

**IMPLEMENTASI JARINGAN *LORA* DALAM
MONITORING OIL TRAP BERBASIS *IOT*
MENGUNAKAN METODE *RESEARCH AND
DEVELOPMENT***

SKRIPSI



Oleh :

Nuriel Mukhsinin

210210114

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
TAHUN 2024**

**IMPLEMENTASI JARINGAN *LORA* DALAM
MONITORING OIL TRAP BERBASIS *IOT*
MENGUNAKAN METODE *RESEARCH AND
DEVELOPMENT***

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana**



Oleh

Nuriel Mukhsinin

210210114

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
TAHUN 2024**

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini saya:

Nama : Nuriel Mukhsinin
Npm : 210210114
Fakultas : Teknik dan Komputer
Program Studi : Teknik Informatika

Menyatakan bahwa “Skripsi” yang saya buat dengan judul:

IMPLEMENTASI JARINGAN LORA DALAM MONITORING OIL TRAP BERBASIS IOT MENGGUNAKAN METODE RESEARCH AND DEVELOPMENT

Adalah hasil karya sendiri dan bukan “duplikasi” dari karya orang lain. Sepengetahuan saya di dalam naskah Skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis di kutip di dalam naskah ini dan di sebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur yang PLAGIASI, saya bersedia naskah Skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang saya peroleh dibatalkan, serta proses sesuai peraturan perundang-undangan yang berlaku. Demikian surat ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan dari siapapun.

Batam, 18 Juli 2024



Nuriel Mukhsinin

210210114

**IMPLEMENTASI JARINGAN LORA DALAM
MONITORING OIL TRAP BERBASIS IOT
MENGUNAKAN METODE RESEARCH AND
DEVELOPMENT**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana**

**Oleh
Nuriel Mukhsinin
210210114**

**Telah disetujui oleh Pembimbing pada tanggal
seperti tertera di bawah ini**

Batam, 18 Juli 2024



**Sunarsan Sitohang, S.Kom., M.TI.
Pembimbing**

ABSTRAK

Industri galangan kapal menjadi industri yang tidak terlepas dari aktifitas pekerjaan dengan menggunakan alat berat dan alat angkut serta berkaitan erat dengan limbah cair oli dan pengolahan limbah oli atau *oil trap*, *Oil trap* dalam hal ini selaras dengan tujuan *SDGS* dalam pembangunan berkelanjutan untuk menjaga lingkungan hidup. Pada objek penelitian, *oil trap* sistem yang berjalan masih dilakukan secara manual baik dari sisi *monitoring* maupun pengendalian oli tersebut, maka menurut penulis perlu adanya sebuah teknologi yang mampu mendeteksi oli pada *trap* secara *realtime* berbasis *Internet Of Things*, karena di era modern ini *Internet Of Things* menjadi sangat lazim dalam pemantauan dan kontrol jarak jauh, masalah lain yaitu industri galangan kapal pada objek penelitian memiliki area kerja yang sangat luas, oleh karena itu teknologi jaringan jarak jauh akan menjadi solusi terbaik dalam menyelesaikan masalah ini, penelitian ini bertujuan untuk membuat sebuah sistem yang mampu memantau dan memastikan sistem *oil trap* berjalan secara optimal dan *realtime* dalam pengendalian limbah cair pada area kerja yang luas dengan implementasi jaringan *LoRa* berbasis *Internet Of Things*. Metode *Research and Development* yang digunakan pada penelitian ini dalam merancang, mengembangkan, dan menguji sistem *monitoring oil trap* sangat sesuai, efektif dan efisien. Sistem ini terdiri dari sensor ultrasonik yang terhubung melalui jaringan *LoRa* menggunakan modul *SX1278* untuk mengirimkan data secara *real-time* ke *Bot Telegram*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem *monitoring* yang dikembangkan mampu mendeteksi dan mengirimkan data kondisi oil trap secara akurat, dengan jangkauan transmisi yang luas. dari hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa implementasi jaringan *LoRa* dalam *monitoring oil trap* berbasis *Internet Of Things* efektif dan dapat diandalkan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi pada pengembangan teknologi *monitoring* lingkungan yang lebih canggih dan efisien serta sejalan dengan tujuan *United Nations Sustainable Development Submit* dan komitmen Pemerintah Indonesia dalam menjaga kualitas lingkungan hidup.

Kata Kunci: *IoT, LoRa, Monitoring, Oil Trap, Research And Development.*

ABSTRACT

The shipyard industry is inseparable from work activities using lifting and heavy equipment and is related to liquid oil waste and oil waste treatment system, Oil traps in this case are in line with the SDGS goals in sustainable development to protect the environment. In the object of research, the oil trap system that runs is still done manually both in terms of monitoring and controlling the oil, there is need a technology that able to detect oil in real time based on the Internet Of Things, in this modern era the Internet Of Things has become very common in monitoring and control, another problem is the shipyard industry in the object of research has a very large working area, therefore long range network technology will be the best solution to solving this problem, this study aims to create a system that is able to monitor and ensure the oil trap system runs optimally and realtime in controlling liquid waste in a large work area with the implementation of the Internet Of Things-based LoRa network. Research and Development method used in this research in designing, developing, and testing oil trap monitoring systems is very suitable, effective and efficient. The system consists Ultrasonic sensors connected via LoRa network using SX1278 module to send real-time data to Telegram bot. The test results show that the developed monitoring system is able to detect and transmit oil trap condition data accurately, with a wide transmission range. from these results, it can be concluded that the implementation of the LoRa network in Internet Of Things-based oil trap monitoring is effective and reliable. This research is expected to contribute to the development of environmental monitoring technology.

Keywords: *IoT, LoRa, Monitoring, Oil Trap, Research And Development.*

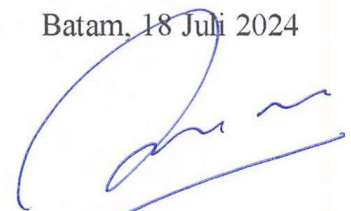
KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah Ta'ala yang telah melimpahkan segala rahmat dan karunia-Nya, sehinggalah penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi strata 1 (S1) pada program studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, karna itu kritik dan saran senantiasa penulis terima dengan senang hati. Dengan segala keterbatasan, dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Nur Elfi Husda, S.Kom., M.SI selaku Rektor Universitas Putera Batam.
2. Bapak Welly Sugiono, S.T., M.M selaku Dekan Fakultas Teknik dan Komputer.
3. Bapak Andi Maslan, S.T., M.SI., Ph.D selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika.
4. Bapak Koko Handoko, S.Kom., M.Kom selaku Dosen PA.
5. Bapak Sunarsan Sitohang, S.Kom., M.TI selaku Dosen Pembimbing Skripsi.
6. Dosen dan Staff Universitas Putera Batam.
7. Bapak Kennidy selaku Direktur di PT USDA Seroja Jaya.
8. Orang Tua Penulis, Bapak Umaruddin dan Ibu Esminah yang selalu mendoakan dan memberi semangat.
9. Istri Penulis, Abita Aryanda serta anak Penulis Kaysha Yumna dan Adam Abrory yang menjadi motivasi dan selalu memberikan doa dan semangat tanpa henti.

Batam, 18 Juli 2024



Nuriel Mukshsinin

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL	ii
ABSTRAK.....	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	5
1.3 Batasan Masalah	5
1.4 Rumusan Masalah	6
1.5 Tujuan Penelitian	6
1.6 Manfaat Penelitian	7
1.6.1 Manfaat Teoritis.....	7
1.6.2 Manfaat Praktis.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Jaringan Komputer	8
2.1.1 Definisi Jaringan Komputer.....	8
2.1.2 Standar Jaringan Komputer	9
2.2 Jaringan <i>LoRa</i>	10
2.2.1 Definisi Jaringan <i>LoRa</i>	10
2.2.2 <i>Low Power Wide Area Network (LPWAN)</i>	11
2.2.3 Jangkauan Teknologi <i>LoRa</i>	12
2.3 <i>Monitoring Berbasis IoT</i>	13
2.3.1 <i>Monitoring</i>	13
2.3.2 <i>Internet Of Things</i>	13
2.3.3 <i>Oil Trap</i>	14
2.4 <i>Metode Research And Development</i>	14
2.5 Alat dan Aplikasi	17

2.5.1 Alat	17
2.5.2 Aplikasi	20
2.6 Penelitian Terdahulu	22
2.7 Kerangka Pemikiran	25
BAB III METODE PENELITIAN	26
3.1 Metode Penelitian	26
3.1.1 Desain Penelitian	26
3.2 Metode Pengumpulan Data	28
3.3 Analisis Sistem Yang Sedang Berjalan	29
3.3.1 <i>Oil Trap</i> Yang Sedang Digunakan	29
3.4 Metodologi Perancangan Produk	31
3.4.1 Sistem Yang Diusulkan	32
3.4.2 <i>Oil trap</i> yang diusulkan	33
3.4.3 Lora Topology	33
3.4.4 <i>Interface</i> Telegram.....	34
3.5 Metode Pengujian	35
3.6 Lokasi Dan Jadwal Penelitian	36
3.6.1 Lokasi Penelitian	36
3.6.2 Jadwal Penelitian	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	38
4.1 Hasil Penelitian	38
4.1.1 Perakitan Komponen	38
4.1.1.1 Perakitan Komponen <i>Trap 1, Trap 2</i> Dan <i>Node Gateway</i>	38
4.1.1.2 Hasil Komponen <i>Trap 1</i>	41
4.1.1.3 Hasil Komponen <i>Trap 2</i>	41
4.1.1.4 Hasil Komponen <i>Node Gateway</i>	42
4.1.2 Pengkodean Perangkat	43
4.1.2.1 Pengkodean Untuk Memulai LoRa.....	43
4.1.2.2 Kode Jika Oli Terdeteksi	43
4.1.2.3 Pengkodean Koneksi Arduino Wemos ke <i>Wireless</i>	44
4.1.2.4 Pengkodean Koneksi <i>Arduino Wemos</i> ke <i>Bot Telegram</i>	44
4.1.2.5 Tampilan pesan pada <i>Bot Telegram</i>	45

4.1.3 Tampilan Prototipe Produk	45
4.1.4 Pengukuran Rssi (<i>Received Signal Strength Indicator</i>)	46
4.1.4.1 Pengukuran Rssi Trap 1	46
4.1.4.2 Pengukuran Rssi Trap 2	46
4.1.5 Data Packet Loss	47
4.1.5.1 Grafik Packet Loss Trap 1	47
4.1.5.2 Grafik Packet Loss Trap 2	48
4.2 Pembahasan	48
4.2.1 Hasil Pengujian	49
4.2.1.1 Hasil Pengujian Trap 1	49
4.2.1.2 Hasil Pengujian Trap 2	50
4.2.1.3 Hasil Pengujian Node Gateway	51
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	53
5.1 Kesimpulan	53
5.2 Saran	54
DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Perbandingan Teknologi LPWAN Andre et al. (2021).....	11
Gambar 2. 2 Modul <i>LoRa SX1278</i>	17
Gambar 2. 3 Sensor Ultrasonik	18
Gambar 2. 4 Arduino Uno R3	19
Gambar 2. 5 <i>Microcontroller ESP32</i>	19
Gambar 2. 6 <i>Pump</i>	20
Gambar 2. 7 Kerangka Pemikiran	25
Gambar 3. 1 Desain Penelitian	26
Gambar 3. 2 <i>Oil Trap</i> Yang Sedang Berjalan	29
Gambar 3. 3 Proses <i>Oil Trap</i>	30
Gambar 3. 4 Serokan Manual.....	30
Gambar 3. 5 Bak Penampungan Oli.....	31
Gambar 3. 6 Sistem Dan Jaringan yang diusulkan.....	32
Gambar 3. 7 <i>Oil Trap</i> Yang Diusulkan	33
Gambar 3. 8 Topologi LoRa	34
Gambar 3. 9 Kode Gateway ke Telegram	34
Gambar 3. 10 <i>Interface Telegram</i>	35
Gambar 3. 11 Lokasi Penelitian	36
Gambar 4. 1 Koneksi Ultrasonik Dan Arduino Uno.....	38
Gambar 4. 2 Koneksi <i>LoRa SX1278</i> Dan Arduino Uno.....	39
Gambar 4. 3 Koneksi <i>LoRa SX1278</i> Dan <i>Arduino Wemos</i>	40
Gambar 4. 4 Komponen <i>Trap 1</i>	41
Gambar 4. 5 Komponen <i>Trap 2</i>	41
Gambar 4. 6 Hasil Komponen <i>Node Gateway</i>	42
Gambar 4. 7 Kode Memulai <i>LoRa</i>	43
Gambar 4. 8 Kode Jika Oli Terdeteksi.....	43
Gambar 4. 9 Kode Koneksi <i>Arduino Wemos</i>	44
Gambar 4. 10 Kode Pengiriman <i>Data ke Telegram</i>	44
Gambar 4. 11 Tampilan Pesan Pada Telegram	45

Gambar 4. 12 Prototipe <i>Oil Trap</i>	45
Gambar 4. 13 Grafik <i>RSSI Trap 1</i>	46
Gambar 4. 14 Grafik <i>RSSI Trap 2</i>	47
Gambar 4. 15 <i>Packet Loss Trap 1</i>	47
Gambar 4. 16 <i>Packet Loss Trap 2</i>	48

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Standar <i>THIPON Packet Loss</i>	9
Tabel 2. 2 Standar Kualitas Jaringan Berdasarkan <i>Delay</i>	9
Tabel 2. 3 Perbandingan Teknologi Komunikasi Nirkabel.....	12
Tabel 2. 4 Penelitian Terdahulu	22
Tabel 3. 1 Tabel Jadwal Penelitian.....	37