



**ALAT UKUR KECEPATAN DAN ARAH ANGIN MENGGUNAKAN
SENSOR *OPTOCOUPLER* DAN SENSOR *HALL EFFECT* A3144
BERBASIS ARDUINO UNO**

SKRIPSI

**untuk memenuhi persyaratan
dalam menyelesaikan program Sarjana Strata-1 Fisika**

**Oleh :
HELDAYANI
1611014120008**

**PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU**

Juni 2023

**LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI**

**ALAT UKUR KECEPATAN DAN ARAH ANGIN MENGGUNAKAN
SENSOR OPTOCOUPLER DAN SENSOR HALL EFFECT A3144 BERBASIS
ARDUINO UNO**

Oleh :

HELDAYANI

1611014120008

Telah dipertahankan di depan Dosen Penguji Pada tanggal: 20 Juni 2023.....

Susunan Dosen Penguji,

Pembimbing I

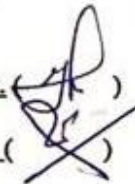


Amar Wijai Nasrulloh, S.Si., M.T., Ph. D.
NIP. 19780703 200501 1 002

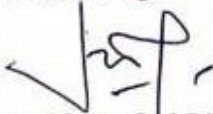
Dosen Penguji

Dr. Ichsan Ridwan, S.Si., M.Kom.

Simon Sadok Siregar, S.Si., M.Si.



Pembimbing II



Dr. Nurma Sari S.Pd., M.Si.
NIP. 19701105 199802 2 001



LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI

**ALAT UKUR KECEPATAN DAN ARAH ANGIN MENGGUNAKAN
SENSOR OPTOCOUPLER DAN SENSOR *HALL EFFECT* A3144 BERBASIS
ARDUINO UNO**

Oleh :

HELDAYANI
NIM. 1611014120008

Disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk disajikan dalam Seminar Hasil Penelitian
TA Skripsi

Pembimbing I



Amar Vijai Nasrulloh S.Si., M.T., Ph. D.
NIP. 19780703 200501 1 002

Pembimbing II



Dr. Nurma Sari S.Pd., M.Si.
NIP. 19701105 199802 2 001

Mengetahui,
Ketua Program Studi Fisika



Wawan, S.Si, M. Kom.
NIP. 19740707 200212 1 003

LEMBAR PERSEMBAHAN

Laporan Tugas Akhir (Skripsi) ini saya persembahkan kepada:

Ayahanda Suriani dan Ibunda Barniah

Adik Muhammad Dhandariani

Keluarga Besar

Keluarga Fisika

Rekan-rekan Fisika Angkatan 2016 (GraFiTas 16) dan seluruh mahasiswa Fisika yang telah menjadi teman dan sahabat dalam masa penyelesaian studi penulis.

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan berguna untuk kemajuan ilmu pengetahuan di masa yang akan datang. Aamiin....


07-06-2023

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar keserjanaan di suatu Penguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan Saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacuan dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.



Banjärbaru, 20 Juni 2023


Hidayani
NIM. 1611014120008

ABSTRAK

ALAT UKUR KECEPATAN DAN ARAH ANGIN MENGGUNAKAN SENSOR *OPTOCOUPLER* DAN SENSOR *HALL EFFECT A3144* BERBASIS ARDUINO UNO (Oleh Hedayani; Pembimbing: Amar Vijai Nasrulloh S.Si.,M.T., Ph. D; Dr. Nurma Sari S.Si., M.Si; 2023, 37 Halaman)

Dalam penelitian ini telah dibuat alat ukur kecepatan dan arah angin menggunakan sensor *Optocoupler* dan sensor *Hall Effect A3144* telah dibuat. Pada alat ukur kecepatan dan arah angin yang dibuat terdiri dari modul sensor *Optocoupler* sebagai sensor kecepatan angin, modul sensor *Hall Effect A3144* sebagai sensor arah angin, Anemometer sebagai baling-baling pembaca kecepatan angin, Wind Vane sebagai penunjuk arah angin, *Power Supply* berfungsi untuk memberikan arus listrik, modul RTC DS3231 sebagai penyimpan data waktu dan tanggal dengan akurasi tinggi, modul *Micro SD Card* sebagai penyimpanan data, LCD 20x4 sebagai tampilan sistem perangkat, modul I2C sebagai penyederhanaan sambungan LCD dengan Arduino Uno. Arduino IDE sebagai komunikasi sistem kendali. Modul sensor *Optocoupler* yang terhubung dengan Anemometer telah diuji untuk mengukur kecepatan angin didapatkan standar deviasi sebesar 1,13-6,61 dan standar error sebesar 0,32-1,90%. Modul sensor Hall Effect A3144 terhubung dengan Wind Vane telah diuji untuk menentukan arah angin didapatkan persen error sebesar 0-1,6%. Pengambilan data alat ukur kecepatan dan arah angin dilakukan di Lapangan Softball. Lama waktu pengambilan data di lapangan sekitar 3 hari.

Kata Kunci : *Sensor Optocoupler, Sensor Hall Effect A3144, Anemometer, dan Wind Van.*

ABSTRAK

MEASUREMENT OF WIND SPEED AND DIRECTION USING OPTOCOUPLER SENSOR AND A3144 HALL EFFECT SENSOR BASED ON ARDUINO UNO (By Hedayani; Supervisor: Amar Vijai Nasrulloh S.Si.,M.T., Ph. D; Dr. Nurma Sari S.Si., M.Si; 2023, 37 pages)

In this study a wind speed and direction measurement instrument was created using the Optocoupler sensor and the A3144 Hall Effect sensor. The wind speed and direction measuring instrument consists of an Optocoupler sensor module as a wind speed sensor, Hall Effect Asensor and the A3144 Hall Effect sensor. The wind speed and direction measuring instrument consists of an Optocoupler sensor module as a wind speed sensor, Hall Effect A144 sensor module as a wind direction sensor, Anemometer as a wind speed reading vane, Wind Vane as a winddirection pointer, Power Supply serves to provide electric current, DS3231 RTC module as data store for time and date with high accuracy, Micro SD Card module as data storage, 20x4 LCD as device system display, I2C module as a simplification of LCD connection with Arduino Uno. Arduino IDE as control system communication. The Optocoupler sensor module connected to the Anemometer has been tasted to measure wind speed and obtained a standard deviation of 1,13-6,61 and standard error of 0,32-1,90%. The Hall Effect sensor module A3144 connected to the Wind Vane has been tasted determine the wind direction and obtained a percent error of 0-1,6%. Data collection for measuring wind speed and direction was carried out at the Softball Field. The length of time for data collection in the field is about 3 days.

Keyword : *Optocoupler Sensors, Hall Effect Sensors A3144, Anemometers, and Wind Vanes.*

PRAKATA

Puji dan syukur penulis ucapkan ke hadirat Allah SWT atas segala Rahmat dan Karunia-Nya serta Sholawat dan salam untuk Nabi Muhammad SAW sehingga penulisan laporan skripsi yang berjudul “**Alat Ukur Kecepatan dan Arah Angin Menggunakan Sensor Optocoupler dan Sensor Hall Effect A3144 Berbasis Arduino Uno**” ini dapat diselesaikan dengan baik. Penulisan laporan skripsi ini merupakan bagian tugas akademik di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lambung Mangkurat, sebagai persyaratan untuk menyelesaikan program pendidikan Sarjana (S1) Program Studi Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lambung Mangkurat.

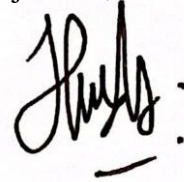
Penulis menyadari bahwa penyelesaian laporan ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Drs. Abdul Gafur, M.Si., M.Sc., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lambung Mangkurat.
2. Bapak Dr. Ichsan Ridwan, S.Si., M.Kom. selaku Ketua Program Studi S1-Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lambung Mangkurat.
3. Bapak Dr. Ichsan Ridwan, S.Si., M.Kom. selaku dosen Pembimbing Akademik yang selalu memberikan motivasi dan semangat dalam belajar.
4. Bapak Amar Vijai Nasrulloh, S.Si., M.T., Ph.D. Ibu Dr. Nurma Sari, S.Pd., M.Si. selaku dosen pembimbing skripsi yang telah meluangkan waktu memberikan bimbingan, kritik dan saran serta dukungan dalam penyusunan Skripsi.
5. Bapak Dr. Ichsan Ridwan, S.Si., M.Kom. dan Bapak Simon Sadok Siregar, S.Si., M.Si. selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik dan masukan yang sifatnya membangun, sehingga penelitian ini menjadi lebih baik.
6. Semua dosen FMIPA ULM di Banjarbaru, khususnya dosen Fisika yang telah banyak memberikan ilmu dan pengalamannya selama kuliah.

7. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu-persatu yang telah banyak memberikan dukungan baik moril maupun materil dalam penyelesaian laporan ini.

Penulis juga menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang sifatnya membangun dari semua pihak. Agar diperoleh kesempurnaan dalam pembuatan laporan yang akan datang. Semoga laporan ini dapat berguna bagi penulis pada khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.

Banjarbaru, 20 Juni 2023



Hedayani

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iv
PERNYATAAN	v
ABSTRAK	vi
PRAKATA	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Karakteristik Angin.....	4
2.1.1 Arah Angin.....	4
2.1.2 Kecepatan Angin.....	4
2.2 Gerak Melingkar	5
2.3 Sensor <i>Optocoupler</i>	6
2.4 Sensor <i>Hall Effect</i> A3144	7
2.5 IDE (<i>Integrated Development Environment</i>) Arduino.....	8
2.6 Arduino Uno	8
2.7 LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>) dengan Modul I2C	10

2.8	RTC (<i>Real Time Clock</i>) DS3231	11
2.9	<i>Micro SD (Secure Digital) Card</i>	12
2.10	<i>Step Down DC</i> LM2596	12
BAB III METODE PENELITIAN		14
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian.....	14
3.2	Alat dan Bahan.....	14
3.3	Tahapan Penelitian.....	15
3.4	Perakitan Perangkat Keras	15
3.4.1	Anemometer dan Sensor <i>Optocoupler</i>	16
3.4.2	<i>Wind Vane</i> dan Sensor <i>Hall Effect</i> A3144.....	17
3.4.3	Perakitan Arduino Uno dan Antarmuka ke LCD 20x4 Karakter.....	18
3.4.4	Perakitan <i>adapter</i> Modul <i>Micro SD Card</i> dan RTC	18
3.5	Pembuatan Perangkat Lunak Pengukuran	19
3.5.1	Konfigurasi LCD 20x4	20
3.5.2	Pembuatan Program <i>data logger</i>	21
3.6	Kalibrasi Integrasi Sistem Sensor	21
3.7	Pengujian Alat Ukur Kecepatan dan Arah Angin.....	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		22
4.1	Realisasi Perangkat Keras.....	22
4.1.1	Anemometer.....	22
4.1.2	<i>Wind Vane</i>	23
4.1.3	Rangkaian <i>Adapter Micro SD Card</i> dan RTC.....	24
4.1.4	Rangkaian Antarmuka LCD 20x4	25
4.1.5	Rangkaian Keseluruhan Sistem	25
4.2	Realisasi Perangkat Lunak.....	26
4.2.1	Konfigurasi LCD 20x4	26
4.2.2	Program <i>Data Logger</i>	26

4.3	Kalibrasi Integrasi Sistem.....	27
4.4	Uji Sistem Alat Ukur Kecepatan dan Arah Angin.....	28
BAB V PENUTUP.....		34
5.1	Kesimpulan.....	34
5.2	Saran.....	34
DAFTAR PUSTAKA.....		35
LAMPIRAN.....		38

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Sensor <i>Optocoupler</i>	7
Gambar 2. Sensor <i>Hall Effect</i> A3144	8
Gambar 3. Arduino Uno R3	9
Gambar 4. LCD	10
Gambar 5. Modul I2C.	11
Gambar 6. Modul RTC DS3231.	11
Gambar 7. Modul <i>Micro SD Card</i>	12
Gambar 8. <i>Step Down</i> DC LM2596.	13
Gambar 9. Tahapan penelitian.	15
Gambar 10. Diagram Blok Sistem.	16
Gambar 11. Skema Perangkat Keras Alat Ukur Kecepatan dan Arah Angin	16
Gambar 12. <i>Flowchart</i> rancang bangun alat ukur kecepatan dan arah angin.	20
Gambar 13. Anemometer Tampak Atas	22
Gambar 14. Anemometer Tampak Samping	22
Gambar 15. <i>Wind Vane</i> Tampak Atas.	23
Gambar 16. <i>Wind Vane</i> Tampak Samping.	24
Gambar 17. Rangkaian <i>Micro SD Card</i> dan RTC dengan Arduino Uno R3	24
Gambar 18. Rangkaian LCD (I2C) dengan Arduino Uno R3	25
Gambar 19. Rangkaian Keseluruhan Sistem	25
Gambar 20. Tampilan pada LCD 20x4	26
Gambar 21. Tampilan data yang tersimpan pada kartu <i>micro SD card</i>	26
Gambar 22. Arah Angin Dengan <i>Wind Vane</i> dan Kompas Geologi.	27
Gambar 23. Tampilan Arah Angin di LCD	27
Gambar 24. Foto Hasil Desain Alat Ukur.	28
Gambar 25. Pengujian alat ukur Kecepatan dan Arah Angin di Lapangan Softball.	29
Gambar 26. Anemometer Telepon genggam dan Anemometer yang dibuat	31
Gambar 27. Grafik Pengukuran Kecepatan Angin Terhadap Waktu	32

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Spesifikasi Sensor <i>Hall Effect</i> A3144	7
Tabel 2. Spesifikasi Arduino Uno R3.....	10
Tabel 3. Komunikasi pin LCD (I2C) dengan Arduino Uno R3	18
Tabel 4. Komunikasi pin <i>Micro SD Card</i> dengan Arduino Uno R3.....	19
Tabel 5. Komunikasi pin RTC dengan Arduino Uno R3	19
Tabel 6. Hasil kalibrasi Wind Vane	28
Tabel 7. Hasil Pengujian Sensor Kecepatan Angin.....	30
Tabel 8. Hasil Pegujian Sensor Arah Angin.....	33

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Kalibrasi <i>Wind Vane</i>	38
Lampiran 2. Data Kecepatan dan Arah Angin	39
Lampiran 3. Foto-Foto Pengujian	41
Lampiran 4. Listing Program Arduino IDE	42