

## **PELATIHAN DAN SIMULASI TIMER BERBASIS MIKROKONTROLER PADA PERALATAN ROLLER MIXER**

Fitria priyulida<sup>1\*</sup>, Khairil Abdillah<sup>2</sup>, Salomo Sijabat<sup>3</sup>

Program Studi DIII Teknologi Elektro-medis<sup>1,2,3</sup>  
Universitas Sari Mutiara Indonesia  
Email : fitri.apriyulida@yahoo.com

### **Abstrak.**

Telah dilakukan Pelatihan dan Simulasi Timer Berbasis Mikrokontroler Pada Peralatan Roller Mixer SMK Swasta Sultan. Roller mixer merupakan alat yang digunakan untuk mencampur antara sampel darah dan zat pereaksi untuk dalam keadaan homogen untuk menghindari terjadinya lisis darah, gelembung udara, gumpalan darah yang dapat menyumbat alat hematologi analyzer. Pada uji akurasi alat roller mixer pada saat dioperasikan akan mengetahui setting waktu 10, 20, 30 menit, mengetahui pengaruh waktu terhadap kehomogenan sampel dan memberikan informasi tentang alat rancang bangun roller mixer, memberikan informasi tentang pentingnya alat roller mixer sehingga darah tidak membeku. maka lcd akan menginisialisasi dan memilih pengaturan waktu 10-30 menit. dan kecepatan 35 atau 45 rpm, setelah proses setting selesai tabung edta ditempatkan pada roller mixer. Setelah setting timer perakitan, maka motor berhenti berputar dan buzzer akan berbunyi sebagai penanda selesainya proses dan sampel darah sudah homogen. Berdasarkan pengukuran yang telah dilakukan, perbandingan timer dengan stopwatch tidak sama namun selisih waktu tidak jauh berbeda, toleransi untuk pengukuran kecepatan menggunakan tachometer diberikan kisaran toleransi 10%, pengukuran tegangan motor menggunakan multimeter digital diberikan kisaran toleransi 5%.

**Kata Kunci:** Roller Mixer, Homogen, Buzzer, Mikrokontroler.

### **Abstract**

*Microcontroller-based Timer Training and Simulation has been carried out on Roller Mixer Equipment at SMK Swasta Sultan. The roller mixer is a tool used to mix blood samples and reagents in a homogeneous state to avoid blood lysis, air bubbles, blood clots which can clog the hematology analyzer. . In the accuracy test of the roller mixer when operated, you will find out the setting time of 10, 20, 30 minutes, find out the effect of time on sample homogeneity and provide information about the design of the roller mixer, provide information about the importance of the roller mixer so that blood does not clot. then the LCD will initialize and select a time setting of 10-30 minutes. and a speed of 35 or 45 rpm, after the setting process is complete the EDTA tube is placed on the roller mixer. After setting the assembly timer, the motor stops rotating and the buzzer will sound to indicate the completion of the process and the blood sample is homogeneous. Based on the measurements that have been made, the comparison between the timer and stopwatch is not the same but the time difference is not much different, the tolerance for speed measurements using a tachometer is given a tolerance range of 10%, motor voltage measurements using a digital multimeter is given a tolerance range of 5%.*

*Keywords :* Roller Mixer, Homogen, Buzzer, Mikrokontroler.

## **PENDAHULUAN**

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, membuat dunia kesehatan juga ikut berkembang. Terutama dalam hal perkembangan alat-alat kesehatan yang saat ini sudah banyak digunakan di rumah sakit dan lembaga-lembaga kesehatan yang ada di Indonesia. Hal ini dipengaruhi oleh perkembangan teknologi kesehatan dan elektronika yang saling menunjang satu dengan yang lainnya, sehingga dapat membantu para ahli medis untuk menciptakan serta menemukan ide baru dalam membuat alat kesehatan yang lebih efisien dan efektif, sehingga dapat meningkatkan mutu pelayanan kesehatan.

Salah satu peralatan kesehatan yang digunakan adalah alat roller mixer yang terdapat pada ruangan

laboratorium. Roller mixer berfungsi untuk mencampur antar sampel darah dan zat pereaksi. Pada hal ini zat yang dicampur adalah darah dan zat anti membeku (koagulasi).

salah satu pemeriksaan dalam laboratorium adalah pemeriksaan hematology, yaitu ilmu yang mempelajari tentang struktur dan fungsi sel – sel darah. dan dalam pemeriksaan di laboratorium sering kali kita jumpai darah membeku dikarenakan darah memiliki kandungan zat pembeku darah ( koagulasi ). Untuk menghindari hal tersebut, darah harus dicampur dengan zat anti pembeku darah ( anti koagulasi ) dan dalam proses pencampurannya dibantu oleh alat laboratorium yaitu pesawat roller mixer. sampai saat ini masih sulit ditemukan alat tersebut yang sudah dilengkapi dengan adanya pengaturan waktu beserta display waktu. karena sulitnya alat ini untuk ditemukan maka hal ini dapat mempengaruhi dalam menentukan waktu pencampuran sesuai dengan yang diinginkan secara tepat dan akurat.

*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.*

Fitri Apriyulida, November 2017. Pengaruh modifikasi timer pada pengendali roller mixer, dengan menyimpulkan bahwa roller mixer dapat dirancang dengan dilengkapi settingan waktu dan kecepatan yang menggunakan mikrokontroler Atmega 8535 sebagai pengendali utama pada rangkaian.

*Aulia Arfiyanti<sup>1</sup>, Tulus Ariyadi. 2020. Rerata hasil pemeriksaan nilai hematokrit yang dihomogenkan dengan alat roller mixer dalam waktu 1 menit dengan kecepatan 35 RPM sebesar 36,8 dengan nilai minimum 30,6 dan nilai maksimum 44,1. Rerata hasil pemeriksaan nilai hematokrit yang dihomogenkan dengan alat roller mixer dalam waktu 5 menit dengan kecepatan 35 RPM sebesar 37,2 dengan nilai minimum 30,7 dan nilai maksimum 45,1. Rerata hasil pemeriksaan nilai hematokrit yang dihomogenkan dengan alat roller mixer dalam waktu 10 menit dengan kecepatan 35 RPM sebesar 37,4 dengan nilai minimum 30,1 dan nilai maksimum 45,0.*

*Tulus Ariyadi, Budi Santosa 2021. Proses homogenisasi yang tidak baik akan menyebabkan terjadinya perubahan pada sampel darah, dapat menyebabkan lisis, bisa terjadi bekuan pada darah sehingga hasil pemeriksaan menjadi tidak akurat. Teknik homogenisasi secara manual yang sesuai standart adalah dengan membolak-balikan tabung sampel sebanyak 5 – 8 kali atau menggunakan alat roller mixer selama 5 menit dengan kecepatan 35 rpm. Tujuan penelitian adalah mengetahui profil darah vena yang di homogenkan secara manual dengan membolak-balikan tabung sebanyak 8 kali dan menggunakan alat roller mixer dengan kecepatan 35 rpm selama 5 menit. Jenis penelitian ini adalah analitik. Hasil penelitian rerata di dapatkan jumlah eritrosit yang dihomogenkan secara manual 48.00000 /ul dan yang dihomogenkan menggunakan roller mixer adalah 48.1875 /ul. Kadar hematokrit pada homogenisasi manual 36,1 % dan menggunakan roller mixer adalah 36,2 %, kadar LED 12,7 mm/jam dan 14,73 mm/jam. Hasil penelitian dengan uji statistic t berpasangan menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan hasil jumlah eritrosit, kadar hematocrit dan ada perbedaan pada pemeriksaan LED ketika dihomogenkan secara manual bolak-balik 8 kali dengan menggunakan roller mixer kecepatan 35 rpm selama 5 menit. Hasil homogenisasi menggunakan roller mixer 35 rpm selama 5 menit hasilnya lebih stabil dan memiliki standar eror yang sedikit dibandingkan dengan homogenisasi manual. Dikarenakan homogenisasi menggunakan roller lebih stabil.*

*Giharto, torib ifamzah 2014. Bahwa alat ini memiliki nilai eror kurang dari 5w dan kinerja motor untuk mengetahui kecepatan dapat bekerja dengan baik, sehingga dapat dikatakan bahwa alat blood roller mixer berfungsi dengan baik.*

*Sofi Nida Aulia, M. Ridha Mak'ruf<sup>2</sup>, Abd. Kholiq Mei 2016. Blood roller mixer adalah alat yang digunakan untuk mencampur darah agar tercapainya keadaan homogen agar menghindari terjadinya darah lisis, gelembung udara, bekuan darah yang dapat menyumbat alat hematology analyzer. Cara pengoperasian alat ini ketika ditekan on maka LCD akan melakukan inisialisasi lalu pilih setting waktu 15-20 menit dan kecepatan 33 atau 40 rpm, setelah proses setting selesai sampel dapat dimasukkan dan heater aktif hingga tercapai suhu 37°C, setelah suhu tercapai maka bersamaan dengan itu timer dan motor*

akan aktif, apabila setting timer tercapai maka motor berhenti berputar dan buzzer akan berbunyi sebagai penanda proses telah selesai dan sampel darah telah homogen.

Berdasarkan pengukuran yang telah dilakukan didapatkan nilai error sebesar 0,7% pada pengukuran suhu 37°C terhadap alat pembanding. Dalam pengukuran kecepatan putar motor atau RPM diperoleh error sebesar 1,76% pada 33 RPM dan error sebesar 0,625% pada 40 RPM. Sedangkan untuk timer 15-20 menit diperoleh error sebesar 1,4 hingga 1,7%.

Secara umum pesawat roller mixer adalah seperangkat alat laboratorium yang digunakan untuk mencampur antar sampel darah dan zat pereaksi. Pada hal ini zat yang dicampur adalah darah dan zat anti membeku (*koagulans*). Dengan alat ini diharapkan pencampuran darah dan koagulans menyebabkan darah akan tetap cair. Pada alat ini memanfaatkan silinder - silinder (roller) yang diputar dan digoyangkan oleh motor. Di atas putaran dan bergoyangnya roller ditaruh kuvet yang berisi darah dan zat anti koagulans, sehingga kuvet akan ikut berputar dan bergoyang. Karena peristiwa tersebut akan terjadi pencampuran antara darah dan anti koagulans. Adapun alat yang memutar (roller) adalah motor DC.

Motor DC adalah pengubah daya listrik mekanis, motor terdiri dari atas 2 bagian utama yaitu stator dan rotor. Pada stator terdapat lilitan (*wending*) atau magnet permanen, sedangkan rotor adalah bagian yang dialiri dengan sumber arus DC. Arus yang melalui medan magnet inilah yang menyebabkan rotor dapat berputar. Arah gaya elektromagnet yang di timbulkan akibat medan magnet yang dilalui oleh arus.

Berdasarkan hal diatas penulis membuat penelitian tentang “**Uji Akursi Timer Berbasis Mikrokontroler Pada Peralatan Roller Mixer**”.

## **SOLUSI PERMASALAHAN MITRA**

### **Darah dan Anti Koagulans**

Hematologi adalah ilmu yang mempelajari struktur, fungsi dan penyakit darah serta mempelajari jaringan tubuh dan organ yang membentuk darah. Darah adalah suspensi dari partikel dalam larutan koloid cair yang mengandung elektrolit. Peranannya sebagai medium pertukaran antara sel-sel yang terinfeksi dalam tubuh dan lingkungan luar serta memiliki sifat-sifat protektif organisme sebagai suatu keseluruhan dan khususnya terhadap darah sendiri.

a) Darah merupakan bagian terpenting dari system transportasi di dalam tubuh manusia. Darah merupakan jaringan berbentuk cairan yang terdiri dari dua bagian yaitu Plasma darah, terdiri dari 91 % sampai 92 % air yang berperan sebagai medium transport.

B) Sel-sel darah yang terdiri dari sel darah putih ( leukosit) berfungsi untuk mengatasi infeksi, sel darah merah ( eritrosit) berfungsi untuk mengangkut dan melakukan pertukaran O<sub>2</sub> dan CO<sub>2</sub>, dan sel darah pembeku (trombosit).

Karena dara memiliki kandungan zat pembeku darah maka darah yang akan di periksa dalam laboratorium akan cepat membeku. Agar sampel darah yang akan diperiksa jangan sampai membeku dapat dipakai bermacam-macam anti koagulans. Tetapi tidak semua anti koagulans dapat dipakai karena ada yang banyak berpengaruh terhadap bentuk eritrosit atau leukosit yang akan di periksa morfologinya.

### **Gambaran Umum Pesawat Roller mixer**

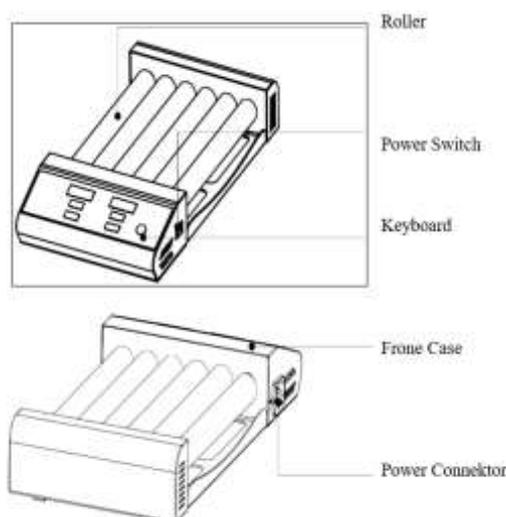
Secara umum pesawat roller mixer adalah seperangkat alat laboratorium yang digunakan untuk mencampur antara sampel darah dan zat pereaksi. Pada hal ini zat yang di campur adalah darah dan zat anti membeku (*koagulans*). Dengan alat ini diharapkan pencampuran darah dan koagulans menyebabkan darah akan tetap cair. Pada alat ini memanfaatkan silinder-silinder (roller) yang di putar dan di goyangkan oleh motor. Di atas putaran dan bergoyangnya roller ditaruh kuvet yang bersih darah dan zat anti koagulans, sehingga kuvet akan ikut berputar dan bergoyang. Karena peristiwa tersebut akan terjadi pencampuran antara darah dan anti koagulans. Adapun alat yang memutar (roller) adalah motor DC.



Gambar Roller Mixer

### Gambar Modul Rangkaian

Secara keseluruhan, modul rangkaian ini dapat diuraikan dalam beberapa blok diagram sebagai berikut:



Gambar Rangkaian Roller Mixer

Dari Gambar modul rangkaian di atas dapat dijelaskan secara singkat cara kerja dari alat roller mixer tiap-tiap blok diagram :

1. Rangkaian key pad  
Rangkaian ini berfungsi sebagai masuk bagi rangkain mikrokontroler arduino uno yaitu untuk mengatur timer dan menentukan kecepatan motor dalam pengoprasian pesawat roller mixer. Timer bekerja setelah tombol start/stop ditekan pada rangkaian keypad.
2. Rangkaian display  
Rangkaian ini berfungsi untuk menampilkan lamanya waktu dan kecepatan yang dipilih.
3. Rangkaian alarm  
Sebagai indikator pengaman dan untuk mengetahui bahwa proses pencampuran telah selesai.
4. Rangkaian pengatur kecepatan motor  
Menentukan pengaturan kecepatan motor sesuai dengan yang di tentukan.
5. Motor  
Berfungsi untuk memutar slinder-slinder (roller) yang diputar dan digoyangkan (Proses pengadukan)
6. Sistem Mikrokontroler Arduino Uno  
sebagai pengendali utama.

Adapun cara kerja secara keseluruhan dari rangkaian ini adalah :

Pada saat pesawat dihidupkan, maka mikrokontroler akan mengeksekusi program inisialisasi. Setelah itu mikrokontroler akan menjalankan program untuk memeriksa keadaan switch up atau switch down untuk mensetting timer yang ditampilkan di display. Kemudian timer selesai disetting kemudian

pesawat akan bekerja setelah menekan tombol start/stop. Setelah pesawat bekerja, timer akan menghitung mundur lamanya waktu yang telah di atur, bersamaan dengan itu motor penggerak roller-roller mendapat supply dan bekerja dengan kecepatan yang sudah dipilih sebelumnya ( 30 rpm atau 40 rpm ). Kemudian setelah waktu selesai, rangkaian kontrol kecepatan motor akan memutuskan supply kerangkaian pengatur kecepatan motor sehingga motor akan berhenti berputar dan buzzer bekerja.

### **Prinsip Kerja Alat**

Roller mixer adalah alat yang digunakan untuk mencampur sampel darah yang berada pada sebuah venoject (Tabung hampa udara steril) yang diberi anti koagulan sebagai zat yang mampu mencegah pembekuan darah, agar mendapatkan darah dalam keadaan homogen, sebelum diproses oleh alat hematology analyzer. Prinsip kerja roller mixer adalah mencampur darah dengan arah atau geraknya membentuk angka delapan, yang artinya alat ini mencampur ke arah bawah, atas, kanan dan kiri. Sesuai dengan fungsinya untuk membentuk atau memperoleh darah dalam keadaan homogen.

Roller mixer digunakan ketika sampel dalam venoject telah diletakkan tepat diantara rol yang berputar , maka sampel tersebut akan mulai terkocok mengikuti gerak roller nya. Berdasarkan prinsip kerjanya , alat ini memiliki nilai RPM ( Rotate per minute ) sebagai kecepatan putaran dari pada rol tersebut dengan pilihan kecepatan 33 dan 40 rpm, kecepatan ini dipilih berdasarkan buku district Laboratory Pratisie In Tropical Countries. Part, Hal 158 (Monica,2005). kecepatan motor yang dibutuhkan adalah kecepatan tetap, stabil, halus dan pelan, selain itu alat ini juga dilengkapi dengan setting waktu sebagai pilihan lamanya proses yang diinginkan operator( 15-25menit) serta buzzer yang berfungsi sebagai pengingat atau penanda waktu selessainya proses homogenisasi darah yang berupa suara.

## **METODE**

### **Keterkaitan**

Dalam melakukan kegiatan pengabdian ini bidang ilmu yang dianggap berkaitan adalah Fakultas Pendidikan Vokasi program studi teknologi elektromedis dengan Fakultas Sain teknologi untuk menerapkan bidang teknis ilmu kesehatan dengan teknologi yang digunakan pada alat kesehatan berbasis digital.

### **Langkah-Langkah Kegiatan Masyarakat**

Sebelum kegiatan PKM DAN SIMULASI Timer Berbasis Mikrokontroler pada peralatan Roller Mixer SMK Swasta Teladan dilakukan beberapa persiapan sebagai berikut.

1. Mengadakan pertemuan dengan Kepala SMK Swasta Teladan Bersama untuk memberikan izin melaksanakan pengabdian masyarakat.
2. Mengurus ijin pelaksanaan Pelatihan dan Simulasi Timer Berbasis Mikrokontroler pada peralatan Roller Mixer.
3. Mempersiapkan materi kegiatan, materi pengabdian Pelatihan dan Simulasi Timer Berbasis Mikrokontroler pada peralatan Roller Mixer
4. Rapat Koordinasi dengan tim pelaksana dalam hal Menetapkan hari, tanggal kegiatan, Tempat pelaksanaan kegiatan, Peralatan yang perlu dipersiapkan, Panitia yang akan turut membantu, Besaran biaya yang diperlukan, Fasilitator yang turut serta dalam pemberian materi.
5. Penentuan sarana/prasarana yang diperlukan untuk mendukung terselenggaranya kegiatan sosialisasi dan PkM pemeliharaan alat medis dan hal-hal yang dianggap penting dalam melaksanakan kegiatan.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Setelah dilakukan pengujian timer berbasis mikrokontroler pada peralatan roller mixer. Dilakukan Pengujian menggunakan stopwatch, yang berfungsi untuk membandingkan timer pada rangkaian yang telah disetting, dengan stopwatch timer yang disetting yaitu 10 menit ,20 menit dan 30 menit,

perbandingan ini dilakukan agar mengetahui ke akurasion waktu pada rangkaian sama tidaknya dengan stopwatch. Perbandingan Timer pada rangkaian dengan stopwatch terlihat pada gambar dibawah ini :



Gambar Roller Mixer

Pengujian Roller Mixer terhadap waktu

No	Waktu	Pengujian Stopwatch			Selisih Waktu
		1	2	3	
1	10	00:10:15:61	00:10:14:72	00:10:16:65	00.00.00.34
2	20	00:20:29:62	00:20:30:75	00:20:30:83	00.00.00.69
3	30	00:30:58:43	00:30:55:06	00:30:59:81	00.00.01.32

ada settingan waktu 10 menit dilakukan tiga kali pengukuran. Pengukuran 10 menit selisih waktu yaitu rata-rata 00.00.00.34, pada settingan waktu 20 menit dilakukan tiga kali pengukuran. Pengukuran 20 menit selisih waktu yaitu 00.00.00.69, pada settingan waktu 30 menit dilakukan tiga kali pengukuran. Pengukuran 30 menit selisih waktu yaitu 00.00.01.32. Perbandingan Timer pada rangkaian dengan stopwatch terlihat pada gambar dibawah ini :

1. Perbandingan menggunakan stopwatch dengan waktu 10 menit dari rangkaian yang telah di setting.

Dan setelah dilakukan pengujian perbandingan Timer pada alat roller mixer dengan stopwatch, pengujian dilakukan pada kecepatan roller mixer dengan mengukur kecepatan Rpm pada alat roller mixer dengan perbandingan antara sensor jarak dengan alat tachometer. Pengujian dilakukan sebanyak tiga kali. Kecepatan pada alat roller mixer terdapat 28 Rpm, 36 Rpm, dan 44 Rpm. Sedangkan pada alat tachometer terdapat 44 Rpm, 54 Rpm, dan 56 Rpm. Kecepatan pada sensor jarak tidak sama dengan tachometer. Perbandingan sensor jarak dengan tachometer dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

- Percobaan pertama terdapat 28 Rpm pada sensor jarak sedangkan pada tacho meter terdapat 44 Rpm.



Gambar Uji Coba Roller Mixer

### **Pembahasan**

Dari hasil pengujian alat diatas, dilakukan pengukuran tegangan input/output pada setiap komponen yang terdapat pada alat roller mixer, pengukuran tegangan dilakukan dengan menggunakan alat multimeter.

1. Tegangan input/output 220 VAC, tegangan masuk untuk motor diatur oleh dimmer tergantung pada pengaturannya untuk trafo 220 V, ketika saklar pada posisi awal maka tegangan bernilai 50,2 V, Pada posisi medium (selector) tegangan masuknya adalah 100,3 V, dan ketika selector diatur pada posisi Maximum nilai tegangan adalah 200,5 V. Pengukuran tegangan input/output pada alat dapat dilihat pada gambar dibawah ini :

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

Setelah melaksanakan Pelatihan dan Simulasi Timer Berbasis Mikrokontroler pada peralatan Roller Mixer SMK 4 kesimpulan yang di dapatkan oleh tim pelatihan adalah

1. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat Pelatihan dan Simulasi Timer Berbasis Mikrokontroler pada peralatan Roller Mixer SMK 4 telah terlaksana dengan baik.
2. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat Pelatihan dan Simulasi Timer Berbasis Mikrokontroler pada peralatan Roller Mixer SMK 4 mendapatkan respon yang antusias dari para peserta.
3. Tenaga medis sangat disarankan untuk melakukan pengecekan dan pemeliharaan alat kesehatan secara rutin untuk menjaga kondisi alat

### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Ucapan terima kasih kepada beberapa pihak sehingga kegiatan PkM ini dapat terlaksana dengan baik, yaitu

1. Dekan Fakultas Pendidikan Vokasi
2. Ketua LPPM Universitas Sari Mutiara Indonesia
3. Kepala SMK Swasta Teladan
4. Seluruh pihak yang memberikan bantuan, kerjasama, saran dan masukan kepada Pengabdian, Sehingga kegiatan ini berjalan dengan baik.

### **DAFTAR PUSTAKA**

Aulia Arfiyanti, Tulus Ariyadi 2020, "Pemeriksaan kadar hematokrit dengan perbedaan variasi waktu homogenisasi menggunakan roller mixer kecepatan 35 rpm", <http://repository.unimus.ac.id/id/eprint/4389> Universitas Muhammadiyah, Semarang.

Tulus Ariyadi, Budi Santosa 2021. *Profil Darah Vena Pada Proses Homogenisasi Manual Dan Menggunakan Alat Roller Mixer*. Universitas Muhammadiyah, Semarang.

Sofi Nida Aulia , M. Ridha Mak'ruf , Abd. Kholiq, Seminar Tugas akhir Mei 2021, *Blood Roller Mixer Dilengkapi Dengan Setting Waktu, Setting Kecepatan Dan Pengkondisi Suhu.*

Akhirul sugiharto, torib hamzah endang dian, september 2014, *Blood roller mixer dilengkapi dengan pengaturan kecepatan dan pengaturan waktu dilengkapi battery charge brrbasis mikrokontroller at89s51.*

Fitri Apriyulida, Aditra Elfiansyah November 2017, *Pengaruh Modifikasi Timer Pada Pengendali Roller Mixer,* Universitas sumatera utara (USU), Teknik Elektro.