



# Rancang Bangun Pesawat Centrifuge Berbasis Mikrokontroler Arduino Nano

**Erliwati**

Teknik Elektromedik, Politeknik Kesehatan Siteba, Padang

DOI: 10.31004/jutin.v5i1.18020

✉ Corresponding author:  
{erliwati2016@gmail.com}

Article Info	Abstrak
<p><b>Kata kunci:</b> <i>Pesawat Centrifuge, Kecepatan Putaran, Arduino Nano</i></p>	<p>Centrifuge adalah salah satu alat laboratorium yang digunakan untuk memisahkan senyawa-senyawa yang memiliki berat molekul yang berbeda, yaitu darah dengan serum. Sampel darah dimasukan kedalam tabung sampel kemudian diletakkan pada wadah centrifuge. Dengan berputarnya centrifuge sehingga dapat memisahkan antara darah dengan serum. Dalam penyusunan penelitian ini penelitian membatasi pokok-pokok pembahasan yang berkaitan dengan cara kerja dari rangkaian yang sesuai dengan judul. Dimana pesawat centrifuge yang dibuat memiliki 3 pemilihan kecepatan yaitu: 1200 rpm, 1500 rpm, 1800, rpm. Sementara pemilihan waktu dari 1 menit sampai dengan 60 menit, yang di aplikasikan oleh Arduino Nano</p>
<p><b>Keywords:</b> <i>Centrifuge Aircraft; Spin Speed; Arduino Nano</i></p>	<p><b>Abstract</b></p> <p>Centrifuge is a laboratory tool used to separate compounds that have different molecular weights, namely blood and serum. The blood sample is put into a sample tube and then placed in a centrifuge container. By rotating the centrifuge so that it can separate the blood from the serum. In preparing this research, the research limits the main points of discussion related to the workings of the series according to the title. Where the centrifuge aircraft made has 3 speed selections namely: 1200 rpm, 1500 rpm, 1800, rpm. While the time selection is from 1 minute to 60 minutes, which is applied by the Arduino Nano</p>

## 1. INTRODUCTION

Pesawat centrifuge merupakan salah satu peralatan medis yang banyak digunakan di laboratorium baik di rumah sakit, farmasi, dan klinik-klinik kesehatan. Fungsi dari alat ini untuk memisahkan senyawa-senyawa yang memiliki berat molekul yang berbeda menjadi unsur-unsur penyusun senyawa tersebut berdasarkan berat jenis masing-masing unsur. Alat ini sangat berhubungan sekali dengan kesembuhan pasien karena seorang dokter akan mengambil tindakan-tindakan medis setelah dia mengetahui hasil tes pemeriksaan di laboratorium. Biasanya yang diperiksa adalah sampel darah pasien. Untuk mendukung proses kerja pada pesawat centrifuge, harus dilengkapi dengan berbagai macam pengaturan pada kontrol panelnya, sampai saat ini masih sulit ditemukan pesawat centrifuge yang sudah dilengkapi pengaturan waktu beserta display waktu tersebut. Hal itu dapat mempersulit pengguna alat ini dalam menentukan waktu pemisahan sesuai yang diinginkan secara tepat dan akurat. Lamanya waktu pemisahan antara darah dengan serum berkisar antara 1 menit sampai dengan 25 menit dengan kecepatan 1200 rpm, 1500 rpm, dan 1800 rpm

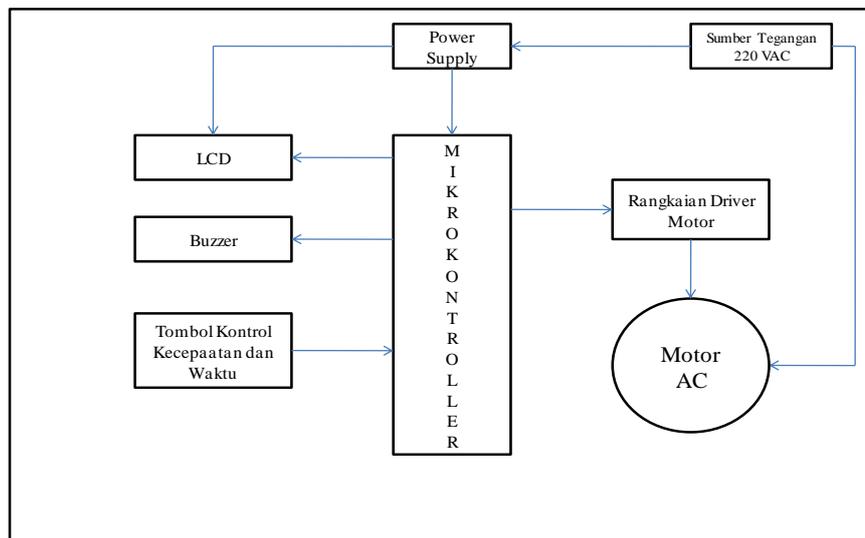
## 2. METHODS

Pada penelitian ini penulis membuat sebuah pesawat centrifuge yang mempunyai spesifikasi sebagai berikut :

1. Sistem kerja dengan pengaturan Arduino Nano
2. Tegangan catu daya MC+5 Volt
3. Pengaturan pemilihan waktu dari 0 sampai 60 menit
4. Modul ini beroperasi dengan kecepatan motor 1200 rpm, 1500 rpm, dan 1800 rpm
5. Menggunakan motor AC dengan catu daya 220 VAC 50/60Hz

Berdasarkan contoh jenis pemeriksaan pada bab 2 sub 2.1, maka penulis mengambil tiga macam pemilihan pemeriksaan yang sudah ditentukan berdasarkan waktu dan kecepatannya masing-masing sesuai jenis pemeriksaan yang ingin dilakukan, yaitu :

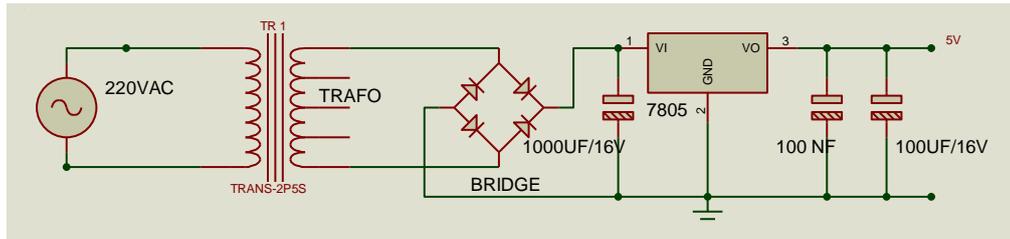
- a. Kecepatan 1500 rpm dengan waktu 1 menit, untuk jenis pemeriksaan :
  - Penetapan golongan darah
  - Uji silang golongan darah dalam larutan garam
  - Uji silang golongan darah dalam lingkungan high protein
  - Mencari adanya antiglobin
- b. Kecepatan 1800 rpm dengan waktu antara 10 sampai 30 menit, untuk jenis pemeriksaan :
  - Sel Lupus Erythematosus ( sel LE )
  - Pemeriksaan sendimen urine
- c. Kecepatan 1800 rpm dengan waktu 25 menit, untuk jenis pemeriksaan :
  - Pemeriksaan massa protrombin
  - Pemeriksaan massa rekalsifikasi
  - Pemeriksaan nilai hematokrit
  - Pemeriksaan sputum, dahak atau riak



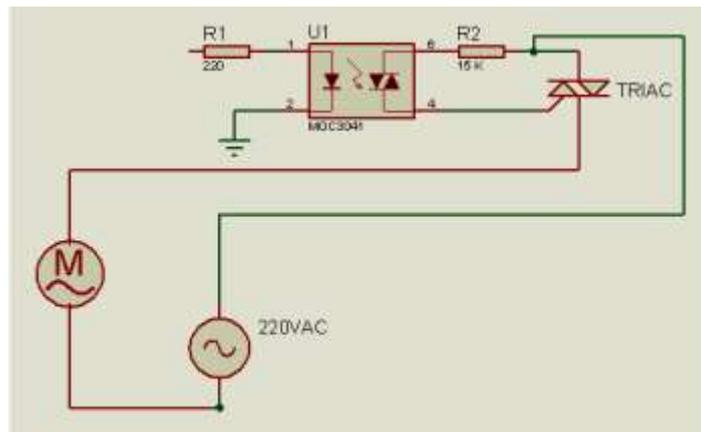
**Gambar 1 Perencanaan Blok Diagram**

Pada saat pesawat dihidupkan, maka power supply akan memberikan output sebesar 5 VDC kepada mikrokontroler dan LCD. Mikrokontroler akan mengeksekusi program inialisasi. Setelah itu mikrokontroler akan menjalankan program untuk memeriksa keadaan switch up atau switch down untuk mensetting timer yang ditampilkan pada display. Setelah timer selesai disetting kemudian alat akan bekerja setelah menekan switch. Setelah pesawat bekerja, timer akan menghitung mundur lamanya waktu yang telah diatur, bersamaan dengan itu motor bekerja dengan kecepatan yang sudah dipilih sebelumnya (1200 rpm, 1500 rpm dan 1800 rpm). Setelah waktu habis, rangkaian kontrol kecepatan motor akan memutuskan supply ke rangkaian pengatur kecepatan motor sehingga motor akan berhenti berputar dan buzzer akan berbunyi menandakan bahwa waktu pengoperasian alat telah selesai. Rangkaian-rangkaian yang dipergunakan dalam perancangan sistem ini saling berhubungan antara satu dengan yang lainnya, adapun perancangan sistem rangkaian-rangkaian yang dipergunakan adalah sebagai berikut :

1. Rangkaian power supply ialah rangkaian yang merubah tegangan AC menjadi tegangan DC dan berfungsi untuk memberikan input ke mikrokontroler dan LCD.



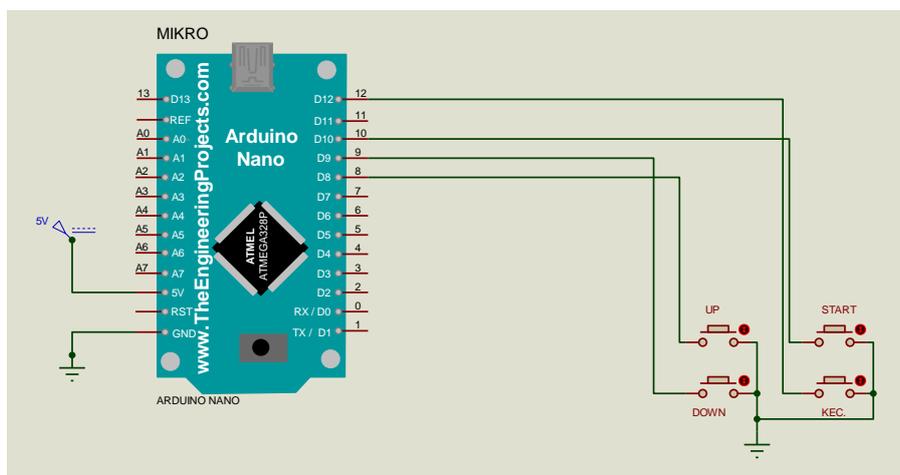
Gambar 2 Rangkaian Power Supply



Gambar 3 Rangkaian Driver Motor

Pada rangkaian dapat dijelaskan bahwa motor akan mendapat suplay atau akan berkerja kalau diperintahkan oleh program Arduino Nano. Maka motor akan bekerja sesuai waktu yang diinginkan

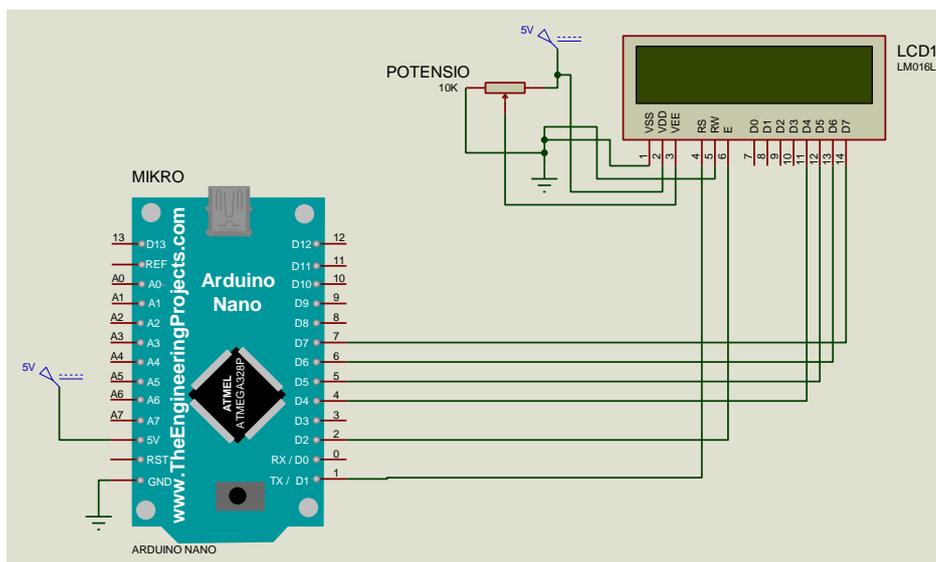
2. Rangkaian Push Button Control dan Setting



Gambar 4 Rangkaian Push Button Control dan Setting

Pada rangkaian ini dijelaskan bahwa tombol akan memberikan perintah berupa settingan kecepatan dan waktu yang akan di masukan ke arduino nano, lalu perintah tersebut akan dikerjakan oleh alat

3. Rangkaian Display



Gambar 5 Rangkaian Display

Keterangan konfigurasi pin LCD:

- A. Pin 1 terhubung dengan GND arduino
- B. Pin 2 terhubung dengan 5V power arduino
- C. Pin 3 terhubung dengan GND arduino ( 1 k ohm resistor untuk GND )
- D. Pin 4 terhubung dengan Arduino pin 12 digital arduino
- E. Pin 5 terhubung dengan GND arduino
- F. Pin 6 terhubung dengan pin 11 digital arduino
- G. Pin 11 terhubung dengan pin 5 digital arduino
- H. Pin 12 terhubung dengan pin 4 digital arduino
- I. Pin 13 terhubung dengan pin 3 digital Arduino
- J. Pin 14 terhubung dengan pin 2 digital arduino.

### 3. RESULT AND DISCUSSION

Pendataan di lakukan dengan mengukur masing masing titik pengukuran (TP) yang ada. pengukuran di lakukan pada saat alat telah di nyalakan. Setelah melakukan pengujian dan pendataan yang dilakukan maka di dapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 1 Hasil Titik Pengukuran Pada Rangkaian

No	Titik Pengukuran (TP)	Teori (V)	Pengukuran(DC)
1	TP1	6 VDC	7 VDC
2	TP2	5 VDC	4,8 VDC
3	TP3	5 VDC	4,8 VDC
4	TP4	5 VDC	4 VDC

Tabel 2 Hasil Pengukuran Pada Kecepatan Motor

No	Teori (rpm)	Pengukuran (rpm)			Rata-rata (rpm)
		Uji 1	Uji 2	Uji 3	
1	1200 rpm	1320	1278	1271	1289
2	1500 rpm	1577	1463	1487	1504
3	1800 rpm	1807	1805	1789	1800

**Tabel 3 Hasil Pengukuran Timer**

NO	Pilihan Timer Pada Alat	Pengukuran Stopwatch			Rata-rata
		Uji 1	Uji 2	Uji 3	
1	1 menit	01.18.00	01.20.00	01.19.00	01.19.00
2	5 menit	6.35.00	6.37.00	6.36.00	6.36.00
3	10 menit	13.09.00	13.11.00	13.10.00	13.10.00

Pada bagian ini penulis akan menganalisa persentasi kesalahan data-data yang telah di dapat dari titik pengukuran pada rangkaian dengan tahapan sebagai berikut:

1. Untuk menghitung persentasi kesalahan digunakan rumus sebagai berikut :

$$\% \text{ kesalahan} = \frac{\text{teori} - \text{nilai pengukuran}}{\text{teori}} \times 100\%$$

Maka untuk mencari persentasi kesalahan pada,

- a. Titik pengukuran 1 sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \% \text{ kesalahan} &= \frac{6V - 7V}{6V} \times 100\% \\ &= -16\% \end{aligned}$$

- b. Titik pengukuran 2 sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \% \text{ kesalahan} &= \frac{5V - 4,8V}{5V} \times 100\% \\ &= 4\% \end{aligned}$$

- c. Titik pengukuran 3 sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \% \text{ kesalahan} &= \frac{5V - 4,8V}{5V} \times 100\% \\ &= 4\% \end{aligned}$$

- d. Titik pengukuran 4 sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \% \text{ kesalahan} &= \frac{5V - 4V}{5V} \times 100\% \\ &= 20\% \end{aligned}$$

Jadi total persentase kesalahan dari rangkaian adalah

$$\begin{aligned} \% \text{ kesalahan} &= \frac{-16 + 4 + 4 + 20}{4} \times \% \\ &= 3\% \end{aligned}$$

2. Analisa Kesalahan Pada Kecepatan Motor, Untuk menghitung persentasi kesalahan digunakan rumus sebagai berikut :

$$\% \text{ kesalahan} = \frac{\text{rata-rata pengukuran} - \text{teori}}{\text{teori}} \times 100\%$$

- a. Pada kecepatan 1200 rpm adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \% \text{ kesalahan} &= \frac{1289 - 1200 \text{rpm}}{1200 \text{rpm}} \times 100\% \\ &= 7,4\% \end{aligned}$$

- b. Pada pengukuran 1500 rpm adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{\% kesalahan} &= \frac{1504-1500rpm}{1500rpm} \times 100\% \\ &= 0,2\% \end{aligned}$$

c. Pada pengukuran 1800 rpm adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{\% kesalahan} &= \frac{1800-1800rpm}{1800rpm} \times 100\% \\ &= 0\% \end{aligned}$$

Jadi total persentasi kesalahan kecepatan motor adalah:

$$\begin{aligned} \text{\% kesalahan} &= \frac{7,4+0,2+0}{3} \times \% \\ &= 2,5\% \end{aligned}$$

#### 4. CONCLUSION

Setelah melakukan proses pembuatan alat, penelitian ini memberikan kesimpulan sebagai berikut :

1. Modul pada Rancang Bangun Pesawat Centrifuge Berbasis Arduino Nano dapat di rancang.
2. Hasil pengujian pada modul terkadang tidak sama hasilnya walaupun alat bekerja dengan baik. Terdapat kesesuaian antara kecepatan motor dengan settingan waktu pada display LCD tersebut.

#### 5. ACKNOWLEDGMENTS (Optional)

1. Pemilihan kecepatan motor yang dipilih bervariasi.
2. Setting kecepatan motor menggunakan 1 tombol pilihan.
3. Memilih komponen yang lebih presisi untuk mengurangi presentase kesalahan

#### 4. REFERENCES

- Gandasoebrata R, "Penuntun Laboratorium Klinik", PT. Dian Rakyat, Jakarta, 2001.
- Andi Nalwan, Paulus, "Panduan Praktis Penggunaan dan Antarmuka Modul LCD M1632", PT. Elex Media Komputindo, Jakarta, 2004.
- Bishop, Owen, "Dasar – dasar Elektronika", Erlangga, Jakarta, 2002.Drs. Riyono Yon, "Dasar Teknik Tenaga Listrik", Penerbit Andi, Yogyakarta, 2002.
- Malvino. Albert Paul, "Prinsip-Prinsip Elektronika", Jilid 1, Penerbit Erlangga, Jakarta, 1996
- Malvino. Albert Paul, "Prinsip-Prinsip Elektronika", Jilid 2, Penerbit Erlangga, Jakarta, 1991
- Wasito, S, "Data Sheet Book 1", Data IC Linier, TTL, dan CMOS, Elex Media Komputindo, Jakarta, 1999.
- [http://elektromedik.blogspot.com/2008\\_12\\_01\\_archive.html](http://elektromedik.blogspot.com/2008_12_01_archive.html), 21-01-2009