

RANCANG BANGUN CENTRIFUGE INFRARED BERBASIS MIKROPROCESSOR AT89S52

Achmad Fauzi¹, Saeful Bahri²

¹⁾²⁾Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta
Jl. Cempaka Putih Tengah 27 Jakarta Pusat (10510)
Email : saefulbachri2003@yahoo.com

Abstrak

Alat centrifuge infrared ini dimaksudkan untuk meningkatkan teknologi dalam sistem radio frekuensi yang bekerja berdasarkan infrared dan menyimpan dari suatu rpm dan waktu digabungkan pada suatu nama sample. Pada alat centrifuge infrared terdiri dari 2 rangkaian mikrokontroler yaitu sebagai penerima dan pengirim sinyal, rangkaian LCD, pipet dan buzzer. Ketika alat sudah berjalan, blok tachometer akan mengukur kecepatan putaran motor, dan nilai kecepatan itu diberikan ke bagian mikrokontroler untuk dibandingkan dengan setting kecepatan yang digunakan. Hasil perbandingan itu, akan diberikan ke bagian rangkaian DAC yang nanti akan digabungkan dengan keluaran bagian osilator dan akhirnya akan mempengaruhi kecepatan getaran motor sehingga dapat nilai kecepatan yang sesuai. Rangkaian display akan menampilkan waktu lamanya alat bekerja dan berapa kecepatannya. Nilai-nilai tersebut akan diberikan dari bagian rangkaian mikrokontroler. Bagain rangkaian mikrokontroler itu juga menerima data dari blok penerima sample yang menandakan sample darah yang diolah sudah terpisah dari zat yang memiliki massa jenis yang terbesar ke yang terendah. Rangkaian infrared akan membaca kondisi dari sample darah saat terjadi gaya sentrifugal, dan jika sample darah sudah terpisah dengan baik maka akan mengirimkan sinyal pada rangkaian mikrokontroler yang kedua dan, mikrokontroler kedua akan memberikan informasi ke rangkaian mikrokontroler satu bahwa sample darah sudah terpisah. Jika uji keakurasian 99,92% dan waktu 99,99% dalam hasil pengujian keakurasian RPM dan waktu berdasarkan data dari tachometer dan stopwatch, dengan hasil penelitian tersebut alat centrifuge infrared telah bekerja sesuai dengan rancangan alat, sehingga dapat digunakan di laboratorium sebagai pengujian dasar sample pada darah, urin dan sedimen.

Kata kunci : Centrifuge infrared, microprocessor AT89S52, gaya sentrifugal, sample darah,

1. PENDAHULUAN

Alat kesehatan adalah suatu penunjang medis dimana dapat mendiagnosa suatu penyakit, membaca suatu hasil diagnose, dan menganalisa suatu penyakit. Fasilitas kesehatan yang utama yaitu rumah sakit yang didalamnya tentu terdapat berbagai alat kesehatan. Berbagai penyakit ditangani di rumah sakit, pemeriksaan terhadap berbagai jenis penyakit tersebut dilakukan di laboratorium. Pada dasarnya suatu darah apabila didiamkan maka darah tersebut akan memisahkan suatu zat terpadat hingga zat terendah berdasarkan massa jenis suatu zat itu sendiri. Pada perkembangan alat medis, alat laboratorium yang berkembang paling pesat. Perancangan alat yang dilakukan sekarang sudah tidak dicampuri oleh tangan manusia murni dilakukan oleh robotika. Salah satu alat laboratorium yang banyak dijumpai dalam pemeriksaan larutan dan jenis penyakit di rumah sakit adalah centrifuge. Pada awal centrifuge digerakan oleh motor AC. Dalam perkembangan dunia elektronika centrifuge berkembang dengan menggunakan suatu program mikroprosesor dalam menentukan RPM dan Timer secara automatic. Dalam judul tersebut perancangan alat tersebut terbagi beberapa perkembangan pada alat. Peran mikrokontroler AT89S51 sebagai pengatur kecepatan motor, Kecepatan motor yang dapat diatur dimulai dari 500 RPM sampai 2000 RPM dengan range kenaikan 500 RPM. Dalam pengaturan kecepatan ini perancangan menggunakan cara kerja saklar dengan menggunakan komponen relay, Pengaturan kecepatan dari 1 menit sampai 59 menit dan Menggunakan perkembangan pada alat dengan membaca langsung kecepatan yang terukur pada motor dengan menggunakan sensor kecepatan yaitu tachometer. Dari hasil studi banding pada setiap alat centrifuge penulis akan merencanakan sebuah centrifuge yang lebih efektif dan efisien. Yaitu merancang centrifuge yang menggunakan sensor infrared yang

berguna untuk mendeteksi suatu sample dalam gaya centrifugal apakah suatu zat yang pada dan zat yang rendah sudah benar-benar terpisah atau belum. Dengan menggunakan alat ini sensor infrared akan mendeteksi suatu sample yang berupa cairan darah yang darah tersebut akan menghasilkan suatu serum atau plasma yang dimasukkan bisa terpisah karena adanya gaya sentrifugal dan massa zat yang akan dideteksi oleh sensor infrared. Oleh karena itu bila kita akan menganalisis dengan satu serum atau plasma bisa digunakan centrifuge. Dalam alat centrifuge ini penulis membuat suatu yang lebih efektif yaitu dengan menggabungkan suatu parameter RPM dan TIMER pada setiap sample yang telah di tentukan yang berdasarkan suatu standart penggunaan centrifuge pada peraturan departemen kesehatan. Dalam hal ini penulis akan membuat atau merancang suatu alat centrifuge infrared dengan menggunakan mikrokontroler AT89S52.

2. HUKUM NEWTON DAN GAYA

Di dalam ilmu fisika, gaya atau kaks adalah apapun yang dapat menyebabkan sebuah benda bermassa mengalami percepatan. Gaya memiliki besar dan arah, sehingga merupakan besaran vektor. Satuan SI yang digunakan untuk mengukur gaya adalah Newton (dilambangkan dengan N). Berdasarkan Hukum kedua Newton, sebuah benda dengan massa konstan akan dipercepat sebanding dengan gaya yang bekerja padanya dan berbanding terbalik dengan massanya.

Hukum Newton I. menyatakan bahwa setiap benda akan tetap diam atau bergerak lurus beraturan apabila pada benda itu tidak bekerja gaya

$$\sum F = 0$$

Hukum Newton II menyatakan bila suatu benda mengalami gaya besar F maka benda tersebut akan mengalami percepatan.

$$\sum F = m.a$$

Keterangan : F = gaya (N)
 m = massa (Kg)
 a = percepatan (m/s²)

Hukum Newton III, menyatakan untuk setiap gaya aksi akan selalu terdapat gaya reaksi yang sama besar dan berlawanan arah

$$F_{AB} = - F_{BA}$$

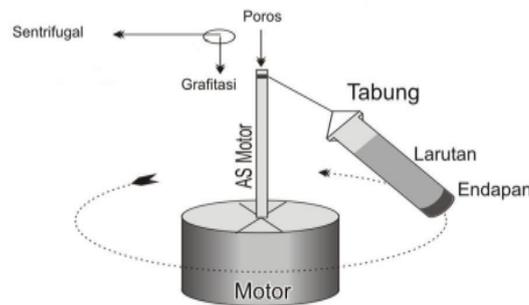
Besarnya gaya sentrifugal dapat didefinisikan sebagai berikut:

$$F = m \cdot \omega^2 \cdot R$$

Keterangan : ω = Kecepatan centrifugal (RPM)
 R = Jarijari (meter)

Gaya yang bekerja pada sebuah benda adalah sebanding dengan laju perubahan momentum yang dialaminya. Gaya bukanlah sesuatu yang pokok dalam ilmu fisika, meskipun ada kecenderungan untuk memperkenalkan ilmu fisika lewat konsep ini. Yang lebih pokok ialah momentum, energy dan tekanan. Sebenarnya, tak seorang pun dapat

mengukur gaya secara langsung. Tetapi, kalau sesuatu mengatakan seseorang mengukur gaya, sedikit berpikirkan membuat seseorang menyadari bahwa apa yang diukur sebenarnya adalah tekanan (atau mungkin kemiringannya). Gaya yang Anda rasakan saat meraba kulit anda, misalnya, sebenarnya adalah sel syaraf tekanan Anda yang mendapat perubahan tekanan. Ukuran neraca pegas mengukur ketegangan pegas, yang sebenarnya adalah tekanannya, dll.



Gambar1.sistemputarancentrifuge

Sentrifugal biasanya menentukan jumlah percepatan yang akan diterapkan Pada sampel, bukan menentukan kecepatan rotasi seperti putaran per menit. Perbedaan ini penting karena dua rotor dengan diameter yang berbeda berjalan pada kecepatan rotasi yang sama akan dikenakan sampel untuk percepatan yang berbeda. Selama gerakan melingkar percepatan adalah produk dari jari-jari dan kuadrat dari kecepatan sudut ω , dan percepatan relative terhadap "g" secara tradisional bernama "gaya sentrifugal relatif" (RCF). Percepatan diukur dalam kelipatan "g" (atau \times "g"), percepatan standar karena gravitasi di permukaan bumi, jumlah berdimensi diberikan oleh ekspresi:

$$F_s = m \times a_s$$

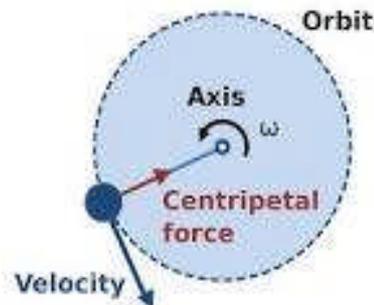
$$F_s = m \left(\frac{v^2}{r} \right)$$

$$a_s = \left(\frac{v^2}{r} \right)$$

Keterangan : a_s = merupakan percepatan sentripetal (m/dtk)

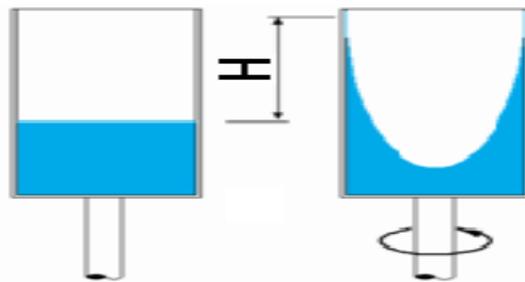
v = kecepatan (rpm)

r = jari-jari (meter)



Gambar 2. Gaya Sentripetal

Ketika sebuah benda atau partikel melakukan gerak melingkar, pada benda atau partikel tersebut bekerja gaya sentripetal yang arahnya menuju pusat lingkaran.

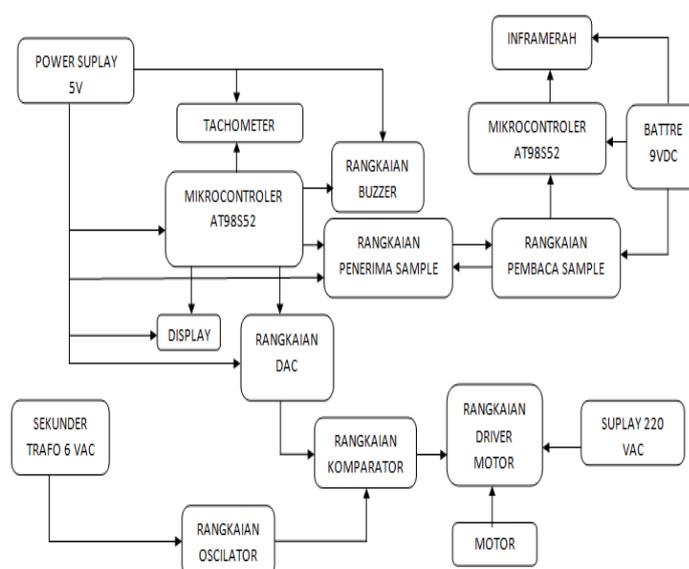


Gambar3. Pengaruh Gaya Sentrifugal pada larutan

Banyak sekali orang yang tergoda untuk menambahkan sebuah gaya yang arahnya menjauhi pusat lingkaran, dimana peran gaya ini adalah mengimbangi gaya sentripetal. Besar gaya sentrifugal sama dengan besar gaya sentripetal, sedangkan arah gaya sentrifugal berlawanan dengan gaya sentripetal. Hal ini dimaksudkan agar benda yang melakukan gerak melingkar berada dalam keadaan setimbang. Gaya yang arahnya menjauhi pusat tersebut dinamakan gaya sentrifugal. Berdasarkan beberapa prinsip gaya diatas dan yang paling utama yaitu gaya centrifugal maka digunakanlah prinsip gaya tersebut ke dalam sebuah alat yang disebut *centrifuge*. Larutan yang berada didalam kuvet saat terjadi perputaran akan menjauhi titik pusat gerakan melingkar tersebut. Semakin besar massa zat cair tersebut maka semakin berada pada dasar kuvet diikuti oleh zat dengan massa yang lebih rendah sampai yang paling ringan. Sehingga akibat putaran tersebut larutan akan terpisah berdasarkan massa larutan.

3. Perencanaan Blok Diagram Pesawat Centrifuge

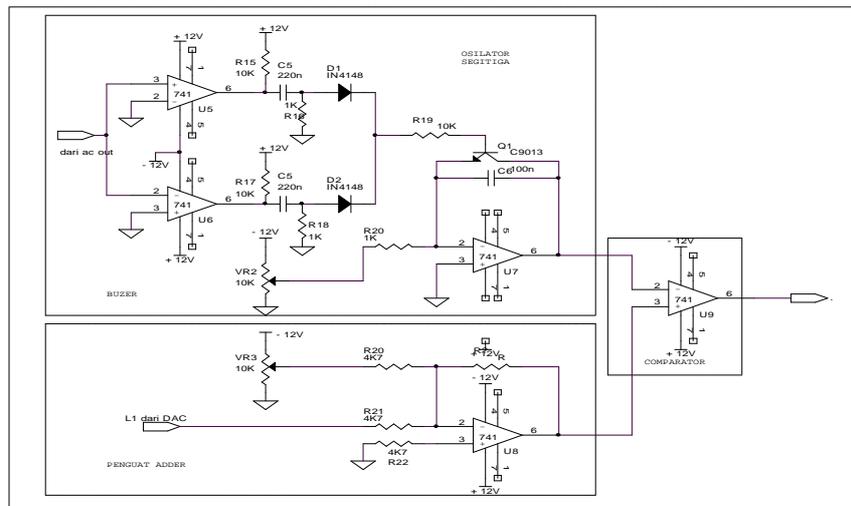
Agar dapat lebih mudah memahami cara kerja perancangan pesawat centrifuge, terlebih dahulu penulis membuat blok diagram pesawat centrifuge. Prinsip kerja alat ini pada dasarnya sama dengan prinsip kerja alat secara umum, namun penulis membuat modul ini dengan adanya perancangan rangkaian penunjang yang akan ikut berputar yang akan berfungsi untuk mendeteksi cairan sampelnya. centrifuge. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat melalui Gambar 3.1.



Gambar 4. Blok Diagram Centrifuge

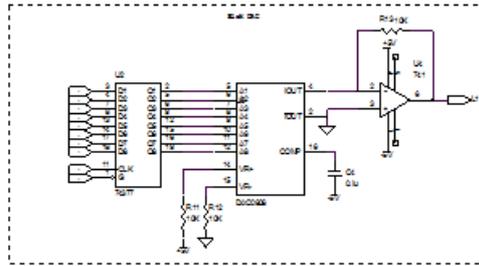
Saat pertama kali dinyalakan rangkaian power supply akan merubah tegangan AC pln menjadi tegangan DC sesuai yang dibutuhkan misalnya +5V kemudian tegangan DC ini akan diberikan ke semua blok diagram .Saat blok mikrokontroler mendapat tegangan supply ini mikrokontroler akan bekerja sesuai program yang telah disimpan di dalam EPROM nya.Program awalnya mikrokontroler akan melakukan inisialisasi / posisi awal untuk bagian bagian outputnya ,misalnya mikrokontroler akan mematikan buzzer,mereset kondisi DAC dan mengatur kondisi atau tampilan awal display.Setelah itu mikrokontroler akan membaca keadaan atau mengambil data dari bagian Input ,seperti membaca keadaan keypad atau switch.Saat switch yang di tekan bagian keypad ini akan memberikan informasi atau data ke bagian mikrokontroler. Adapun informasinya antara lain tentang jenis sample yang akan di olah dan start stop alat centrifuge bekerja. Ketika alat sudah berjalan blok Tachometer akan mengukur kecepatan putaran motor dan nilai kecepatan itu diberikan ke bagian ke mikrokontroler untuk dibandingkan dengan seting kecepatan yang di gunakan.Hasil dari perbandingan itu akan diberikan ke bagian DAC yang nantinya di gabung dengan keluaran bagian osilator dan akhirnya akan mempengaruhi kecepatan putaran motor hingga di dapat nilai kecepatan yang sesuai sesuai.Bagian display akan menampilkan waktu lamanya alat bekerja dan berapa kecaapatannya. Nilai nilai tersebut di berikan dari bagian mikrokontroler. Bagian mikro kontroler juga menerima data dari blok penerima sample yang menandakan sample yang di olah sudah jadi.Bagian Inframerah akan membaca kondisi dari sample saat diputar.Jika sample sudah terpisah dengan baik maka ia akan mengirim sinyal ke bagian mikrokontroler yang kedua dan mikro kontroler kedua akan memberikan informasi ke bagian mikrokontroler melalui bagian pembacaan sample.

4. Perencanaan Rangkaian Driver Motor



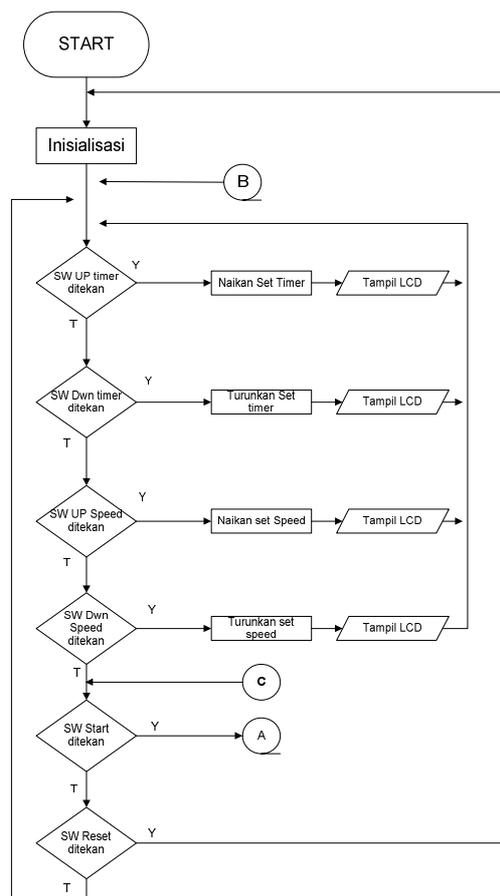
Gambar 4. Rangkaian Driver Motor A

Rangkaian ini berfungsi untuk menggerakkan atau mengatur kecepatan motor sesuai nilai setting kecepatan yang telah diseting pada rangkaian mikrokontroler . Rangkaian ini juga berfungsi untuk menyingkronkan sinyal keluaran dari mikrokontroler dengan tegangan jala – jala listrik.Prinsip dasar yang dipakai pada rangkaian ini adalah pengaturan kecepatan berdasarkan pengaturan sudut fasa penyalan motor. Seperti yang sudah di ketahui bahwa bentuk tegangan jala –jala listrik adalah gelombang sinus yang terdiri dari setengah gelombang positif dari 0° sampai 180° dan setengah gelombang negative dari 180° sampai 360° . Dengan mengatur sudut –sudut penyalan maka akan di dapat tegangan yang berubah-ubah yang di terima oleh beban , pada alat ini berupa sebuah motor AC. 1 phase.

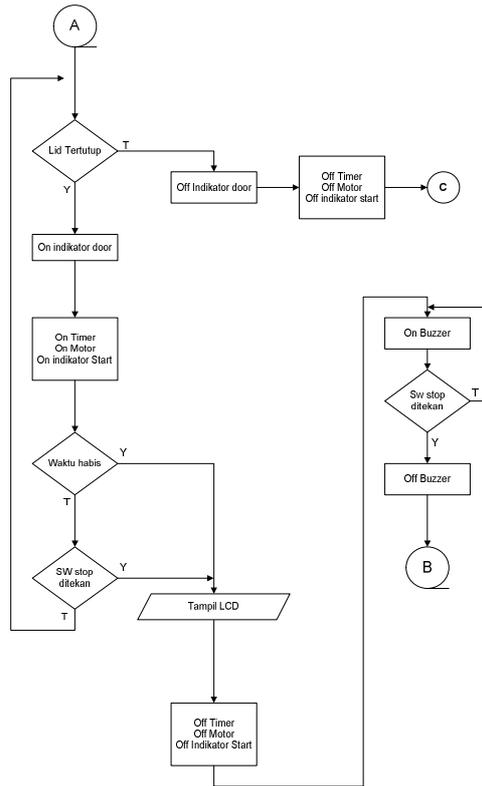


Gambar 5. Rangkaian DAC

Rangkaian DAC ini berfungsi untuk mengubah besaran besaran digital menjadi besaran analog. Rangkaian ini terdiri dari bagian *latch* (penahan data), DAC, dan bagian pengubah arus menjadi tegangan IC U2 (74377) Berfungsi untuk menahan data yang diberikan oleh mikrokontroler U1. Data dari mikrokontroler masuk lewat jalur D0 ...D7, Pada IC U2 ini terdapat sinyal control G yang berfungsi untuk mengaktifkan IC ini dan sinyal CLK yang berfungsi untuk memberikan perintah atau detak ke IC U2 ini agar memasukan data yang ada di jalur input serta menahannya di jalur output . Setelah data di tahan maka oleh IC U3 data tersebut akan dirubah menjadi besaran analog yang berupa arus listrik.



Gambar 6. Diagram Alir



Gambar 7. Diagram Alir (lanjut)

5. Standart Oprasional Prosedur

Pada setiap alat memiliki standar oprasional prosedur dimana berfungsi untuk menjalankan atau menggunakan alat tersebut dengan baik dan benar. Pada alat centrifuge ini memiliki standart oprasional prosedur. Hal pertama yang di lakukan adalah pada setiap penginstalan atau pemakaian pertama harus memenuhi syarat-syarat pada alat. Pertama cek tegangan pada suplay AC dan cek frekuensi pada suplay. Pada suplay tegangan harus pada kondisi 220 VAC dan frekuensi 50-60 Hz. Setelah mengetahui tegangan dan frekuensi lakukan penggunaan atau pengujian pada alat sesuai prosedur yang telah di tentukan. Standar oprasional prosedur pada alat centrifuge sebagai berikut :

- Pasangkan kabel power ke sumber tegangan
 - Hidupkan alat centrifuge dengan menekan switch on/off
 - Buka tutup pada centrifuge
 - Tekan/pilih sample yang akan di ukur atau di ujikan
- a Sample urin kecepatan 800 rpm dengan waktu 15 menit
 - b Sample reagen kecepatan 1000 rpm dengan waktu 10 menit
 - c Sample plasma kecepatan 1200 rpm dengan waktu 5 menit
- Setelah pilih sample yang ingin kita ukur atau di uji tekan tombol start/stop
- a. Setelah selesai alat akan berhenti secara otomatis dan motor akan berhenti berkerja maka tutup centrifuge akan terbuka.
 - b. Lihat hasil centrifugal dan pastikan apakah sample sudah benar terpisah

Note : Alat centrifuge ini menggunakan system inframerah yang berfungsi untuk mendeteksi sample pada reagen dan plasma apakah sudah benar-benar terpisah. Yang bersifat untuk menghentikan motor yang sedang berkerja.

Hasil Pengukuran pada RPM Motor, RPM pada Display dan Tegangan Output pada Motor

Tabel 1. Pengujian RPM

No.	Data pengujian (rpm)	Display (rpm)	Tachometer (rpm)	Keakuratan (%)
1.	800	780	799	99,74
2.	1000	1080	979	90.64
3'	1200	1260	1159	91.98
Rata-rata				94.12

Tabel 2. Pengujian Timer

No.	Data pengujian (menit)	Display (menit)	Stopwatch (menit)	Keakuratan (%)
1.	15	15	15.10	99,99
2.	10	10	10.05	99.99
3'	5	5	5.02	99.99
Rata-rata				99.99

6. SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian centrifuge infrared ini dapat disimpulkan berdasarkan data yang di uji cobakan pada alat centrifuge sebagai berikut :Alat centrifuge ini telah berkerja sesuai dengan fungsinya yaitu membuat otomatis pada pembacaan sample darah yang sudah terpisah dari zat tertinggi sampai zat yang terendah berdasarkan massa jenis. Dan pemilihan sample berdasarkan waktu dan kecepatan digabungkan berdasarkan sample. Dan pemutaran pada motor kurang stabil dikarenakan mekanik pada alat centrifuge kurang sempurna.Pada alat centrifuge ini hanya dilakukan pengujian keakurasian dan hasil uji keakurasian rpm 99.92% dan waktu 99.99%. Dalam hasil centrifuge ini harus dilakukan analisa lebih lanjut pada alat kimia analytik dimana berfungsi untuk pembacaan sel darah lengkap seperti eritrosit,leokosit,guluh darah,dan lain-lain.

DAFTAR PUSTAKA

1. Abdulrahman, Maman. 2011. "pemrogramanBahasa Assembly". Jakarta: Andi Publisher
2. Albert Paul Malvino, 2003. Prinsip-PrinsipElektronika, Jakarta. PenerbitSalembaTeknika.
3. Barmawi, M. 1994. "Prinsip-PrinsipElektronika". Jakarta: erlangga>
4. Hasibuan, Ir. Rachman, dkk. 2007. RangkaianListrik II. Medan: Universitas Sumatera Utara.
5. [Http://.id.wikipedia.org/wiki/transistor](http://.id.wikipedia.org/wiki/transistor)"kategori transistor
6. Kadir, Abdul. "Transformator", Jakarta: PT. Elex Media Komputindo, 2000.
7. Kane K, taub a. A History Of Local Electrical analgesia, Pain. 1975 Jun; 1(2): 125-138
8. Melzack R, Waall PD. Pain Mechanisms: A New Theory. Science. 1965 Nov 19; 150 (3699): 971-979
9. Millmaan, Jacob &Cristos C. Jalkias. 1986. E;ektronikaTerpadu. Jakarta; Erlangga.