

ANALISIS KECEPATAN PUTARAN *HOTPLATE MAGNETIC STIRRER* BERBASIS *ARDUINO UNO*

Hotromasari Dabukke¹, Mhd. Aldi Primasyukra², Nani Lasiyah³, Midun Andrike
Lumban Gaol⁴

^{1,2,4}Fakultas Pendidikan Vokasi, Universitas Sari Mutiara Indonesia

³Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Al Insyirah

Email: saridabukke21@gmail.com, aldiprimasyukra.map@gmail.com,
nanilasiyahhh@gmail.com, midunmarbun290@gmail.com

ABSTRACT

The Arduino Uno Based Hotplate Magnetic Stirrer Rotational Speed Design has been successfully carried out. The function is to stir and heat one solution with another solution which aims to make a homogeneous solution with the help of a Magnetic stir bar (Stir Bar). The purpose of this design is to know the design of the HotPlate Magnetic Stirrer with 400 Rpm Rotation Speed Settings and to determine the accuracy of the Hotplate Magnetic Stirr rotation speed. The method used is the experimental method. The components in this design are Arduino uno and consist of DC Stepper motor components, motor drivers, 20x4 lcd. The working principle of the design of the hotplate magnetic stirrer based on Arduino Uno. The PLN AC 220V current enters the power supply which converts to a DC voltage of 12V 10A, then Arduino Uno receives a DC voltage of 12V to turn on circuits such as motor drivers that require 12V voltage directly from the power supply, 9V stepper motors, 5V buzzers. Furthermore, the stepper motor will run according to the command set on keyped. To compare the rotational speed settings, use the tachometer calibration tool. The test results show the Rotational Speed of the Arduino Uno-Based Hotpate Magnetic Stirrer, the rpm rotation speed is in accordance with the settings and the results obtained are 10% tolerance. The results of measuring the voltage on the power supply.

Keywords: *Hotplate Magnetic Stirre; Rotation speed (rpm); Timer; Stepper Motor; Arduino Uno*

1. PENDAHULUAN

Hotplate Magnetic Stirrer terdapat di laboratorium kimia, mikrobiologi dan farmasi. *Magnetic Stirrer* yang tersedia di pasaran dilengkapi dengan lempeng pemanas (*Hotplate*) sehingga proses untuk mempercepat pelarutan dan pencampuran dapat dilakukan dengan dua mekanisme sekaligus, yaitu pengadukan dan pemanasan. Pada alat tersebut terdapat tombol putar (untuk memilih kecepatan putar pengaduk, yang mencapai 1500 rpm dan tombol temperatur (untuk memilih temperatur yang diperlukan saat pengadukan).

Hot plate Magnetic Stirrer merupakan alat pemanas dan mengaduk/mencampur suatu larutan dengan larutan yang lainnya. Cairan yang tercampur dengan sempurna (homogen) maka diperlukan alat pengaduk, sehingga larutan tersebut bersifat *homogeny*. Larutan yang sudah homogen akan dianalisis. *Hotplate Magnetic Stirer* memiliki beberapa jenis yaitu: *Accuplet*, *Cimarec* dan *Isotem*. *Hot plate* memiliki beberapa parameter yaitu *Temperature*, waktu dan pengaduk.

Andyana (2022) rancang bangun *Hot Plate Magnetic Stirrer* berbasis *Arduino Uno* hasil pengujian alat dapat

menghasilkan larutan yang bersifat homogen. *Hot Plate Magnetic Stirrer* yang dibuat memiliki kecepatan putaran yang dapat dipilih dari kecepatan 100 Rpm hingga 4000Rpm, suhu pemanas hingga 120°C, dan waktu pengadukan tanpa batas dengan system hitung mundur dalam waktu detik.

Junaidi (2020), control kecepatan dan temperature dengan teknik *Pulse Width Modulation* untuk aplikasi *Hot plate Stirrer* berbasis *Arduino* alat ini merupakan alat laboratorium yang digunakan untuk mengaduk dan memanaskan cairan kimia dengan kemampuan hingga 1200 Rpm dan 300 Oc, masing-masing.

Irsyad (2016), perancangan alat *magnetic stirrer* dengan pengaturan kecepatan pengaduk dan pengaturan waktu pengadukan alat *Magnetic Stirrer* dengan pengaturan kecepatan pengaduk dan pengaturan waktu ini dapat melakukan pengadukan sampel dengan kecepatan pengaduk hingga 3000 Rpm dan pengatur waktu selama 60 menit.

Istianah (2017) rancang bangun *Hot plate Magnetic Stirrer* berbasis *mikrokontroler Atmega8* berdasarkan data hasil pengujian simpang *error* didapatkan sebesar 2,3% dengan *error* 0%, hasil rata-rata pada pengukuran kecepatan motor 1500 Rpm didapatkan 1490,9 Rpm pada alat, 1492,4 RPM pada pembanding (*Tachometer*), hasil simpang *error* didapatkan sebesar 1,5% dengan *error* 0%. *Error* tersebut masih dalam ambang batas toleransi yang ditetapkan oleh dinkes.

Pradana (2016) *Stirrer Magnetic Hotplate* dilengkapi Sensor *Infrared* data hasil pengukuran kecepatan menggunakan *Tachometer* menunjukkan bahwa *error* pengukuran paling kecil pada kecepatan 500 RPM dengan *Presentase error* sebesar

0.12%, sedangkan presentase *error* terbesar pada kecepatan 1500 RPM sebesar 1.05%. Menurut ketetapan BPFK toleransi kecepatan putaran sebesar $\pm 10\%$.

Prasetyo (2020) perancangan system pengontrol suhu dan kecepatan pengadukan pada *Magnetic Stirrer Multi Hot plate* system pengontrol digunakan untuk mengendalikan kecepatan putar motor dc sebagai pengaduk dan suhu elemen pemanas. pengendalian oleh system pengontrol dilakukan untuk memudahkan laboran untuk mendapatkan hasil pencampuran yang cepat dan presisi.

Hotplate Magnetic Stirrer saat ini belum menggunakan system manual dan belum terpantau kecepatan putaran (rpm) untuk mengaduk larutan cairan untuk menghomogenkan. Semakin cepat kecepatan putaran pada *Hotplate Magnetic Stirrer* maka larutan akan semakin cepat *Homogeny*. Dengan adanya pengaturan kecepatan putaran pengadukan maka *user* dapat mengatur putaran pengadukan sampe lsesuai yang di inginkan. Setelah *user* melakukan pengaturan kecepatan pengaduk, *user* dapat membiarkan alat tersebut bekerja hingga *Magnetik Stirer* berhenti sendiri yang menandakan pengadukan dari sampel tersebut telah selesai sesuai dengan lama waktu yang telah ditentukan. Dengan tampilan putaran kecepatan digital dengan sistem kontrol dan akan ditampilkan oleh *LCD*.

Motor Stepper adalah secara otomatis akan berputar sesuai dengan yang di setting oleh user, dan dimana kecepatan permintaan user 50, 100, 200, 300, dan 400 akan di tampilkan di *LCD*.

Prinsip kerja *Hotplate Magnetic Stirrer* adalah berupa *Plate* yang dapat dipanaskan dan hubungan antara dua *Magnet* yaitu, *Magnet* yang dihubungkan

pada motor dan *Magnet (Stir Bar)* yang dimasukkan dalam wadah gelas yang berisi larutan kimia yang ditempatkan pada *Plate pemanas (lempengan pemanas)* untuk memanaskan larutan agar suhunya tetap terjaga serta untuk mempercepat proses penghomogenan larutan dengan pemilihan suhu yang telah ditentukan. Dengan menggunakan *Hotplate Magnetic Stirrer*, pencampuran larutan kimia dapat dilakukan dengan cepat, sehingga dapat menghemat waktu, tenaga dan dihasilkan larutan yang lebih *Homogeny*.

Berdasarkan uraian dari latar belakang masalah tersebut penulis menganalisis suatu peralatan laboratorium yang berjudul “**Analisis Kecepatan Putaran Hot Plate Magnetig Stirrer Berbasis Arduino Uno**”

Tujuan Dari Dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui analisis *Hot Plate Magnetic Stirrer* dengan pengaturan kecepatan putaran 400 Rpm, dan untuk mengetahui keakurasian kecepatan putaran *Hotplate Magnetic Stirrer*.

2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen dengan data saat melakukan *Study Literature*, analisis *system*, pengujian alat dan pengambilan kesimpulan.

Alat

- Toolset
- Gerinda Tangan
- Bor Tangan

Bahan

- Arduinouno
- LCD
- Motor 12V DC
- *Power supply*
- *Keyped*

Metode Analisis

Analisis adalah langkah yang paling penting dalam pembuatan suatu perangkat elektronik tetapi sebelum melakukan perancangan terlebih dahulu dipersiapkan suatu analisis terhadap benda kerja agar mendapatkan hasil yang memuaskan. Dalam pembuatan penelitian ini diselesaikan dengan langkah-langkah kerja yaitu:

1. Pembuatan pada bagian elektronik, meliputi:
 - a. Pemilihan komponen.
 - b. Pembuatan *Lay Out* rangkaian di PCB.
 - c. Pemasangan komponen.
2. Pengisian program pada *Arduino Uno*.
3. Pembuatan bagian mekanik, meliputi:
 - a. Mendesain alat *Hotplate Magnetic Stirrer* Untuk pembuatan bagian mekanik meliputi proses pengerjaan alat *Hotplate Magnetic Stirrer*, kecepatan putaran pada larutan yang ada pada alat *Hot plate*. Proses ini harus mendukung bagian elektronik sehingga terbentuklah alat seperti yang diharapkan.

3. HASIL

Adapun hasil pengujian Analisis Kecepatan Putaran *Hotplate Magnetic Stirrer* Berbasis *Arduino Uno* Yang bertujuan untuk mengetahui apakah hasil dari analisis yang di buat sesuai atau tidak dengan perencanaan secara teori sebagai jawaban atas masalah yang di bahas dalam pembuatan tugas akhir. Pengujian ini dilakukan pada Bulan Mei 2023 di Laboraturium Elektromedik Universitas Sari Mutiara Indonesia.

Pengujian Alat analisis kecepatan putaran *hot plate magnetic stirrer* berbasis *arduinouno*, di lakukan sebanyak 5x

pengujian dengan settingan 50 rpm, 100 rpm, 200 rpm, 300 rpm, dan 400 rpm dapat di lihat pada tabel 1 berikut:

Tabel 1 : Hasil pengujian alat

No	Setting Putaran	Waktu (s)	Hasil Pengujian
1	50 rpm	1 s	48 rpm
2	100 rpm	1s	109 rpm
3	200 rpm	1s	214 rpm
4	300 rpm	1s	302 rpm
5	400 rpm	1s	392 rpm

Pada settingan 50 rpm dengan waktu 1 menit didapatkan hasil 48 rpm menggunakan *tachometer*. Pada settingan 100 rpm dengan waktu 1 menit didapatkan hasil 109 rpm menggunakan *tachometer*, Pada settingan 200 rpm dengan waktu 1 menit didapatkan hasil 214 rpm menggunakan *tachometer*, Pada settingan 300 rpm dengan waktu 1 menit didapatkan hasil 302 rpm menggunakan *tachometer*, Pada settingan 400 rpm dengan waktu 1 menit didapatkan hasil 392 rpm menggunakan *tachometer*,



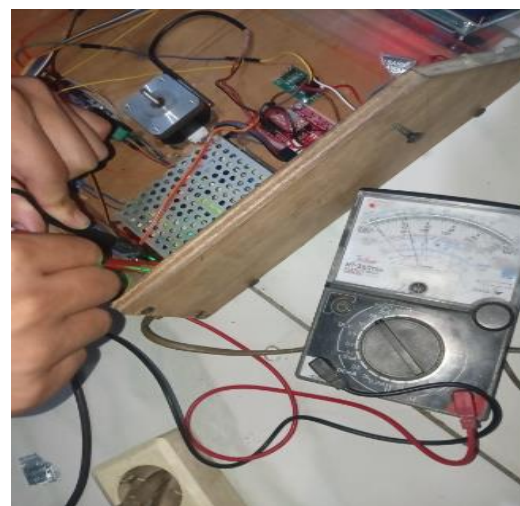
Gambar 1 Gambar pengukuran alat dengan *tachometer*



Gambar 2 Gambar alat *hotplate magnetic stirrer*

tabel 2 Pengukuran catu daya

No	Tegangan catu daya	Hasil uji On
1	<i>Power Supply</i>	<i>In Ac 220V Out Dc 12V</i>
2	<i>Arduino Uno</i>	<i>in 12V Out 5V</i>
3	<i>Driver</i>	<i>in 12V Out 9V</i>
4	<i>Motor stepper</i>	<i>Dc 9V</i>



Gambar 3 Pengukuran DC 12V

4. PEMBAHASAN

Prinsip kerja analisis kecepatan putaran *hotplate magnetic stirrer* berbasis *arduinouno*. Arus PLN AC 220V masuk ke *power supply* yang merubah menjadi tegangan DC 12V 10A, kemudian *arduinouno* menerima tegangan DC sebesar 12V untuk menghidupkan rangkaian seperti motor *driver* yang membutuhkan tegangan 12V langsung dari *power supply*, motor *stepper* 9V, *buzzer* 5V. Selanjutnya motor *stepper* akan berjalan sesuai dengan perintah yang di settingan pada *keyped*. Untuk membandingkan setingan kecepatan putaran, menggunakan alat kalibrasi *tachometer*.

Hasil pengujian pada analisis kecepatan putaran dengan 50 rpm, memiliki kekurangan 4%. Kecepatan putaran dengan 100 rpm, memiliki kelebihan 9%. Kecepatan putaran dengan 200 rpm, memiliki kelebihan 7%. Kecepatan putaran dengan 300 rpm, memiliki kelebihan 0.1%. Kecepatan putaran dengan 400 rpm, memiliki kekurangan 2%. Yang di mana hasil pengujian didapatkan memiliki toleransi 10%. jikan kecepatan putaran kurang atau lebih dari settingan awal, tetapi tidak melebihi dari 10% maka alat berfungsi dengan baik.

5. SIMPULAN

Dari hasil pengujian yang di lakukan pada Analisis Kecepatan Putaran *Hotplate Magnetic Stirrer* Berbasis *Arduino Uno*. Dapat di ambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Telak berhasil dilakukan analisis Kecepatan Putaran *Hotpate Magnetic Stirrer* Berbasis *Arduino Uno* dan berfungsi dengan baik.
2. Hasil pengujian analisis Kecepatan Putaran *Hot pate Magnetic Stirrer*

Berbasis *Arduino Uno*, kecepatan putaran rpm sesuai dengan settingan dan hasil yang di dapatkan toleransi 10%.

3. Hasil pengukuran tegangan pada *power supply IN 220V, OUT 12V 10A*. Dan tegangan yang masuk kedalam modul sebesar 5V.

6. REFERENSI

- Andyana. 2022. *Rancang Bangun Hot Plate Magnetic Stirrer Berbasis Arduino Uno*. Unmuh: Jember.
- Irsyad. 2016. *Perancangan Alat Magnetic Stirrer Dengan Pengaturan Kecepatan Pengaduk Dan Pengaturan Waktu Pengadukan*. J Infact 2016.
- Istianah. 2017. *Rancang Bangun Hot Plate Magnetic Stirrer Berbasis Mikrokontroler ATmega328P*.
- Junaidi. 2020. *Kontrol Kecepatan dan Temperatur dengan Teknik Pulse Width Modulation untuk Aplikasi Hotplate Stirrer Berbasis Arduino*. Jurusan Fisika FMIPA Universitas Lampung, Bandar Lampung-Indonesia.
- Pradana. 2016. *Stirrer Magnetic Hot Plate dilengkapi Sensor Infrared*. Surabaya: Program Studi Teknik Elektromedik Poltekkes Kemenkes
- Prasetyo. 2020. *Perancangan Sistem Pengontrolan Suhu dan Kecepatan Pengadukan Pada Magntic Stirrer Multi Hotplate*. Prodi S1 Teknik Fisika, Fakultas Teknik, Universitas Telkom.