

**PERANCANGAN ALAT MONITORING KONDISI
LINGKUNGAN DAN PREDIKSI CUACA BERTENAGA
SURYA BERBASIS MIKROKONTROLER MENGGUNAKAN
METODE *FUZZY LOGIC***

SKRIPSI

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Industri



Diajukan Oleh:

ATHALARVIN NABILFATHIN

NPM. 18032010122

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
SURABAYA**

2022

SKRIPSI

**PERANCANGAN ALAT MONITORING KONDISI
LINGKUNGAN DAN PREDIKSI CUACA BERTENAGA
SURYA BERBASIS MIKROKONTROLER MENGGUNAKAN
METODE *FUZZY LOGIC***

Disusun Oleh:

ATHALARVIN NABILFATHIN

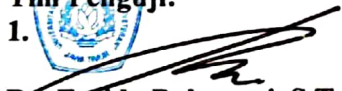
18032010122

Telah Dipertahankan Dihadapan Dan Di Terima Oleh Tim Penguji Skripsi
Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Pada Tanggal: 15 Juli 2022

Tim Penguji:

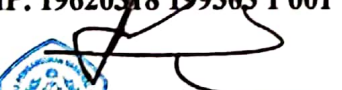
1.


Dr. Farida Pulansari, S.T., M.T.
NIP. 19790203 202121 2 0007

2.


Ir. Joumil Aidil SZS, M.T.
NIP. 19620318 199383 1 001

3.


Ir. Rusindiyanto, M.T.
NIP. 19650225 199203 1 001

Pembimbing:

1.


Ir. Rusindiyanto, M.T.
NIP. 19650225 199203 1 001

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik
UPN "Veteran" Jawa Timur


Dr. Dra. Jariyah, MP
NIP. 19650403 199103 2 001



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNIK

KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Athalarvin Nabilfathin
NPM : 18032010122
Program Studi : Teknik Kimia / Teknik Industri / Teknologi Pangan /
Teknik Lingkungan / Teknik Sipil

Telah mengerjakan revisi / ~~tidak ada revisi~~ *) ~~PRA-RENCANA (DESAIN)~~ / SKRIPSI / TUGAS-
AKHIR Ujian Lisan Periode Juli 2022, TA 2021/2022.

Dengan judul : PERANCANGAN ALAT MONITORING KONDISI LINGKUNGAN DAN
PREDIKSI CUACA BERTENAGA SURYA BERBASIS MIKROKONTROLER
MENGGUNAKAN METODE FUZZY LOGIC.

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi

1. Dr. Farida Pulansari, S.T., M.T.
2. Ir. Joumil Aidil SZS, M.T.
3. Ir. Rusindiyanto, M.T.
4. _____

Surabaya, 19 Juli 2022

Menyetujui
Dosen Pembimbing

Ir. Rusindiyanto, M.T.
NIP. 19650225 199203 1 001

Catatan: *) coret yang tidak perlu



SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Athalarvin Nabilfathin
NPM : 18032010122
Program Studi : Teknik Industri
Alamat : Rungkut Menanggal Harapan M/6, Surabaya
No. HP : 082257308940
Alamat e-mail : athalarvin01@gmail.com

Dengan ini menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan skripsi saya dengan judul :

PERANCANGAN ALAT MONITORING KONDISI LINGKUNGAN DAN PREDIKSI CUACA BERTENAGA SURYA BERBASIS MIKROKONTROLER MENGGUNAKAN METODE *FUZZY LOGIC*

Adalah benar penelitian saya sendiri atau bukan plagiat hasil penelitian orang lain, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diijinkan dan saya ajukan sebagai persyaratan kelulusan program sarjana Teknik Industri Fakultas Teknik UPN "Veteran" Jawa Timur. Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 19 Juli 2022

Mengetahui,

Koorporadi Teknik Industri

Dr. Dira Ernawati, ST., MT
NP3K. 19780602 202121 2 003

Yang Membuat Pernyataan

Athalarvin Nabilfathin
NPM. 18032010122

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Segala puji syukur saya panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala Rahmat dan Karunia-Nya sehingga dapat menulis skripsi penelitian ini dengan judul “Perancangan Alat Monitoring Kondisi Lingkungan Dan Prediksi Cuaca Bertenaga Surya Berbasis Mikrokontroler Menggunakan Metode *Fuzzy Logic*”

Skripsi ini disusun guna mengikuti syarat kurikulum tingkat sarjana (S1) bagi setiap mahasiswa Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur. Kami menyadari bahwa skripsi ini masih kurang sempurna, penulis menerima adanya saran dan kritik untuk membenahinya

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis mendapat banyak sekali bimbingan dan juga bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Dr. Dra. Jariyah, M.P. selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Dira Ernawati, S.T., M.T selaku Koordinator Program Studi Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Rus Indiyanto, MT. selaku pembimbing skripsi saya yang telah membantu dan mendukung dalam penyelesaian skripsi saya agar dapat lulus tepat waktu serta banyak bantuan lainnya.

4. Bapak dan Ibu Penguji yang membantu dalam pembenahan laporan skripsi saya ini serta bantuan-bantuan lainnya.
5. Kedua orang tua tercinta, mama Noviera Charlotte dan papa Riono Suhardjo yang selalu mendukung dan membantu saya dalam segala hal yang saya butuhkan walau sering terjadi perbedaan pendapat, namun dukungan papa mama tidak ternilai harganya.
6. Kakak saya, Arno Primaditya, terima kasih karena selalu mendukung, membantu, dan menasihati saya serta hal kecil lainnya yang tidak dapat disebutkan satu per satu.
7. R.A. Atha Nabilla Rahmi, terima kasih untuk dukungan, doa, dan bantuan yang selalu diberikan, dan banyak hal kecil berharga lainnya yang tidak dapat disebutkan satu per satu.
8. Enjels Fatkurahman, terima kasih untuk dukungan, doa, semangat, dan bantuan yang diberikan.
9. Teman-teman seperjuangan di Teknik Industri angkatan 2018 karena telah berjuang bersama mulai awal perkuliahan hingga saat ini.
10. Semua teman teman dan orang-orang yang telah membantu, yang tidak bisa penyusun sebut satu-persatu.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat sekaligus dapat menambah wawasan serta berguna bagi semua pihak yang membutuhkan

Surabaya, Juni 2022

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
LAMPIRAN	x
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Asumsi	3
1.5 Tujuan Penelitian	3
1.6 Manfaat Penelitian	3
1.7 Sistematika Penulisan	4
BAB II	6
TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Pertanian	6
2.1.1 Pertanian untuk Pembangunan	7
2.2 Alat Monitoring	9

2.2.1 Sensor.....	9
2.3 Cuaca.....	12
2.3.1 Suhu	13
2.3.2 Kelembaban Udara	15
2.3.3 Irradiasi Matahari.....	17
2.3.4 Curah Hujan.....	18
2.3.5 Potensi Curah Hujan	19
2.4 Mikrokontroler	20
2.5 Logika Fuzzy	22
2.5.1 Himpunan Fuzzy	24
2.5.2 Komposisi Aturan	26
2.5.3 Fuzzifikasi dan Defuzzifikasi.....	28
2.5.4 Aturan <i>IF-THEN</i>	29
2.5.5 Logika Fuzzy menurut Sugeno	30
2.6 <i>Internet of Things</i>	31
2.7 BLYNK.....	32
2.8 Produk Awal	33
BAB III	35
METODE PENELITIAN.....	35
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	35
3.2 Identifikasi dan Definisi Operasional Variabel.....	35
3.2.1 Variabel Terikat	35
3.2.2 Variabel Bebas	36

3.3	Langkah - Langkah Pemecahan Masalah	36
3.4	Metode Pengumpulan Data.....	41
3.5	Metode Pengolahan Data	42
BAB IV		43
HASIL DAN PEMBAHASAN.....		43
4.1	<i>Prototype</i> Alat.....	43
4.2	Perancangan <i>Software</i> IoT	44
4.2.1	Langkah Pembuatan <i>Software</i> IoT	44
4.3	Pembuatan Alat.....	48
4.3.1	Perancangan Alat	48
4.3.2	Pengujian Alat di Lokasi Penelitian.....	50
4.4	Integrasi Alat dengan <i>Software</i> IoT menggunakan Metode <i>Fuzzy Logic</i>	51
4.5	Pengujian <i>Software</i> IoT.....	59
4.6	Hasil dan Pembahasan	60
4.7	Perhitungan Harga Pokok Produksi	63
BAB V.....		65
KESIMPULAN DAN SARAN.....		65
5.1	Kesimpulan	65
5.2	Saran	65
DAFTAR PUSTAKA		67
LAMPIRAN.....		72

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Perbandingan Hasil Uji Data <i>Input</i> Alat Monitoring	61
Tabel 4.2 Perhitungan Biaya Material	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sensor DHT 22.....	10
Gambar 2.2 Sensor LDR.....	11
Gambar 2.3 Himpunan fuzzy pada variabel temperatur	25
Gambar 3.1 Langkah – Langkah Pemecahan Masalah	38
Gambar 4.1 Prototype alat monitoring dan peramalan cuaca	43
Gambar 4.2 Halaman Utama Aplikasi BLNYK	44
Gambar 4.3 Halaman Pengaturan <i>Cloud</i>	45
Gambar 4.4 Halaman <i>Project Setting Cloud</i>	45
Gambar 4.5 Tampilan <i>Widget Box</i>	46
Gambar 4.6 Tampilan Desain <i>Software</i>	46
Gambar 4.7 Tampilan <i>Range</i> dan Pengaturan Virtual Pin.....	47
Gambar 4.8 Tampilan Pengaturan Grafik <i>Real-Time</i> dari Data Sensor.....	47
Gambar 4.9 Rancangan Desain PCB	48
Gambar 4.10 Hasil Jadi PCB	49
Gambar 4.11 Hasil Jadi Panel Kontrol.....	49
Gambar 4.12 Pengujian Operasional Alat.....	50
Gambar 4.13 Tampilan Awal Program Matlab.....	51
Gambar 4.14 Tampilan Awal Desainer Fuzzy Logic Matlab	52
Gambar 4.15 Merubah Variabel Nama.....	52
Gambar 4.16 Menambahkan <i>Membership Function</i>	53
Gambar 4.17 Tampilan Ubah Nama Variabel.....	53
Gambar 4.18 Tampilan Pengaturan Variabel Suhu.....	54

Gambar 4.19 Tampilan Ubah Tipe <i>Function Plot Suhu</i>	54
Gambar 4.20 Tampilan Ubah Tipe <i>Function Plot Kelembaban</i>	55
Gambar 4.21 Tampilan Ubah <i>Range Suhu</i>	55
Gambar 4.22 Tampilan Ubah <i>Range Kelembaban</i>	56
Gambar 4.23 Tampilan <i>Membership Function Plot</i>	56
Gambar 4.24 Tampilan <i>Rule-Based</i> Kondisi Lingkungan yang telah ter-input.....	57
Gambar 4.25 Tampilan <i>Rule-Based</i> Potensi Curah Hujan yang telah ter-input	57
Gambar 4.26 Tampilan Data <i>Training Rule-Based Fuzzy</i> Monitoring Kondisi	58
Gambar 4.27 Tampilan Data <i>Training Rule-Based Fuzzy</i> Potensi Curah Hujan...	58
Gambar 4.28 Tampilan Program arduinoIDE.....	59
Gambar 4.29 Tampilan akhir aplikasi yang telah terintegrasi	60

LAMPIRAN

Lampiran 1

Dokumentasi Penelitian

Abstrak

Indonesia merupakan negara agraris dimana pertanian memegang peranan penting dalam perekonomian nasional secara keseluruhan. Sayangnya, kontribusi pertanian terhadap perekonomian nasional hanya sekitar 13% lebih, yang merupakan angka yang rendah jika melihat luas pertanian di Indonesia. Hal ini dikarenakan masih kurangnya pertanian dan perkebunan yang menghasilkan buah berkualitas tinggi yang dapat meningkatkan nilai jual produk pertanian tersebut. Hal ini terjadi karena hasil pertanian dan perkebunan dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan pengawasan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang alat pemantauan kondisi lingkungan dan prediksi cuaca dengan tenaga surya serta mengembangkan IoT yang menghubungkan alat pemantauan dan prediksi cuaca dengan smartphone. Sehingga diharapkan dari hasil penelitian ini dapat dibuat alat monitoring dan prediksi cuaca bertenaga surya yang dapat mengirimkan informasi terkini terkait kondisi lingkungan ke smartphone milik petani dan pengguna lainnya. Hasil penelitian ini menemukan bahwa perancangan alat pemantau kondisi lingkungan berhasil menampilkan data dengan tingkat akurasi 99,66% untuk variabel suhu, 99,81% untuk variabel kelembaban, dan 99,17% untuk variabel penyinaran. panel mampu mengisi power bank untuk menghasilkan daya listrik yang cukup bagi perangkat untuk beroperasi terus menerus dengan baik dalam kondisi seperti di lingkungan penelitian, serta perangkat lunak IoT yang dikembangkan untuk berhasil menampilkan semua data yang ditangkap oleh alat pemantauan dengan benar.

Kata kunci : perancangan alat, *fuzzy logic*, mikrokontroler.

Abstract

Indonesia is an agricultural country where agriculture plays an important role in the overall national economy. Unfortunately, the contribution of agriculture to the national economy is only around 13% more, which is a low figure if you look at the area of agriculture in Indonesia. This is because there is still a lack of agriculture and plantations that produce high-quality fruit that can increase the selling value of these agricultural products. This happens because agricultural and plantation products are influenced by environmental factors and supervision. This study aims to design a tool for monitoring environmental conditions and weather predictions with solar power as well as developing an IoT that connects weather monitoring and prediction tools with smartphones. So it is hoped that from the results of this study, a solar-powered monitoring and weather prediction tool can be made that can send the latest information related to environmental conditions to smartphones owned by farmers and other users. This research is using experimental method. The results of this study found that the design of the environmental condition monitoring tool was successful in displaying data with an accuracy rate of 99,66% for the temperature variable, 99,81% for the humidity variable, and 99,17% for the irradiation variable, then the solar panel was able to charge power bank to generate sufficient electrical power for the device to operate continuously well in conditions such as in a research environment, as well as the IoT *Software* developed to successfully display all data captured by the monitoring tool properly. Keyword: product design, fuzzy logic, microcontroller.