

Shaker Rotator Berbasis Mikrokontralor Atmega 328 Menggunakan Motor Gearbox

Desak Ketut Sutiari², Selvianti¹,

^{1,2}Teknologi Laboratorium Medis Universitas Mandala Waluya

^{1,2,3}Jl.Jend. A.H Nasution Kota Kendari 93231

Corresponding author: (e-mail:sutiaridesak@gmail.com)

Intisari— Homogenisasi larutan dalam kegiatan di laboratorium sangat dibutuhkan. Sebuah alat yang digunakan adalah sebuah pengaduk atau *shaker* dengan kecepatan sedang atau rendah. *Shaker rotator* dapat mengaduk campuran larutan zat hingga berbentuk larutan homogen dengan gerakan rotasi satu arah. Alat ini lebih efektif dalam menyeragamkan larutan jika dibandingkan dengan instrumen serupa misalnya *stirrer*. Minimnya alat ini di laboratorium dapat membantu cara konvensional memudahkan menghomogenkan larutan. Oleh karena itu dalam penelitian ini dirancang *shaker rotator* dengan dilengkapi *timer* dan *buzzer*, pada saat *timer* habis maka *buzzer* akan berbunyi. Rancangan *shaker rotator* sebagai pencampuran larutan otomatis menggunakan mikrokontroler sebagai pengontrol motor gearbox dengan kecepatan konstan pada 191 Rpm, dan pemilihan timer di tampilkan pada LCD pada saat waktu di pilih LCD akan menghitung mundur. Rancangan ini dilakukan di workshop program studi Teknologi Elektro-Medis Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Mandala Waluya. Hasil penelitian ini bahwa alat dapat berputar dengan menggunakan putaran tetap yang telah di setting di program. Kemudian larutannya tercampur dengan baik sesuai dengan waktu yang di setting dimana pada settingan waktu habis *buzzer* berbunyi. Berdasarkan uji coba *timer* bahwa waktu antara LCD dan waktu standar mempunyai nilai *error* 0.76%. Saran untuk pengembangan alat selanjutnya penelitian ini perlu menambahkan baterai untuk mempermudah pada saat lampu padam, Menambahkan indikator menggunakan suara spiker ketika timer telah selesai bekerja, Dan Menambahkan sistem IOT pada alat *shaker rotator*.

Kata Kunci : Motor Gearbox, Driver motor, shaker, dan Mikrokontroler,

I. PENDAHULUAN

Pelayanan kesehatan terhadap masyarakat tidak hanya diperoleh di Rumah Sakit dan Puskesmas, tapi juga dapat diperoleh di laboratorium klinik. Laboratorium klinik merupakan sarana penunjang untuk menentukan informasi tentang kesehatan perorangan. Sesuai dengan itu pengertian dari laboratorium klinik adalah laboratorium klinik kesehatan yang melaksanakan pelayanan pemeriksaan spesimen klinik, untuk mendapatkan informasi tentang kesehatan perorangan terutama untuk penunjang upaya diagnosis penyakit, menyembuhkan penyakit, pemulihan kesehatan, dan penelitian mikroba. Dengan semakin majunya ilmu dibidang kesehatan, sudah selayaknya diikuti dengan ditunjangnya peralatan yang sangat mendukung [1]. Inovasi dalam pelayanan klinik dapat dijadikan sebagai salah satu strategi pemasara sarana kesehatan [2].

Shaker merupakan salah satu alat laboratorium yang di gunakan untuk mengaduk sampel larutan agar homogen. Gerakan shaker tejadi satu arah dengan kecepatan yang rendah. Pengadukan dilakukan agar

bahan atau larutan menjadi homogen [3]. Shaker laboratorium sebagai alat untuk mencampur atau mengocok larutan, bertujuan menghomogenkan larutan agar mendapat larutan yang ideal. Proses pengadukan pada shaker menggunakan sistem rotasi yaitu transformasi gerakan benda yang berputar pada porosnya. Ada berbagai macam jenis shaker dimana setiap jenis shaker berbeda fungsi tergantung pada kegunaan. Shaker ini memanfaatkan prinsip rotasi yang di timbulkan oleh motor mesin yang biasanya dialiri listrik. Platfrom kemudian menerima rotasi tersebut sehingga sampel yang diletakkan pada permukaannya ikut bergerak satu arah. Lama proses untuk menghasilkan larutan yang ideal bergantung pada kepekatan larutan, temperatur pelarut, sifat pelarut, efek ion sejenis, efek ion berlainan jenis pH dan lain sebagainya [4].

Perkembangan teknologi skaher sebagai pengaduk tidak terlepas dari peranan mikrokontroler sebagai pengontrol putaran motor, waktu pengadukan dan kecepatan putaran. Alat shaker menggunakan mikrokontroler Arduino sebagai pengatur jalannya sistem dan memanfaatkan motor DC sebagai sumber penggerak.

Pada alat ini menggunakan aktuator yang digunakan sebagai perangkat yang dapat merubah energi input menjadi energi mekanik. Alat dilengkapi driver motor sebagai penyedia arus yang dibutuhkan motor [3]. Dalam penelitian [5] di buat sebuah alat orbital shaker berbasis Arduino Uno menggunakan motor DC sebagai pengaduk larutan dalam satu arah. Alat dilengkapi dengan pengatur waktu dan kecepatan motor. Alat shaker orbital dirancang menggunakan input *keypad* di desain menggunakan motor *stepper NEMA 17* sebagai penggerak dan pengontrol motor menggunakan Arduino [6]

Penelitian tentang penggunaan mikrokontroler sebagai pengendali telah banyak dilakukan. Sebuah sistem kontrol shaker minuman berbasis android menggunakan motor DC dan *driver motor DC* BTS 7960. Mikrokontroler menerima perintah dari android dengan output pada LCD berupa waktu,kecepatan motor dan PWM [7]. Dalam penelitian [8] sebuah prototype pintu masuk otomatis pada ruang isolasi dirancang menggunakan mikrokontroler Atmega328 sebagai pengendali motor. Mikrokontroler Atmega 328 digunakan untuk mengontrol kecepatan photography secara otomatis oleh fotografer [9].

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya. Dalam penelitian ini dirancang sebuah shaker rotator dengan memanfaatkan motor Gearbox yang dapat menggunakan daya rendah untuk suplay tegangan serta mudah di pindahkan. Alat ini memiliki sistem timer untuk memudahkan pemilihan waktu yang diinginkan dan mempermudah tenaga kesehatan, waktu efektif yang digunakan selama 5-15 menit sesuai dengan include di insert kit reagen apabila settingan diatas 15 menit maka bisa menimbulkan gelembung pada reagen dan juga pembacaan hasil uji fungsi tidak akurat sedangkan jika settingan dibawah 5-15 menit maka larutan pada reagen tidak akan homogen. Selain itu keseluruhan alat dikontrol menggunakan mikrokontroler 328 dan output tentang timer di tunjukan pada LCD.

II. BAHAN DAN METODE

A. Bahan dan Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian yaitu komputer sebagai alat membuat program, solder dan perkakas lainnya berfungsi menunjang dalam membuat rangkaian. Bahan yang digunakan beserta fungsinya yaitu sebagai berikut:

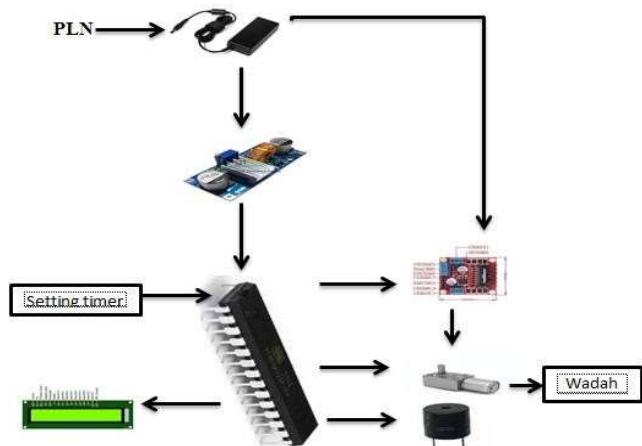
1. Mikrokontroler berfungsi sebagai pengendali sistem.
2. LCD karakter 16x2 berfungsi untuk

menampilkan perintah berupa karakter yang telah diolah.

3. Gearbox Motor DC berfungsi untuk mengubah torsi atau kecepatan motor melalui penambahan mekanik gears.
4. Driver Motor DC L298N berfungsi untuk mengontrol kecepatan serta arah perputaran motor DC.
5. Buzzer berfungsi untuk mengubah getaran listrik

B. Blok Diagram

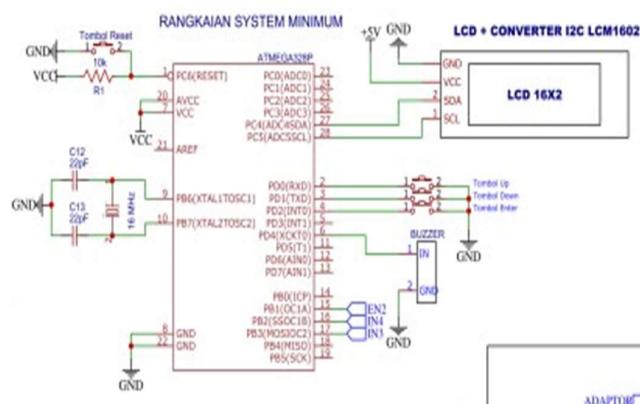
Perancangan alat *shaker rotator* dalam tahap pembuatannya membutuhkan sebuah blok diagram. Blok diagram untuk mengetahui alur kinerja alat pada setiap komponennya. Melalui Blok diagram akan memudahkan jika terjadi permasalahan pada alat. Metode dalam dalam penelitian ini adalah metode *research and development*. Blok diagram ditunjukkan pada Gambar 1. Blok diagram dirancang sebagai desain yang dapat menggambarkan alur kinerja alat berdasarkan komponen yang digunakan dalam membangun sebuah sistem. Adaptor sebagai pengubah tegangan AC menjadi DC menyalurkan tegangan ke *step down* untuk diturunkan sebelum masuk ke mikrokontroler. Pemilihan waktu yang di input diterima oleh mikrokontroler. Pada saat tombol mulai atau start di tekan maka mikrokontroler mengaktifkan *driver motor* dan memerintahkan motor mulai bekerja. Motor berputar satu arah dengan kecepatan RPM motor telah diatur pada program.



Gambar 1. Blok diagram alat

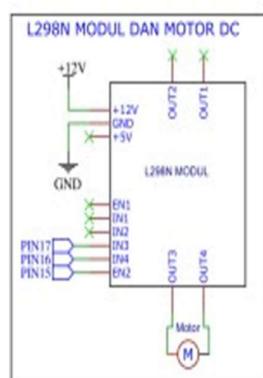
C. Skematik Rangkaian

Skematik rangkaian dirancang menggunakan aplikasi easyda online. Skematik berfungsi untuk merangkai setiap komponen elektronika agar membentuk sebuah sistem. Skematik keseluruhan alat ditunjukkan pada Gambar 2. Dalam skematik tersebut dimulai dari rangkaian *input* yaitu catu daya agar alat dapat menyala hingga rangkaian *output* yaitu tertampilinya hasil pada layar LCD telah terangkai secara keseluruhan.



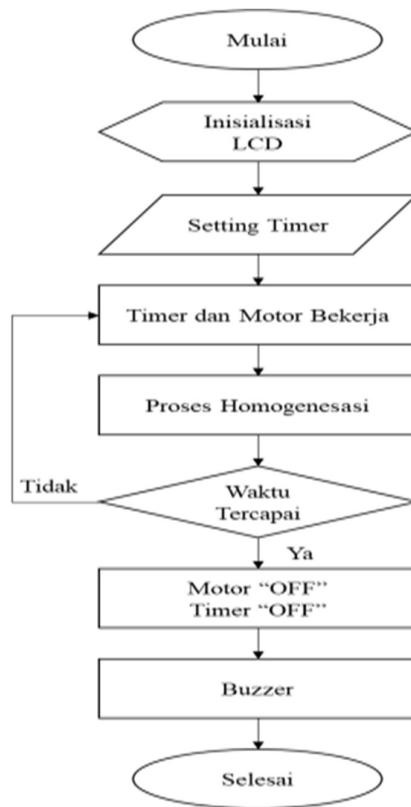
Gambar 2. Rangkaian sistem minimum dan LCD

Gambar 3 menunjukkan rangkaian modul motor DC yang merupakan komponen yang berfungsi memutar wadah.



Gambar 3. Rangkaian Modul L298N dan motor DC

Gambar 4 menunjukkan diagram alir alat, melalui diagram ini dapat diketahui bagaimana alur *software* yang digunakan pada alat. Dalam penelitian ini program *software* dibuat pada aplikasi Arduino IDE. Setelah program dibuat kemudian di *upload* pada mikrokontroler.

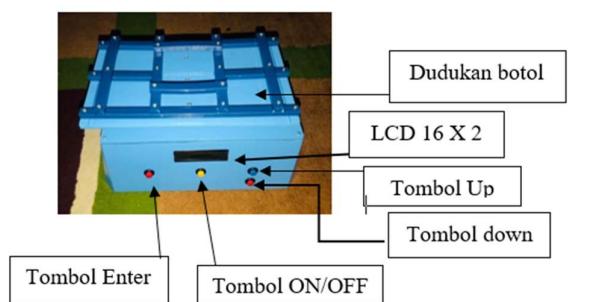


Gambar 4. Diagram alir alat

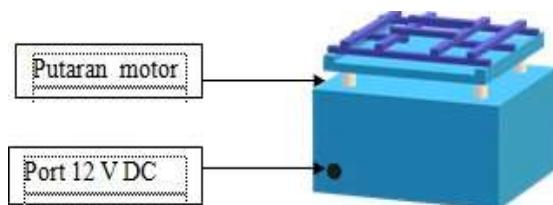
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebuah alat *shaker rotator* telah berhasil dirancang. Adapun spesifikasi alat sebagai berikut:
Nama alat : Alat *Shaker Rotator* yang dilengkapi timer
Fungsi : Menghomogenkan larutan secara otomatis.
Tegangan : 12 V
Ukuran : (28 x 18 x 11) cm

Gambar 5 a. Menunjukkan alat tampak depan beserta bagian-bagiannya. Alat dilengkapi dengan pengaman dudukan botol sesuai dengan kebutuhan dari botol kecil dan botol besar. Tombol up dan down pada alat digunakan untuk menaikkan dan menurunkan wadah. Saat setting. Tombol ON/OFF untuk menyala dan mematikan alat, sedangkan tombol enter untuk memulai alat bekerja. Output alat pada layar LCD akan menampilkan waktu mundur dari waktu yang telah dipilih. Gambar 5 b. Menunjukkan alat tampak belakang yang dilengkapi dengan port tegangan 12 V DC.



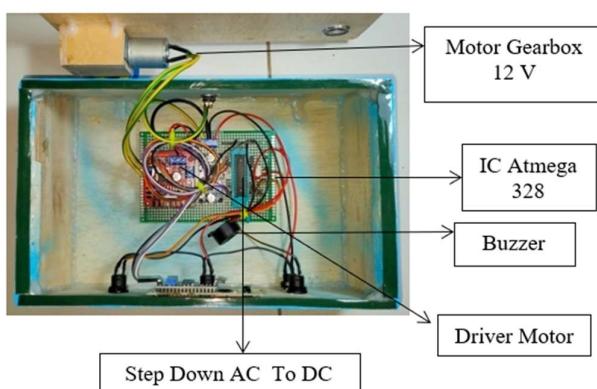
a.



b.

Gambar 5. a. Alat tampang depan b.
 Alat tampak Belakang

Rangkain bagian dalam alat ditunjukkan pada Gambar 6. Komponen-komponen elektronika dipadukan menjadi sebuah sistem yang dapat digunakan untuk mengontrol waktu dan motor sehingga alat dapat memutar motor sesuai waktu yang telah dipilih. Setelah waktu habis alat akan berhenti bekerja kemudian *buzzer* berbunyi.



Gambar 6. Rangkaian bagian dalam alat

Uji coba alat dilakukan untuk mengetahui apakah alat telah berfungsi sesuai dengan program yang di tanam pada mikrokontroler. Pengujian alat dilakukan dengan cara melakukan pengambilan data menggunakan larutan pekat di tunagan pada pelarut air. Pengambilan data sebanyak 5 kali dengan melakukan pengukuran waktu menggunakan alat (LCD) dan pada *stopwatch* sebagai pembanding. Data ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Pengamatan

No	Zat dilarutkan	ml	Waktu LCD (Menit)	Waktu Stopwatch (Menit)	Ket
1.	Air + larutan pekat hijau	50	5	5,05	Terlarut
2.	Air+ larutan pekat merah	100	10	10,07	Terlarut
3.	Air+larutan pekat kuning	50	15	15,08	Terlarut
4.	Air+susu kental	100	20	20,17	Terlarut
5.	Air +larutan pekat orange	100	25	25,20	Terlarut

Untuk mengetahui keakuratan waktu yang ditunjukkan pada LCD dilakukan analisis untuk mengetahui persentase kesalahan. Data hasil analisis ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Analisis Data

No	Zat dilarutkan	ml	Waktu LCD (Menit)	Waktu Stopwatch (Menit)	Error (%)
1.	Air + larutan pekat hijau	50	5	5,05	1
2.	Air+ larutan pekat merah	100	10	10,07	0,7
3.	Air+larutan pekat kuning	50	15	15,08	0,53
4.	Air+susu kental	100	20	20,17	0,85
5.	Air +larutan pekat orange	100	25	25,20	0,8

Pembuatan alat Shaker rotator digunakan untuk menghomogenkan suatu larutan, alat ini di rancang lebih sederhana tanpa menggunakan inkubator dan sensor suhu. Proses perancangan dan pembuatan alat shaker dimulai dengan perancangan box alat dengan menggunakan tripleks dengan tebal 9 mm. Lalu dilanjutkan dengan pembuatan sistem minimum sebagai pengontrol dari rangkaian yang terdapat IC Atmega 328 yang berfungsi sebagai pengontrol, motor gearbox sebagai pemutar reagen pada settingan RPM. Dan dilengkapi dengan rangkaian motor Gearbox, driver motor, modul charger, adaptor, dan LCD. Pada perancangan software berupa pembuatan program ini akan menjalankan perintah-perintah pada sistem alat. Program dibuat menggunakan aplikasi Arduino IDE yang kemudian di masukan ke mikrokontroler Atmega 328, perintah yang di buat pada program inilah yang akan membuat motor, driver motor dan LCD bekerja.

Prinsip kerja alat shaker rotator adalah memanfaatkan rotasi yang di timbulkan oleh motor mesin yang biasanya dialiri listrik. Platfrom kemudian menerima rotasi tersebut sehingga sampel yang diletakkan pada permukaannya ikut bergerak satu arah. Sebagai pengontrol alat menggunakan mikrokontroler sebagai pengatur jalannya sistem, mengatur timer yang ada pada alat memanfaatkan motor Gearbox sebagai sumber penggerak. Motor yang di gunakan untuk memutar larutan yaitu motor Gearbox 12 V pada alat ini menggunakan 191 Rpm yang tetap. Jika waktu setting pada alat sudah tercapai maka alat akan berhenti bekerja dan mengatikan buzzer sebagai tanda bahwa proses pencampuran telah selesai. Penelitian ini sesuai dengan penelitian [3] tentang penggunaan motor DC sebagai komponen penggerak shaker.

Berdasarkan hasil uji coba alat hasil penelitian pada Tabel 1 menunjukkan bahwa shaker hasil rancangan dapat mencampur sampel dengan reagen yang mengantikan cara mengocok secara manual dengan pemilihan timer di lakukan selama 5, 10, 15, 20, sampai 25 menit. Hasil menunjukkan sampel dengan reagen dapat terlarut dengan baik setelah diaduk dengan shaker rotator. Tabel 2 menunjukkan hasil analisis waktu yang dipilih pada LCD dengan waktu pada stopwatch menunjukkan perbedaan yang tidak signifikan. Nilai rata-rata *error* yang diperoleh sebesar 0,76%.

IV. KESIMPULAN

Setelah melakukan perancangan dan pembuatan alat ini, dapat disimpulkan bahwa :

1. Shaker rotator dapat dirancang dengan menggunakan motor gearbox 12 V dan mikrokontroler sebagai pengontrol.
2. Jika setting waktu habis maka proses pencampuran larutan akan berhenti secara otomatis.
3. Larutan dapat tercampur dengan baik menggunakan putaran motor gearbox 12 V yang telah diatur timer sesuai dengan yang di inginkan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima Kasih kami ucapan kepada Yayasan Mandala Waluya dan LPPM Universitas Mandala Waluya yang telah mendanai penelitian ini.

REFERENSI

- [1] E. I. Karnila, R., "Analisis Penerapan Keselamatan Kerja Pada Petugas Laboratorium Klinik," *Rial , Fak. Kedokt. Univ. Riau*, 2016.
- [2] Muhamad Adnan, "Inovasi Pelayanan Kesehatan Dalam Meningkatkan Kualitas Pelayanan Kesehatan Klinik Baitussyifa Qamarul Huda Bagu Lombok Tengah," *J. Sangkareang Mataram*, vol. 5, pp. 46–53, 2019.
- [3] Y. H. Abrianto, "Rancang Bangun Rotor Orbital Shaker Sederhana Berbasis Arduino Mega Dan Motor Dc," p. 66, 2021.
- [4] P. A. Mandiri, "Shaker laboratorium, Pengertian, Fungsi dan cara menggunakan," *PT. Andanu Persada Mandiri*. <https://andarupm.co.id/shaker-laboratorium/>
- [5] I. A. Vicias, "Produksi Alat Orbital Shaker dengan Pengatur Waktu dan Kecepatan Putar Menggunakan Potensiometer Berbasis Arduino Uno," Universitas Lampung, 2023.
- [6] M. Keypad and B. Arduino, "Skripsi Elsyana Tanpa Pembahasan," 2022.
- [7] P. V., "Rancang Bangun Sistem Kontrol Shaker Minuman Menggunakan Arduino dan Bluetooth HC-05 Berbasis Android," *J. Tek. Elektro*, vol. 13, no. september 2016, pp. 49–54, 2024.
- [8] D. K. Sutiari and A. Adami, "Prototype Pintu Masuk Otomatis Ruang Isolasi Menggunakan Radio Frequency Identification (RFID) Berbasis Atmega 328 Prototype of Automatic Entry Room Isolation Using Radio Frequency Identification (RFID) and Atmega 328," 2022.

- [9] I. G. M. N. Desnanjaya, I. B. A. I. Iswara, A. A. G. Ekayana, P. P. Santika, and I. N. B. Hartawan, “Automatic high speed photography based microcontroller,” *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1469, no. 1, 2020, doi: 10.1088/1742-6596/1469/1/012096.