

RANCANG BANGUN ALAT PENGUKURAN KUAT MEDAN MAGNETIK DIGITAL BERBASIS ARDUINO UNO

Hari Putra¹, Stephan², Siti Aisyah³
Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bengkalis^(1,2,3)
poetrabb@gmail.com¹, Stephan@polbeng.ac.id², siti.aisy4h0501@gmail.com³

Abstract

The magnetic field is a conservative field around a magnet. We can see the existence of magnets and their effects around us, for example the deflection of a compass needle as a result of the earth's magnetic field. To detect and measure the strength of the field, it is necessary to design a magnetic field measuring instrument based on arduino uno for that, this measurement tool is made using a magnetic field detection sensor, namely the UGN3503 sensor and the OH49E sensor and to process and display the signals obtained from the sensor, arduino uno is used. The sensor output value is directly processed by the Arduino Uno. To display the value of the magnetic field strength, an OLED LCD is used. Supply for this measuring tool using a powerbank. The measurement results obtained are in accordance with a standard gauss meter which is also used as a calibration tool. The measurement error of the UGN3503 sensor in the design of the arduino uno based magnetic field measuring instrument is 8,42% and the OH49E sensor is 15,57%.

Keywords: UGN3503 Sensor and OH49E Sensor, Arduino Uno, OLED LCD, Powerbank.

1. PENDAHULUAN

Magnet adalah sebuah benda yang memiliki medannya tersendiri. Medan listrik dihasilkan oleh muatan listrik itu sendiri, begitupun dengan medan magnet yang dihasilkan oleh magnet tersebut. Cara menggambarkan medan magnet pun mirip dengan medan listrik dengan menggunakan garis-garis medan yang keluar dari magnet tersebut. Semakin banyak atau padat garis medan yang keluar dari sebuah magnet, semakin kuat medan magnetnya, semakin kuat kekuatan magnet itu buat narik benda di sekitarnya.

Gelombang elektromagnetik adalah gelombang yang memancar tanpa media rambat yang membawa muatan energi listrik dan magnet (elektromagnetik). Tidak seperti gelombang pada umumnya yang membutuhkan media rambat, gelombang elektromagnetik tidak memerlukan media rambat (sama seperti radiasi). Oleh karena itu tidak memerlukan medium perambatan, gelombang elektromagnetik sering pula disebut sebagai radiasi elektromagnetik. Dalam hal ini kebutuhan manusia banyak berhubungan, melalui indera secara langsung.

Berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya, diperlukan alat yang dapat mendeteksi adanya medan magnetik dan menampilkan kuat medan tersebut dalam bentuk digital dan alat tersebut bersifat *portable*. Dengan barang-barang elektronika, mulai dari kebutuhan rumah tangga sampai dengan alat komunikasi, sedangkan setiap peralatan listrik bereaksi terhadap medan elektromagnetik. Tanpa disadari bahwa alat-alat tersebut memancarkan gelombang elektromagnetik yang tidak dapat dirasakan. Hal ini lah yang mendasari penulis untuk mengaplikasikan "Rancang Bangun Pengukuran Digital Kuat Medan Magnetik Dengan Berbasis Arduino Uno.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Pada penelitian (Premono dan kawan-kawan, 2015), yaitu tentang perancangan alat pendeteksi medan magnet pada peralatan listrik rumah tangga. Penelitian tersebut

menekankan pada ada atau tidaknya medan magnet pada suatu peralatan listrik pada jarak 10 cm dengan tidak memperhatikan berapa besar kuat medan magnet yang ada. Hasil penelitian menunjukkan Alat ukur medan magnet yang telah selesai dibuat memiliki nilai pembacaan minimum kuat medan magnetik sebesar 0,37 Gauss.

(Sari dan kawan-kawan, 2015) Medan magnet dan medan listrik terhadap manusia tidak dapat dihindari lagi. Bumi yang di diami adalah suatu medan magnet yang sangat besar. Medan magnet adalah daerah di sekitar magnet yang masih dipengaruhi oleh magnet. Medan magnet terdiri karena adanya kutub-kutub magnet yang memiliki gaya tarik-menarik dan tolak menolak yang sehari-hari. Radiasi yang dihasilkan oleh muatan yang bergerak osilasi, seperti arus AC pada konduktor dari sumber PLN adalah tergolong radiasi tidak mengion dan di dalam spektrum gelombang magnetik berada pada frekuensi sangat rendah yaitu kurang dari 300 Hz disebut sebagai gelombang elektromagnetik frekuensi sangat rendah (*Extremely Low Frequency*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa intensitas medan magnet ELF sebesar 300 T dengan paparan 60 menit berpengaruh positif terhadap proses pertumbuhan tomat ranti. Semakin besar medan magnet yang dihasilkan untuk mengubah pergerakan amilase enzim dalam perkecambahan. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa paparan ELF medan magnet berguna untuk mempercepat pertumbuhan tomat ranti.

Pada penelitian ini memiliki perbedaan dari penelitian sebelumnya salah satunya pada sistem pembacaan digital kuat medan magnet dengan menggunakan arduino uno sedangkan pada penelitian sebelumnya menggunakan mikrokontroler.

Berdasarkan penelitian-penelitian, diperlukan alat yang dapat mendeteksi adanya medan magnetik dan menampilkan kuat medan tersebut dalam bentuk digital dan alat tersebut bersifat *portable*. Dengan barang-barang elektronika, mulai dari kebutuhan rumah tangga sampai dengan alat komunikasi, sedangkan setiap peralatan listrik bereaksi terhadap medan elektromagnetik. Hal ini lah yang mendasari penulis untuk mengaplikasikan “Rancang Bangun Pengukuran Digital Kuat Medan Magnetik Berbasis Arduino Uno”.

3. METODE PENELITIAN

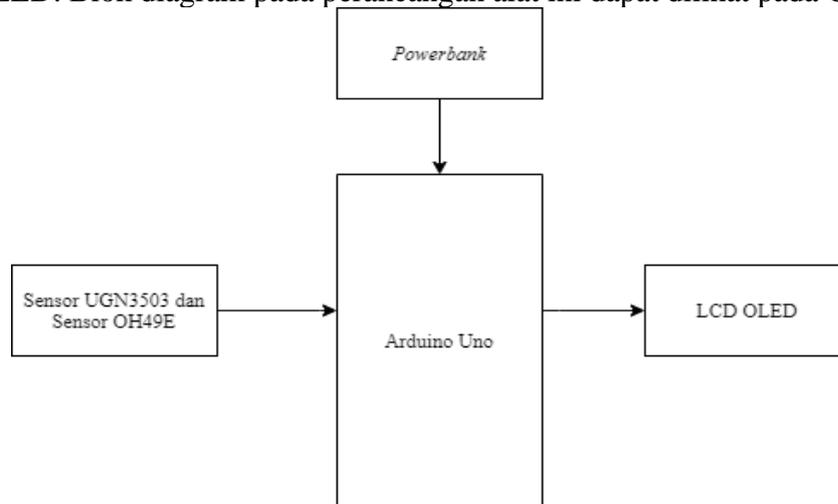
Tinjauan Umum

Medan magnet merupakan medan konservatif yang ada di sekeliling magnet. Keberadaan magnet dan dampaknya dapat dilihat di sekitar lingkungan, misalnya defleksi jarum kompas sebagai akibat dari magnet bumi. Untuk mendeteksi dan mengukur kuat medan, diperlukan alat yang dirancang untuk itu. Alat pengukur ini dibuat bersifat *portable*, menggunakan sensor pendeteksi medan magnet yang menggunakan prinsip *effect hall* dan untuk mengolah dan menampilkan sinyal yang diperoleh dari sensor UGN3503 dan sensor OH49E. Alat ini dirancang untuk mengukur medan magnet yang ada pada besi yang bermuatan listrik. Penelitian ini menekankan ada atau tidaknya medan magnet pada suatu besi yang bermuatan listrik dengan tidak memperhatikan berapa besar kuat medan magnet yang ada. Untuk memperoleh nilai gauss data *real time* dari setiap perubahan kuat medan magnet yang terdeteksi dari suatu sumber medan magnet yang akan ditampilkan pada layar LCD OLED. Pada pengukuran medan magnet dengan jarak 10 cm. Jika melebihi jarak maksimum medan magnet tidak terdeteksi.

Blok Diagram

Blok diagram adalah suatu pernyataan gambar yang ringkas dari gabungan antara masukan, keluaran dan proses dari suatu sistem. Blok diagram perancangan komponen sistem *hardware* sistem keamanan. Blok diagram pada gambar terdapat blok *input* yaitu melalui *powerbank* kemudian ke sensor dimana ini sebagai sumbernya. Blok proses yaitu terdiri dari rangkaian Arduino Uno yang berfungsi sebagai pengolah data yang didapat dari *input* dan

mengendalikan rangkaian atau komponen yang terhubung dengan arduino uno. Blok *output* yaitu LCD OLED. Blok diagram pada perancangan alat ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Blok Diagram Perancangan Alat
(Sumber: Dokumentasi, 2021)

Dari Gambar 3.1 dapat dilihat masing-masing komponen memiliki fungsi yang berbeda, adapun fungsinya sebagai berikut:

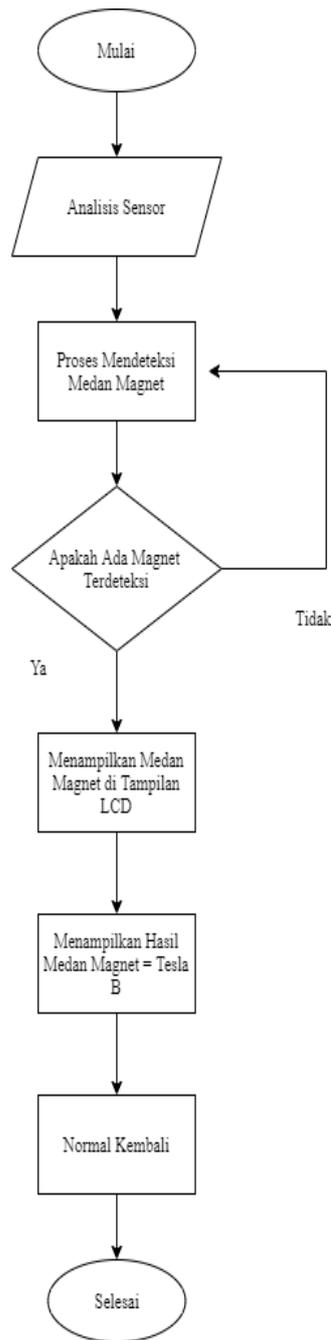
- Powerbank* digunakan untuk memberi tegangan langsung ke komponen yang membutuhkan tegangan
- Sensor UGN3505 digunakan untuk mengukur medan magnetik
- Arduino Sensor *Shield* berfungsi sebagai tempat penyambungan arduino agar lebih mudah saat pengoperasiannya.
- Arduino Uno digunakan sebagai proses untuk menjalankan program
- LCD OLED digunakan untuk menampilkan hasil pengukuran medan magnet yang terdeteksi.

Flowchart

Flowchart sistem merupakan bagian yang menunjukkan alur kerja atau apa yang sedang dikerjakan di dalam sistem secara keseluruhan dan menjelaskan urutan dari prosedur-prosedur yang ada di dalam sistem *flowchart* ini merupakan deskripsi secara grafik dari urutan prosedur-prosedur yang terkombinasi yang mebetuk suatu sistem.

Flowchart sistem terdiri dari data yang mengalir melalui sistem dan proses yang mentransformasikan data. Data dan proses dalam *flowchart* sistem dapat digambarkan secara *online* atau *offline*. Untuk mengelola alur kerja, *flowchart* adalah cara yang paling strategi dilakukan. Dikarenakan *flowchart* berfungsi sebagai penetapan karakter dari metode tersebut, sehingga dapat membentuk hasil diperankan untuk menemukan kecacatan yang terdiri dalam setiap metode.

Flowchart dapat mengatasi persoalan dengan cara memisahkan setiap tahap bagian metode tersebut ke dalam bagian yang lebih kecil, selanjutnya menyelidiki bagian mana yang tidak bekerja atau perlu diadakan pembaharuan. Dalam membuat dilakukan yaitu merancang suatu alat dan membuat program sehingga rancangan sesuai dengan perencanaan. Sistem kerja alat secara keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 2.

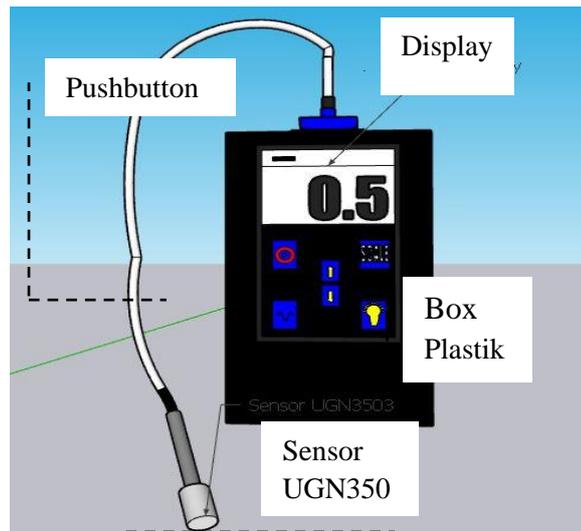


Gambar 2. *Flowchart*
(Sumber: Dokumentasi, 2021)

Perancangan Alat Keseluruhan

Prototype adalah proses pembuatan model sederhana perangkat lunak yang mengizinkan pengguna memiliki gambaran dasar tentang sistem yang ingin dibuat. Sehingga dapat dengan mudah memodelkan gambaran alat yang akan dibuat. Tampilan perancangan *prototype* alat ditunjukkan pada Gambar 3.

Box yang di rancang adalah bagian untuk alat komponen yang berfungsi meletakkan komponen-komponen dari alat yang di rancang alat pengukuran kuat medan magnetik yang box tersebut terbuat dari bahan plastik yang berisi alat komponen seperti papan PCB, Arduino Uno, *Powerbank*, dan kabel *jumper* dan pada bagian sisi atas box terdapat LCD dan tombol *Pushbutton* pada bagian luar box.



Gambar 3 *Prototype* alat
(Sumber : Dokumentasi, 2021)

4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui berhasil atau tidaknya alat yang dibuat. Setelah melalui pengujian tiap-tiap komponen dan proses perakitan, maka dilakukan proses pengujian alat secara keseluruhan. Sebelum menjalankan sistem, komponen-komponen diberi tegangan sesuai dengan ketentuannya. Pada *powerbank* diberi *supply* diberi *input* tegangan sesuai ketentuan, yaitu 5 V pada pengukuran terbaca 3,74 V dan *output* tegangan terbaca 3,52 V. *Output* dari *powerbank* terhubung ke *input* Arduino Uno. Modul arduino uno digunakan untuk mengatur dari komponen-komponen yang masing-masing terhubung ke 1 buah sensor dan LCD OLED. *Output* dari arduino uno sendiri yaitu LCD OLED yang berfungsi sebagai menampilkan seberapa besar medan magnet yang terdeteksi melalui *input* dari sensor OH49E dan sensor UGN3503.

Pada pengujian alat keseluruhan untuk mengetahui kondisi sensor OH49E dan sensor UGN3503 pada setiap perubahan nilai sesuai dengan yang diprogram pada Arduino Uno. Pengujian alat keseluruhan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengujian Alat Keseluruhan

No	Tombol	Tampilan LCD	Sensor 1	Sensor 2
1.	Tidak di tekan	OFF	OFF	OFF
2.	Tekan 1 kali	Hidup Tampilannya gauss meter ON	OFF	OFF
3.	Tekan ke-2 kali	Hidup tampilannya Sensor OH49E	ON	OFF
4.	Tekan ke-3 kali	Hidup tampilannya Sensor UGN3503	OFF	ON
5.	Tekan ke-4 kali	OFF	OFF	OFF

(Sumber: Data Olahan, 2021)

Dari hasil data di atas dapat disimpulkan bahwa pengujian alat keseluruhan bekerja dengan baik, pada saat tombol tidak di tekan tampilan LCD off dan sensor 1 off sensor 2 off,

tekan 1 kali pada tombol tampilan LCD hidup tampilannya Gauss Meter on, sensor 1 off sensor off, tekan ke-2 kali tampilan LCD Sensor OH49E sensor 1 on sensor 2 off, tekan ke-3 kali tampilan LCD hidup tampilannya Sensor UGN3503 sensor 1 off sensor 2 on, tekan ke-4 kali tampilan LCD off sensor 1 dan sensor 2 off.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dalam pengerjaan tugas akhir ini telah diuraikan bagaimana cara kerja dari alat Rancang Bangun Alat Pengukuran Kuat Medan Magnetik Berbasis Arduino Uno. Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan, maka penulis menyimpulkan bahwa:

1. Alat ukur medan magnet dapat dibuat dengan menggunakan sistem kontrol Arduino Uno, Sensor UGN3503 dan Sensor OH49E digunakan untuk mendeteksi medan magnet tersebut, alat ini bersifat *portable*, sehingga bisa di bawa kemana-mana.
2. Alat ukur medan magnet ini menggunakan 2 sensor, sensor yang digunakan yaitu Sensor UGN3503 dan Sensor OH49E, cara menggunakan sensor tersebut memakai 2 soket yang di pasang di kaki sensor, sensor tersebut memiliki 3 kaki yaitu VCC, GND, VIN. Untuk mengukur medan magnet yang pertama menggunakan Sensor UGN3503 dan mendapatkan data terbaca 2,51 (data lengkap pada tabel 4.2) dan jika sudah selesai mengambil hasil medan magnet yang terdeteksi maka langkah yang kedua adalah mengganti sensor dengan menggunakan Sensor OH49E dan nilai medan tersebut terbaca 2,72 (data lengkap pada tabel 4.4) dan ditampilkan di LCD OLED.
3. Berdasarkan dari tabel pengujian jarak yang diukur didapat hasil jarak maksimal pada Sensor UGN3503 dan Sensor OH49E adalah 10 Cm., jika melebihi batas minimum sensor tersebut tidak bisa terdeteksi medan magnetnya.
4. Alat yang selesai di buat menggunakan sumber tegangan AC 5 V yang di pakai.
5. Alat ukur yang telah selesai dibuat memiliki presentase error atau kesalahan sebesar 11,42, maka diperlukan kalibrasi sensor.
6. Pada pengujian alat, sebagai alat kalibrasi menggunakan tesla meter atau gauss meter yang memiliki *range* pembacaan sampai di atas 100 Gauss, sehingga untuk setiap nilai yang terbaca dapat dibandingkan.
7. Berdasarkan dari hasil pengujian alat keseluruhan yang dilakukan, alat ini telah bekerja sesuai dengan yang diharapkan.

Saran

Penulis menyadari bahwa alat ini masih sangat membutuhkan banyak pengembangan baik dari segi penggunaan dan sistem kerja, maka penulis mempunyai beberapa saran demi kemajuan dan pengembangan alat ini yakni :

1. Menambahkan sensor dan metode tambahan untuk lebih jelas mengetahui medan magnet tersebut.
2. Diharapkan untuk kedepannya Rancang Bangun Alat Pengukuran Kuat Medan Magnetik Berbasis Arduino Uno ini bisa lebih bagus.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Adriansyah, A., & Hidayatama, O. (2013). Rancang Bangun Prototipe Elevator Menggunakan Microcontroller Arduino Atmega 328P. *Jurnal Teknologi Elektro*, 4(3), 100-112.
- Apriani, Y., & Barlian, T. (2018). Inverter Bebas Accumulator Sebagai Alternatif Penghemat Daya Listrik Rumah Tangga. *Jurnal Surya Energy*, 3(1), 203-219.

- Azrin, R. N., Yunus, R., Jamian, M., Izudin, N., Ramli, N., & Elias, M. R. (2020). Rekabentuk Akuarium Ternakan Udang Pintar Menggunakan Aplikasi IoT Bagi Memantau Kualiti Air. *Jurnal of Social Science and Humanities*, 1(1), 19-25.
- Basri, I. Y., & Irfan, D. (2018). *Komponen Elektronika*. Padang: Sukabina Press.
- Haviz, S. (2011). Sensor Efek Medan Hall UGN3503. (Online), (<http://ilmubawang.blogspot.com/2011/04/sensor-efek-medan-hall-ugn3503.html?m=1>). diakses tanggal 9 juni 2021.
- Keuwlsoft. (2013). *Gauss Meter*. Play Google. (Online),: (<http://play.google.com/store/apps/dev?id=6082914357148822158>), diakses tanggal 2 Mei 2021.
- Ningsih, T. W., Nursuwening, Y., & Sulistiyowati, R. (2014). Microntroller Sebagai Pengendali Waktu Penyiraman Pada Tanaman Buah-Buahan Sistem Tabulapot. *Jurnal Teknologi Technoscientia*, 7(1), 60-69.
- Nuzully, S., Kato, T., Wata, & Suharyadi, E. (2013). Pengaruh Konsentrasi Polyethylene Glycol (PEG) Pada Sifat Kemagnetan Nanopartikel PEG Coated Fe₈O₄. *Jurnal Fisika Indonesia*, XVII(5), 36-40.
- Pambuka, R. N., & Rahardjo, D. T. (2018). Pembuatan Alat Eksperimen Induksi Magnet Pada Toroida Menggunakan Arduino dan *Hall effect* sensor. *Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika*, 2(8), 33-38.
- Premono, P., Soedjarwanto, N., & Alam, S. (2015). Rancang Bangun Alat Instrumentasi Pengukuran Digital Kuat Medan Magnetik dengan Menggunakan Mikrokontroler Atmega8535. *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro*, 9(3), 160-170.
- Sari, R. E., Prihandono, T., & Sudarti. (2015). Aplikasi Medan Magnet Extremely Low Frequency (ELF) 100 dan 300 Pada Pertumbuhan Tanaman Tomat Ranti. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 4(2), 164-170.