

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2. 1 Penelitian Terdahulu

Pada penelitian yang dilakukan oleh Fajar Fahmi Abdulloh program studi Diploma III Teknik Elektromedik POLTEKES Surabaya yaitu merancang *centrifuge hematocrit* berbasis *microcontroller*. Dimana alat ini berfungsi untuk pemeriksaan *hematocrit* dengan cara diputar dengan kecepatan tinggi yaitu antara 10000–16000 rpm dalam beberapa menit sesuai kebutuhan. Kelemahan yang ada pada alat ini yaitu masih memiliki tingkat kebisingan yang tinggi dan tegangan yang masuk kurang stabil [1].

penelitian yang dilakukan oleh Rico Perdana Nugraha S sprogram studi Diploma III Teknik Elektromedik Universitas Muhamadiyah Yogyakarta yaitu merancang *Centrifuge* dengan *rotor* sudut tetap berbasis *Microcontroller* ATmega8 yang dimana alat ini berfungsi memisahkan *sample* seperti cairan kimia atau darah dengan kecepatan yang rendah tidak lebih dari 5. 000 RPM. Kelemahan yang ada pada alat ini yaitu motor yang cepat panas, pembacaan sensor yang kurang tepat disaat kecepatan 3000 rpm dan *Chasing* yang kurang kuat [2].

penelitian yang dilakukan Achmad Fauzi dan Saeful Bahari program studi Teknik Elektro Universitas Muhamadiyah Jakarta merancang *Centrifuge* infrared yang fungsinya masih sama dengan lainnya yaitu memisahkan sampel tapi disini ditambahkan *infrared* untuk mengontrol *system* kerja dan juga penambahan *fitur* yaitu pembacaan otomatis pada *sample*. Kelemahan yang ada pada alat ini yaitu putaran pada motor kurang stabil dikarenakan mekanik yang kurang sempurna [3].

2.2 Dasar Teori

2.2.1 *Hematocrit*

Hematocrit adalah persentase *volume* seluruh sel darah merah yang ada dalam darah yang diambil dalam *volume* tertentu. Untuk tujuan ini, darah diambil dengan semprit (alat untuk mengambil darah dari tubuh) dalam suatu volume yang telah ditetapkan dan dipindahkan kedalam suatu tabung khusus berskala *hematocrit*. Untuk pengukuran *hematocrit* ini darah tidak boleh dibiarkan menggumpal sehingga harus diberi antikoagulan. Setelah tabung tersebut diputar dengan kecepatan dan waktu tertentu, maka sel darah merah akan mengendap. Dari skala *Hematocrit* yang tertulis pada dinding tabung dapat dibaca berapa besar bagian *volume* darah seluruhnya. Nilai *hematocrit* yang disepakati normal pada laki–laki dewasa sehat ialah 45% sedangkan untuk wanita dewasa adalah 41% [4].

Pada umumnya, penetapan salah satu dari tiga nilai ini sudah memberikan gambaran umum, apakah konsentrasi sel darah merah seseorang cukup atau tidak. Akan tetapi, bila terjadi *anemia* kerap kali juga diperlukan informasi lebih lanjut, bagaimana konsentrasi rata-rata *hemoglobin* / sel darah merah.

Nilai *hematocrit* adalah volume semua *eritrosit* dalam 100 ml darah dan disebut dengan % dari *volume* darah itu. Biasanya nilai itu ditentukan dengan darah *vena* / *kapiler* [5].

Nilai *Hematocrit* yang rendah sering ditemukan pada kasus *anemia*, *leukemia*, sedangkan peningkatan nilai *Hematocrit* ditemukan pada *dehidrasi* (suatu peningkatan relatif). *Hematocrit* dapat menjadi *indicator* keadaan *dehidrasi*. cairan dengan peningkatan *eritrosit*.

a. Faktor-faktor yang mempengaruhi hasil pemeriksaan *Hematocrit*:

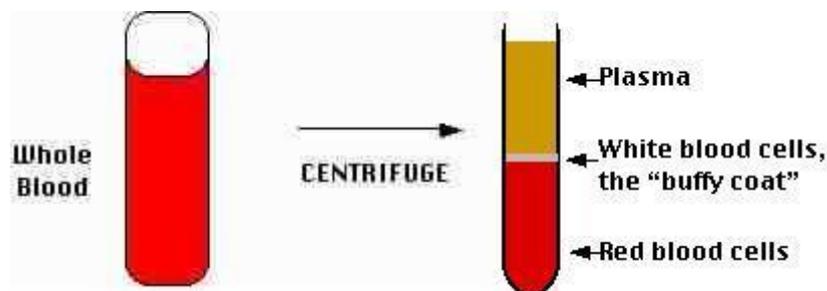
1. Kecepatan *centrifuge*

Makin tinggi kecepatan *centrifuge* semakin cepat terjadinya pengendapan *eritrosit* dan begitu pula sebaliknya, semakin rendah kecepatan *centrifuge* semakin lambat terjadinya pengendapan *eritrosit*.

2. Waktu *centrifuge*

Selain radius dan kecepatan *centrifuge*, lamanya *centrifugasi* juga berpengaruh terhadap hasil pemeriksaan *Hematocrit*. Makin lama *centrifugasi* dilakukan maka hasil yang diperoleh semakin maksimal.

Ada banyak macam *centrifuge*, sesuai dengan jenis dan masa *sample* yang dapat dipisahkan dengan kecepatan yang dibutuhkan oleh *sample* untuk dapat memisah yang biasanya disebut dengan *Rotation Per Minute (RPM)*. Sehingga salah satu proses pemisahan yang dapat digunakan adalah proses pemisahan *sample* darah secara *hematocrit*. Gambar *hematocrit* ditunjukkan pada Gambar 2.1.



Gambar 2. 1 *Hematocrit*

2.2.2 *Centrifuge*

Fasilitas kesehatan yang utama yaitu rumah sakit yang didalamnya tentu terdapat berbagai alat kesehatan. Berbagai penyakit ditangani dirumah sakit, pemeriksaan terhadap berbagai jenis penyakit tersebut dilakukan di laboratorium. Pada dasarnya suatu darah apabila didiamkan maka darah tersebut akan memisahkan suatu zat itu sendiri. Pada perkembangan alat medis, alat laboratorium yang berkembang paling pesat. Perancangan alat yang digunakan

sekarang sudah tidak dicampuri tangan manusia murni melainkan 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 *microprocessor* dalam menentukan rpm dan *timer* secara *automatic*. Dalam judul tersebut perancangan alat. Peran *microcontroller* 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 menggunakan sensor *infrared* yang berguna untuk mendeteksi suatu *sample* dalam gaya *centrifugal* apakah suatu zat yang pada dan zat 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 dimasukan bisa terpisah karena adanya gaya sentrifugal dan massa zat yang akan dideteksi oleh sensor *infrared*. Oleh karena itu bila kita akan menganalisisakan dengan satu serum atau plasma bisa digunakan *centrifuge*. Dalam alat *centrifuge* ini penulis membuat suatu yang lebih efektif yaitu dengan mengembangkan suatu parameter RPM dan *timer* pada setiap *sample* yang telah ditentukan yang berdasarkan suatu standrt penggunaan *centrifuge* pada peraturan departemen kesehatan. Dilatar belakang hal tersebut maka penulis berencana membuat sebuah alat pemisah *sample* yaitu *Centrifuge Hematocrit* berbasis ATmega8 [6]. Gambar Cenrtrifuge hematocrit dapat ditunjukan pada Gambar 2.2.



Gambar 2. 2 hematocrit centrifuge

2.2.3 Motor AC

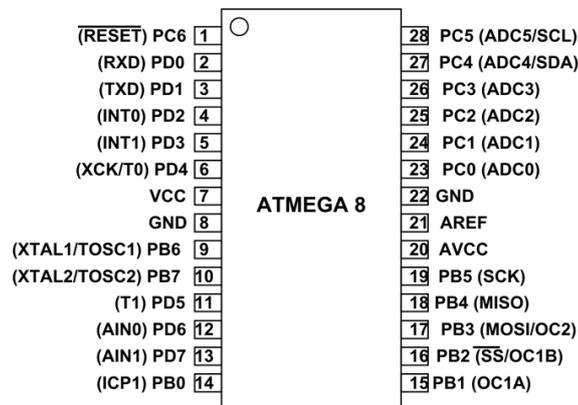
Motor AC adalah jenis motor listrik yang berkerja menggunakan tegangan AC (*Alternating Current*). Motor AC memiliki dua buah bagian utama yaitu “*stator*” dan “*rotor*”. *Stator* merupakan komponen motor AC yang statis. *Rotor* merupakan komponen motor AC yang berputar. Motor AC dapat dilengkapi dengan penggerak *frekuensi variable* untuk mengendalikan kecepatan sekaligus menurunkan konsumsi daya [7]. Gambar Motor AC ditunjukkan pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Motor AC

2.2.4 Mikrokontroller Atmega8

Avr merupakan seri mikrokontroler CMOS-8 bit buatan Atmel, berbasis arsitektur RISC (*Reduce Instruction Set Computer*). ATmega8 adalah *microcontroller* CMOS-8 bit berarsitektur RISC yang memiliki 8K *byte in-System Programmable Flash*. *Microcontroller* dengan konsumsi daya rendah ini mampu mengeksekusi instruksi dengan kecepatan maksimal 16 MIPS pada frekuensi 16 MHz . ATmega8 hanya dapat bekerja pada tegangan 4,5 – 5,5 v [8]. Konfigurasi pin ATmega8 dengan kemasan 28 bit dapat di lihat pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4 Konfigurasi Pin

a. **Vcc**

Suplai tegangan digital. Besarnya tegangan berkisar antara 4,5 – 5,5V untuk ATmega8 dan 2,7 – 5,5V untuk ATmega8L.

b. **Gnd**

Ground Referensi nol suplai tegangan digital.

c. **PortB**

PortB adalah port I/O dua-arah (*bidirectional*) 8-bit dengan resistor *pull-up internal* yang dapat dipilih. *Buffer* keluaran port ini memiliki karakteristik yang simetrik ketika digunakan sebagai *source* ataupun *sink*. Ketika digunakan sebagai *input*, pin yang di *pull-low* secara *eksternal* akan memancarkan arus jika resistor *pull-up*-nya diaktifkan.

Pin-pin *PortB* akan berada pada kondisi tri-state ketika RESET aktif, meskipun *clock* tidak *running*.

d. ***PortC***

PortC adalah *port I/O* dua-arah (*bidirectional*) 7-bit dengan resistor *pull-up internal* yang dapat dipilih. *Buffer* keluaran *port* ini memiliki karakteristik yang simetrik ketika digunakan sebagai *source* ataupun *sink*. Ketika digunakan sebagai *input*, pin yang di *pull-low* secara eksternal akan memancarkan arus jika resistor *pull-up*-nya diaktifkan. Pin-pin *PortC* akan berada pada kondisi *tri-state* ketika *Reset* aktif, meskipun *clock* tidak *running*.

e. ***PC6/Reset***

Jika *Fuse* RSTDISBL diprogram, maka PC6 berfungsi sebagai pin I/O akan tetapi dengan karakteristik yang berbeda dengan PC5..PC0. Jika *Fuse* RSTDISBL tidak diprogram, maka PC6 berfungsi sebagai masukan *Reset*. Sinyal *low* pada pin ini dengan lebar minimal 1,5 mikrodetik akan membawa *microcontroler* ke kondisi *Reset*, meskipun *clock* tidak *running*.

f. ***PortD***

PortD adalah *port I/O* dua-arah (*bidirectional*) 8-bit dengan resistor *pull-up internal* yang dapat dipilih. *Buffer* keluaran *port* ini memiliki karakteristik yang simetrik ketika digunakan sebagai *source* ataupun *sink*. Ketika digunakan sebagai *input*, pin yang di *pull-low* secara eksternal akan memancarkan arus jika resistor *pull-up*-nya diaktifkan. Pin-pin *PortD* akan berada pada kondisi *tri-state* ketika *reset* aktif, meskipun *clock* tidak *running*.

g. ***Reset***

Pin masukan *reset*. Sinyal *low* pada pin ini dengan lebar minimum 1,5 mikrodetik akan

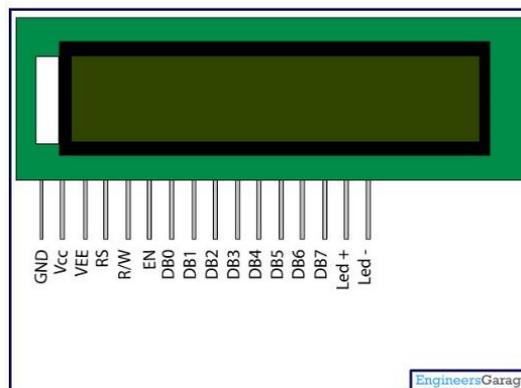
membawa *microcontroller* ke kondisi *Reset*, meskipun *clock* tidak *running*. Sinyal dengan lebar kurang dari 1,5 mikrodetik tidak menjamin terjadinya kondisi *reset*.

h. AVCC

AVcc adalah pin suplai tegangan untuk ADC, PC3..PC0, dan ADC7..ADC6. Pin ini harus dihubungkan dengan VCC, meskipun ADC tidak digunakan. Jika ADC digunakan, VCC harus dihubungkan ke AVCC melalui *low-pass* filter untuk mengurangi *noise*.

2.2.5 *Liquid Crystal Display (LCD) 16x2*

LCD karakter 2x16 ditunjukkan pada Gambar 2.2 yang digunakan sebagai *display* atau *output*. Sebuah LCD 16x2 berarti dapat menampilkan 16 karakter per baris dan ada 2 garis tersebut. Pada LCD ini masing-masing karakter ditampilkan dalam matriks 5x7 pixel. Perintah adalah instruksi yang diberikan ke LCD untuk melakukan tugas yang telah ditentukan seperti menginisialisasi, membersihkan layarnya, menyetel posisi kursor, mengendalikan tampilan, dll.



Gambar 2.5 LCD 2 x 16[9].

LCD ini memiliki dua register, yaitu *Command* dan *Data*. Register perintah menyimpan instruksi perintah yang diberikan ke LCD. Register data menyimpan data yang akan ditampilkan pada LCD. Data adalah nilai *American standart code for information interchange(ASCII)* karakter yang akan ditampilkan pada LCD [10]. Tabel Konfigurasi PIN LCD dipaparkan pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Konfigurasi PIN LCD

NO	Fungsi	Nama
1	Tanah (0V)	Tanah
2	Tegangan suplai; 5V (4.7V - 5.3V)	V _{cc}
3	Penyesuaian kontras; melalui resistor variable	V _{EE}
4	Memilih daftar perintah saat rendah; dan data register saat tinggi	RS
5	Rendah untuk menulis ke register; Tinggi untuk dibaca dari register	RW
6	Mengirimkan data ke pin data saat pulsa tinggi ke rendah diberikan	E
7	Pin data	DB0
8		DB1
9		DB2
10		DB3
11		DB4
12		DB5
13		DB6
14		DB7
15	Lampu latar V _{CC} (5V)	Led +
16	Lampu latar (0V)	LED-