

RANCANG BANGUN ALAT PRATIKUM FISIKA UNTUK MENGUKUR KUAT MEDAN MAGNET BERBASIS ARDUINO UNO

Eryna Dwicahyaning¹⁾, Alex Harijanto^{*2)}, Maryani³⁾, Silvia Ainur Rohma⁴⁾, Faizatul Azmi⁵⁾, Haniyah Alivia⁶⁾, dan Erika Yolanda Friselya⁷⁾
^{1,2,3,4,5,6,7)}Pendidikan Fisika, Universitas Jember

**Corresponding author*

e-mail: alexharijanto@unej.co.id

ABSTRAK

Pada dasarnya alat untuk mengukur suatu medan magnet terbentuk dua bagian yakni alat ukur tipe analog (manual) maupun alat ukur bertipe digital. Pada alat ukur tipe analog ini meskipun dari segi harga lebih murah dibanding dengan alat ukur tipe digital, hal ini kerap kali memiliki resolusi yang kurang mendukung keran terdapat jarum penunjuk, seperti halnya dalam mengukur medan magnet terjadi kesalahan membaca untuk mengambil data. Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen. Dengan didukung secara Studi literature. Uji coba alat peraga ini, dengan memanfaatkan Magnet Silinder dengan penerapan perbedaan jarak serta dengan Selenoida. Hasil penelitian dibahas dan dibandingkan dengan hasil penelitian dari artikel yang diacu. Besar medan magnet semakin mengecil ketika jarak pengukuran semakin jauh, hal ini disebabkan oleh semakin kecilnya kontribusi fluks magnet dari kumparan yang menghasilkan medan magnet tersebut.

Keyword : Kuat medan magnet; arduino uno; sensor effect hall

PENDAHULUAN

(Abdullah, 2017) Magnet ialah suatu benda dimana mempunyai medan-medan sendiri. Pada medan listrik ini dapat diperoleh karena adanya muatan listrik. Artinya medan magnet pun dapat dihasilkan karena pengaruh magnet itu sendiri. Medan magnet dapat digambarkan sebagai garis medan yang muncul (keluar) pada suatu magnet. (Suryanto & Bakhri, 2022) Sehingga medan magnet dapat didefinisikan sebagai daerah pada sekitaran magnet yang dipengaruhi oleh magnet dimana terjadi akibat terdapat kutub magnet yang mempunyai gaya tolak maupun tarik menarik yang besar (Aini & Riswandi, 2020). Hal tersebut dapat dengan mudah diketahui oleh seseorang jika ada alat bantu untuk mengetahui medan magnet. Terlebih pada siswa

sekolah, alat peraga sangat penting untuk penunjang media pembelajaran. Beberapa sekolah menengah atas juga masih jarang memiliki alat peraga mengenai medan magnet. Oleh karena itu diadakan pembuatan rancang alat ukur medan magnet.

Pada dasarnya alat untuk mengukur suatu medan magnet terbentuk dua bagian yakni alat ukur tipe analog (manual) maupun alat ukur bertipe digital (Ekojono et al., 2018). (Zuhul & Zhanggiscan, 2004) Pada alat ukur tipe analog ini meskipun dari segi harga lebih murah dibanding dengan alat ukur tipe digital, hal ini kerap kali memiliki resolusi yang kurang mendukung keran terdapat jarum penunjuk, seperti halnya dalam mengukur medan magnet terjadi kesalahan membaca untuk mengambil data sehingga data yang

dihasilkan juga tidak sesuai yang diharapkan. Sedangkan pada alat ukur tipe digital memiliki resolusi yang sangat baik dan mendukung dalam pengambilan data karena sudah terpapar nilai besar medan magnet pada layar LCD(R. Putra, 2008).

(Y. Putra, 2020) Alat ukur yang berbasis digital biasanya merakit dengan berbagai alat elektronika yang beresolusi baik. Pendeteksian kuat medan magnet juga bisa menggunakan salah satu alat elektronika yakni Arduino Uno dan sensor Efek Hall. Arduino merupakan suatu papan elektronika dengan memakai mikrokontroler guna mencipatakan proyek dengan cara memprogram. Arduino yang sering kali digunakan ialah Arduino Uno karena lebih besar daripada Arduino Nano. (Wiranta, 2022) Pada Arduino Uno mempunyai rangkaian seperti terdapat 14 pin digital (input / I dan output / O) terbagi menjadi 6 pin dimana bisa digunakan untuk output / O PWM, kemudian terdapat 6 pin input / I analog. Arduino Uno ini dapat menggunakan koneksi USB. Sedangkan sensor Efek Hall ialah suatu sensor yang biasa dipakai dan dibutuhkan dalam mendeteksi adanya medan magnet. Pada sensor ini juga terdapat lapisan silicon guna membantu dalam mengalirkan suatu arus listrik. Ada tiga pin pada sensor Efek Hall yakni pin 1, pin 2, dan pin3. Pada pin 1 merupakan supply berguna untuk sumber tegangan supaya sensor sapat berjalan dengan baik. Pada pin 2 merupakan ground, sedangkan pin 3 merupakan output sebagai suatu tegangan yang dihasilkan oleh medan magnet.

Berdasar pada penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dan dengan berbagai saran untuk mendapatkan hasil terbaik, maka pada penelitian kali ini

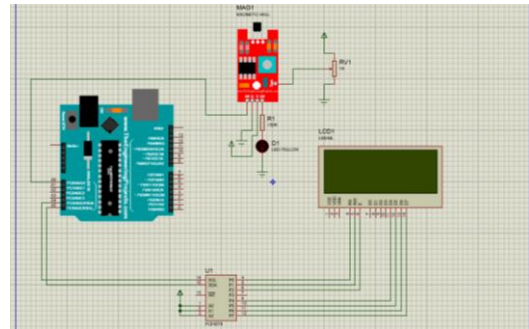
merancang suatu alat peraga fisika yang dapat mengukur suatu kuat medan magnet menggunakan alat elektronika seperti Arduino Uno dan sensor Efek Hall. Hal ini juga memerlukan adanya alat yang bisa mendeteksi medan magnet maupun menampilkan pada layar (LCD) besar kuat medan magnet yang diperoleh yang berbentuk digital. Oleh karenanya, penelitian yang dilakukan berjudul “Rancang Bangun Alat Praktikum Fisika Untuk Mengukur Kuat Medan Magnet Berbasis Arduino Uno”.

METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen. Menurut (Waruwu et al., 2021) eksperimen merupakan suatu metode ilmu pengetahuan guna memngetahui berbagai jawaban dari pertanyaan bersifat sementara (hipotesis) dengan cara ilmiah. Dengan didukung secara Studi literature. Berikut Beberapa jurnal yang dijadikan acuan rancang alat ini.

Jurnal
(Mardiawan et al., 2023) dengan judul Rancang Bangun Alat Ukur Medan Magnet dengan Metode Hukum Biot – Savart Berbasis Mikrokontoller Menggunakan Sumber Arus Terkontrol.
(Premono et al., 2015) dengan judul Rancang Bangun Alat Instrumen Pengukuran Digital Kuat Medan Magnetik dengan Menggunakan Mikrokontroler Atmega8535.
(H. Putra et al., 2021) dengan judul Rancang Bangun Alat Pengukuran Kuat Medan Magnetik Digital Berbasis Arduino Uno..

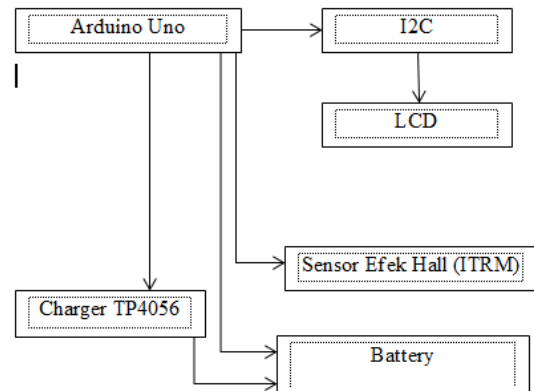
(Safari et al., 2019) dengan judul Rancang Bangun Eksperimen Sederhana Kuat Medan Magnet Menggunakan Sensor Kecepatan Arduino.
(Giyanto & Muljadi, 2020) dengan judul Analisis Densitas, Kuat Tarik dan Kekuatan Magnet Dari Rubber Magnet yang Dibuat Dari Ba-Ferrite dan Silicon Rubber
(Putri et al., 2022) dengan judul Pengembangan Alat Percobaan Induksi Magnetik Pada Kawat Melingkar Berarus dengan Hall Efek Sensor UGN3503.
(Salomo et al., 2016) dengan judul Perubahan kuat medan magnet sebagai fungsi jumlah lilitan pada kumparan Helmholtz.



Gambar 1. Contoh skematik elips yang dikelilingi gambar persegi panjang

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian dibahas dan dibandingkan dengan hasil penelitian dari artikel yang diacu, jika mungkin.



Gambar 2. Blok Diagram Perencanaan Alat

Dalam merancang rangkaian alat peraga fisika untuk mengukur kuat medan magnet berbasis Arduino Uno maka diperlukan adanya suatu aplikasi software Proteus dan aplikasi proteus dan dibantu oleh aplikasi Arduino untuk memprogram data.

Alat dan Bahan

- Arduino Uno
- Sensor Efek Hall (ITRM)
- LCD
- I2C
- Charger TP4056
- Battery 18650
- Software Proteus
- Software Arduino Uno

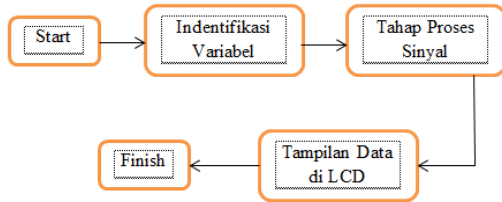
Berikut rancangan alat melalui proteus :

Dari gambar di atas tiap komponen mempunyai fungsi tersendiri seperti :

- Arduino Uno, untuk menjalankan program dalam mengukur kuat medan magnet.
- Sensor Efek Hall (ITRM), untuk mengukur kuat medan magnet.
- LCD, untuk menampilkan data (nilai kuat medan magnet) yang telah terdeteksi.
- I2C, untuk menerima dan mengirim suatu data.
- Battery 18650, untuk memberikan tegangan secara langsung pada

komponen yang perlu adanya tegangan.

- Charger TP4056, untuk mengisi baterai yang memiliki 2 lampu indikator yakni LED merah menunjukkan bahwa dalam pengisian, dan LED biru menunjukkan telah terisi penuh.



Gambar 3. Diagram Alur Program

Pada diagram alur program di atas dapat dijelaskan sebagai berikut :

- Start, pada tahap ini merupakan perintah memulai dalam menjalankan program.
- Identifikasi Variabel, tahap kedua yakni dengan menganalisa dan juga mengidentifikasi suatu variabel input/I yang telah dideteksi oleh sensor Efek Hall.
- Tahap Proses Sinyal, tahap ke-tiga yakni sinyal diinput dari sensor Efek Hall bersifat analog akan diterima oleh komponen Arduino Uno, kemudian sinyal tersebut dirubah menghasilkan sinyal digital.
- Tampilan Data di LCD, tahap keempat untuk menampilkan data (nilai kuat medan magnet) pada papan LCD.
- Finish, tahap terakhir yakni mengakhiri berjalannya suatu program.

Uji coba dilakukan untuk mengetahui berhasil tidaknya alat bekerja.

Untuk selenoida nya dengan membuat lilitan kawat pada paku dengan baterai besar dan lilitan kabel pada baterai kecil. Dikarenakan rancangan alat ini diharapkan dapat bersifat portable maka menggunakan baterai untuk menyalakan alat ukur medan magnet ini. Baterai yang digunakan pada 3.7V (18650 Battery). Berdasarkan hasil uji coba alat peraga ini , dengan memanfaatkan Magnet Silinder dengan penerapan perbedaan jarak serta dengan Selenoida 10 lilitan (untuk lilitan menggunakan kabel). Berikut hasil yang didapatkan pada tabel dibawah ini.

Tabel 1. Kuat Medan Magnet Silinder

No	Jarak	Volt (mV)	Flux (mT)
1.	2 cm	4970.67	264952.75
2.	4 cm	4941.35	263388.84
3.	6 cm	4931.57	262867.53
4.	8 cm	4868.04	259479.03
5.	10 cm	4692.08	250095.45

Tabel 2. Kuat Medan Selenoida 12 lilitan kawat

No	Jarak	Volt (mV)	Flux (mT)
1.	2 cm	5000.00	266516.68
2.	4 cm	4877.81	26000.34
3.	6 cm	2184.75	116379.46
4.	8 cm	835.78	44438.69
5.	10 cm	3802.54	202656.25

Tabel 3. Kuat Medan Selenoida 22 lilitan kabel

No	Jarak	Volt (mV)	Flux (mT)
1.	2 cm	2082.11	110905.71
2.	4 cm	4941.35	263388.84
3.	6 cm	5000.00	266516.68
4.	8 cm	3333.33	177633.37
5.	10 cm	4144.67	2209902.09

Berdasarkan hasil penelitian (Waruwu et al., 2021) adanya pengaruh letak posisi pengukuran sensor mempengaruhi besar medan magnet yang terbaca, oleh karena itu untuk uji coba peneliti melakukan pada jarak terdekat yaitu 2 cm. Dapat diketahui pada 3 benda yang berbeda, besar medan magnet semakin mengecil ketika jarak pengukuran semakin jauh. (Salomo et al., 2016) hal ini disebabkan oleh semakin kecilnya kontribusi fluks magnet dari kumparan yang menghasilkan medan magnet tersebut.

KESIMPULAN

Dapat disimpulkan bahwa hasil rancang alat berhasil diujicobakan dengan menerapkan perbedaan jarak magnet terhadap sensor, didapat pengaruh jarak juga mempengaruhi besar medan magnet. Pada rancang alat ini juga dapat dilakukan dengan penggunaan sensor Type lain sebagai pembanding besar flux density (Medan Magnet). Serta dapat dilakukan dengan pengecekan tingkat keakurasian sensor, supaya dapat mengetahui tingkat kesalahan pada alat tersebut.

REFERENSI

Abdullah, M. (2017). *Fisika-Dasar-II*. Institut Teknologi Bandung.

- Aini, Y., & Riswandi. (2020). *Taklukkan Fisika Dasar 2*. Diva Press.
- Ekojono, Parastiwi, A., Cahya, R., & Rahmanto, N. A. (2018). *Pemrograman Spreadsheet Untuk Pemodelan Kontrol Rangkaian Elektronika*. Polinema Press.
- Giyanto, G., & Muljadi, M. (2020). Analisis Densitas, Kuat Tarik dan Kekuatan Magnet Dari Rubber Magnet yang Dibuat Dari Ba-Ferrite dan Silicon Rubber. *Teknika: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 16(2), 227–230. <https://doi.org/10.36055/tjst.v16i2.9074>
- Mardiawan, J. T., Fitriyanti, N., Salam, R. A., & Uno, A. (2023). Rancang Bangun Alat Ukur Medan Magnet Dengan Metode Hukum Biot- Savart Berbasis Mikrokontroler Menggunakan Sumber Arus Terkontrol. *10*(1), 133–141.
- Premono, P., Soedjarwanto, N., & Alam, S. (2015). Rancang Bangun Alat Instrumentasi Pengukuran Digital Kuat Medan Magnetic dengan Menggunakan Mikrokontroler Atmega 8535. *Jurnal Rekayasa Dan Teknologi Elektro*, 9(3), 161–169.
- Putra, H., Stephan, & Aisyah.Siti. (2021). Rancang Bangun Alat Instrumentasi Pengukuran Kuat Medan Magnetik Digital Berbasis Arduino Uno. *Seminar Nasional Industri Dan Teknologi (SNIT)*, 45–59.
- Putra, R. (2008). *Jago Komputer Dalam Sehari (Plus CD)* (p. 144). Tangga Pustaka. https://www.google.co.id/books/edition/Jago_Komputer_Dalam_Sehari_Plus_CD/K-oqX0BKhVcC?hl=id&gbpv=1&kptab=getbook
- Putra, Y. (2020). *Perangkat Pengontrol Elektronik*.

Putri, H. V., Radiyono, Y., & Setiawan, I. B. (2022). Pengembangan Alat Percobaan Induksi Magnetik Pada Kawat Melingkar Berarus dengan Hall Effect Sensor UGN3503. *Jurnal Materi Dan Pembelajaran Fisika*, 12(1), 44–50.
<https://doi.org/10.20961/jmpf.v12i1.61193>

Safari, I., Putr, I. A., Purbosari, R., Huljannah, R. A., Sugihartono, I., & Marpaung, M. A. (2019). Rancang Bangun Eksperimen Sederhana Kuat Medan Magnet Menggunakan Sensor Kecepatan Arduino. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journall)*, 8, SNF2019-PE-247–254.
<https://doi.org/10.21009/03.snf2019.01.pe.31>

Salomo, Erwin, & Ardiyani, G. (2016). Perubahan Kuat Medan Magnet Sebagai Fungsi Jumlah Lilitan pada Kumparan Helmholtz. *Jurnal Komunikasi Fisika Indonesia (KFI)*, 13(12), 814–819.

Suryanto, A., & Bakhri, S. (2022). *Listrik Dan Medan Magnet*. Wade Group.

Waruwu, L. Y., Rahmi, A., & Anaperta, M. (2021). Rancang Bangun Alat Ukur Medan Magnet Berbasis Arduino Uno Menggunakan Sensor Efek Hall. *Semesta Teknika*, 24(2), 129–139.
<https://doi.org/10.18196/st.v24i2.12938>

Wiranta, I. G. S. W. dan L. F. (2022). *Mikrokontroler dan Aplikasi* (p. 206). Wawasan Ilmu.

Zuhal, & Zhanggiscan. (2004). Prinsip Dasar Elektroteknik. In *PT Gramedia Pustaka Utama*. Gramedia Pustaka Utama.