	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
LEMBAR PERSETUJUAN.....	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Tujuan Penelitian.....	6
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Landasan Teori	8
2.1.1 Wifi	8
2.1.2 LoRa (Long Range).....	9
2.1.3 Mikrokontroler ESP32	13
2.1.4 Sensor DHT22.....	14
2.1.5 Sensor MQ-7	14

2.1.6	Sensor pH Tanah	15
2.1.7	Sensor Arus (ACS712).....	16
2.2	Penelitian Terkait	17
2.2.1	<i>Automatic Sprinkler System for Water Efficiency Based on LoRa Network</i>	17
2.2.2	<i>Prototype Design of Smart office at Institut Agama Islam Bunga Bangsa Cirebon (IAI-BBC) Base on LoRa</i>	17
2.2.3	Pengembangan Gateway LoRa-MQTT untuk Transmisi Data Dua Arah antara Wireless Sensor Network dan <i>Cloud Server</i>	18
2.2.4	Pengembangan Smart Home Dengan Microcontrollers ESP32 dan MC-38 Door Magnetic Switch Sensor Berbasis Internet of Things (IoT) Untuk Meningkatkan Deteksi Dini Keamanan Perumahan	19
2.2.5	Internet of Things Based Home Monitoring and Device Control Using Esp32	19
BAB III METODE PENELITIAN.....		24
3.1	Deskripsi Penelitian	24
3.2	Alat Dan Bahan	24
3.3	Alur Penelitian	25
3.4	Alur Kerja Sistem.....	29
3.5	Lokasi dan Objek Penelitian	30
3.6	Rencana Uji Coba	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		32
4.1	Hasil Pengujian.....	32
4.2	Implementasi Modul LoRa.....	32
4.2.1	Implementasi Perangkat Keras Pengujian Menggunakan Modul LoRa	32
4.3	Implementasi Modul Wifi	34

4.3.1	Implementasi Perangkat Keras Pengujian Menggunakan Modul Wifi	34
4.4	Implementasi Perangkat Lunak Pengujian	35
4.4.1	Implementasi Kode <i>Receiver</i>	36
4.4.2	Implementasi Kode Sender	38
4.5	Pengujian Pengambilan Data Modul Lora dan Wifi	41
4.5.1	Jarak 5 Meter	41
4.5.2	Jarak 10 Meter	49
4.5.3	Jarak 15 Meter	55
4.5.4	Analisis Akhir	59
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		61
5.1	Kesimpulan.....	61
5.2	Saran	62
DAFTAR PUSTAKA		63
LAMPIRAN		68
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		129

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Persebaran Lahan Gambut di Indonesia.....	1
Tabel 2. 1 Spesifikasi ESP32	13
Tabel 2. 2 Perbandingan Spesifikasi DHT11 dengan DHT22	14
Tabel 2. 3 Spesifikasi Sensor Gas MQ-7	15
Tabel 2. 4 Spesifikasi Sensor pH Tanah	16
Tabel 3. 1 Alat dan Bahan Penelitian.....	24
Tabel 3. 2 Jarak Percobaan.....	30
Tabel 4. 1 Keterangan Node Pengirim	33
Tabel 4. 2 Keterangan Node Penerima LoRa.....	34
Tabel 4. 3 Keterangan Node Pengirim	34
Tabel 4. 4 Keterangan Node Penerima LoRa.....	35
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Modul LoRa pada Jarak 5 Meter	42
Tabel 4. 6 Total data LoRa 5 Meter	42
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Modul Wifi pada Jarak 5 Meter.....	44
Tabel 4. 8 Total data WiFi 5 Meter	45
Tabel 4. 9 Rangkuman Data Jarak 5 Meter.....	49
Tabel 4. 10 Hasil Pengujian Modul LoRa pada Jarak 10 Meter	49
Tabel 4. 11 Total data LoRa 10 meter.....	50
Tabel 4. 12 Hasil Pengujian Modul Wifi pada Jarak 10 Meter.....	50
Tabel 4. 13 Total data WiFi 10 meter	51
Tabel 4. 14 Rangkuman Data Jarak 10 Meter.....	54
Tabel 4. 15 Hasil Pengujian Modul LoRa pada Jarak 15 Meter	55
Tabel 4. 16 Total data LoRa 15 meter.....	55
Tabel 4. 17 Hasil Pengujian Modul Wifi pada Jarak 10 Meter.....	56
Tabel 4. 18 Total data Wifi 15 meter	57
Tabel 4. 19 Rangkuman Data Jarak 15 Meter.....	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Peta Sebaran Lahan Gambut Indonesia 2022.....	2
Gambar 2. 1 Skema LoRa	11
Gambar 2. 2 Skema Wifi.....	12
Gambar 2. 3 ESP 32	13
Gambar 2. 4 DHT22.....	14
Gambar 2. 5 DHT11.....	14
Gambar 2. 6 Sensor MQ-7	15
Gambar 2. 7 Sensor pH Tanah	16
Gambar 2. 8 Sensor Arus ACS712	16
Gambar 3. 1 Alur Penelitian.....	25
Gambar 3. 2 Simulasi Rangkaian.....	27
Gambar 3. 3 Alur Pengiriman data	28
Gambar 3. 4 Alur Pengambilan Data	28
Gambar 3. 5 Alur Kerja Sistem.....	29
Gambar 3. 6 Lokasi Pengambilan Data.....	30
Gambar 4. 1 Penyesuaian Alat dan Pengambilan Data.....	32
Gambar 4. 2 Rangkaian Alat Pengirim (Node Pengirim) LoRa	33
Gambar 4. 3 Rangkaian alat penerima (<i>node</i> penerima).....	33
Gambar 4. 4 Rangkaian Alat Pengirim (Node Pengirim) Wifi	34
Gambar 4. 5 Fungsi-fungsi pada kode receiver	36
Gambar 4. 6 Fungsi-fungsi pada kode sender	39
Gambar 4. 7 <i>MakeDataFormat() function</i>	41
Gambar 4. 8 Total data LoRa dan WiFi.....	46
Gambar 4. 9 Rata-rata penggunaan watt pada suhu tertentu LoRa 5 meter.....	46
Gambar 4. 10 Rata-rata penggunaan watt pada suhu tertentu WiFi 5 meter	47
Gambar 4. 11 Keterkiriman data pada suhu tertentu Esp 5 meter	47
Gambar 4. 12 Keterkiriman data pada suhu tertentu LoRa 5 meter.....	48
Gambar 4. 13 Total data LoRa dan WiFi 10 meter.....	52
Gambar 4. 14 Rata-rata penggunaan watt pada suhu tertentu LoRa 10 meter.....	52
Gambar 4. 15 Rata-rata penggunaan watt pada suhu tertentu WiFi 10 meter	53

Gambar 4. 16 Keteririman data pada suhu tertentu LoRa 10 meter.....	53
Gambar 4. 17 Keteririman data pada suhu tertentu WiFi 10 meter	54
Gambar 4. 18 Total data LoRa dan WiFi 15 meter.....	57
Gambar 4. 19 Penggunaan Watt modul LoRa	58
Gambar 4. 20 Keteririman data pada suhu tertentu WiFi 15 meter	58
Gambar 4. 21 Perbedaan frekuensi 915 mHz dan 2.4 Ghz	60

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pernyataan Kesiapan Membimbing Tugas Akhir	68
Lampiran 2. Data Pengujian Modul Lora pada Jarak 5 Meter	70
Lampiran 3. Hasil Pengujian Modul LoRa pada Jarak 10 Meter.....	75
Lampiran 4. Hasil Pengujian Modul LoRa pada Jarak 15 Meter.....	81
Lampiran 5. Hasil Pengujian Modul Wifi pada Jarak 5 Meter	85
Lampiran 6. Hasil Pengujian Modul Wifi pada Jarak 10 Meter	93
Lampiran 7. Hasil Pengujian Modul Wifi pada Jarak 15 Meter	100
Lampiran 8. Kode Sender	103
Lampiran 9. Kode Receiver	116