

PERANCANGAN SPEKTOFOTOMETER MENGUNAKAN FILTER OPTIK

Firdaus Gaby⁽¹⁾, Syaifudin⁽²⁾, Dyah Titisari⁽³⁾

ABSTRACT

Spectrophotometer as the name suggests is an instrument that consists of spectrometers and photometer. Spectrometer generates light of a specific wavelength spectrum and the photometer is measurement instrument of the light intensity that transmitted or absorption.

Development of spectrophotometer is needed, therefore, the authors plan to create "The Design of Spectrophotometer Use Optical Filter" so that can help operator to make analysis. Substances which are measured is Albumin using a sample of blood serum and light optical filters used is red with a wavelength (610-750nm).

Based on the results of the test and measurement as much as three times to standard solution and serum albumin, and the conclusion is serum albumin with low concentrations produce of low voltage, while serum albumin with high concentrations produce of high voltage also.

After study process literature, plan, research, test of modules, and data collection, in general can be concluded that "The Design of Spectrophotometer Use Optical Filters" still has a lot of fault among others the results are less sensitive, and therefore needed better of optical filter and light sensor and recommended to further research.

Keywords: *spectrophotometer, optical filter, Albumin, Light sensor TEMT 6000*

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Spektrofotometer sesuai dengan namanya adalah alat yang terdiri dari spektrometer dan fotometer. Spektrometer menghasilkan sinar dari spektrum dengan panjang gelombang tertentu dan fotometer adalah alat pengukur intensitas cahaya. (Laode Yazid, 2013)

Pada modul penelitian sebelumnya, digunakan grating sebagai monokromatornya dan menggunakan satu panjang gelombang yaitu 546nm. Mikrokontroler AT89S51 adalah sistem pengolah data assembly yang sudah jarang digunakan karena sudah ada pembaharuan sistem yang lebih baik, salah satu contohnya adalah AT Mega. Monokromator grating yang digunakan pada alat ini pun juga

sudah jarang digunakan. Saat ini, monokromator yang sering digunakan adalah filter optik dan prisma karena memiliki tingkat keakuratan yang tinggi dalam analisa.

Zat yang akan diukur pada penelitian ini adalah albumin menggunakan sampel serum darah dengan panjang gelombang yang digunakan adalah 570 nm.

Pengembangan modul penelitian spektrofotometer sangat dibutuhkan, oleh karena itu penulis berencana untuk membuat "Perancangan

Spektrofotometer Dengan Menggunakan Filter Optik" sehingga dapat mempermudah operator dalam melakukan analisa .

⁽¹⁾Alumni Jurusan Teknik Elektromedik⁽²⁾,⁽³⁾ Dosen Jurusan Teknik Elektromedik

Batasan Masalah

Penulis membatasi pokok batasan masalah yang akan dibahas yaitu:

(1) Menggunakan lampu halogen sebagai sumber cahaya. (2). Menggunakan Filter optik sebagai monokromator. (3). Menggunakan satu phototransistor sebagai detector. (4). Menggunakan mikrokontroler ATmega 8 sebagai pemroses data.(5). Menampilkan hasil pengukuran pada LCD 2x16. (6). Zat yang diukur adalah albumin menggunakan sampel serum darah. (7). Panjang gelombang yang digunakan yaitu 570 nm. (8). Hasil pengukuran menggunakan satuan g/dl.

Rumusan Masalah

Dapatkah "Spektrofotometer filter optik monokromatornya?" dirancang menggunakan sebagai

Tujuan Penelitian

Tujuan Umum

Dirancangnya Spektrofotometer dengan menggunakan filter optik sebagai monokromator.

Tujuan Khusus

(1). Membuat rangkaian sumber cahaya. (2). Membuat rangkaian mikrokontroler sebagai pemroses data.(3). Membuat program pengolah data dengan CV AVR. (4). Membuat rangkaian phototransistor sebagai detector.(5). Membuat rangkaian pengkondisi sinyal analog sebagai penguat tegangan.(6). Membuat rangkaian LCD sebagai display. (7). Melakukan uji fungsi modul penelitian.

Manfaat

Manfaat Teoritis

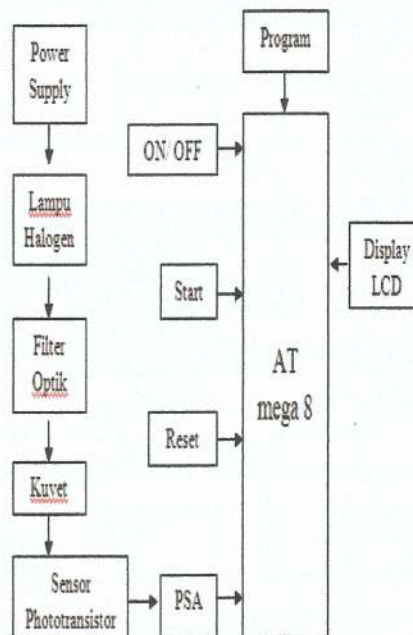
Menambah pengetahuan modul penelitian elektromedik khususnya pada bidang laboratorium klinis, serta dapat memberikan manfaat pada peneliti selanjutnya

Manfaat Praktis

Dapat mempermudah operator dalam melakukan analisis tentang konsentrasi suatu sampel.

METODOLOGI

Diagram Blok Sistem

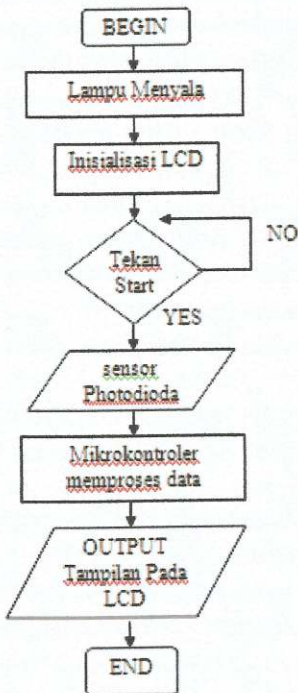


Gambar 1. Diagram Blok

Pada saat tombol ON ditekan, maka rangkaian mendapatkan supply tegangan. Lampu Halogen menyala karena mendapat tegangan dari power supply. Masukkan sampel larutan ke dalam kuvet. Tekan start untuk memulai proses.

Cahaya tampak dari lampu halogen masuk ke dalam filter optik yang berfungsi menguraikan sumber cahaya polikromatis menjadi sinar monokromatis untuk mendapatkan panjang gelombang yang diinginkan. Lalu panjang gelombang yang sudah difilter akan diserap oleh sampel yang ada dalam kuvet yang kemudian akan disensor oleh phototransistor dengan tujuan mengubah cahaya monokromatis menjadi tegangan. ATmega 8 menerima output tegangan dari phototransistor yang sebelumnya sudah dikuatkan oleh amplifier. Tegangan tersebut kemudian dikonversi oleh ADC pada port A ATmega 8 sehingga dapat ditampilkan pada LCD.

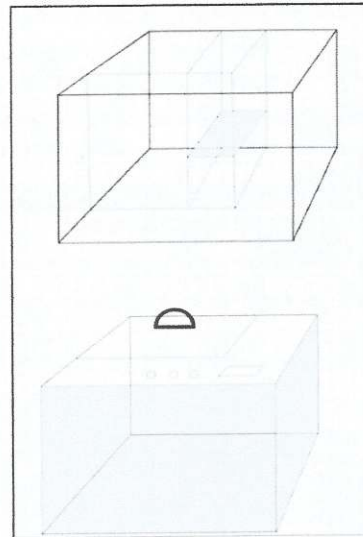
Diagram Alir Proses/Program



Gambar 2. Diagram Alir

Saat saklar on/off ditekan power supply bekerja dan memberikan tegangan ke seluruh rangkaian. Kemudian tombol start ditekan maka sensor phototransistor akan aktif dan mendeteksi cahaya. Output sensor phototransistor masuk kedalam mikrokontroler dan kemudian akan diolah. Lalu hasil dari mikrokontroler akan ditampilkan pada LCD.

Diagram Mekanis Sistem



Gambar 3. Diagram Mekanis

HASIL PENGUKURAN DAN ANALISIS

Hasil Pengukuran Test Point

1. Dalam kondisi filter optik tidak panas.

Keterangan

TP 1 :Output tegangan rangkaian Buffer

TP2 :Tegangan Referensi minus

TP3 :Output tegangan rangkaian Adder

TP4 :Output tegangan rangkaian Inverting

2. Dalam kondisi filter optik panas

Hasil Pengukuran modul

1. Dalam kondisi filter optik tidak panas

- a) Serum I (Albumin normal 4,6 g/dl)

Hasil Pada Modul (g/dl)		
1	2	3
4,8 g/dl	4,5 g/dl	4,6 g/dl

- b) Serum II (Albumin rendah 2,4 g/dl)

Hasil Pada Modul (g/dl)		
1	2	3
2,5 g/dl	2,4 g/dl	2,5 g/dl

- c) Serum III (Albumin rendah 2,9 g/dl)

d)

Hasil Pada Modul (g/dl)		
1	2	3
2,8 g/dl	3,3 g/dl	3,0 g/dl

2. Dalam kondisi filter optik panas

- a) Serum I (Albumin normal 4,6 g/dl)

Hasil Pada Modul (g/dl)		
1	2	3
4,8 g/dl	4,5 g/dl	4,3 g/dl

- b) Serum II (Albumin rendah 2,4 g/dl)

Hasil Pada Modul (g/dl)		
1	2	3
3,3 g/dl	4,1 g/dl	4,5 g/dl

- c) Serum III (Albumin rendah 2,9 g/dl)

Hasil Pada Modul (g/dl)		
1	2	3
4,2 g/dl	4,3 g/dl	3,3 g/dl

Hasil Perhitungan/Analisis Data

1. Dalam kondisi filter optik tidak panas

Serum ke	Rerata	Simpangan	Error (%)	SD	UA
1	4,63	-0,03	-0,725	0,153	0,068
2	2,46	-0,06	-2,778	0,058	0,026
3	3,03	-0,13	-4,598	0,252	0,113

2. Dalam kondisi filter optik panas

Serum ke	Rerata	Simpangan	Error (%)	SD	UA
1	4,53	0,06	1,449	0,252	0,113
2	3,47	-1,07	-44,44	0,568	0,254
3	3,93	-1,03	-35,63	0,551	0,246

PENUTUP

Kesimpulan

Secara menyeluruh penelitian ini dapat menyimpulkan bahwa:

(1). Filter optik dapat digunakan sebagai monokromator pada spektrofotometer, akan tetapi filter optik yang peneliti gunakan memiliki kekurangan yaitu lensa optik sudah dalam keadaan berjamur sehingga mempengaruhi panjang gelombang yang dihasilkan, selain itu kerangka filter optik juga cepat panas.(2).

Sensor cahaya Phototransistor dapat digunakan sebagai detektor cahaya, sensor cahaya tersebut bekerja dengan baik pada suhu 25°C, karena filter optik yang peneliti gunakan cepat panas tentunya sangat berpengaruh pada cara kerja sensor phototransistor. (3). Modul spektrofotometer ini dapat mengukur absorbansi dari serum albumin, sehingga dapat diperoleh nilai konsentrasi serum albumin. Namun modul spektrofotometer ini hanya mampu mendeteksi konsentrasi serum albumin normal dan rendah saja.

Semakin rendah konsentrasi serum albumin maka tegangan yang dihasilkan semakin rendah,

sedangkan semakin normal konsentrasi serum albumin maka tegangan yang dihasilkan juga semakin tinggi. (4). Cahaya luar sangat mempengaruhi pembacaan dari sensor cahaya.

Saran

Pengembangan penelitian ini dapat dilakukan pada:

(1). Penggunaan filter optik yang lebih baik yaitu tidak berjamur dan tidak menghasilkan panas.(2). Penggunaan sensor cahaya khusus filter optik yang memiliki tingkat sensitifitas yang tinggi.(3). Rumus konversi tegangan ke intensitas cahaya

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anton. 2013. Spektrofotometri. Kamis, 30 Oktober 2014. <http://antonchemical.blogspot.com/2013/01/spektrofotometri.html>
- [2] Ardi Winoto, 2008. *Mikrokontroler AVR ATmega8/16/32/8535 dan Pemrogramannya dengan Bahasa C pada WinAVR*. Bandung : Informatika
- [3] Day, R.A and A.L.Underwood. 2002. *Analisis Kimia Kuantitatif*. Jakarta: Erlangga
- [4] Fessenden, R.J and Fessenden, J.S. 1986. *Kimia Organik jilid 2*. Jakarta : Erlangga
- [5] Gholib, Ibnu dan Abdul Rohman. 2009. *Kimia Farmasi Analisis*. Yogyakarta : Pustaka Belajar

- [6] Hadyana, A dan L. Setiono. 1994. *Buku Ajar Vogel : Kimia Analisa Kuantitatif Anorganik*. Jakarta : EGC
- [7] Kurniawan, Cucuk. 2006. *Alat Penganalisa Kreatin Dan Urea Pada Urine Berbasis Mikrokontroller AT89S51*. Tugas Akhir tidak diterbitkan, Prodi D-3 Teknik Elektromedik Poltekkes Kemenkes Surabaya, Surabaya
- [8] Maulana. 2013. *Pinout LCD 2x16 (Data Pin LCD Dengan konfigurasi)*. Kamis, 11 Desember 2014. <http://maulamu.blogspot.com/2013/04/pinout-lcd-2x16-data-pin-lcd-dengan.html>
- [9] Notoatmodjo, Soekidjo. 2012. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta : Rineka Cipta
- [10] Pardede, Benny. 2014. *Lampu Halogen*. Kamis, 30 Oktober 2014. <http://benbenquantum.blogspot.com/2012/09/lampu-halogen.html>
- [11] Rusmadi, Dedy dan Deny Prihadi. 2007. *Belajar Rangkaian Elektronika Tanpa Guru*. Bandung : Delfajar
- [12] Suryaatmaja, M. dkk. 2004. *Tabel Konversi satuan SI konvensional dan nilai rujukan dewasa – anak parameter laboratorium klinik*. Jakarta : Perhimpunan Dokter Spesialis Patologi Klinik Indonesia