HALAMAN PENGESAHAN

PERANCANGAN SISTEM AKUISISI DATA UNTUK INDEKS PENCEMARAN AIR BERBASIS LORA

MUHAMMAD AFDAL
NIM. 218180035

Telah dipertahankan di depan Komisi Penguji Ujian Skripsi pada tanggal 29 juli 2024 dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Komisi Penguji

Ir. A. Abd. Jabbar, MT. (Ketua) (.....)

Ashadi Amir, ST., MT. (Sekretaris) (.....)

Dr. Ir. A. Muh. Syafar, ST., MT., IPM. (Anggota) (.....)

Ir. Syahirun Alam, ST., MT., IPM. (Anggota) (.....)

Mengetahui :

Ketua Program Studi	Dekan
Asrul, ST., M.T.	**Muhammad Basri, ST., MT.**
NBM. 986 836	NBM. 959 773

HALAMAN PERSETUJUAN

PERANCANGAN SISTEM AKUISISI DATA UNTUK PENGUKURAN INDEKS PENCEMARAN AIR BERBASIS LORA

Muhammad Afdal
NIM. 218 180 035

Telah diperiksa dan disetujui untuk mengikuti Ujian Skripsi

Parepare 09 Juni 2024
Komisi pembimbing

Pembimbing I	Pembimbing II
Ir. A. Abd. Jabbar, MT.	**Ashadi Amir, ST., MT.**
NBM. 1030917	NBM. 1278 015

Mengetahui :
Ketua Program Studi

Asrul, ST., MT.
NBM. 986 836

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama	:	**Muhammad afdal**
NIM	:	218180035
Program Studi	:	Teknik Elektro
Fakultas	:	Teknik
Judul Skripsi	:	Perancangan Sistem Akuisisi Data Untuk pengukuran Indeks Pencemaran Air Berbasis Lora

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar – benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan aturan yang berlaku.

Parepare, 22 agustus 2024

Yang Menyatakan



Muhammad Afdal

NIM. **218180035**

HALAMAN INSPIRASI

لَا يُكَلِّفُ اللّٰهُ نَفْسًا اِلَّا وُسْعَهَاۗ لَهَا مَا كَسَبَتْ وَعَلَيْهَا مَا اكْتَسَبَتْۗ

"Allah tidak membebani seseorang, kecuali menurut kesanggupannya. Baginya ada sesuatu (pahala) dari (kebajikan) yang diusahakannya dan terhadapnya ada (pula) sesuatu (siksa) atas (kejahatan) yang diperbuatnya."

(QS. Al-Baqarah: 286)

"Lepaskanlah segala sesuatu yang membuatmu stress dan sedih"

(Ali bin Abi Thalib)

"Jangan menunda pekerjaan sampai besok hari jika dapat diselesaikan maka tuntaskanlah."

PRAKATA

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillahi robbil 'alamiin. Puji syukur kehadirat Allah subhanahu wa ta'ala atas limpahan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan hasil penelitian dengan judul "Perancangan Sistem Akuisisi Data Untuk Pengukuran Indeks Pencemaran Air Berbasis LoRa". Dalam tugas akhir ini begitu banyak bantuan dan bimbingan serta dorongan moral dan semangat yang penulis terima dan pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua tercinta, abd. Azis dan Hasna yang tak henti-hentinya selalu mendoakan dan memotivasi untuk senantiasa bersemangat dan tak mengenal kata putus asa beserta para keluarga lainnya yang senantiasa memberikan dukungan.
2. Bapak Muh. Basri, S.T., M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Parepare.
3. Bapak Asrul, ST., MT. Selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro.
4. Bapak Alauddin Y, ST., M. Kom. Selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Parepare.
5. Bapak Ir. A. Abd. Jabbar, MT. Selaku Pembimbing I. Bapak Ashadi Amir, ST., MT. selaku Pembimbing II.

6. Bapak Dr. Ir. A. Muh. Syafar, ST, MT., IPM. Selaku penguji I. Bapak Ir. Syahirun Alam, ST., MT., IPM. Selaku penguji II.
7. Para dosen dan staff Fakultas Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Parepare yang telah banyak membantu dan juga atas partisipasinya selama penulis menempuh pendidikan di Universitas Muhammadiyah Parepare.
8. Saudara-saudara seperjuangan yang telah banyak memberikan dorongan, semangat, serta bantuan yang berarti baik secara moral maupun material demi lancarnya penyusunan tugas akhir ini.
9. Semua pihak-pihak yang belum sempat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir.

Semoga Allah SWT memberikan balasan yang berlipat ganda kepada semuanya atas segala kebaikannya. Penulis menyadari masih adanya keterbatasan di dalam penyusunan hasil tugas akhir ini. Besar harapan penulis akan saran dan kritik yang bersifat membangun.

Parepare, 22 agustus 2024

Muhammad Afdal
NIM. 218 180 035

ABSTRAK

MUHAMMAD AFDAL. *Perancangan Sistem Akuisisi Data Untuk Pengukuran Indeks Pencemaran Air Berbasis Lora* (dibimbing oleh A. Abd. Jabbar dan Ashadi Amir).

Air yang keruh merupakan tanda bahwa air tersebut tidak sehat. Seperti Di pesisir pantai cempae kota parepare dimana warung makan dan tempat pembuangan sampah serta sisa sisa makanan dan air cucian dibuang langsung ke laut sehingga mencemari air. Pada penelitian ini dirancang suatu alat untuk mengetahui indeks pencemaran air berbasis lora. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif berdasarkan *research and development* untuk mengetahui berapa indeks pencemaran air yang didapat berdasarkan ketiga sensor, yaitu sensor pH, *turbidity*, dan TDS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perancangan sistem akuisisi data indeks pencemaran air berbasis Lora dapat berjalan dengan baik. Sensor pH menghasilkan nilai 6.1, kekeruhan 3000 ntu, TDS 1179.1 ppm, dan IP yang diperoleh dari ketiga sensor adalah 2.13 dengan kategori tercemar ringan pada saat air laut sedang pasang. Sedangkan pada saat air laut sedang surut, IP yang diperoleh adalah 1.08 dengan kategori tercemar ringan dengan pH 7.0, kekeruhan 73 ntu, dan TDS 1188.4 ppm.

Kata kunci: indeks pencemaran; sensor; lora; sistem akuisisi data

ABSTRACT

MUHAMMAD AFDAL. *Design of a Data Acquisition System for Lora-Based Water Pollution Index Measurement* (supervised by A. Abd. Jabbar and Ashadi Amir).

Cloudy water is a sign that the water is unhealthy. Like on the coast of Cempae, Parepare City, where food stalls and garbage dumps and leftover food and washing water are dumped directly into the sea, polluting the water. In this study, a tool was designed to determine the Lora-based water pollution index. This study uses a quantitative method based on research and development to determine how much water pollution index is obtained based on three sensors, namely pH, turbidity, and TDS sensors. The results of the study showed that the design of the Lora-based water pollution index data acquisition system can run well. The pH sensor produces a value of 6.1, turbidity 3000 ntu, TDS 1179.1 ppm, and the IP obtained from the three sensors is 2.13 with a lightly polluted category when the sea water is high tide. While when the sea water is low tide, the IP obtained is 1.08 with a lightly polluted category with a pH of 7.0, turbidity 73 ntu, and TDS 1188.4 ppm.

Keywords: pollution index; sensor; lora; data acquisition system

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL i
HALAMAN PENGESAHAN ii
HALAMAN PERSETUJUAN iii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI iv
HALAMAN INSPIRASI v
PRAKATA vi
ABSTRAK viii
ABSTRACT ix
DAFTAR ISI x
DAFTAR TABEL xii
DAFTAR GAMBAR xiii
DAFTAR LAMPIRAN xiv
DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN xv
BAB I 1
PENDAHULUAN 1
A. Latar Belakang 1
B. Rumusan Masalah 4
C. Tujuan penelitian 4
D. Batasan Masalah 4
E. Manfaat Penelitian 4
F. Sistematika Penulisan 5
BAB II 6
TINJAUAN PUSTAKA 6
A. Kajian Teori 6
B. Kajian Hasil Penelitian Terdahulu 25
BAB III 27
METODE PENELITIAN 27
A. Jenis Penelitian 27
B. Lokasi dan Waktu 27

C. Alat Dan Bahan 28
D. Rancangan Penelitian 28
E. Teknik pengumpulan data 30
BAB IV 32
HASIL DAN PEMBAHASAN 32
A. Rancangan Sistem 32
B. Pengujian 49
BAB V 64
PENUTUP 64
A. Kesimpulan 64
B. Saran 65
DAFTAR PUSTAKA 67
DAFTAR LAMPIRAN 69
Lampiran- 1 Program alat 69
Lampiran- 2 Alat penelitian 78
Lampiran-3 Datasheet 80
Lampiran-4 Kartu Monitoring Bimbingan 96

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 2.1 Kategori Nilai Indeks Pencemaran 9

Tabel 2.2 Perbandingan Parameter Teknologi Komunikasi 10

Tabel 2.3 Fungsi pin Lora E32-433T20D 11

Tabel 2.4 Fungsi kaki-kaki pada modul *micro sd card* adapter 12

Tabel 2.5 Range nilai pH 15

Tabel 2.6 Konfigurasi pin LCD 20x4 20

Tabel 2.7 Spesifikasi arduino uno 23

Tabel 2.8 Spesifikasi arduino nano 24

Tabel 3.1 Jadwal pelaksanaan penelitian 27

Tabel 3.2 Alat dan bahan 28

Tabel 4.1 Hasil data pengujian sensor pH dan pH meter 49

Tabel 4.2 Hasil data pengujian tegangan sensor kekeruhan 51

Tabel 4.3 Hasil data pengujian sensor TDS dan TDS meter 53

Tabel 4.4.1 hasil data indeks pencemaran kategori cemar ringan 55

Tabel 4.4.2 Hasil data indeks pencemaran kategori baik 56

Tabel 4.4.3 Hasil data indeks pencemaran kategori cemar sedang 56

Tabel 4.5 Pengujian jarak lora 58

Tabel 4.6 Hasil data keseluruhan penelitian pada saat pasang 59

Tabel 4.6.1 Hasil data keseluruhan penelitian pada saat surut 61

Tabel 4.7 Data tambahan indeks pencemaran air 63

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1 Lora E32-433T20D 12

Gambar 2.2 Modul *micro sd card* adapter 13

Gambar 2.3 Sensor pH 14

Gambar 2.4 Sensor *turbidity* 16

Gambar 2.5 Sensor TDS 17

Gambar 2.6 Bentuk fisik LCD 20x4 I2C 19

Gambar 2.7 Bentuk fisik arduino uno 22

Gambar 2.8 Bentuk fisik arduino nano 24

Gambar 3.1 Desain indeks pencemaran 29

Gambar 3.2 Blok diagram rancangan alat 29

Gambar 4.1 Rangkaian pengirim data sensor (TX) 32

Gambar 4.2 Rangkaian penerima dan data logger (RX) 33

Gambar 4.3 Flowchart indeks pencemaran air 36

Gambar 4.4 Pengujian jarak lora 57

Gambar 4.5 Hasil pengambilan data kondisi pasang 59

Gambar 4.6 Hasil pengambilan data kondisi surut 60

Gambar 4.7 Pada saat kartu sd siap untuk menyimpan 62

Gambar 4.8 Mulai mencatat dan menyimpan data di *sd card* 62

Gambar 4.9 Tampilan datalog di *sd card* 63

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran- 1 Program alat 69

Lampiran- 2 Alat penelitian 78

Lampiran- 3 *Datasheet* 80

Lampiran- 4 Kartu monitoring bimbingan 96

DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN

Lambang / Singkatan	Arti dan Keterangan
NTU	Nephelometric Turbidity Unit
TDS	Total Dissolved Solid
WQI	Water Quality Index
IOT	Internet Of Things
DAS	Data Acquisition system
LCD	Liquid Crystal Display
ADC	Analog to Digital Converter
I2C	Inter Integrated Circuit
pH	Potential Of Hydrogen
IC	Integrated Circuit
LED	Light Emitor Dioda
MHz	Megahertz
SRAM	Static Random Acces Memory
EEPROM	Erasable Programmable Read-Only Memory
USB	Universal Serial Bus
PWM	Pulse Width Modulation
ICSP	In Circuit Serial Programming
RTC	Real Time Clock
IDE	Integrated Development Environment
V	Voltage
PPM	Part Per Million