PENERAPAN MODUL LORA PADA SISTEM MONITORING LOKASI TERHADAP PENDERITA DEMENSIA

ALBANUS IRWAN
H1051191063

SKRIPSI

PROGRAM STUDI REKAYASA SISTEM KOMPUTER
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2026

PENERAPAN MODUL LORA PADA SISTEM MONITORING LOKASI TERHADAP PENDERITA DEMENSIA

ALBANUS IRWAN

H1051191063

Skripsi
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Komputer pada Program Studi Rekayasa Sistem Komputer

PROGRAM STUDI REKAYASA SISTEM KOMPUTER

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS TANJUNGPURA

PONTIANAK

2026

LEMBARAN PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir	:	Penerapan Modul Lora Pada Sistem Monitoring Lokasi Terhadap Penderita Demensia
Nama Mahasiswa	:	Albanus Irwan
NIM	:	H1051191063
Jurusan/Program Studi	:	Rekayasa Sistem Komputer
Tanggal Lulus	:	30 Juli 2026
SK Pembimbing	:	No. 4850/DST/UN22.8/DT.00.09/2026/Tanggal 27 Juli 2026
SK Penguji	:	No. 4903/DST/UN22.8/DT.00.09/2026/Tanggal 28 Juli 2026

Dosen Pembimbing

Pembimbing I	Pembimbing II
Hirzen Hasfani, S.Kom., M.Cs.	Dwi Marisa Midyanti, S.T., M.Cs.
NIP. 199305032022031003	NIP. 198003192015042001

Dosen Penguji

Ketua Penguji	Anggota Penguji
Hafiz Muhardi , S.T., M.Kom.	Dr. Dedi Triyanto, S.T., M.T.
NIP. 199007232023211017	NIP. 198112242009121003

Pimpinan Sidang (merangkap anggota penguji)	Sekretaris Sidang (merangkap anggota penguji)
Hirzen Hasfani, S.Kom., M.Cs.	Dwi Marisa Midyanti, S.T., M.Cs.
NIP. 199305032022031003	NIP. 198003192015042001

Mengesahkan
Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Tanjungpura

Prof. Dr. Gusrizal, S.Si., M.Si.
NIP. 197108022000031001

PERNYATAAN INTEGRITAS AKADEMIK

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: Albanus Irwan
NIM	: H1051191063
Program Studi/Jurusan	: Rekayasa Sistem Komputer
Fakultas	: Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa dokumen ilmiah Tugas Akhir yang disajikan ini tidak mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 39 Tahun 2021. Apabila di kemudia hari dokumen ilmiah Tugas Akhir ini mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai ketentuan perundangan tersebut, maka saya bersedia menerima sankasi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Demikian pernyataan ini untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Pontianak, 30 Juli 2026



Albanus Irwan
NIM. H1051191103

PENERAPAN MODUL LORA PADA SISTEM MONITORING LOKASI TERHADAP PENDERITA DEMENSIA

Abstrak

Demensia merupakan kondisi yang ditandai penurunan fungsi kognitif secara progresif yang memengaruhi kemampuan mengingat, berpikir, mengenali lingkungan, dan melakukan aktivitas sehari-hari. Salah satu permasalahan pada penderita demensia adalah disorientasi spasial yang menyebabkan kesulitan mengenali lokasi dan lingkungan sekitar sehingga meningkatkan risiko tersesat di luar lingkungan aman. Kondisi tersebut menunjukkan pentingnya sistem monitoring lokasi yang mampu memberikan informasi keberadaan penderita secara berkelanjutan kepada keluarga atau pendamping. Penelitian ini bertujuan menerapkan modul LoRa pada sistem monitoring lokasi penderita demensia serta menganalisis kinerja komunikasi dan akurasi posisi sistem. Sistem mengintegrasikan LoRa SX1278 sebagai media komunikasi nirkabel jarak jauh berdaya rendah, NodeMCU ESP32 sebagai unit pemroses utama, dan GPS NEO-6M untuk memperoleh koordinat geografis *latitude* dan *longitude*. Data lokasi diproses ESP32 dan dikirim melalui LoRa menuju perangkat penerima, kemudian ditampilkan melalui Telegram untuk pemantauan secara *real-time*. Pengujian dilakukan di area RSUD Dr. Soedarso Pontianak pada jarak 10–200 meter. Kinerja komunikasi dievaluasi berdasarkan RSSI (*Received Signal Strength Indicator*) dan *delay*, sedangkan akurasi posisi dievaluasi dengan membandingkan koordinat GPS dan *Google Maps* menggunakan metode Haversine. Hasil pengujian menunjukkan komunikasi tetap terjaga pada seluruh jarak dengan rata-rata RSSI -107,24 dBm dan rata-rata *delay* pengiriman data 0,448 detik, sehingga transmisi data berlangsung responsif. Pengujian akurasi posisi menghasilkan rata-rata selisih jarak 9,20 meter, dengan presisi terbaik 2,38 meter. Berdasarkan hasil tersebut, penerapan LoRa SX1278 mampu mendukung komunikasi data dan penyampaian lokasi secara *real-time*. Sistem ini dapat menjadi alternatif pemantauan untuk membantu keluarga atau pendamping mengetahui keberadaan penderita dan mengurangi risiko tersesat ketika penderita berada di luar lingkungan yang aman secara berkelanjutan sebagai upaya mitigasi risiko.

Kata Kunci: LoRa SX1278, Sistem Monitoring Lokasi, Penderita Demensia, ESP32, Telegram, RSSI, *Delay*, Metode Haversine.

APPLICATION OF LORA IN LOCATION MONITORING SYSTEMS FOR PEOPLE WITH DEMENTIA

Abstract

Dementia is a condition characterized by progressive cognitive decline that affects an individual's ability to remember, think, recognize the surrounding environment, and perform daily activities. One of the problems experienced by people with dementia is spatial disorientation, which causes difficulty in recognizing locations and surrounding environments, thereby increasing the risk of getting lost outside a safe environment. This condition highlights the importance of a location monitoring system capable of continuously providing information about the patient's whereabouts to family members or caregivers. This study aims to implement a LoRa module in a location monitoring system for people with dementia and analyze the communication performance and positional accuracy of the system. The developed system integrates the SX1278 LoRa module as a low-power, long-range wireless communication medium, the NodeMCU ESP32 as the main processing unit, and the NEO-6M GPS module to obtain geographical coordinates in terms of latitude and longitude. The location data are processed by the ESP32 and transmitted via LoRa to the receiver device, then displayed through Telegram for real-time monitoring. System testing was conducted in the area of Dr. Soedarso Hospital, Pontianak, at distances ranging from 10 to 200 meters. Communication performance was evaluated based on RSSI (Received Signal Strength Indicator) and delay, while positional accuracy was evaluated by comparing GPS coordinates with Google Maps reference coordinates using the Haversine method. The test results showed that communication was maintained across all tested distances, with an overall average RSSI of -107.24 dBm and an average data transmission delay of 0.448 seconds, indicating responsive data transmission. The positional accuracy test resulted in an average distance difference of 9.20 meters, with the best precision reaching 2.38 meters. Based on these results, the implementation of the SX1278 LoRa module is capable of supporting data communication and real-time location transmission. The developed system can serve as an alternative monitoring solution to assist family members or caregivers in determining the whereabouts of people with dementia and reducing the risk of getting lost when they are outside a safe environment as a continuous risk mitigation effort.

Keywords: *LoRa SX1278, Location Monitoring System, Dementia Patients, ESP32, Telegram, RSSI, Delay, Haversine Method.*

PRAKATA

Puji dan Syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan hikmat yang telah diberikan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul "**PENERAPAN MODUL LORA PADA SISTEM MONITORING LOKASI TERHADAP PENDERITA DEMENSIA**". Tujuan dari Penyusunan skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Komputer pada Jurusan Rekayasa Sistem Komputer Fakultas Matematika dan Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini terdapat banyak bimbingan, petunjuk, saran, maupun dorongan moral dari berbagai pihak. Oleh karena itu, izinkanlah penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Gusrizal, S.Si., M.Si., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura.
2. Ibu Rahmi Hidayati, S.Kom., M.Cs., selaku ketua jurusan Rekayasa Sistem Komputer Fakultas Matematika dan Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura.
3. Bapak Hirzen Hasfani , S.Kom., M.Cs., sebagai Dosen Pembimbing Pertama yang memberikan waktu, tenaga, petunjuk, bimbingan, dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.
4. Ibu Dwi Marisa Midyanti, S.T., M.C s., sebagai Dosen Pembimbing Kedua yang memberikan waktu, tenaga, petunjuk, bimbingan, dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Bapak Hafiz Muhardi, S.T., M.Kom., sebagai dosen Penguji Pertama, yang telah memberikan saran dan masukan dalam penulisan skripsi ini, serta memberi motivasi yang membangun selama masa perkuliahan kepada penulis.
6. Bapak Dr. Dedi Triyanto, S.T., M.T., sebagai dosen Penguji Kedua, yang telah memberikan saran dan masukan dalam penulisan skripsi ini.

7. Kedua orang tua tercinta yang selalu memberikan dukungan berupa do'a, semangat, motivasi, dan kasih sayang secara penuh baik dalam proses masa perkuliahan hingga masa akhir penulisan tugas akhir ini.
8. Saudara Muhammad Raihan, Balo Yuberlian Marsisto, Oktapianus Rendi, Trio Octavian Syah, Edwan Damiyanto, Ragil Taufik Kamil, Maulida Nandar Saputra, dan Muhammad Aswin Sigit yang telah memberi semangat, dan bantuan dalam menyelesaikan skripsi ini.
9. Rekan-rekan seperjuangan mahasiswa khususnya Mahasiswa Enter 2019 yang telah memberikan semangat dan dukungan dalam proses perkuliahan.
10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung dalam membantu penulis menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan banyak kritik dan saran yang bermanfaat yang bersifat membangun. Semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi penulis maupun pembaca.

Pontianak, 30 Juli 2026

Albanus Irwan
NIM. H1051191063

DAFTAR ISI

LEMBARAN PENGESAHAN ..... **ii**
PERNYATAAN INTEGRITAS AKADEMIK ..... **iii**
Abstrak ..... **iv**
Abstract ..... **v**
PRAKATA ..... **vi**
DAFTAR ISI ..... **viii**
DAFTAR GAMBAR ..... **xi**
DAFTAR TABEL ..... **xii**
DAFTAR KODE PROGRAM ..... **xiii**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **xiv**
BAB 1 PENDAHULUAN **1**
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Perumusan Masalah 3
1.3 Batasan Masalah 3
1.4 Tujuan Penelitian 4
1.5 Manfaat Penelitian 4
1.6 Sistematis Penulisan 5
BAB 2 LANDASAN TEORI **7**
2.1 Penelitian Terdahulu 7
2.2 LoRa 9
2.3 Modul LoRa SX1278 9
2.4 Modul GPS Ublox NEO-6M 10
2.5 NodeMCU ESP32 10
2.6 Arduino IDE 11
2.7 Telegram 11
2.8 *Delay* 12
2.9 RSSI (*Received Signal Strength Indikator*) 12
2.10 Metode Haversine 13
2.11 *Google Maps* 14
2.12 Demensia 15
BAB 3 METODE PENELITIAN **16**
3.1 Studi Literatur 16

3.2 Analisis Kebutuhan 17
3.2.1 Perangkat Keras 17
3.2.2 Perangkat Lunak 17
3.3 Perancangan Sistem 17
3.3.1 Perancangan Perangkat Keras 17
3.3.2 Perancangan Perangkat Lunak 18
3.4 Implementasi Sistem 18
3.4.1 Implementasi Perangakat Keras 18
3.4.2 Implementasi Perangkat Lunak 18
3.5 Pengujian Sistem 18
3.6 Kesimpulan dan Saran 19
BAB 4 PERANCANGAN 20
4.1 Deskripsi Sistem 20
4.2 Perancangan Arsitektur Sistem 21
4.3 Mekanisme Akuisisi Data GPS (*Global Positioning System*) 22
4.4 Perancangan Perangkat Keras 24
4.4.1 Perancangan NodeMCU ESP32 dengan Modul LoRa SX1278 24
4.4.2 Perancangan NodeMCU ESP32 dengan Modul GPS Ublox NEO-6M 25
4.4.3 Rangkaian Perangkat Keras Keseluruhan 26
4.5 Perancangan Perangkat Lunak 26
4.5.1 Perancangan Perangkat Lunak Node *Transmitter* 26
4.5.2 Perancangan Perangkat Lunak Node *Receiver* 27
4.5.3 Perancangan Keseluruhan Sistem Perangkat Lunak 29
4.6 Perancanagan Skenario Pengujian 30
BAB 5 IMPLEMENTASI, PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN 31
5.1 Implementasi Sistem 31
5.1.1 Implementasi NodeMCU ESP32 dengan Modul GPS Ublox NEO-6M 31
5.1.2 Implementasi NodeMCU ESP32 dengan Modul LoRa SX1278 31
5.1.3 Implementasi Keseluruhan Sistem 32
5.1.4 Implementasi Notifikasi Aplikasi Telegram 32
5.2 Kode Program 33
5.2.1 Kode Program *Transmitter* 33
5.2.2 Kode Program *Receiver* 37
5.3 Pengujian Sistem 46

5.3.1 Pengujian sistem pada jarak 10 meter 46
5.3.2 Pengujian Nilai Rata-Rata *Delay* Terhadap Jarak Pengukuran 49
5.3.3 Pengujian Nilai Rata-Rata RSSI Terhadap Jarak Pengukuran 51
5.4 Pembahasan 52
BAB 6 PENUTUP 53
6.1 Kesimpulan 53
6.2 Saran 54
DAFTAR PUSTAKA 55
LAMPIRAN 58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Lora SX1278 9
Gambar 2.2 Modul GPS NEO-6M 10
Gambar 2.3 NodeMCU ESP32 10
Gambar 2.4 Arduino IDE 11
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian 16
Gambar 4.1 Sistem secara umum 20
Gambar 4.2 Perancangan Arsitektur Sistem 21
Gambar 4.3 Mekanisme Akuisisi Data GPS 22
Gambar 4.4 Rangkaian NodeMCU ESP32 dengan Modul LoRa SX1278 24
Gambar 4.5 Rangkaian NodeMCU ESP32 dengan Modul GPS Ublox NEO-6M 25
Gambar 4.6 Rangkaian Keseluruhan 26
Gambar 4.7 Perancangan Perangkat Lunak Node Transmitter 27
Gambar 4.8 Perancangan Perangkat Lunak Node Receiver 28
Gambar 4.9 Perancangan Keseluruhan Sistem Perangkat Lunak 29
Gambar 5.1 Implementasi NodeMCU ESP32 dengan Modul GPS NEO- 6M ... 31
Gambar 5.2 Implementasi NodeMCU ESP32 dengan Modul LoRa SX1278 32
Gambar 5.3 Implementasi Keseluruhan Sistem 32
Gambar 5.4 Tampilan Notifikasi Aplikasi Telegram 33
Gambar 5.5 Grafik Nilai Rata-Rata *Delay* Terhadap Jarak Pengukuran 50
Gambar 5.6 Grafik Nilai Rata-Rata RSSI Terhadap Jarak Pengukuran 51

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan dengan Penelitian Terdahulu 7
Tabel 2.2 Kategori *Delay* (TIPHON) 12
Tabel 2.3 Kategori RSSI (*Received Signal Strength Indikator)* 13
Tabel 4.1 Hubungan antara Pin NodeMCU ESP32 dengan Modul LoRa SX1278 25
Tabel 4.2 Hubungan Pin NodeMCU ESP32 dengan Modul GPS Ublox NEO-6M 25
Tabel 5.1 Pengujian pada jarak 10 meter..... 48
Tabel 5.2 Nilai Rata-Rata *Delay*, RSSI, dan Selisih Jarak Per Jarak Pengukuran 49

DAFTAR KODE PROGRAM

Kode Program 5.1 *Include Library* 34
Kode Program 5.2 *Header* 34
Kode Program 5.3 *Setup* 35
Kode Program 5.4 Mengambil data GPS 35
Kode Program 5.5 Mengirim Data GPS 36
Kode Program 5.6 Komunikasi Data LoRa 37
Kode Program 5.7 Deklarasi *Library*, Variabel, Konfigurasi Pin, WiFi, dan Telegram..... 38
Kode Program 5.8 Perhitungan Jarak Menggunakan Metode Haversine 39
Kode Program 5.9 Pengiriman Informasi Hasil Monitoring ke Telegram 40
Kode Program 5.10 Menangani Pesan yang diterima oleh *Bot* Telegram..... 41
Kode Program 5.11 *Setup*..... 43
Kode Program 5.12 *Loop* 44

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Alat yang digunakan berupa Tas, *Transmitter*, dan *Receiver* 58
Lampiran 2 Implementasi *Transmitter* pada Tas 58
Lampiran 3 Implementasi *Receiver* 59
Lampiran 4 Pengambilan Data 59
Lampiran 5 Tabel Hasil Pengukuran setiap Jarak Pengukuran 60

BAB 1
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Demensia adalah suatu sindrom penurunan kemampuan intelektual progresif yang menyebabkan deteriorasi kognisi dan fungsional, sehingga mengakibatkan gangguan fungsi sosial, pekerjaan dan aktivitas sehari-hari. Penderita demensia seringkali menunjukkan beberapa gangguan dan perubahan pada tingkah laku harian (*behavioral symptom*) yang mengganggu (*disruptive*) ataupun tidak menganggu (*nondisruptive*). Demensia bukanlah sekedar penyakit biasa, melainkan kumpulan gejala yang disebabkan beberapa penyakit atau kondisi tertentu sehingga terjadi perubahan kepribadian dan tingkah laku. Penderita demensia memiliki risiko tinggi tersesat dan kehilangan kesadaran saat berada di luar rumah. Oleh karena itu, sistem pelacakan lokasi sangat penting untuk keamanan, penanganan cepat, dan pencegahan bahaya serius. Hubungan ini bersifat langsung, karena tanpa pelacakan, penderita berpotensi tidak ditemukan tepat waktu (Haiga dkk., 2024).

Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan sebuah teknologi yang dapat memantau pergerakan posisi penderita demensia secara real-time dengan menggunakan teknologi nirkabel LoRa. LoRa (*Long Range*) adalah teknologi nirkabel yang dirancang untuk menciptakan jaringan komunikasi jarak jauh dengan konsumsi daya rendah, sehingga cocok untuk memantau pergerakan individu dalam jangkauan luas tanpa membutuhkan infrastruktur jaringan yang kompleks (Fadli dkk., 2025). Teknologi ini mampu mengirimkan data lokasi dari perangkat pelacak yang dikenakan oleh penderita demensia ke pusat pemantauan secara kontinu, meskipun berada pada lingkungan dengan keterbatasan akses jaringan seluler (Muryanto dkk., 2025).

Pada penelitian sebelumnya dengan judul “Perancangan Sistem Tracking Scooter Listrik Berbasis WSN LoRa di Kebun Raya Bogor”. Pada penelitian ini digunakan beberapa komponen seperti modul GPS uBlox Neo-6m, modul RTC, *Buzzer Passive* 5v, dan Lynx32 LoRa *Development Board*. Hasil penelitian ini yaitu berupa pemantauan scooter listrik secara jarak jauh yang ditampilkan pada sebuah

halaman website, terdapat menu untuk input data dari penumpang yang berupa Nama, *Scooter Number*, *Duration*, *Start Time*, dan *End Time* (Nur Amalia & Zulhelman, 2024).

Penelitian berikutnya berjudul "Pembangunan Penjejak GPS Ternakan Berasaskan LoRa". Pada penelitian ini digunakan beberapa komponen seperti LILYGO TTGO ESP32- Paxcounter LoRa 3.2, Mikrokontroler Arduino Uno, *Clouds Database Platform Favoriot*, dan Modul GPS Neo-6m. Hasil dari penelitian ini yaitu akan mengirimkan sinyal GPS berupa titik koordinat lokasi hewan ternak yang akan ditampilkan pada *Dashboard Favoriot* (Halil dkk., 2023).

Penelitian berikutnya berjudul "Implementasi Sistem Monitoring Bus Trans Semarang Berbasis Lora (*Long Range*)". Pada penelitian ini menggunakan protokol LoRaWAN untuk mengirimkan data GPS berupa *Latitude dan Longitude*. Pada penelitian ini digunakan beberapa komponen seperti NodeMCU, GPS, modul LoRa, dan *blynk* app. Hasil dari penelitian ini adalah berupa sinyal GPS yang ditampilkan pada aplikasi blyn*k* (Darmana dkk., 2022).

Berdasarkan pemaparan diatas, maka akan dilakukan penelitian yang berjudul "Penerapan modul LoRa pada sistem monitoring lokasi terhadap penderita demensia". Penelitian ini menggunakan LoRa sebagai jaringan nirkabel antar perangkat yang saling terhubung antar LoRa. LoRa lebih unggul dibandingkan Wi-Fi, *Bluetooth*, maupun jaringan seluler dalam konteks monitoring penderita demensia karena jangkauan luas, biaya operasional rendah, transmisi data kecil yang efisien, keandalan tinggi dalam kondisi kritis, dan sangat cocok dengan ekosistem IoT (*Internet of Things*) medis. Dengan semua keunggulan ini, LoRa menjadi pilihan ideal untuk sistem monitoring penderita demensia yang membutuhkan pemantauan *real-time*, handal, dan berkelanjutan, tanpa membebani penderita maupun keluarga dengan biaya dan perawatan perangkat yang rumit. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan komunikasi LoRa dalam sistem monitoring lokasi penderita demensia, dengan fokus pada analisis *Delay* (waktu tunda pengiriman data), *Received Signal Strength Indicator* (RSSI) dan selisih jarak antar titik. Sistem yang dikembangkan memanfaatkan ESP32 sebagai mikrokontroler, yang diintegrasikan dengan modul GPS untuk memperoleh data koordinat lokasi dan modul LoRa sebagai media transmisi data jarak jauh.

Informasi lokasi yang diperoleh selanjutnya dikirimkan ke aplikasi Telegram untuk ditampilkan, sehingga memudahkan proses pemantauan dan pelacakan posisi penderita secara *real-time*.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, dapat dirumuskan beberapa masalah, antara lain:

1. Bagaimana analisis *Quality of Service* (QoS) pada proses pengiriman data menggunakan LoRa dalam sistem monitoring lokasi penderita demensia berdasarkan parameter *delay* dan *Received Signal Strength Indicator* (RSSI)?
2. Berapa besar nilai selisih jarak dalam meter antara pembacaan modul GPS NEO-6M dengan referensi *Google Maps* menggunakan rumus Haversine pada sistem monitoring lokasi penderita demensia berbasis LoRa?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Penelitian ini menggunakan mikrokontroler ESP32 sebagai pusat kendali dan pengiriman data.
2. Memperhatikan jangkauan dan kapasitas perangkat LoRa dalam mengirimkan data dari penderita demensia ke pusat kontrol, serta ketersediaan infrastruktur LoRa di area yang dituju.
3. Hasil dari sistem monitoring ditampilkan melalui aplikasi Telegram untuk memudahkan proses pemantauan lokasi secara *real-time*.
4. Pengukuran jarak lokasi pada penderita demensia dengan menggunakan modul GPS Ublox NEO-6M.
5. Menggunakan modul LoRa SX1278 yang beroperasi standar pada frekuensi 433 MHz.
6. Pengukuran jarak lokasi pada penderita demensia dengan menggunakan referensi *Google Maps*.
7. Penelitian ini dilakukan pada area luar ruangan.

8. Pada aplikasi Telegram ditampilkan informasi berupa titik koordinat lokasi penderita demensia sebagai hasil dari sistem monitoring.
9. Parameter yang digunakan dalam penelitian ini meliputi *Delay*, RSSI (*Received Signal Strength Indicator*), dan nilai selisih jarak dari titik koordinat hasil pengukuran modul GPS dengan titik koordinat hasil pengukuran referensi *Google Maps*.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini antara lain :

1. Menganalisis *Quality of Service* (QoS) pada proses pengiriman data menggunakan LoRa dalam sistem monitoring lokasi penderita demensia berdasarkan parameter *delay* dan *Received Signal Strength Indicator* (RSSI)?
2. Mengukur besarnya nilai selisih jarak dalam meter antara pembacaan modul GPS NEO-6M dengan referensi *Google Maps* menggunakan rumus Haversine pada sistem monitoring lokasi penderita demensia berbasis LoRa.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian mengenai penerapan modul LoRa pada sistem monitoring lokasi penderita demensia diharapkan dapat memberikan perlindungan yang lebih optimal. Penderita demensia memiliki kecenderungan mengalami kebingungan dan kesulitan mengenali lingkungan di sekitarnya, termasuk waktu, lokasi tempat mereka berada, atau bahkan identitas diri mereka, sehingga berisiko tinggi tersesat atau keluar dari lingkungan aman tanpa disadari. Dengan adanya sistem pemantauan berbasis LoRa, posisi penderita dapat dilacak secara *real-time* dengan jangkauan komunikasi yang luas. Hal ini memungkinkan keluarga atau pengasuh untuk mengetahui lokasi penderita secara cepat ketika terjadi situasi darurat, sehingga tindakan pencegahan maupun penanganan dapat dilakukan dengan lebih efektif dan tepat.

1.6 Sistematis Penulisan

Penulisan skripsi ini dibagi menjadi 6 bab, sehingga permasalahan dapat diuraikan dan dijelaskan agar menyelesaikan penelitian yang dilakukan pada tugas akhir ini. Adapun sistematika dalam penulisan tugas akhir ini terdiri dari:

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab pendahuluan berisikan latar belakang yang dikemukakan untuk menjelaskan alasan kenapa penelitian dilakukan, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB 2 LANDASAN TEORI

Bab landasan teori memuat bahasan tentang dasar teori pendukung yang digunakan dalam penulisan tugas akhir. Adapun landasan teori pada bab ini berupa LoRa, Demensia, Modul Lora, Modul GPS Ublox Neo-6M, NodeMCU ESP32, dan beberapa perangkat lunak yang digunakan. Landasan teori pada bab ini merujuk pada referensi pustaka seperti jurnal, artikel, atau buku yang dapat mendukung penelitian ini.

BAB 3 METODE PENELITIAN

Bab metode penelitian berisikan prosedur pengerjaan penelitian secara sistematis yang memuat diagram alir penelitian, studi literatur, analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi sistem, pengujian sistem, kesimpulan dan saran. Sehingga alur dari penelitian yang dilakukan terurut dan mempermudah dalam proses pengerjaan.

BAB 4 PERANCANGAN

Bab perancangan mencangkup tahapan dalam merancang sistem yang akan dibangun. Adapun perancangan sistem meliputi perancangan perangkat keras dan perancangan lunak. Pada perancangan perangkat keras yaitu merancang sistem *tracking* keberadaan penderita demensia menggunakan GPS.

BAB 5 IMPLEMENTASI, PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

Bab implementasi, pengujian dan pembahasan berisi tentang implementasi dan analisis dari sistem yang telah dibangun pada tahap sebelumnya. Pada tahap ini yaitu implementasi perangkat keras, implementasi perangkat lunak, pengujian sistem dan pembahasan.

BAB 6 PENUTUP

Bab penutup berisikan kesimpulan yang ditarik dari hasil penelitian yang telah dilakukan dan saran terhadap kendala yang belum terselesaikan agar dapat dikembangkan dan diperbaiki pada penelitian yang akan dilakukan selanjutnya.