

***HEMATOCRIT CENTRIFUGE BERBASIS  
MICROCONTROLLER ATMEGA8***

**NASKAH PUBLIKASI**

Untuk memenuhi sebagai persyaratan mencapai derajat D3

Program Studi D3 Teknik Elektromedik



**Oleh:**

**ADE SETIAWAN**

**20153010087**

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK ELEKTROMEDIK  
PROGRAM VOKASI  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA  
2018**

## ***HEMATOCRIT CENTRIFUGE BERBASIS MICROCONTROLLER***

**Ade Setiawan<sup>1</sup>, Nur Hudha Wijaya<sup>1</sup>, Brama Sakti Handoko<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Prodi D3 Teknik Elektromedik Program Vokasi

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta,

Jln. Brawijaya, Kasihan, Geblagan, Taman Tirta, Kasihan Bantul-DIY , Indonesia 55183

Telp (0274) 387656 Fax (0274) 387646 psw.186

<sup>2</sup>Rumah Sakit Umum Daerah Panembahan Senopati Bantul

E-mail: [ade.setiawan.2015@vokasi.umy.ac.id](mailto:ade.setiawan.2015@vokasi.umy.ac.id), [hanifah.fajrin@vokasi.umy.ac.id](mailto:hanifah.fajrin@vokasi.umy.ac.id)

### **ABSTRAK**

Banyak alat yang dapat digunakan mendiagnosis, salah satunya yaitu *centrifuge*. *Centrifuge* juga banyak jenisnya tergantung kecepatan dan *sample* yang diuji. Penggunaan *centrifuge* sangatlah dibutuhkan disini, khususnya *hematocrit centrifuge*, karena alat ini dapat digunakan dalam pengujian atau pengecekan *hematocrit*. Penelitian ini bertujuan Mendesain dan membuat alat *Centrifuge Hematocrit* berbasis *microcontroller* ATmega8 dengan pemilihan kecepatan, penampil kecepatan dan juga pengatur waktu untuk mempermudah penggunaannya. Dari penelitian yang telah dilakukan yaitu dengan membandingkan kecepatan putaran motor dari modul TA hematocrit centrifuge dan tachometer error yang diperoleh adalah sebesar 10 %.

---

**Kata Kunci :** *Hematocrit, centrifuge, ATmega8, Microcontroller*

### **1. PENDAHULUAN**

Dalam dunia kesehatan mendiagnosa merupakan hal yang sangat penting karena memerlukan ketelitian, keakuratan dan juga tanggung jawab yang tinggi. Oleh karena itu perkembangan teknologi pada bidang ini sangat berguna [1]. Banyak peralatan yang kini memiliki teknologi modern dan semakin membantu pekerjaan, bahkan juga yang hanya tekan tombol lalu user hanya duduk menunggu hasilnya. Banyak alat yang dapat digunakan mendiagnosis, salah satunya yaitu *centrifuge*. *Centrifuge* juga banyak jenisnya tergantung kecepatan dan *sample* yang diuji [2].

Penggunaan *centrifuge* sangatlah dibutuhkan disini, khususnya *hematocrit centrifuge*, karena alat ini dapat digunakan dalam pengujian atau pengecekan *hematocrit* [3]. Dengan motor yang dimiliki putaran dengan kecepatan yang sangat tinggi akan dengan mudah memisah darah yang ada pada tabung *wintrobe* Pada penelitian yang dilakukan oleh Fajar Fahmi Abdulloh program studi Diploma III Teknik Elektromedik POLTEKES Surabaya yang bertujuan untuk merancang *centrifuge hematocrit* berbasis *microcontroller* [4]. Dimana alat ini berfungsi untuk pemeriksaan *hematocrit* dengan cara diputar dengan kecepatan tinggi antara 10.000-16.000 RPM dalam beberapa menit sesuai kebutuhan [5]. Kekurangan pada alat ini yang masih memiliki tingkat kebisingan yang tinggi dan tegangan yang masuk kurang stabil. Berdasarkan permasalahan yang ada pada penelitian yang telah dilakukan diatas maka penulis ingin merancang "***Hematokrit Centrifuge berbasis microcontroller ATmega8***". Dengan menambahkan teknologi yang ada dan menambah keamanan dan kenyamanan yang akan dirasakan pada *user* untuk melakukan diagnosa untuk meminimalisir waktu dan tenaga.

## **2. TEORI DASAR**

### **2.1 Hematocrit**

*Hematocrit* adalah persentase *volume* seluruh sel darah merah yang ada dalam darah yang diambil dalam *volume* tertentu [6]. Untuk tujuan ini, darah diambil dengan sempit dalam suatu volume yang telah ditetapkan dan dipindahkan kedalam suatu tabung khusus berskala *hematocrit* [7]. Untuk pengukuran *hematocrit* ini darah tidak boleh dibiarkan menggumpal sehingga harus diberi antikoagulan [8]. Setelah tabung tersebut diputar dengan kecepatan dan waktu tertentu, maka sel darah merah akan mengendap [9]. Dari skala *Hematocrit* yang tertulis di dinding tabung dapat dibaca berapa besar bagian *volume* darah seluruhnya [10]. Nilai *hematocrit* yang disepakati normal pada laki-laki dewasa sehat ialah 45% sedangkan untuk wanita dewasa adalah 41% [11].

### **2.2 Mikrokontroler Atmega8**

Avr merupakan seri mikrokontroler CMOS-8 bit buatan Atme, berbasis arsitektur RISC (*Reduce Instruction Set Computer*) [12]. Atmega 8 adalah

mikrokontroler CMOS-8 bit berarsitektur RISC yang memiliki 8K *byte in-System Programmable Flash*. Mikrokontroler dengan konsumsi daya rendah ini mampu mengeksekusi instruksi dengan kecepatan maksimum 16 MIPS pada frekuensi 16 MHz . ATmega 8 hanya dapat bekerja pada tegangan 4,5 – 5,5 v [13].

### **2.3 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 [14].

### **2.4 Motor**

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 [15].

## **3. METODE PENELITIAN**

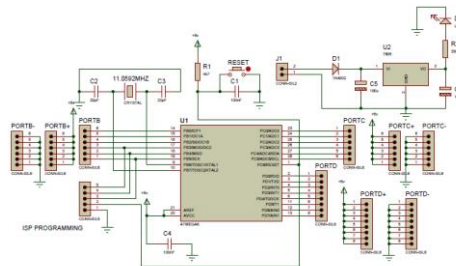
Metode yang dilakukan dalam penelitian ini terdiri dari beberapa tahap, yaitu perancangan *hardware* dan perancangan *software*.

### **3.1 Perancangan Hardware**

Perancangan *hardware* pada modul TA menggunakan beberapa modul rangkaian diantaranya adalah rangkaian *system minimum microcontroller AT Mega8*, rangkaian driver dan rangkaian *optocoupler* sedangkan perangkat lunak yang digunakan adalah CVAvr.

## 1. Rangkaian Minimum Sistem

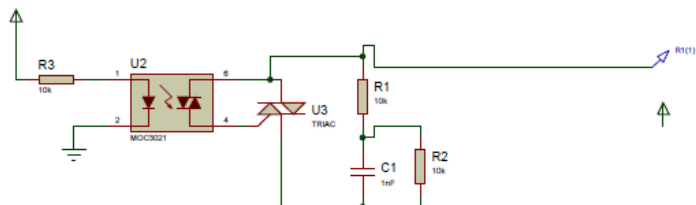
Rangkaian minimum sistem digunakan sebagai otak pengendali aktivitas yang ada pada alat. Rangkaian minimum sistem menggunakan ATmega8 yang dilengkapi dengan ADC internal sehingga mempermudah sistem *converter*. Pada rangkaian minimum sistem terdapat juga port *downloader* yang mempunyai fungsi memasukan program yang dibutuhkan. Rangkaian Minimum Sistem dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Rangkaian Minimum Sistem

## 2. Rangkaian Driver

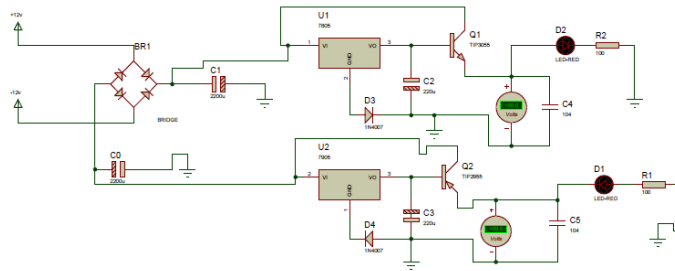
Rangkaian driver disini berfungsi untuk mengatur system kerja motor. Rangkaian driver dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 3.2 Rangkaian Driver Motor

## 3. Rangkaian Power Supply

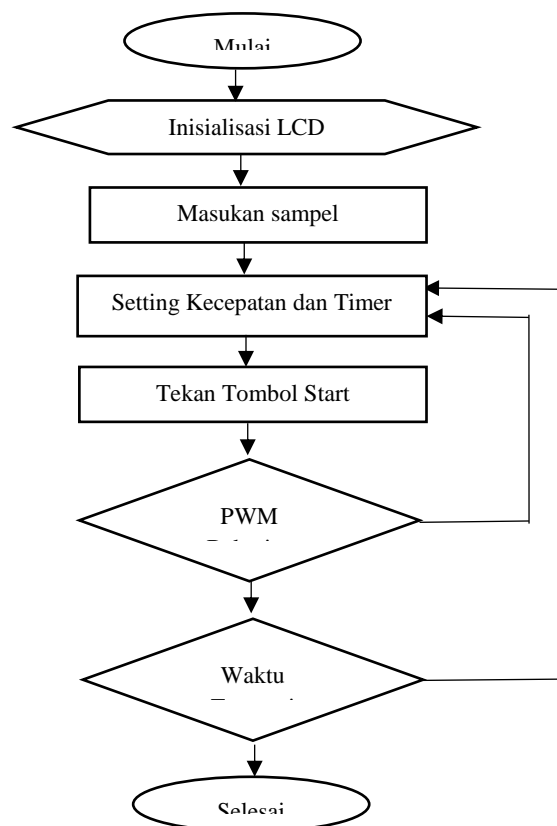
Rangkaian *power supply* disini berguna untuk memasok tegangan kesemua rangkaian yang ada di dalam alat. Tegangan yang diberikan yaitu sebesar +5V keseluruhan rangkaian. Tegangan itu didapatkan dari sebuah travo yang mendapatkan *input* dari sumber PLN yang masih berupa tegangan AC dan mengeluarkan tegangan berupa tegangan DC yang dibutuhkan



Gambar 3.3 Rangkaian Power Supply

### 3.2 Perancangan Software

Ketika ditekan *ON* maka *setting* yang dilakukan pada *micro* akan mengaktifkan rangkaian *driver* motor sehingga motor berputar sesuai dengan kecepatan yang dipilih dengan LCD yang akan menampilkan pemilihan kecepatan, waktu secara *life time* dan *life rpm*. Saat waktu habis maka motor akan berhenti berputar dan proses selesai. Proses tersebut seperti yang digambarkan pada gambar 2.4 dibawah ini.



Gambar 3.4 Diagram Alir

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian Tugas Akhir ini, penulis melakukan pengujian modul TA dengan dua cara pengujian yaitu pengujian test point dan Pengujian perbandingan modul TA dengan pembanding. Yang pertama pengujian test point.

##### 4.1 Hasil Pengujian Alat rpm 4000

Tabel 3.1 Pengujian rpm pada 4000

Data	Modul TA	Tachometer
1	3978	3978
2	3997	3990
3	3999	3996
4	3986	3980
5	3988	3980
Rata-rata	3989,6	3948,8
Simpangan		4,8
Error		0,12 %

Berdasarkan data diatas dapat dilihat bahwa pada rpm 4000 dengan pembanding *tachometer* sebanyak 5 kali percobaan di dapatkan hasil rata-rata yaitu 3989,6 dengan simpangan 4,8 maka didapatkan *error* 0,12%.

##### 4.2 Hasil Pengujian rpm pada 8000

Table 3.2 Pengujian rpm pada 8000

Data	Modul TA	Tachometer
1	7999	7987
2	7970	7970
3	7987	7980
4	7986	7979
5	7950	7950
Rata-rata	7978,4	7973,2
Simpangan		5,2
Error		0,11%

Berdasarkan data diatas dapat dilihat bahwa pada rpm 8000 dengan pembandingan *tachometer* sebanyak 5 kali percobaan di dapatkan hasil rata-rata yaitu 7978,4 dengan simpangan 5,2 maka didapatkan *error* 0,11%.

### 4.3 Hasil Pengujian rpm pada 12000

Table 3.3 Pengujian rpm pada 12000

Data	Modul TA	Tachometer
1	11899	11896
2	11870	11867
3	11816	11814
4	11810	11807
5	11880	11878
Rata-rata	11855	11852.4
Simpangan	2,6	
Error	0,021%	

Berdasarkan data diatas dapat dilihat bahwa pada rpm 8000 dengan pembandingan *tachometer* sebanyak 5 kali percobaan di dapatkan hasil rata-rata yaitu 11855 dengan simpangan 2,6 maka didapatkan *error* 0,021%.

## 5. KESIMPULAN

Setelah melakukan serangkaian perencanaan dan sampai pada melakukan uji fungsi alat secara keseluruhan, maka penulis dapat menyimpulkan bahwa :

1. Alat *Hematocrit Centrifuge* ini dibuat untuk memisahkan *sample* berupa darah yang nantinya akan di gunakan untuk pengecekan *hematocrit*
2. Alat ini dirancang dengan komponen sederhana, sehingga mengurangi tingkat resiko pada alat sebelumnya.
3. Penggunaan motor berkecepatan tinggi yang digunakan agar dapat diperoleh hasilnya dengan cepat.
4. Alat ini dirancang sesuai dengan cara kerja alat yang telah direncanakan.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. S. Kamuh, A. E. Mongan, and M. F. Memah, "Gambaran nilai hematokrit dan laju endap darah pada anak dengan infeksi virus dengue di manado 1 2," *J. e-Biomedik*, vol. 3, no. 3, pp. 738–742, 2015.



- [2] A. Rasyada, E. Nasrul, and Z. Edward, "Artikel Penelitian Hubungan Nilai Hematokrit Terhadap Jumlah Trombosit pada Penderita Demam Berdarah Dengue," *Kesehat. Andalas*, vol. 3, no. 3, pp. 343–347, 2013.
- [3] A. Budiman, "Metode sentrifugasi untuk pemisahan biodiesel dalam proses pencucian." pp. 173–178, 2009.
- [4] Achmad Fauzi and Saeful Bahri, "Rancang Bangun Centrifuge Infrared Berbasis Mikroprocessor At89S52," *J. eLEKTUM*, vol. 11, no. 2, pp. 40–47, 2014.
- [5] I. A. Malik and N. Hariyanto, "Analisis Penghematan Energi Motor Listrik di PT . X," *J. Reka Elkomika, ISSN 2337-439X*, vol. 1, no. 3, pp. 281–294, 2013.
- [6] A. Fernandes, S. O. Becker, S. Bentolila, and A. Ichino, "Income insecurity and youth emancipation: A theoretical approach," *B.E. J. Econ. Anal. Policy*, vol. 8, no. 1, pp. 1001–1013, 2008.
- [7] P. P. Data, "( 12 ) United States Patent ( 10 ) Patent No .: ( 74 ) Attorney , Agent , or Firm Maeve Carpenter," *United States Pat.*, vol. 2, no. 12, 2016.
- [8] A. Rosita, A. Mushawwir, and D. Latipudin, "Status Hematologis ( Eritrosit , Hematokrit , dan Temperature Humidity index( Haematological Status ( Erythrocytes , Hematocrite , and Hemoglobin ) of Layang Hens in Different On Temperature Humidity Index )," 2015.
- [9] E. L. Evans, T.C., Gavrilovich, E., Mihai, R.C. and Isbasescu, I., D. Thelen, J. A. Martin, S. M. Allen, and S. SA, "( 12 ) Patent Application Publication ( 10 ) Pub . No .: US 2006 / 0222585 A1 Figure 1," vol. 002, no. 15, p. 354, 2017.
- [10] M. Ohno, "Hematocrit," 2005.
- [11] N. N. A. Widyanti, "KEPARAHAN PASIEN DEMAM BERDARAH DENGUE DI RUMAH SAKIT SANGLAH TAHUN 2013-2014 Ni Nyoman Ayu Widyanti Fakultas Kedokteran Universitas Udayana , Denpasar ABSTRAK Penyakit demam berdarah dengue ( DBD ) adalah penyakit arboviral pada manusia yangdipandang seb," *E-Jurnal Med.*, vol. 5, no. 8, pp. 0–5, 2016.

- [12] W. Fleeson *et al.*, “AVR DEVELOPMENT BOARD,” *J. Pers. Soc. Psychol.*, vol. 1, no. 1, pp. 1188–1197, 2017.
- [13] L. A. A. V. R. Microcontroller *et al.*, *Atmel with Programmable ATmega8L ATmega8*. 2013.
- [14] Baskara, “Liquid Crystal Display (LCD) 2 X 16,” 2013. .
- [15] M. Samsiana, Seta; Ilyas sikki, “Seta Samsiana & Muhammad Ilyas sikki Jurnal Imiah Teknik Mesin , Vol . 2 , No . 1 , Februari 2014 , Universitas Islam 45 , Bekasi,” vol. 2, no. 1, pp. 43–49, 2014.