



**RANCANG BANGUN ALAT UKUR KEMAGNETAN BATUAN
MEMANFAATKAN EFEK HALL DAN SENSOR ULTRASONIK
BERBASIS ARDUINO UNO**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi persyaratan
dalam menyelesaikan program sarjana Strata-1 Fisika**

Oleh:

KARINA INDRIANI

1911014220005

**PROGRAM STUDI S-1 FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU**

MEI 2024

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

**RANCANG BANGUN ALAT UKUR KEMAGNETAN BATUAN
MEMANFAATKAN EFEK HALL DAN SENSOR ULTRASONIK
BERBASIS ARDUINO UNO**

Oleh:


Karina Indriani

NIM. 1911014220005

Telah dipertahankan di depan Dosen Penguji pada Tanggal :

Susunan Dosen Penguji,

Pembimbing I,

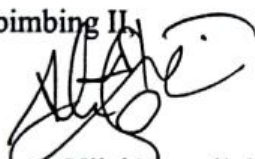

Dr. Nurma Sari, S.Si., M.Si.
NIP. 19701105 199802 2 001

Dosen Penguji

1. Dr. Totok Wianto, S.Si., M.Si.



Pembimbing II,


Dr. Amar Vijai Nasrulloh, S.Si., MT.
NIP. 19780703 200501 1 002

2. Dr. Arfan Eko Fahrudin, M. Eng.



Banjarbaru, 19 Juni 2024
Koordinator Program Studi Fisika FMIPA




Jem Ihsan Ridwan S.Si., M.Kom.
NIP. 19740707 200212 1 003

**LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI**

**RANCANG BANGUN ALAT UKUR KEMAGNETAN BATUAN
MEMANFAATKAN EFEK HALL DAN SENSOR ULTRASONIK
BERBASIS ARDUINO UNO**

Oleh:

Karina Indriani

NIM. 1911014220005

disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk disajikan dalam Seminar Hasil

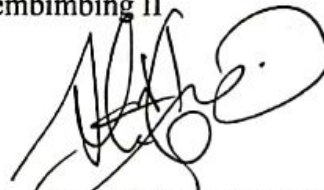
Penelitian TA Skripsi:

Pembimbing I



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

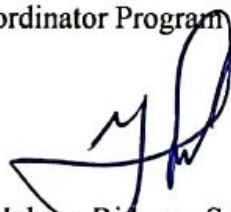
Pembimbing II



Dr. Amar Vijai Nasrulloh, S.Si., MT.
NIP. 19780703 200501 1 002

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Fisika



Dr. Ichsan Ridwan, S.Si., M.Kom.
NIP 19740707 200212 1 003

LEMBAR PERSEMBAHAN

Bismillahirrohmanirrohiim....

Alhamdulillah segala puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT atas berkat rahmat dan ridho-Nya hingga skripsi ini dapat diselesaikan. Sholawat dan salam semoga selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW para keluarga, para sahabat dan para pengikut beliau hingga akhir zaman. Aamiin.

Penulis persembahkan karya sederhana ini untuk:

Ayahanda Kandarrisman dan Ibunda Ratnawati

Keluarga Besar

Keluarga Fisika

Rekan-rekan Fisika Angkatan 2019 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....

07-03-2024

PERNYATAAN

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

Banjarbaru, 12 Juni 2024



Karina Indriani

NIM. 1911014220005

ABSTRAK

RANCANG BANGUN ALAT UKUR KEMAGNETAN BATUAN MEMANFAATKAN EFEK HALL DAN SENSOR ULTRASONIK BERBASIS ARDUINO UNO

(Oleh: Karina Indriani, Dr. Nurma Sari, S. Si., M.Si., Dr. Amar Vijai Nasrulloh, S.Si., M.T.; 2024; 34 halaman)

ABSTRAK- Daerah di sekitar magnet yang masih terpengaruh oleh magnet disebut medan magnet. Medan magnet terbentuk karena adanya kutub-kutub magnet yang menghasilkan gaya tarik - menarik dan tolak - menolak yang kuat. Penelitian ini bertujuan untuk membuat alat ukur kemagnetan dan jarak pada batuan dengan memanfaatkan sensor efek hall dan sensor ultrasonik. Alat ukur yang dibuat terdiri atas sensor efek hall SS49, sensor ultrasonik HY-SRF05, Arduino Uno, LCD I2C 20x4 karakter dan modul Micro SD Card. Data hasil pengukuran nilai magnetik dan jarak pada batuan tersimpan di Micro SD Card pada alat dengan format.txt. Alat ukur ini dapat mengukur nilai magnetik dan jarak yang memiliki nilai error pembacaan untuk sensor efek hall SS49 sebesar 5,7% dan untuk sensor ultrasonik HY-SRF05 sebesar 2,8%. Dari pengukuran yang telah dilakukan menunjukkan posisi atau jarak sangat mempengaruhi besarnya medan magnet suatu batuan. Jarak terdekat yang dapat terdeteksi oleh alat ukur adalah 0,11 cm dengan nilai magnetik tertinggi sebesar 53 gauss pada kutub utara dan nilai terendah sebesar 10 gauss pada kutub utara. Sedangkan jarak terjauh yang dapat terdeteksi oleh alat ukur adalah 2,18 cm dengan nilai magnetik tertinggi sebesar 10 gauss pada kutub utara dan nilai terendah sebesar 0 gauss pada kutub utara.

Kata Kunci: *Arduino Uno, Batuan Magnetik, Efek Hall, Nilai Magnetik, Ultrasonik*

ABSTRACT

DESIGN AND CONSTRUCTION OF A ROCK MAGNETITY MEASURING TOOL USING HALL EFFECT AND ULTRASONIC SENSOR BASED ON ARDUINO UNO

(By: Karina Indriani, Dr. Nurma Sari, S. Si., M.Si., Dr. Amar Vijai Nasrulloh, S.Si., M.T.; 2024; 34 pages)

ABSTRACT- *The area around the magnet that is still affected by the magnet is called the magnetic field. A magnetic field is formed due to the presence of magnetic poles which produce strong attractive and repulsive forces. This research aims to create a tool to measure magnetism and distance in rocks by utilizing Hall effect sensors and ultrasonic sensors. The measuring instrument made consists of an SS49 hall effect sensor, a HY-SRF05 ultrasonic sensor, an Arduino Uno, a 20x4 character I2C LCD and a Micro SD Card module. Data from measurements of magnetic values and distances on rocks are stored on the Micro SD Card in the tool in .txt format. This measuring instrument can measure magnetic values and distance which has a reading error value for the SS49 hall effect sensor of 5.7% and for the HY-SRF05 ultrasonic sensor of 2.8%. From the measurements that have been carried out, it shows that position or distance greatly influences the magnitude of the magnetic field of a rock. The closest distance that can be detected by a measuring instrument is 0.11 cm with the highest magnetic value of 53 gauss at the north pole and the lowest value of 10 gauss at the north pole. Meanwhile, the farthest distance that can be detected by a measuring instrument is 2.18 cm with the highest magnetic value of 10 gauss at the north pole and the lowest value of 0 gauss at the north pole.*

KEYWORD : *Arduino Uno, Magnetic Rocks, Hall Effect, Magnetic Value, Ultrasonic*

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 **“Rancang Bangun Alat Ukur Kemagnetan Batuan Memanfaatkan Efek Hall dan Sensor Ultrasonik 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 Prof. 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. Suryajaya, S.Si, M.Si. selaku dosen Pembimbing Akademik yang selalu memberikan motivasi dan semangat dalam belajar.
4. Ibu Nurma Sari, S.Si., M.Si. dan Bapak Dr.Amar Vijai Nasrulloh, S.Si., MT. dosen pembimbing skripsi yang telah meluangkan waktu memberikan bimbingan, kritik dan saran serta dukungan dalam penyusunan Skripsi.
5. Bapak Dr. Totok Wianto, S.Si., M.Si. dan Bapak Dr. Arfan Eko Fahrudin, M. Eng S.Si. selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik dan masukan yang sifatnya membangun, sehingga penelitian ini menjadi lebih baik.
6. Seluruh dosen FMIPA ULM di Banjarbaru, khususnya dosen Fisika yang telah banyak memberikan ilmu dan pengalamannya selama kuliah.
7. Kedua orang tua yang telah memberikan dukungan dan doa sehingga saya dapat menyelesaikan masa perkuliahan dengan baik

8. Seluruh teknisi Instrumentasi yang selalu memberikan bantuan kepada penulis apabila menemui kendala saat penelitian di laboratorium.
9. Seluruh rekan KBK instrumentasi yang meluangkan waktu untuk membantu penulis menyelesaikan penulisan skripsi.
10. Teman-teman Fisika Angkatan 2019 (FIKTIF 19) yang telah memberikan pengalaman dan dukungan selama kuliah.
11. 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 tulisan 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, 12 Juni 2024



Karina Indriani

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSEMBAHAN	iv
PERNYATAAN	v
ABSTRAK	vi
PRAKATA	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Medan Magnet	5
2.2 Kemagnetan Batuan.....	5
2.3 Efek Hall	6
2.4 Sensor Efek Hall	7
2.5 Sensor Ultrasonik HY-SRF05	8
2.6 Pengkondisi Sinyal	9
2.7 Arduino Uno	10
2.8 Modul I2C LCD 20x4 Karakter.....	11
2.9 Modul SD <i>Card</i>	12
2.10 Arduino IDE	13
BAB III METODE PENELITIAN	14
3.1 Waktu dan Tempat.....	14
3.2 Alat dan Bahan	14
3.3 Tahapan Penelitian.....	15

3.4	Pembuatan Perangkat Keras	16
3.4.1	Integrasi Arduino Uno dengan Sensor.....	16
3.4.2	Integrasi Arduino Uno Dengan Antarmuka LCD 20x4 Karakter.....	17
3.4.3	Perakitan Rancang Bangun Alat Ukur Kemagnetan Batuan Memanfaatkan Efek Hall dan Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino Uno ...	18
3.5	Pembuatan Perangkat Lunak	19
3.6	Karakterisasi Sensor	19
3.6.1	Karakterisasi Sensor Efek Hall SS49	19
3.6.2	Karakterisasi Sensor Ultrasonik HY-SRF05	20
3.7	Pengambilan Data.....	20
BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN		21
4.1	Perangkat Keras (<i>hardware</i>).....	21
4.1.1	Integrasi Sensor dengan Arduino Uno	21
4.1.2	Integrasi Arduino Uno dengan LCD 20x4 karakter	22
4.1.3	Perakitan Alat Ukur Kemagnetan Batuan Memanfaatkan Efek Hall dan Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino Uno.....	23
4.2	Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	23
4.3	Karakterisasi Sensor	24
4.3.1	Karakterisasi Sensor Efek Hall SS49	24
4.3.2	Karakterisasi Sensor Ultrasonik HY-SRF05	26
4.4	Hasil Pengukuran.....	27
BAB V PENUTUP.....		31
5.1	Kesimpulan	31
5.2	Saran	31
DAFTAR PUSTAKA.....		32
LAMPIRAN.....		35

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Medan Magnet	5
Gambar 2. Efek Hall Pada Suatu Konduktor Setelah diberi Medan Magnet	6
Gambar 3. Prinsip Kerja Sensor Efek Hall.....	7
Gambar 4. Sensor Efek Hall SS49.....	7
Gambar 5. Cara Kerja Sensor Ultrasonik	9
Gambar 6. Rangkaian Penguat Differensial	10
Gambar 7. Arduino Uno R3	11
Gambar 8. LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>) 20x4 I2C	12
Gambar 9. Modul <i>Micro SD Card</i>	13
Gambar 10. Arduino IDE	13
Gambar 11. Diagram Alir Tahapan Penelitian	15
Gambar 12. Diagram Blok Sistem.....	16
Gambar 13. Skema Hubungan Arduino Sensor Efek Hall SS49 dan Pengkondisi Sinyal.....	17
Gambar 14. Skema Hubungan Arduino Uno dengan Sensor HY-SRF05	17
Gambar 15. Skema Hubungan Arduino Uno dengan LCD I2C 20x4 Karakter ...	18
Gambar 16. Skema Rangkaian Rancang Bangun Alat Ukur Kemagnetan Batuan Memanfaatkan Efek Hall dan Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino Uno	18
Gambar 17. Diagram Alir Program	19
Gambar 18. Skema Karakterisasi Sensor Efek Hall SS48.....	20
Gambar 19. Perangkat Komponen Terintegrasi	21
Gambar 20. Integrasi Arduino Uno dengan Sensor Efek Hall SS49.....	22
Gambar 21. Integrasi Arduino Uno dengan Sensor Ultrasonik HY-SRF05	22
Gambar 22. Tampilan Antarmuka Mikrokontroler dan LCD 20x4 Karakter.....	22
Gambar 23. Rangkaian Keseluruhan Rancang Bangun Alat Ukur Kemagnetan Batuan Memanfaatkan Efek Hall dan Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino Uno.....	23
Gambar 24. Tampilan Hasil Pengukuran pada LCD 20x4 Karakter	23

Gambar 25. Karakterisasi Sensor Efek Hall SS49	24
Gambar 26. Grafik Karakterisasi Sensor Efek Hall SS49 pada Kutub Utara.....	24
Gambar 27. Grafik Karakterisasi Sensor Efek Hall SS49 pada Kutub Selatan....	25
Gambar 28. Karakterisasi Sensor Ultrasonik HY-SRF05	26
Gambar 29. Grafik Karakterisasi Sensor Ultrasonik HY-SRF05.....	26
Gambar 30. Sampel Batuan Untuk Pengukuran Nilai Magnetik.....	27
Gambar 31. Pengambilan Data Nilai Gauss pada Batuan Pertama	29
Gambar 32. Titik Pengambilan Data Nilai Gauss pada Batuan Pertama	29
Gambar 33. Pengambilan Data Nilai Gauss pada Batuan Kedua.....	30
Gambar 34. Titik Pengambilan Data Nilai Gauss pada Batuan Kedua	30
Gambar 35. Pengambilan Data Nilai Gauss pada Batuan Ketiga.....	30
Gambar 36. Titik Pengambilan Data Nilai Gauss pada Batuan Ketiga.....	30

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Spesifikasi Sensor Efek Hall SS49.....	8
Tabel 2. Spesifikasi dari Sensor Ultrasonik HY-SRF05	9
Tabel 3. Spesifikasi Arduino Uno R3	11
Tabel 4. Pengintegrasian Sensor SS49 dengan Arduino Uno	16
Tabel 5. Pengintegrasian Sensor Ultrasonik HY-SRF05 dengan Arduino Uno....	17
Tabel 6. Pengintegrasian Arduino Uno dengan LCD I2C 20x4 Karakter.....	18
Tabel 7. Data Hasil Pengukuran Nilai Magnetik Batuan	28

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1.** Data Hasil Kalibrasi Sensor Efek Hall SS49
- Lampiran 2.** Data Hasil Pengujian Ulang Sensor Efek Hall SS49
- Lampiran 3.** Data Hasil Kalibrasi Sensor Ultrasonik HY-SRF05
- Lampiran 4.** Data Hasil Pengujian Ulang Sensor Ultrasonik HY-SRF05
- Lampiran 5.** Datasheet Sensor SS49
- Lampiran 6.** Datasheet Sensor HY-SRF05
- Lampiran 7.** Datasheet Arduino UNO R3
- Lampiran 8.** Listing Program
- Lampiran 9.** Dokumentasi penelitian
- Lampiran 10.** Riwayat Hidup Penulis