

Rancang Bangun Alat *Overhead Stirrer* Berbasis *Arduino Uno* Dengan Sistem Digital Berdaya Rendah

Putu Deva Prihananta¹, I Made Agus Mahardiananta², I Wayan Tanjung Aryasa³

^{1,2}Program Studi Teknik Elektromedik, Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan, Universitas Bali Internasional
Jl. Seroja, Gang Jeruk No.9A, KelurahanTonja, Denpasar-Bali

³Program Studi Teknik Laboratorium Medik, Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan, Universitas Bali Internasional
Jl. Seroja, Gang Jeruk No.9A, KelurahanTonja, Denpasar-Bali

e-mail: devaprihananta10@gmail.com¹, agusmahardianta@iikmpbali.ac.id²,
tanjung.aryasa@gmail.com³

Received : Agustus, 2022

Accepted : Oktober, 2022

Published : Oktober, 2022

Abstract

Stirrer is a tool used to mix one solution with another solution, so that it becomes a homogeneous solution that will be processed for diagnosis. In this final project, the researcher designs an arduino uno-based overhead stirrer with a low-power digital system. This tool can mix high-viscosity solutions with low power consumption, has digital time and speed settings, has two motor support poles and the addition of anti-slip rubber on the top of the acrylic as a place for placing the beaker glass so that the glass does not shift due to a slippery surface. Slippery as an added safety when the tool is used. This research is an observational-experimental research. The data collection method used is to make comparisons or direct measurements on the tool using observation guidelines. The results of this study show that the design of the overhead stirrer has a good level of accuracy and low power, which has an error of 0% at 3 minutes, 0% at 6 minutes and 0% at 9 minutes. The error at 450 rpm is 1.28%, at 975 rpm is 0.9%, and at 1,500 rpm is 0.93%. The power used with speed settings of 450 rpm, 975 rpm, and 1,500 rpm has a power difference of 29.04W, 28.82W, and 28.38W with an error percentage of 72.1%, 71.2% and 68.62%. The results of homogenization at a speed of 975 rpm, the tool was able to homogenize the solution 18 times, while the overhead stirrer at the UNBI Laboratory succeeded in homogenizing the solution 15 times.

Keywords: *arduino uno, low power, overhead stirrer, and stirrer*

Abstrak

Stirrer merupakan alat yang digunakan untuk mencampurkan larutan yang satu dengan larutan yang lain, sehingga menjadi larutan homogen yang akan diproses untuk diagnosa. Pada tugas akhir ini peneliti merancang sebuah alat overhead stirrer berbasis arduino uno dengan sistem digital berdaya rendah. Alat ini dapat melakukan pencampuran larutan yang memiliki viskositas tinggi dengan konsumsi daya yang rendah, memiliki pengaturan waktu dan kecepatan digital, memiliki dua tiang penyangga motor dan penambahan karet anti slip pada bagian atas akrilik sebagai tempat untuk penaruhan gelas beaker agar gelas tidak bergeser dikarenakan permukaan yang licin sebagai penambahan safety pada saat alat digunakan. Penelitian ini merupakan penelitian observasi-eksperimental. Metode pengumpulan data yang digunakan adalah dengan melakukan perbandingan atau pengukuran langsung pada alat dengan memakai pedoman observasi. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa alat overhead stirrer rancang bangun memiliki tingkat akurasi yang baik dan berdaya rendah, yaitu memiliki error pada waktu 3 menit sebesar 0%, pada 6 menit sebesar 0% dan pada 9 menit sebesar 0%. Error pada kecepatan 450 rpm sebesar 1,28%, pada kecepatan 975 rpm sebesar 0,9%, dan pada kecepatan 1.500 rpm sebesar 0,93%. Daya yang

digunakan dengan pengaturan kecepatan 450 rpm, 975 rpm, dan 1.500 rpm memiliki selisih daya 29,04W, 28,82W, dan 28,38W dengan persentase error 72,1%, 71,2% dan 68,62%. Hasil homogenisasi pada kecepatan 975 rpm, alat mampu menghomogenkan larutan sebanyak 18 kali, sedangkan alat overhead stirrer yang ada pada Laboratorium UNBI berhasil menghomogenkan larutan sebanyak 15 kali.

Kata Kunci: arduino uno, daya rendah, overhead stirrer, dan stirrer

1. PENDAHULUAN

Stirrer berfungsi untuk mencampurkan larutan yang satu dengan larutan yang lain, sehingga menjadi larutan homogen yang akan diproses untuk pendiagnosaan [1] [2] [3] [4]. Salah satu jenis alat stirrer yaitu overhead stirrer [5] [6]. Overhead stirrer adalah alat laboratorium yang digunakan untuk menghomogenkan suatu larutan atau campuran larutan melalui proses pengadukan mekanis berkecepatan tinggi. Alat overhead stirrer memiliki kekurangan dimana alat ini mempunyai proses pengoperasian relatif rumit dengan komponen proller stirrer terpisah dan dengan unit yang bobotnya memerlukan alat bantu (plate stand, bosshead) dalam penggunaannya, alat ini juga memerlukan sumber daya listrik yang relatif besar untuk menggerakkan motor mesin yang berdaya besar [7].

Penelitian pertama yang telah dilakukan tentang stirrer adalah perancangan alat magnetic stirrer dengan pengaturan kecepatan pengaduk dan pengaturan waktu pengadukan oleh Irsyad, dkk, dengan adanya pengaturan waktu pengadukan

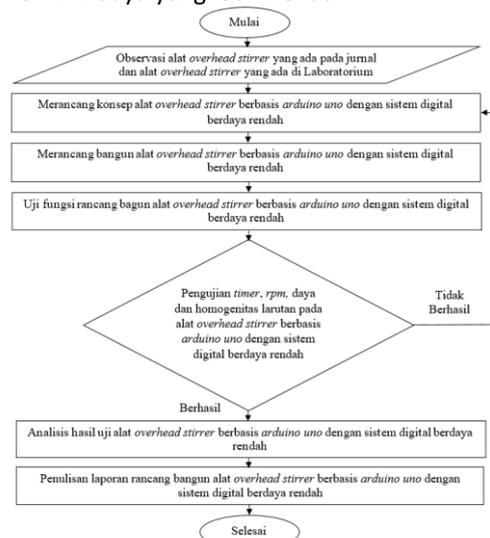
diharapkan dapat memudahkan user dalam mengatur waktu pengadukan sampel, sehingga user tidak perlu lagi memperkirakan waktu pengadukan sampel [8].

Penelitian kedua adalah magnetic stirrer with speed advisor and timer based on microcontroller oleh Mahardiananta, dkk pada tahun 2021, alat ini dirancang dengan pengaturan kecepatan dan waktu digital. Teknologi digital diharapkan kesalahan pembacaan kecepatan dan waktu pencampuran sampel dapat diminimalisir, efisien dari segi waktu, relatif lebih mudah digunakan dan menghasilkan larutan yang homogen [9].

Bedasarkan permasalahan tersebut, penulis ingin membuat alat overhead stirrer berbasis arduino uno dengan sistem digital berdaya rendah, dimana kecepatan dan waktunya dapat diatur sesuai keinginan untuk menghasilkan larutan yang homogen, dapat mengaduk larutan yang bersifat kental, dan juga alat ini memerlukan sumber daya listrik yang lebih kecil dikarenakan menggunakan motor DC yang memiliki daya yang lebih rendah.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian observasi-eksperimental. Penelitian obsevasi bertujuan untuk mengungkap informasi atau data mengenai alat overhead stirrer yang telah beredar di pasaran atau di Laboratorium dan juga melalui jurnal – jurnal ilmiah dengan menyajikan data secara sistemik. Penelitian eksperimental (experimental research), merupakan pendekatan penelitian kuantitatif yang paling penuh, dalam arti memenuhi semua persyaratan untuk menguji hubungan sebab – akibat [10].



Gambar 1. Diagram Alur Penelitian

Penelitian ini dilakukan di laboratorium Universitas Bali Internasional. Rancang bangun dan uji coba dilakukan selama kurang lebih 6 bulan. Adapun variabel pada penelitian ini adalah waktu, *rpm*, daya dan homogenisasi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Overhead Stirrer Berbasis Arduino Uno

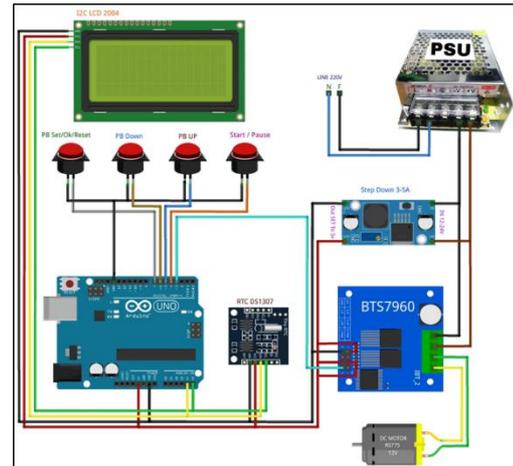
Pada penelitian ini telah dibuat sebuah alat *overhead stirrer* berbasis *arduino uno* dengan sistem digital berdaya rendah yang dapat menghemat daya listrik pada saat proses pencampuran larutan yang memiliki viskositas tinggi (kental). *Arduino uno* sebagai kontroler utama yang dapat menerima, mengolah, dan mengeksekusi perintah yang diberikan melalui tombol tekan (*push button*) untuk mengatur waktu dan *RPM* pada proses pencampuran larutan, dan *LCD* sebagai komunikasi antara alat dengan pengguna yang dapat menampilkan informasi dari waktu dan *RPM*. Alat *overhead stirrer* berbasis *arduino uno* dengan sistem digital berdaya rendah, memiliki spesifikasi yaitu tegangan: 220-240VAC, arus: 0,059A, tegangan catu daya: 12VDC, arus catu daya: 10A, tegangan motor DC: 12VDC, arus motor DC: 3A, kecepatan motor DC: 8.000rpm, torsi motor DC: 5mm, panjang alat *overhead stirrer* rancang bangun: 28,2cm, lebar alat *overhead stirrer* rancang bangun: 27,5cm dan tinggi alat *overhead stirrer* rancang bangun: 75cm. Alat *overhead stirrer* berbasis *arduino uno* dapat dilihat pada gambar 2.



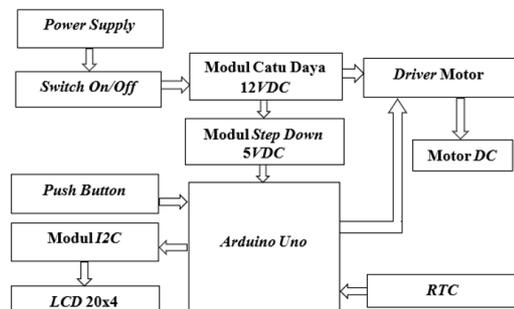
Gambar 2. *Overhead Stirrer* Berbasis *Arduino Uno* Dengan Sistem Digital Berdaya Rendah Alat

Bagian ini memuat data-data hasil penelitian yang dapat disajikan dalam bentuk deskripsi, tabel, grafik, maupun gambar.

Wiring diagram dari komponen-komponen sebagai acuan dari perangkaian alat dapat dilihat pada gambar 3. Perangkaian dilakukan dengan menghubungkan antar komponen dengan kabel untuk menjadi satu kesatuan sistem kerja dan gambar 4 merupakan *block diagram* dari *overhead stirrer* berbasis *arduino uno*.



Gambar 3. *Wiring Diagram* *Overhead Stirrer* Berbasis *Arduino Uno* Dengan Sistem Digital Berdaya Rendah



Gambar 4. Blok Diagram *Overhead Stirrer* Berbasis *Arduino Uno* Dengan Sistem Digital Berdaya Rendah

Cara kerja alat *overhead stirrer* rancang bangun yaitu dengan memasukkan nilai waktu dan *RPM* yang akan digunakan untuk mencampur suatu larutan sesuai kebutuhan pengguna. Untuk mengatur waktu dan *RPM* dilakukan dengan cara menekan tombol pada bagian depan alat, yang informasinya akan ditampilkan pada *LCD*. Setelah pengaturan selesai dilakukan maka tekan tombol *start* pada alat. *Arduino uno* akan mengolah inputan yang diberikan oleh pengguna, setelah perintah diolah *arduino uno* akan memberikan *output* berupa perintah kepada motor *driver* untuk menjalankan motor DC dan menghitung waktu yang sudah diatur

oleh pengguna yang ditampilkan pada LCD. Ketika waktu yang diatur sudah tercapai maka *arduino uno* akan memberikan perintah *stop* kepada motor *driver* untuk menghentikan motor DC.

pembandingan *stopwatch* dengan pengaturan waktu 3 menit sebanyak 10 kali pengulangan, 6 menit sebanyak 10 kali pengulangan, 9 menit sebanyak 10 kali pengulangan. Hasil dari pengukuran dapat dilihat pada tabel berikut.

3.2 Pengujian Waktu

Waktu pada alat *overhead stirrer* yang sudah dirancang kemudian diuji menggunakan

Tabel 1. Pengujian Waktu 180 Detik

Pengaturan Waktu 3 Menit/180 Detik				
No	Timer Alat (detik)	Stopwatch (detik)	Selisih (detik)	Error (%)
1	180	180	0	0
2	180	180	0	0
3	180	180	0	0
4	180	180	0	0
5	180	180	0	0
6	180	180	0	0
7	180	180	0	0
8	180	180	0	0
9	180	180	0	0
10	180	180	0	0

Tabel 1. merupakan data hasil pengujian waktu yang menggunakan *stopwatch* sebagai pembandingan dengan pengaturan waktu selama 180 detik dengan pengulangan sebanyak 10 kali.

Tidak terjadi *error* pada pengujian waktu 180 detik.

Tabel 2. Pengujian Waktu 360 Detik

Pengaturan Waktu 6 Menit/360 Detik				
No	Timer Alat (detik)	Stopwatch (detik)	Selisih (detik)	Error (%)
1	360	360	0	0
2	360	360	0	0
3	360	360	0	0
4	360	360	0	0
5	360	360	0	0
6	360	360	0	0
7	360	360	0	0
8	360	360	0	0
9	360	360	0	0
10	360	360	0	0

Tabel 2. merupakan data hasil pengujian waktu yang menggunakan *stopwatch* sebagai pembandingan dengan pengaturan waktu selama

360 detik dengan pengulangan sebanyak 10 kali. Tidak terjadi *error* pada pengujian waktu 360 detik.

Tabel 3. Pengujian Waktu 540 Detik

Pengaturan Waktu 9 Menit/540 Detik				
No	Timer Alat (detik)	Stopwatch (detik)	Selisih (detik)	Error (%)
1	540	540	0	0
2	540	540	0	0
3	540	540	0	0
4	540	540	0	0
5	540	540	0	0
6	540	540	0	0

7	540	540	0	0
8	540	540	0	0
9	540	540	0	0
10	540	540	0	0

Tabel 3. merupakan data hasil pengujian waktu yang menggunakan *stopwatch* sebagai pembandingan dengan pengaturan waktu selama 540 detik dengan pengulangan sebanyak 10 kali.

Tidak terjadi *error* pada pengujian waktu 540 detik.

3.3 Pengujian Kecepatan

Pengujian kecepatan menggunakan pembandingan *tachometer Fluke tipe 931* dengan pengaturan kecepatan 450rpm sebanyak 10

kali pengulangan, 975 rpm sebanyak 10 kali pengulangan, dan 1.500 rpm sebanyak 10 kali pengulangan. Hasil dari pengukuran dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. Pengujian Kecepatan 450rpm

No	Pengujian kecepatan (rpm)		Selisih
	Alat rancang bangun	<i>Tachometer Fluke tipe 931</i>	
1	450	444,9	5,1
2	450	444,0	6,0
3	450	444,3	5,7
4	450	444,3	5,7
5	450	444,1	5,9
6	450	444,4	5,6
7	450	444,8	5,2
8	450	443,7	6,3
9	450	444,2	5,8
10	450	444,1	5,9
	Rerata	444,28rpm	
	Simpangan Baku	0,35rpm	
	Error	1,28%	

Tabel 4. merupakan data hasil pengujian kecepatan yang menggunakan *tachometer Fluke tipe 931* sebagai pembandingan dengan pengaturan kecepatan 450rpm dengan

pengulangan sebanyak 10 kali. Terjadi *error* sebesar 1,28% pada pengujian kecepatan 450rpm.

Tabel 5. Pengujian 975rpm

No	Pengujian kecepatan (rpm)		Selisih
	Alat rancang bangun	<i>Tachometer Fluke tipe 931</i>	
1	975	969,2	5,8
2	975	969,2	5,8
3	975	969,5	5,5
4	975	969,5	5,5
5	975	971,0	4,0
6	975	971,0	4,0
7	975	970,9	4,1
8	975	970,9	4,1
9	975	970,6	4,4
10	975	970,6	4,4
	Rerata	970,24rpm	
	Simpangan Baku	0,78rpm	
	Error	0,49%	

Tabel 5. merupakan data hasil pengujian kecepatan yang menggunakan *tachometer Fluke tipe 931* sebagai pembanding dengan pengaturan kecepatan *975rpm* dengan

pengulangan sebanyak 10 kali. Terjadi *error* sebesar 0,49% pada pengujian kecepatan *975rpm*.

Tabel 6. Pengujian 1.500rpm

No	Pengujian kecepatan (rpm)		Selisih
	Alat rancang bangun	<i>Tachometer Fluke tipe 931</i>	
1	1.500	1.514	14
2	1.500	1.514	14
3	1.500	1.512	12
4	1.500	1.516	16
5	1.500	1.516	16
6	1.500	1.515	15
7	1.500	1.515	15
8	1.500	1.514	14
9	1.500	1.514	14
10	1.500	1.512	12
Rerata		1.514,2rpm	
Simpangan Baku		1,39rpm	
Error		0,93%	

Tabel 6. merupakan data hasil pengujian kecepatan yang menggunakan *tachometer Fluke tipe 931* sebagai pembanding dengan pengaturan kecepatan *1.500rpm* dengan

pengulangan sebanyak 10 kali. Terjadi *error* sebesar 0,93% pada pengujian kecepatan *1.500rpm*.

3.4 Pengujian Daya

Pengujian perbandingan daya menggunakan alat ukur multimeter digital dengan pengaturan kecepatan pada alat *450rpm*, *975rpm*, dan *1.500rpm*. Hasil dari pengukuran dapat dilihat pada tabel sebagai berikut.

Tabel 7. Pengujian Daya

NO	Kecepatan (RPM)	Hasil Daya	
		Alat Buatan	Alat Laboratorium UNBI
1	450	11,22W	29,04W
2	975	11,66W	28,82W
3	1.500	12,98W	28,38W

3.4 Pengujian Perbanding Homogenitas

Pengujian kinerja alat menggunakan perbanding alat *overhead stirrer* berbasis *arduino uno* dengan sistem digital berdaya rendah dengan alat *overhead stirrer* di Laboratorium UNBI yang menggunakan beberapa bahan yaitu *aquadest*, gula, alkohol 96%, *H2O2*, *glyserin*, *carbormer*, *trietanolamin (TEA)*, pengharum melon, *NaCl*, *sodium sulfat*, *foam booster*, *EDTA*, dan *texapon*. Hasil dari pengujian perbandingan kinerja alat dapat dilihat pada tabel sebagai berikut.

Tabel 8. Pengujian Perbandingan Homogenitas

Kecepatan	Alat Lab	
	Buatan	UNBI
	Jumlah	
Low	Ya	21
	Tidak	6
	Total	27
Medium	Ya	9
	Tidak	18
	Total	27
High	Ya	27

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dari penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan:

1. Hasil pengukuran waktu dari alat *overhead stirrer* rancang bangun, pada pengujian waktu dengan pengaturan 3 menit, 6 menit dan 9 menit memiliki *error* sebesar 0%.
2. Hasil pengukuran kecepatan (RPM) dari alat *overhead stirrer* rancang bangun, pada pengujian kecepatan dengan pengaturan 450, 975, dan 1.500rpm memiliki *error* sebesar 1,28%, 0,49%, dan 0,93%.
3. Hasil pengukuran daya dari alat *overhead stirrer* rancang bangun, pada pengujian daya dengan pengaturan kecepatan 450rpm memiliki selisih daya 29,04W

dengan persentase 72,1%, pengujian daya dengan pengaturan kecepatan 975rpm memiliki selisih daya 28,82W dengan persentase 71,2%, dan pengujian daya dengan pengaturan kecepatan 1.500rpm memiliki selisih daya 28,38W dengan persentase 68,62%.

4. Hasil pengujian homogenitas dari alat *overhead stirrer* rancang bangun, pada pengujian kecepatan 975rpm memiliki keunggulan, alat *overhead stirrer* rancang bangun berhasil menghomogenkan larutan sebanyak 18 kali, sedangkan alat *overhead stirrer* yang ada pada Laboratorium UNBI berhasil menghomogenkan larutan sebanyak 15 kali.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Alqudy, Yogie. 2019. "Sistem Cerdas Pengairan Lahan Pertanian Berbasis IoT". Surabaya: Universitas 17 Agustus 1945.
- [2] Antoni, Dedi. 2017. "Pengaruh Variasi Larutan *Water Injection* Pada *Intake Manifold* Terhadap Performa Dan Emisi Gas Buang Sepeda Motor" Skripsi Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- [3] Avelia, Bertha., Ardiana, Putu Agus. 2016. "Persepsi Investor Sebagai Pemoderasi Pengaruh Profitabilitas Pada Respon Pasar" dalam jurnal E-Jurnal Akuntansi Universitas Udayana.14.3, ISSN: 2302-8559. Badung: Universitas Udayana.
- [4] Lubis, Nur Azizah. 2018. "Pengaruh Kekentalan Cairan Terhadap Waktu Jatuh Benda Menggunakan *Falling Ball Method*" dalam Jurnal Ilmu Fisika dan Teknologi, Vol. 2, No. 2, 2018, 26 - 32 ISSN: 2580-666. Medan: UIN Sumatera Utara.
- [5] ECRI. 1995. "*Inspection and Preventive Maintenance*" dalam *IMP Procedures Health Devices*.
- [6] Widhanti, Nurul A'malia. 2018. "Pemodelan *Hot Plate Stirrer* Berbasis *Arduino Uno*". Jakarta: Politeknik Kesehatan Kemenkes Jakarta II.
- [7] PT Pelita Dwi Asa. 2020. "*Overhead Stirrer IKA RW 20*" dalam peralatan laboratorium PT Pelita Dwi Asa. <https://pelitadwiasa.com/peralatan-laboratorium/overhead-stirrer-ika-rw20/>. Di unduh pada tanggal 29 November 2020.
- [8] Irsyad, Lalu Patria., Yudianingsih., Lestari, Sri. 2016. "Perancangan Alat *Magnetic Stirrer* Dengan Pengaturan Kecepatan Pengaduk Dan Pengaturan Waktu Pengadukan" dalam jurnal *InFact Volume 1*, Nomor 2, November 2016. Yogyakarta: Universitas Respati Yogyakarta.
- [9] Mahardiananta, I Made Agus., Nugraha, I Made Aditya., Putra, Putu Agus Mahadi., Adnyana, I Gede Sura. 2021. "*Magnetic Stirrer With Speed Advisor And Timer Based On Microcontroller*" dalam *Journal of Robotics and Control (JRC) Volume 3, Issue 1, January 2022* ISSN: 2715-5072 DOI: 10.18196/jrc.31146. Denpasar: Universitas Bali Internasional.
- [10] Hakim, Lukman. 2017. "Implementasi Model Pembelajaran Peraih Konsep (*Concept Attainment Model*) Terhadap Kemampuan Berfikir Kreatif Siswa Kelas X Ipa Sma Al-Falah Bandung" Skripsi Bandung: Universitas Pasundan Bandung.