

**BLOOD ROLLER MIXER DILENGKAPI DENGAN PENGATURAN KECEPATAN
DAN PENGATURAN WAKTU DILENGKAPI BATTERY CHARGE BERBASIS
MIKROKONTROLLER AT89S51**

Akhirul Sugiharto⁽¹⁾, Torib Hamzah⁽²⁾, Endang Dian⁽³⁾

Abstract

Blood roller mixer is device can be used to mix blood in order to achieve a homogeneous state so can prevent the lysis of blood, air bubbles, blood clots that can clog the Hematology Analyzer. There is some cuvettes that the contain are blood and anticoagulant will be mixed for 15-20 minutes. This tool uses two voltage sources apart from PLN also use the battery as a voltage source replacement if the power turn off in order to avoid the blood is drying out. The operation of this tool is when ON pressed, LCD will initialize and press the time and speed selection. After that press enter key and motor will rotate . If the process has been completed, motor will stop rotating and the buzzer sounds.

The importance analyst for mixing blood in order to achieve a homogeneous state is the reason to create this module. With the existence of this module, the analyst can directly set the time and speed as needed, there is a battery as the voltage source when the power is turn off.

From the description, author try to complete blood roller mixer tools that already exist with time setting 15-20 minute and speed of the motor 40 and 46 rpm with battery charge equipped microcontroller AT89S51 that will be displayed on the LCD .

Keywords : Blood roller mixer, homogen, mikrokontroller

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Blood Roller Mixer merupakan alat yang digunakan untuk mencampur darah. Selain untuk mencampur darah, alat ini juga difungsikan untuk mencampur control serum, specimen hematology, gula darah, reagensia. Pencampuran ini menggunakan darah yang dicampur dengan antikoagulan.

Pada pembuatan tugas akhir sebelumnya sudah dibuat oleh Nugraha Adi Yudistira . Tahun 2010 Prototype Blood Roller Mixer Dilengkapi Dengan Pengaturan Kecepatan dan Pengaturan Waktu Berbasis Mikrokontroler AT89s51. Pada alat ini mempunyai kelemahan pada sumber tegangan yang hanya menggunakan satu sumber yaitu dari PLN dan gear box yang kurang bagus. Penulis menyempurnakan alat tersebut dengan menggunakan battery charge dan gear box yang lebih baik.

Batasan Masalah

Dalam hal ini Penulis membatasi masalah hanya pada :

- 1 Rangkaian pengatur waktu untuk menentukan lamanya proses pencampuran (15 - 20 menit).
- 2 Rangkaian pengaturan kecepatan mixer untuk menentukan berapa kecepatan yang diperlukan (40 RPM dan 46 RPM).
- 3 Alat ini menggunakan dua sumber tegangan selain dari PLN juga menggunakan battery sebagai supply tenaga.
- 4 Alat blood roller mixer hanya untuk mencampur kuvet tertutup.

Rumusan Masalah

Dapatkah dibuat Blood Roller Mixer dilengkapi dengan pengaturan kecepatan dan pengaturan waktu dilengkapi battery charge berbasis mikrokontroler AT89s51.

⁽¹⁾ Alumni Jurusan Teknik Elektromedik, ^{(2),(3)} Dosen Jurusan Teknik Elektromedik

Tujuan Penelitian

Tujuan Umum

Memudahkan user dalam pemakaian blood roller mixer penggunaannya dilengkapi dengan pengatur waktu proses dan pengatur kecepatan motor. Dan menghindari pengeringan darah pada saat listrik padam.

Tujuan Khusus

Membuat blood roller mixer berbasis Mikrokontroler AT89s51 yang dibuat :

- Membuat rangkaian mikrokontroler dan display LCD berikut pemograman untuk menjalankan system.
- Membuat Rangkaian pengatur kecepatan motor blood roller mixer.
- Mekanik pengaduk dengan 8 tabung.
- Membuat rangkaian pengisi battery.

Manfaat

Manfaat Teoritis

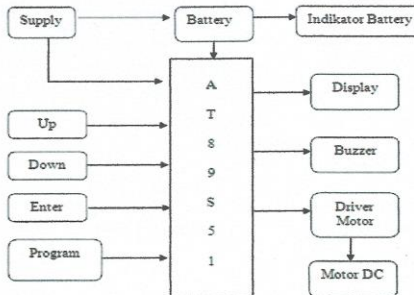
Menambah wawasan di bidang Teknik Elektromedik khususnya alat laboratorium, blood roller mixer.

Manfaat Praktis

Untuk memudahkan pengguna dapat langsung mengatur waktu yang dibutuhkan, juga terdapat alarm ketika proses pencampuran telah selesai. jika listrik padam alat dapat digunakan untuk menghindari mengeringnya darah.

Kerangka Konseptual

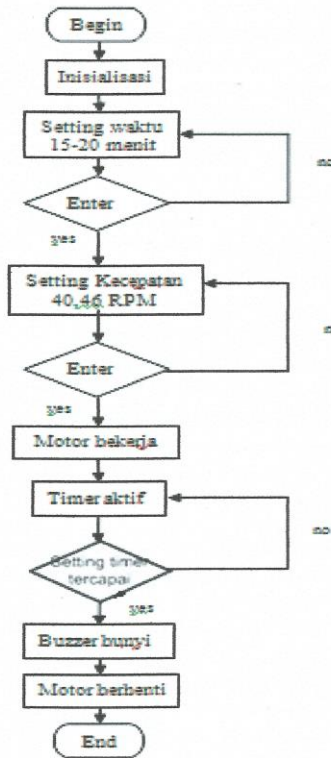
Blok Diagram



Gambar 1 Blok Diagram

Tegangan dari jala-jala PLN masuk ke rangkaian power supply pada pesawat stirrer. Tegangan dari power supply ini untuk mensuplay semua rangkaian. Untuk menghidupkan pesawat tekan tombol ON. Kemudian setting kecepatan motor untuk memilih kecepatan low, medium, atau high. Kemudian setting timer untuk menentukan lamanya waktu yang akan digunakan dalam proses pengadukan. Lalu tekan tombol enter untuk memulai pengadukan. Setelah waktu habis, maka motor akan berhenti bekerja, buzzer akan bunyi, dan proses pengadukan selesai.

Diagram Alir / Flowchart



Gambar 2. Diagram alir

Cara Diagram Alir Program

Ketika ditekan ON alat melakukan inisialisasi, kemudian pilih setting waktu 15-20 menit dengan menekan tombol up dan down lalu tekan enter. Kemudian lakukan pemilihan kecepatan 40 dan 46 RPM dengan menekan tombol up dan down lalu tekan enter dan motor bekerja. Ketika waktu pengaturan sudah tercapai, maka buzzer akan berbunyi dan motor akan berhenti bekerja.

Pengujian Sistem

Teknik Pengujian dan Pengukuran

Beberapa langkah dalam pengukuran dan pengujian modul yaitu:

1. Menyiapkan modul yang akan diukur beserta alat ukur yang dibutuhkan.
2. Memeriksa kembali rangkaian atau pun blok yang akan diukur, memastikan tidak ada konsleting antar kabel yang menghubungkan tiap blok pada rangkaian.
3. Menyiapkan tabel pengujian dan pengukuran sebelum dimulai pengukuran terhadap modul.
4. Menghidupkan Alat.
5. Menyeting timer alat 15 menit kemudian tekan enter.
6. Menyeting 40 RPM kemudian tekan enter dan mulai tekan stopwatch.
7. Melakukan pengukuran kecepatan dengan menggunakan tachometer.
8. Catat hasil pengukuran pada display kalibrator dan catat pada tabel pengukuran.
9. Setelah timer habis yaitu 00 buzzer on tekan reset buzzer off.
10. Saat timer 00 baca pada stopwatch menunjukan waktu berapa menit dan catat pada tabel pengukuran.
11. Melakukan pengukuran 40 RPM sebanyak 5 kali menggunakan alat kalibrator tachometer.
12. Melakukan pengukuran 15 menit sebanyak 5 kali menggunakan stopwatch.
13. Ulangi langkah tersebut menggunakan waktu 16-20 menit menggunakan kecepatan 40 RPM.
14. Melakukan pengukuran 40 RPM sebanyak 5 kali menggunakan alat kalibrator tachometer pada tiap menit.
15. Melakukan pengukuran 16-20 menit sebanyak 5 kali menggunakan stopwatch dengan kecepatan 40 RPM.
16. Setelah pengukuran pada settingan 40 Rpm selesai. Mengganti pengukuran dengan settingan 46 RPM.

17. Menyeting timer alat sampai 15 menit kemudian tekan enter.
18. Menyeting 46 RPM kemudian tekan enter dan mulai tekan stopwatch.
19. Melakukan pengukuran kecepatan dengan menggunakan tachometer.
20. Catat hasil pengukuran pada display kalibrator dan catat pada tabel pengukuran.
21. Setelah timer habis yaitu 00 buzzer on tekan reset buzzer off.
22. Saat timer 00 baca pada stopwatch menunjukan waktu berapa menit dan catat pada kolom pengukuran.
23. Melakukan pengukuran 46 RPM sebanyak 5 kali menggunakan alat kalibrator tachometer.
24. Melakukan pengukuran 15 menit sebanyak 5 kali menggunakan stopwatch.
25. Ulangi langkah tersebut menggunakan waktu 16-20 menit menggunakan kecepatan 46 RPM.
26. Melakukan pengukuran 46 RPM sebanyak 5 kali menggunakan alat kalibrator tachometer pada tiap menit.
27. Melakukan pengukuran 16-20 menit sebanyak 5 kali menggunakan stopwatch dengan kecepatan 46 RPM.
28. Catat hasil pengukuran pada kolom pengukuran waktu.

Pembahasan

Kinerja Sistem Keseluruhan

Kinerja motor DC

Motor DC diatur oleh rangkaian PWM ketika pemilihan kecepatan 40 RPM maka mikrokontroler memerintahkan rangkaian pengatur referensi PWM aktif atau bekerja sehingga relay pada posisi NO PWM mendapat tegangan 5,9 VDC sebagai titik referensi yang selanjutnya akan masuk pada rangkaian komparator dan dibandingkan oleh gelombang segitiga, outputan dari komparator selanjutnya mengeluarkan duty

cycle sebanyak 60%. Ketika pemilihan kecepatan 46 RPM maka mikrokontroler memberikan logika 1 pada rangkaian pengatur PWM sehingga relay pada posisi NC. PWM mendapat tegangan 5,8 VDC sebagai titik referensi yang selanjutnya akan masuk pada rangkaian komparator dan dibandingkan oleh gelombang segitiga, outputan dari komparator selanjutnya mengeluarkan duty cycle sebanyak 65% yang selanjutnya akan mengaktifkan motor DC. Dari data tabel 4.1 tercantum data pengukuran 40 RPM sebanyak 5 kali menggunakan tachometer dan telah dihitung errorrnya yang tertulis pada analisis data dimana untuk 40 RPM memiliki rerata *error* kecepatan sebesar 1,5% dan rerata *error* waktu sebesar 0,062%. Untuk 46 RPM memiliki rerata *error* kecepatan sebesar 0,954% dan rerata *error* waktu sebesar 0,038%. Dari tabel 4.3 dapat diketahui bahwa modul dapat mencampur/menghomogenkan darah yang telah dilakukan di Laboratorium Dinas Kesehatan. Kecepatan sebenarnya tidak dapat diketahui tanpa menggunakan tachometer karena tidak menampilkan kecepatan sebenarnya.

Kinerja pengaturan waktu

Dari data tabel 4.3 tercantum data pengukuran 15 sampai 20 menit sebanyak 5 kali pada kecepatan 40 RPM menggunakan stopwatch dan telah dihitung errornya yang tertulis pada analisis data dimana untuk 15 menit memiliki error sebesar 0,06%, 16 menit memiliki error sebesar 0,075%, 17 menit memiliki error sebesar 0,13%, 18 menit memiliki error sebesar 0,056%, 19 menit memiliki error sebesar 0,031% dan untuk 20 menit memiliki error sebesar 0,02% dan memiliki rerata *error* waktu sebesar 0,062%. Dan dari data tabel 4.4 tercantum data pengukuran 15 sampai 20 menit sebanyak 5 kali pada kecepatan 46 RPM menggunakan stopwatch dan telah dihitung errornya yang tertulis pada analisis data dimana untuk 15 menit memiliki error sebesar 0,026%, 16 menit memiliki error

sebesar 0,037%, 17 menit memiliki error sebesar 0,07%, 18 menit memiliki error sebesar 0,056%, 19 menit memiliki error sebesar 0,031%, untuk 20 menit memiliki error sebesar 0,01% dan memiliki rerata error waktu sebesar 0,038%.

Kelemahan/Kekurangan Sistem

- 1 Tidak menampilkan putaran kecepatan motor secara langsung.
- 2 Gear box kurang sempurna sehingga putaran terkadang macet.
- 3 Aki yang kurang bertahan lama.

PENUTUP

KESIMPULAN

Setelah melakukan proses pembuatan dan studi literatur perencanaan, percobaan, pengujian alat dan pendataan, Penulis dapat menyimpulkan sebagai berikut:

1. Dari hasil pengukuran diperoleh analisa data pada pengukuran 40 RPM memiliki rerata error kecepatan sebesar 1,5% dan rerata error waktu sebesar 0,062%. Untuk 46 RPM memiliki rerata error kecepatan sebesar 0,954% dan rerata error waktu sebesar 0,038%. Kecepatan sebenarnya tidak dapat diketahui tanpa menggunakan tachometer karena tidak menampilkan kecepatan sebenarnya.
2. Dari hasil pengujian di Laboratorium Dinas Kesehatan Surabaya menggunakan dua sampel darah, modul dapat melakukan pencampuran atau menghomogenkan darah.

3. Setelah dilakukan pengukuran waktu menggunakan stopwatch hp diperoleh analisis data error untuk kecepatan 40 RPM waktu 15 menit pada memiliki error sebesar 0,06%, 16 menit memiliki error sebesar 0,075%, 17 menit memiliki error sebesar 0,13%, 18 menit memiliki error sebesar 0,056%, 19 menit memiliki error sebesar 0,031%, untuk 20 menit memiliki error sebesar 0,02%, dan memiliki rerata error waktu sebesar 0,062%. Untuk kecepatan 46 RPM waktu 15 menit memiliki error sebesar 0,026%, 16 menit memiliki error sebesar 0,037%, 17 menit memiliki error sebesar 0,07%, 18 menit memiliki error sebesar 0,056%, 19 menit memiliki error sebesar 0,031%, 20 menit memiliki error sebesar 0,01% dan memiliki rerata error waktu sebesar 0,038%.

Secara umum dapat disimpulkan bahwa alat ini memiliki nilai error kurang dari 5% dan kinerja motor untuk pengaturan kecepatan dapat bekerja dengan baik, sehingga dapat dikatakan bahwa alat *blood roller mixer* ini berfungsi dengan baik.

SARAN

Untuk pengembangan dari alat yang sudah penulis buat, maka penulis menyarankan:

1. Tambahkan pendeteksi kecepatan sebagai pengganti dari tachometer.
2. Pembuatan gear box harus lebih cermat lagi agar putaran lebih bagus.
3. Untuk pemakaian lebih lama gunakan aki yang mempunyai arus lebih besar.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abd Nasir, Abdul Muhith, M.E Ideputri. 2011. Buku Ajar Metodologi Penelitian Kesehatan : Konsep Pembuatan Karya Tulis dan Thesis untuk Mahasiswa Kesehatan. Muha Medika. Yogyakarta.
- [2] Annisa Khoerunnisya, 2013, Aki kering. <http://nishakhoerunnisya.blogspot.com/2013/10/aki-kering-dan-baterai-kering.html>
- [3] Barry Wooland, 1999, *Elektronika Praktis*, PT Pradnya Paramita, Jakarta.
- [4] Gandasoebrata R, 1989, *Penuntun Laboratorium Klinik*, Dian Rakyat.
- [5] Guntur Sanjaya, 2011, Prinsip kerja motor dc
<http://www.guntursanjaya.com/2011/11/prinsip-kerja-motor-arus-searah-dc.html>
- [6] Hanung, 2008, Fungsi blood roller mixer. [www.alibaba.com/countrysearch/JP/ktm.\(rollermixer\)html-fungsi-alat](http://www.alibaba.com/countrysearch/JP/ktm.(rollermixer)html-fungsi-alat)
- [7] Malvino, Paul Albert. 1996. prinsip – prinsip elektronika, Edisi Ketiga, Jilid 1 & II, Erlangga, Jakarta
- [8] Nugroho Adi, Yudistira. 2010. Prototype Blood Roller Mixer Dilengkapi Dengan Pengaturan Kecepatan dan Pengaturan Waktu Berbasis Mikrokontroler AT89s51. Politeknik Kesehatan Surabaya Jurusan Teknik Elektromedik, Surabaya.
- [9] Tim Lab. Mikroprosesor BLPT. 2007. Pemrograman Mikrokontroler AT89s51 dengan C/C ++ dan assembler. Surabaya.
- [10] Warsito, 1987, *Informasi Praktis Elektronika*. Elek Media Komputindo, Jakarta.
- [11] ---, 2012, PWM (Pulse-width modulation)
<http://depokinstruments.com/2012/06/16/pwm-pulse-width-modulation-pembahasan/>