

Analisis Kemampuan Putaran *Prototype Roller Mixer Statis* dengan *Setting Buzzer Pengingat Waktu*

Frenzi Agres Yudithia¹, Deri Latika Herda², Anindita Aulia Rossa¹

Politeknik Kesehatan Siteba¹

Politeknik Negeri Padang²

*frenziagresyudithia@gmail.com

ABSTRACT

Roller mixer is a laboratory tool to assist the process of homogenization in blood hematology examination. Generally, this tool works by rotating the rollers which mix the blood sample and anticoagulant agent. Apart from that, this mixer roller wobbles when it is running, while rotating in the same direction following a predetermined speed setting. In this research a static roller mixer prototype has been made, which can rotate back and forth with a pause setting every 30 seconds. So that the prototype can be used as a supporting tool in the laboratory, several test times are carried out for 1-15 minutes. Analysis of the ability to rotate back and forth the prototype was also carried out at different speed levels, namely 33 RPM, 40 RPM, 50 RPM, and 60 RPM. The results of the tests that have been carried out show that the prototype has a stable rotational speed of 31.5 seconds. The measurement has a time difference of 5% against the setting time. Based on the data it can be concluded that the increase in the roller speed level does not affect the change in the time test value that has been carried out.

Keywords : *homogenization, microcontroller, static roller mixer.*

INTISARI

Roller mixer merupakan alat laboratorium pembantu proses homogenisasi pada pemeriksaan hematologi darah. Umumnya alat ini bekerja dengan memutar *roller* yang mencampurkan antara sampel darah dan zat antikoagulan. Selain itu *roller mixer* ini, berayun ketika dijalankan, sambil berputar searah mengikuti pengaturan kecepatan yang telah ditentukan. Pada penelitian ini telah dibuat *prototype roller mixer* statis, yang dapat berputar bolak-balik dengan pengaturan jeda setiap 30 detik. Agar *prototype* dapat digunakan sebagai alat penunjang di laboratorium, dilakukan beberapa waktu pengujian selama 1-15 menit. Analisis kemampuan putaran bolak-balik *prototype* dilakukan pada tingkat kecepatan berbeda yaitu 33 RPM, 40 RPM, 50 RPM, dan 60 RPM. Hasil pengujian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa *prototype* memiliki kecepatan putar yang stabil yaitu sebesar 31,5 detik. Pengukuran memiliki selisih waktu sebesar 5% terhadap waktu pengaturan. Berdasarkan data dapat disimpulkan bahwa kenaikan tingkat kecepatan *roller* tidak mempengaruhi perubahan nilai uji waktu yang telah dilakukan.

Kata Kunci : homogenisasi, mikrokontroler, *roller mixer* statis.

I. PENDAHULUAN

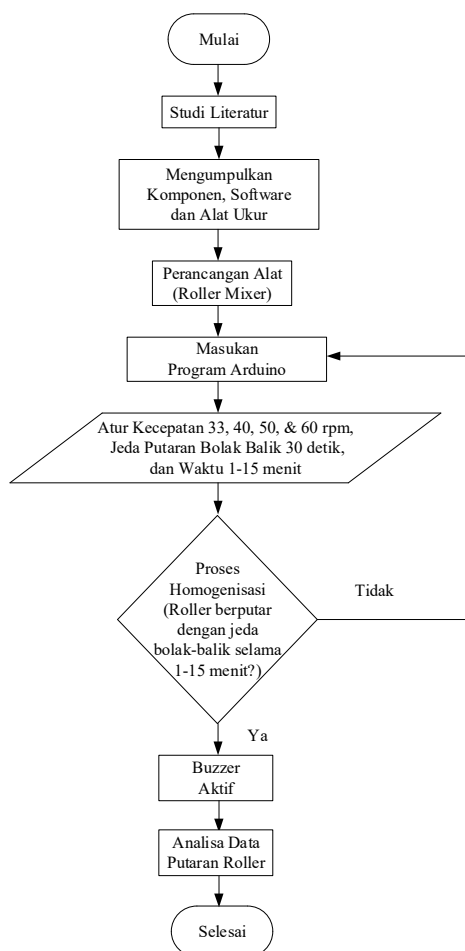
Pemeriksaan laboratorium merupakan salah satu rangkaian kegiatan agar pasien dapat mengetahui kondisi kesehatan yang dialami saat ini. Prosedur uji sampel umumnya yang digunakan adalah sampel darah. Jika ditelusuri secara rinci hematologi secara khusus bidang ilmu yang mendalami kesehatan darah [1], [2]. Adanya gangguan yang disebabkan penyakit seperti Infeksi, Diare Berat, Leukemia, dan Kelaian dari kualitas sel darah [3]. Namun ketika proses pemeriksaan laboratorium sering terjadi pembekuan sampel darah dimana kandungan zat pembeku

(koagulan) di dalam dalam darah secara alami sebagai penyebabnya. Agar dapat mengatasi kondisi pembekuan tersebut, sampel darah dicampur dengan zat anti pembeku (antikoagulan). Pencampuran antara sampel darah dan zat anti koagulan ini dinamakan proses homogenisasi menggunakan alat laboratorium *roller mixer* [4] [5]. Dimana sampel darah yang telah dicampurkan dalam sebuah kuvet, kemudian diletakkan diatas *roller* yang dapat berputar searah dan bergoyang saat dioperasikan. Beberapa kajian penelitian terkait perancangan perkembangan *roller mixer* diantaranya : pengaruh modifikasi timer

dan modifikasi kecepatan RPM sudah dilakukan[6], [7]. Pada penelitian ini dilakukan perancangan alat *roller mixer* statis sederhana yang dapat berputar secara bolak balik, memiliki rentang kecepatan 30 rpm – 60 rpm dengan variasi waktu simulasi maksimal 15 menit. Alat ini dilengkapi display pembacaan kecepatan, waktu dan alarm pengingat jika proses homogenisasi telah selesai dilakukan.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini telah melalui beberapa proses kegiatan yang dapat diuraikan sepenuhnya. Agar lebih mudah memahami proses tahapan awal pengerjaan, ketika *prototype roller mixer* statis putaran bolak-balik ini dioperasikan sesuai pengaturan, hingga diperoleh hasil penelitian yang sesuai diharapkan, dapat dijelaskan dalam bentuk diagram alir pada Gambar 1 dibawah ini :



Gambar 1. Diagram Alir Perancangan

A. Bahan dan Prosedur Pengoperasian Alat

Berdasarkan penjelasan literatur yang telah dipahami [1] – [10], kemudian baru ditentukan desain ideal *prototype roller mixer* statis putaran balik ini dengan mempertimbangkan penggunaan yang efisien dan biaya murah. Berikut ini data alat ukur ditunjukkan pada Tabel 1 dan Tabel 2 bahan yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut :

Tabel 1. Alat Ukur yang digunakan dalam penelitian

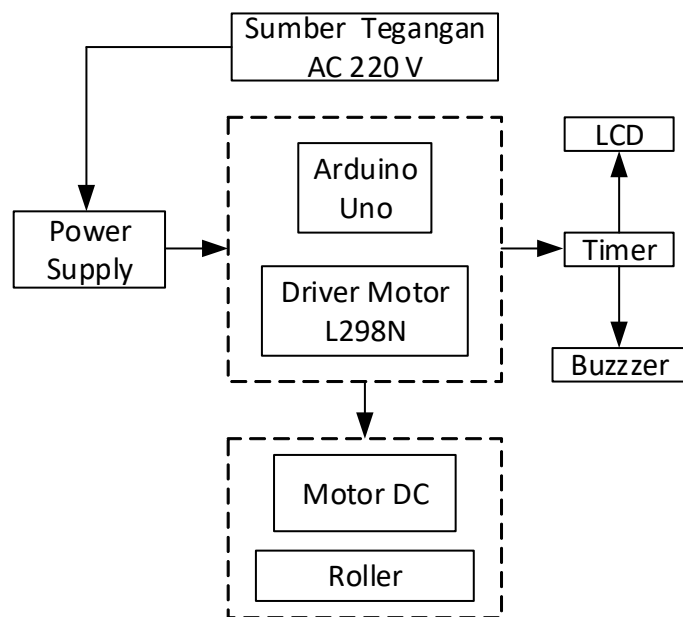
No	Nama Alat	Jumlah
1	Multimeter Zoyi ZT102 A	1 (Unit)
2	Tachometer DT 2234 C	1 (Unit)
3	Ponsel Android + App Stopwatch	1 (Unit)
4	Laptop + Software Arduino Uno	1 (Unit)

Tabel 2. Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian

No	Nama Bahan	Jumlah
1	Arduino Uno	1 (Unit)
2	PCB Lubang 5 x 7CM	2 (Unit)
3	LCD 16 X 2	1 (Unit)
4	Switch	1 (Unit)
5	Buzzer	1 (Unit)
6	Motor DC 12V 0.8A11,800 RPM	1 (Unit)
7	Driver Motor L298N	1 (Unit)
8	Potensio 100 K	1 (Unit)
9	Baut & Mur 8MM	10 (Unit)
10	Pipa PVC 2 Inch	5 (Unit)
11	Gear Ø 45MM & Gear Ø 20MM	2 (Unit)
12	Power Supply 12V 5A	1 (Unit)

Cara mengoperasikan alat *roller mixer* putaran bolak balik dapat di jelaskan melalui Gambar 2 yaitu sumber tegangan AC 220 Volt dari PLN digunakan untuk menghidupkan power supply, sehingga arus listrik yang mengalir masuk ke power supply melalui rangkaian konverter di ubah menjadi tegangan arus DC maksimal 12 Volt. Kemudian melalui modul diver L298N Arus DC mengalir terhubung ke Arduino uno dan motor DC. Langkah selanjutnya yang harus dilakukan yaitu menekan tombol ON/OFF lalu melakukan pengesetan kecepatan untuk menentukan

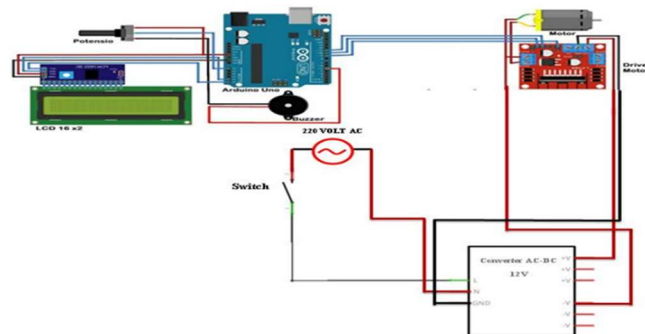
berapa lama kecepatan dan jeda putaran balik motor yang dipakai pada proses pengujian *prototype* ini. Selanjutnya alat pun berputar siap digunakan untuk memulai proses pendataan yang juga ditampilkan pada LCD display 16 x 2. Apabila waktu yang disetting telah habis maka buzzer akan berbunyi dan settingan waktu yang diterapkan memberikan umpan balik untuk menghentikan kerja rangkaian.



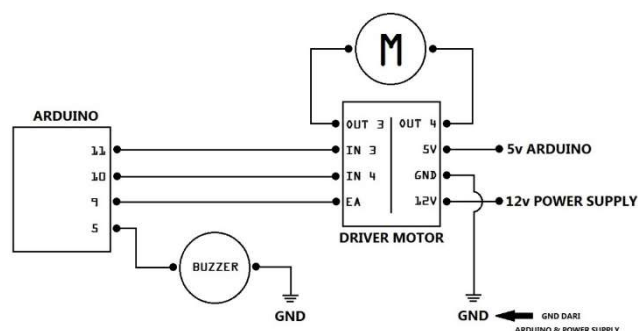
Gambar 2. Blok Diagram Cara Kerja Alat Roller mixer

B. Perancangan Skematik Rangkaian Prototype Roller mixer

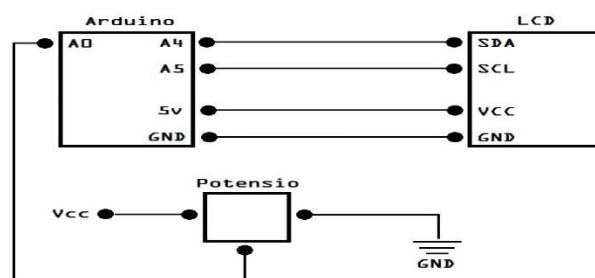
Prototype mixer ini menggunakan Arduino Uno R3 Atmega328p CH340 sebagai pengendali utama, pengaturan awal dilakukan pada Software Arduino Library melalui kabel USB yang sudah terhubung ke laptop. Selanjutnya nilai hasil pembacaan pada display LCD disesuaikan, atur kecepatan, lama serta jeda putaran motor, dan buzzer pengingat waktu.



Gambar 3. Rangkaian Kerja Alat Keseluruhan



Gambar 4. Rangkaian Motor DC dan Buzzer



Gambar 5. Rangkaian LCD dan Potensio

C. Prosedur Pengujian

Proses pendataan uji alat *roller mixer* statis putaran balik ini penting dilakukan, karena dengan mengetahui kemampuan ril *prototype* menjadi tolak ukur layak atau tidaknya *prototype* homogenisasi dioperasikan pada laboratorium.

1) Pengujian kelistrikan

Komponen elektronika yang digunakan seperti Power Supply, Motor DC, Driver L298N, Arduino Uno, LCD, Buzzer, Potensio, dan Switch. Diuji untuk mengetahui nilai besaran listrik (tegangan, arus, dan hambatan) menggunakan multimeter kemudian baru didapatkan

analisis kondisi komponen tersebut berfungsi dengan baik atau tidak.

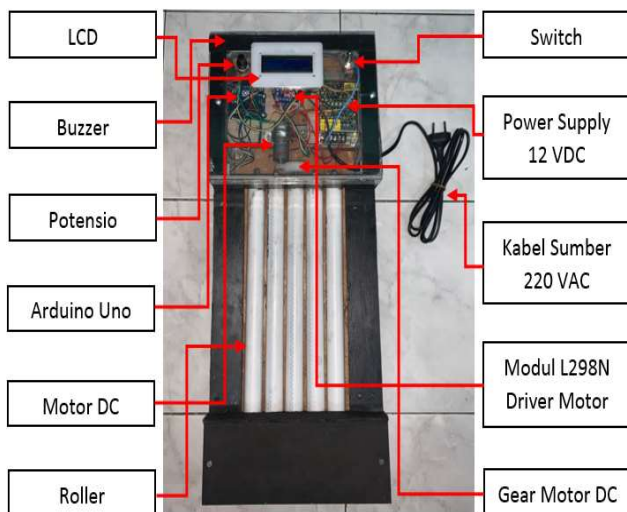
2) Pengukuran Kecepatan

Kecepatan putaran roller *prototype* homogenisasi ditentukan berdasarkan nilai range operasi *roller mixer* komersil pada laboratorium[8] [9] [10]. Sehingga setting kecepatan diperoleh, diatur secara manual menggunakan potensio menjadi 33rpm, 40rpm, 50rpm, dan 60 rpm. Kemudian untuk melihat keakurasian putaran roller, nilai dari hasil pembacaan LCD tersebut dibandingkan dengan alat ukur tachometer DT 2234 C.

3) Waktu dan Konter Jeda Putaran Bolak-Balik

Pengujian durasi waktu kerja alat *prototype* saat di hidupkan dibandingkan 1-15 menit menggunakan stopwatch. Kemudian alat *prototype* ini juga diatur memiliki setting jeda putaran bolak-balik setiap 30 detik.

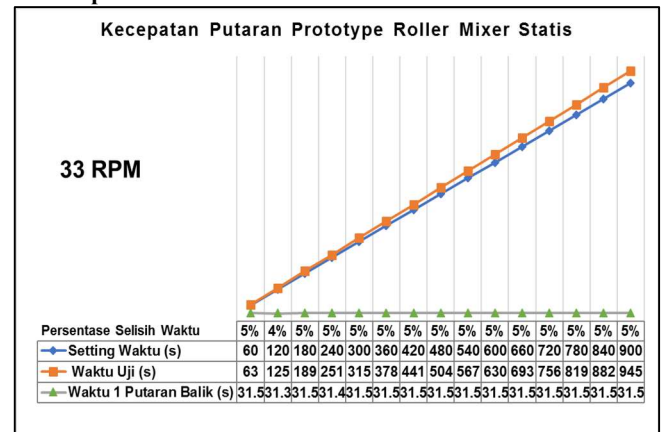
III. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN



Gambar 6. Bagian-Bagian Alat *Prototype Roller mixer* Statis Putaran Bolak-Balik

Data pengukuran dilakukan berulang kali agar diperoleh hasil yang maksimal, kemudian data tersebut diolah menggunakan MS. Excel dan disajikan dalam bentuk grafik. Berikut uraian penyajian hasil perbandingan nilai yang terbaca oleh display LCD dengan alat ukur saat *prototype roller mixer* dijalankan dengan kecepatan berbeda 33, 40, 50, dan 60 RPM selama 1-15 menit.

A. Kecepatan 33 RPM

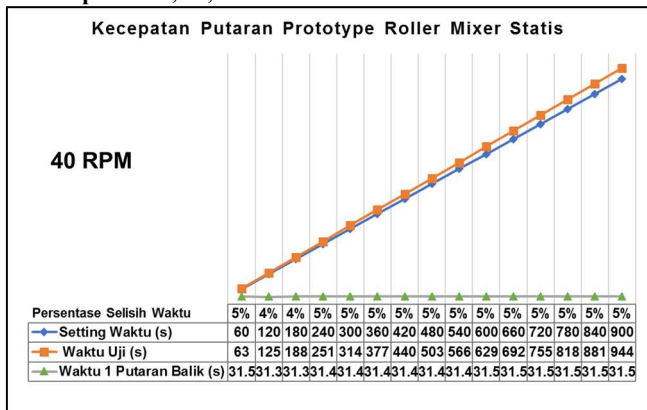


Gambar 7. Pengujian *Roller mixer Statis* 1-15 menit Kecepatan 33 RPM

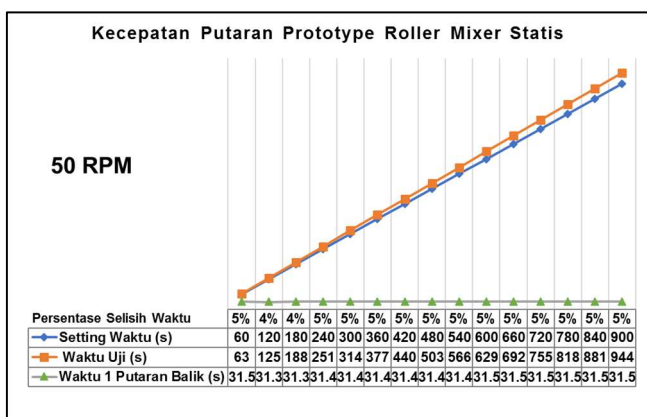
Pada grafik Gambar 7 terlihat putaran roller pertama diuji selama 60 detik, jika dibandingkan dengan pembacaan stopwatch hasilnya terbaca 63 detik. Persentase selisih waktu dari keduanya sebanyak 5%, nilai ini masih dalam batas toleransi alat ukur. Waktu uji kedua selama 120 detik putaran roller, perbandingan dengan pembacaan stopwatch terbaca 125 detik. Nilai persentase selisih waktu keduanya masih dalam batas toleransi alat ukur sebanyak 4% meskipun ada selisih 1% dengan pengujian pertama. Selanjutnya waktu putaran roller ketiga dibaca selama 180 detik, hasil perbandingan waktu terbaca oleh stopwatch 189 detik. Selisih persentase dari perbedaan kedua waktu ini masih dalam batas toleransi sebesar 5%. Hasil nilai perbandingan selisih persentase waktu ini sama hingga waktu pengujian ke lima belas, jika dilihat data pada grafik diatas. Hasil waktu putaran roller terbaca selama 900 detik, memiliki perbandingan waktu sebesar 945 detik terbaca pada stopwatch.

Prototype roller mixer statis ini sudah diatur memiliki jeda waktu selama 30 detik setiap putaran balik saat dioperasikan. Jika diamati hasil perbedaan pembacaan masing-masing waktu mulai dari uji pertama sebesar 3 detik, kedua sebesar 5 detik, ketiga sebesar 9 detik, dan hingga akhir uji ke lima belas sebesar 45 detik. Hal ini dikarenakan jumlah putaran bolak-balik yang berbeda untuk setiap pengujian, dimana 2 putaran untuk pengujian pertama, 4 putaran pengujian kedua, 6 putaran untuk pengujian ketiga, hingga 30 putaran untuk pengujian akhir. Berdasarkan data pengujian waktu 1 kali putaran balik tercatat sebesar 31,5 detik, lebih lambat 1,5 detik waktu pengaturan.

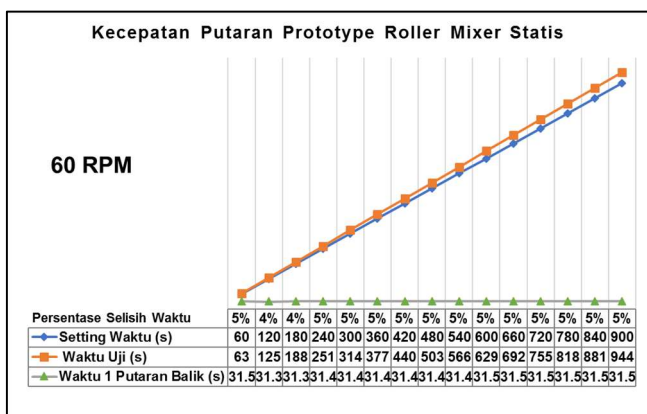
B. Kecepatan 40, 50, dan 60 RPM



Gambar 8. Pengujian *Roller mixer Statis* 1-15 menit Kecepatan 40 RPM



Gambar 9. Pengujian *Roller mixer Statis* 1-15 menit Kecepatan 50 RPM



Gambar 10. Pengujian *Roller mixer Statis* 1-15 menit Kecepatan 60 RPM

Hasil Pengukuran putaran pada kecepatan 40, 50, dan 60 RPM *prototype roller mixer statis* memiliki nilai yang sama pada setiap pengukurannya. Data masing-

masing pengukuran disajikan pada gambar 8, 9 dan 10. Data hasil uji waktu pertama selama 60 detik dengan perbandingan pembacaan waktu stopwatch sebesar 63 detik. Kemudian waktu uji kedua selama 120 detik, pada stopwatch terbaca selama 125 detik. Jika diamati secara detail kedua hasil pengukuran waktu ini sama dengan pada kecepatan 33 RPM Gambar 7. Namun pengukuran waktu selanjutnya hingga akhir mengalami perbedaan waktu 1 detik lebih cepat. Waktu uji yang dimaksudkan yaitu ketiga, selama 180 detik dengan perbandingan pembacaan pada stopwatch sebesar 188 detik dan sampai pada waktu uji ke lima belas sebesar 900 detik berbanding 944 detik pembacaan stopwatch.

Perubahan waktu uji ini diasumsikan karena pengaruh konstruksi perancangan alat *prototype* yang kurang presisi dan akurat. Jika dilihat selisih nilai persentase waktu menunjukkan angka yang sama di setiap uji putaran roller pada kecepatan 33, 40, 50, dan 60 RPM yaitu sebesar 4% hingga nilai kecenderungannya lebih banyak pada angka 5%. Ini berarti setiap kenaikan tingkat kecepatan roller tidak mempengaruhi perubahan nilai uji waktu yang telah dilakukan.

IV. KESIMPULAN

Prototype roller mixer statis putaran bolak-balik berbasis arduino dilengkapi dengan buzzer pengingat waktu telah berhasil dirancang. Berdasarkan data pengujian pada kecepatan 33 rpm, 40 rpm, 50 rpm, dan 60 rpm selama waktu uji 1-15 menit, *roller mixer* memiliki kecepatan putar yang stabil yaitu sebesar 31,5 detik. Pengukuran memiliki selisih waktu sebesar 5% terhadap waktu pengaturan, Berdasarkan data dapat disimpulkan bahwa kenaikan tingkat kecepatan roller tidak mempengaruhi perubahan nilai uji waktu yang telah dilakukan.

REFERENSI

[1] P. Sholhui, H. Jungwon and T. D. Jeong, "False-positive flag of WBC and change of mean platelet volume (MPV) caused by K3-EDTA on the DxH 900 hematology analyzer," *Scandinavian Journal of Clinical and Laboratory Investigation*, vol. 80, no. 20, pp. 644-648, 2020.

[2] J. Y. Ham and K. E. Song, "Impact of specimen mixing methods on presepsin point-of-care test

- results using whole blood," *Journal Clinical Chemistry and Laboratory Machine (CCLM)*, vol. 54, no. 5, pp. 151-154, 2016.
- [3] R. N. Fitrianti, A. Handayanti and C. K. Rahayuningsih, "Perbandingan Hasil Pemeriksaan Trombosit Homogenasi Secara Manual dan Blood Roller Mixer Pada Alat Hematology Analyzer," *Jurnal Analisis Kesehatan Sains*, vol. 8, no. 1, pp. 873-878, 2019.
- [4] T. Ariyadi and B. Santosa, "Profil Darah Vena pada Proses Homogenisasi Manual dan Menggunakan Alat Roller Mixer," 16 Februari 2021. [Online]. Available: <http://repository.unimus.ac.id/4183/1/Naskah%20Penelitian%20BKD%202.pdf>. [Accessed 29 April 2023].
- [5] H. Aral and M. Usta, "Influence of using a roller mixer on rejected samples in coagulation tests," *International Journal of Laboratory Hematology*, vol. 33, no. 6, pp. 617-619, 2011.
- [6] A. Elfiansyah and N. D. R. F. Hutabarat, "Pengaruh Modifikasi Timer Pada Pengendali Roller Mixer," *Jurnal Mutiara Elektromedik*, vol. 1, no. 1, pp. 7-14, 2017.
- [7] T. I. Abdulloh, "Modifikasi Roller Mixer," 30 Januari 2019. [Online]. Available: <https://eprints.uwhs.ac.id/384/>.
- [8] "manualslib," [Online]. Available: <https://www.manualslib.com/manual/1324519/Stuart-Srt6.html>. [Accessed 30 April 2023].
- [9] "Tube Roller Mixers User Guide," [Online]. Available: <https://pim-resources.coleparmer.com/instruction-manual/04750-20thru34manualv1-1.pdf>. [Accessed 30 April 2023].
- [10] "MarienFeld," [Online]. Available: https://www.marienfeld-superior.com/manuals.html?file=files/Medien/PDFs/Anleitungen/Englische_Seite/2018-Instruction_manual_Swivel_roller_mixer_RM5-40_DE_EN_ES.pdf. [Accessed 30 April 2023].