

PHOTOTHERAPI DENGAN PENGATURAN KOLIMATOR BERBASIS MIKROKONTROLLER

Awang Dhigantara⁽¹⁾, Bambang Guruh Irianto⁽²⁾, Dyah Titisari⁽³⁾

Abstract

Fototerapi is the use of therapy beam of high intensity. Fungsion for the treatment or light therapy in jaundiced newborns.therapy a baby that have hyperbilirubin disease or are being accumulation bilirubin in tissue under skin or mucous membrane that marked by jaundice . The basic principle of this equipment are that give a ray on the baby skin directly with period timing that determined.

All this time phototherapy that have made still using digital system, therefore in this thesis the author tries to develop a tool that made phototherapy with setting colimator based mikrokontroller Atmega8535. There are 2 modes in this device are high mode and low mode on the lamp and then right. Then there is the selection of the left or right to adjust width of the irradiation.

After doing measurment using calibrator (stopwatch) against time get proesented error device is 1,4% when measuring hours. The results of analysis of the voltage measurement obtained MOC percentage error of 0,9% in the active and off 0,61%. Then the percentage error in the voltage TRIAC A2 tool % obtained an average error of 0,59% and 0,95% while active inactive.

Keywords : Fototherapy, colimator and ATMEGA8535

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Phototerapy adalah terapi dengan menggunakan penyinaran sinar dengan intensitas tinggi. Fungsinya untuk pengobatan atau terapi sinar pada bayi yang terkena penyakit kuning. Yaitu adanya penimbunan billirubin dibawah jaringan kulit atau selaput lendir yang ditandai dengan warna kuning yang terlihat pada kulit atau dibawah selaput lendir. Prinsipnya memberikan sinar pada kulit bayi secara langsung dalam jangka waktu tertentu, dengan jarak penyinaran kurang lebih 45 cm.^[1]

Phototerapi yang biasa digunakan saat ini, dilengkapi dengan penyinaran yang difungsikan untuk menyinari seluruh bagian bayi atau pasien. Sehingga pada alat tersebut memiliki kekurangan, yaitu tidak adanya pembatas sinar untuk mengatur luas penyinaran yang difungsikan untuk menyinari bagian-bagian tertentu dari badan bayi.

Berdasarkan hasil identifikasi masalah diatas penulis ingin menyempurnakan alat tersebut dengan menambahkan kolimator sebagai pembatas sinar yang dapat difungsikan untuk pemilihan bagian-bagian tubuh bayi yang akan di sinari oleh sinar bluelight. Sehingga hasilnya pun lebih akurat, efektif dan efisien. Oleh karena itu dibuatlah alat yang berjudul "**Phototerapi dengan pengaturan kolimator berbasis mikrokontroler**"

Batasan Masalah

Agar dalam pembahasan alat ini tidak terjadi pelebaran masalah dalam penyajiannya, penulis membatasi pokok-pokok batasan yang akan dibahas yaitu:

- 1 Menggunakan 6 lampu bluelight CFL
- 2 Seting kanan kiri untuk motor DC
- 3 Setting timer setiap 6 jam
- 4 Setting high dan low

⁽¹⁾ Alumni Jurusan Teknik Elektromedik, ^{(2),(3)} Dosen Jurusan Teknik Elektromedik

Rumusan Masalah

Dapatkah penulis membuat suatu alat terapi yang digunakan untuk bayi yang mengalami hiperbilirubine dengan bluelight terapi menggunakan pengaturan intensitas dan pengaturan lebar penyinaran ?

Tujuan Penelitian

Tujuan Umum

Membuat alat bluelighttherapy bayi kuning dengan pengaturan intensitas dan pengaturan lebar penyinaran.

Tujuan Khusus

- 1 Membuat rangkaian mikrokontroler dan display LCD berikut programer untuk memjalankan sistem.
- 2 Membuat rangkaian driver motor.
- 3 Membuat rangkaian driver lampu.

Manfaat

Manfaat Teoritis

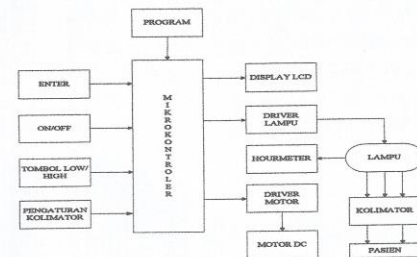
Meningkatkan pengetahuan di bidang alat-alat kesehatan, terutama tentang penyakit yang terjadi pada bayi.

Manfaat Praktis

Dengan adanya bluelighttherapy yang dilengkapi dengan pengatur high low pada intensitas lampu dan pengaturan kolimator, ini diharapkan memudahkan user dalam melakukan tindakan dengan cepat, efisien dan akurat dan menyembuhkan penyakit hiperbilirubin pada bayi.

KERANGKA KONSEPTUAL

Diagram Blok Sistem

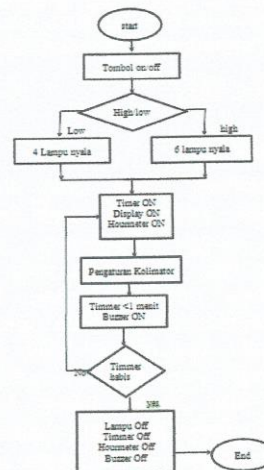


Gambar 1 Diagram Blok Sistem

Cara kerja :

Tombol on/off berfungsi untuk mematikan atau menghidupkan sistem. Kemudian tombol low/high difungsikan sebagai setting pada pemilihan high atau low pada lampu. Pengaturan kolimator berfungsi mengatur lebar penyinaran yang dapat di pilih kanan atau kiri pada tombol pemilihan sesuai kebutuhan user. Driver lampu untuk menyalakan lampu sesuai kebutuhan, pemilihan high atau low sesuai kebutuhan user. Driver motor dc berfungsi untuk menyalakan motor dc atau menggerakkan motor Dc kekiri dan ke kanan.

Diagram Alir



Gambar 2 Diagram Alir Program

Cara kerja

Tombol on dan off digunakan untuk melakukan pemilihan untuk memulai menyalakan dan mematikan alat. Ketika tombol START ditekan maka lampu akan menyala, dan terdapat dua pemilihan yaitu low dan high. Low menyalakan lampu 4 buah lampu dan high akan menyalakan 6 buah lampu kemudian timer menyala selama lamanya terapi

berlangsung. Selain itu ada pengaturan kolimator untuk mengatur atau membatasi sinar yang terpancar. Pada saat timer berjalan maka display timer serta hourmeter untuk life time lampu akan bekerja. Ketika timer terapan habis maka lampu akan menyala dan buzzer menyala, tetapi buzzer menyala 1 menit sebelum off. Jika timer belum habis maka alat akan tetap berjalan sampai timer habis dan END proses selesai.

Metodologi Penelitian Rancangan Penelitian

Proses Pembuatan

Proses pembuatan modul ini melalui beberapa tahapan. Terdapat beberapa rangkaian dan subprogram yang dibuat, yaitu :

- Rangkaian driver lampu
- Rangkaian driver motor
- Rangkaian Mikrokontroler
- Subprogram Pemilihan high dan low lampubluelight
- Subprogram pemilihan kanan kiri motor

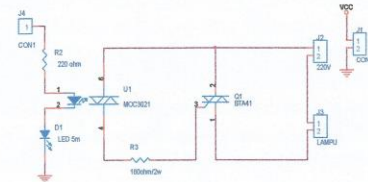
Modul rangkaian Driver Lampu

Rangkaian ini adalah rangkaian driver lampu yang berfungsi untuk mengatur nyalanya lampu menggunakan perintah mikrokontroler. Spesifikasi yang diperlukan rangkaian ini adalah:

- Tegangan input MOC3021 5V
- Tegangan input blower 220Volt
- Tegangan Output 220Volt
- Menggunakan TRIAC BTA41 sebagai saklar lampu
- Transistor yang digunakan adalah BD140 saturasi $<0,7V$ dan cutt off $>0,7V$
- Arus lampu 0,14A
- Menunggu data valid, dengan mendeteksi logika di PORTB.0

- Mengambil data di PORTB.0
- Rangkaian driver akan mendeteksi logika dari PORTB.0
- Driver akan bekerja jika mendeteksi logika 0 dari PORTB.0 karena transistor yang digunakan adalah BD140

Jadi didapatkan rangkaian seperti gambar di bawah ini:



Gambar 3 Rangkaian Driver Lampu

Jadi didapatkan subprogram seperti di bawah ini:

Untuk mode low

```
motor:
lcd_clear();
while(1)
{
if (awal==0)
{
PORTB.0=1;

```

Untuk mode high

```
motorawe:
lcd_clear();
awal=3;
while(1)
{
If (awal=3)
{
PORTB.0=1;
PORTB.2=1;

```

If (awal==0) {PORTB.0=1; jika pilih awal=0 maka portb.0 akan aktif. Portb.0 aktif apabila mendapat logika 1 atau mendapat sulutan 5 v (untuk mode low).

Untuk mode high If (awal==3) maka portb.0 dan portb.3 akan aktif. Di program tertulis portb.0 dan portb.2 = 1 karena aktif high.

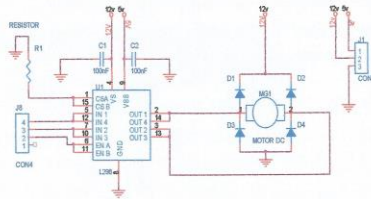
Langkah-langkah pengujian yaitu:

1. Menghubungkan catu daya pada port-port yang telah di tentukan
2. Menhubungkan jala-jala PLN
3. AT-Mega8535 memberikan logika 0 melalui portD.0
4. Indikator LED merah menyala sebagai indikator IC MOC bekerja.

Modul Rangkaian Driver motor

Rangkaian ini adalah rangkaian driver motor menggunakan ic L298 difungsikan untuk mengatur arah putaran motor. Spesifikasi modul rangkaian driver motor yang diperlukan adalah:

1. Tegangan kerja yang dibutuhkan 5, 12 VDC dan ground
2. Membutuhkan sulutan ground dari IC mikro



Gambar 4. Rangkaian Driver Motor

Jadi didapatkan rangkaian seperti gambar di bawah ini:

```

if (awal==1)
{
PORTB.0=1;
PORTB.3=1;
tampil_jam();
TIME();
TCCR0=0x05;
if(PIND.0==0) //tombol kanan
{
PORTA.4=0;
PORTA.5=1;
tampil_jam();
}
}

```

```

lcd_gotoxy(9,1);
lcd_putsf(">>KANAN");
}
else
{
PORTA.4=1;
PORTA.5=1;
}
if(PIND.1==0) //tombol kiri
{
PORTA.4=1;
PORTA.5=0;
tampil_jam();
lcd_gotoxy(9,1);
lcd_putsf("KIRI<< ");
}
}
}

```

Untuk tombol kanan, interupsi untuk awal 1 berisi portB.0 aktif dan portb.3 aktif jika pinD.0 di tekan portA 4 berlogika 0 dan portA.5 akan berlogika 1 dan akan mengaktifkan driver motor dan driver motor akan bergerak ke kanan. Apabila tidak mikro tidak memberikan logika dan motor diam.

Untuk tombol kiri, interupsi pada pinD.1 ditekan maka portA.5 lah yang akan aktif dan mengirim logika pada driver motor kemudian mengaktifkan kerja motor dan bergerak ke kiri. Jika tidak motor diam.

Pengujian Sistem

Teknik Pengujian dan Pengukuran

Teknik pengujian dan pengukuran dilakukan dengan cara membandingkan modul perbandingan seperti contoh:

1. Sebelum melakukan pengujian, pertama yang dilakukan adalah menyiapkan avometer digital dan stopwatch dan tabel data hasil pengukuran.

2. Masukkan steker pada jala-jala listrik PLN
3. Tekan tombol Power ON
4. Setelah alat aktif, lakukan pemilihan low atau high untuk menyalakan lampu yang di inginkan.
5. Tekan (enter) untuk memilih keadaan high atau low
6. Timer bekerja lampu aktif.
7. Setelah lampu terpilih, baru kolimator atau motor kanan kiri bisa aktif.
8. Setelah semua aktif (lakukan pengukuran dengan cara mmbandingkan timer pada alat dengan stopwatch)
9. Sebelum 1 menit waktu yang di tentukan habis buzzer berbunyi. Untuk menghentikan bunyi buzzer operator dapat menekan tombol reset. Ambil data perbandingan hasil pengukuran tersebut dan masukan pada tabel hasil pengukuran.

Hasil Pengukuran

Tabel 4.1 Data Pengukuran Timer

No	Settingan	Jumlah pengukuran (S)				
		X1	X2	X3	X4	X5
1.	6 jam (21600 s)	21900	21960	21900	21840	21900
2.	10 menit (600s)	602	601	603	602	601

Tabel 4.2 Data Pengukuran Tegangan Pada MOC Kaki 1

Aktif	Tidak Aktif
4,74 V	0,65 V
4,75 V	0,64 V
4,74 V	0,64 V
4,75 V	0,65 V
4,75 V	0,65 V

Tabel 4.3 Data Pengukuran Tegangan Output Pada TRIAC

Saat Aktif Low	Saat Aktif High
167 V	210 V
168 V	211 V
167 V	210 V
166 V	211 V
167 V	209 V

Tabel 4.4 Hasil Analisis Timer

No	Settingan	Jumlah pengukuran (S)					\bar{X}	Error	% Error	Ua
		X1	X2	X3	X4	X5				
1.	6 jam (21600 s)	21900	21960	21900	21840	21900	21912	312	1,4	22,4
2.	10 menit (600s)	602	601	603	602	601	601,8	1,8	0,3	0,37

Tabel 4.5 Hasil Analisis Tegangan IMOC

NO	Kondisi	Hasil pengukuran (volt)					Error	%Error	SD	Ua	
		X1	X2	X3	X4	X5					
1.	Aktif	4,74	4,75	4,74	4,75	4,75	4,746	0,046	0,9%	0,010	0,0049
2.	Tidak aktif	0,65	0,68	0,64	0,65	0,65	0,654	0,004	0,61	0,09	0,040

Tabel 4.6 Hasil Analisis Tegangan TRIAC

No	Kondisi	Hasil pengukuran (volt)					\bar{X}	Error	%Error	SD	Ua
		X1	X2	X3	X4	X5					
1.	Aktif	167	168	167	166	167	167	1	0,59%	1,11	0,49
2.	Tidak aktif	210	211	210	211	209	210,2	0,2	0,95%	0,8	0,35

Pembahasan

Kinerja Sistem Keseluruhan

Kinerja Driver Lampu

Perhitungan data pengukuran pada outputan Triac untuk saat keadaan aktif rata-rata tegangan yang terukur adalah 167 v, untuk saat keadaan aktif high rata-rata tegangan yang terukur adalah 210 v.

Perhitungan data pengukuran pada MOC kaki 1 pada saat keadaan aktif rata-rata tegangan yang terukur adalah 4.74 v. Untuk saat keadaan mati tegangan yang terukur rata-ratanya adalah 0.65 v.

Kinerja Timer

Waktu yang digunakan pada alat ini yaitu 6 jam. Berdasarkan analisis diperoleh rata-rata perhitungan waktu 21912 detik dengan simpangan 312 dan presentasi error 1,4%. Waktu yang digunakan pada modul ini berjalan baik dan layak karena presentasi error <5%

Kinerja Driver Motor

Perhitungan data pengukuran pada pin 2 dan 14 L298 untuk saat keadaan aktif rata-rata tegangan yang terukur 11,5 v. Untuk tegangan outputan driver motor untuk saat keadaan aktif rata-rata tegangan yang terukur adalah 9,46 v.

PENUTUP

KESIMPULAN

Secara menyeluruh penelitian ini dapat menyimpulkan bahwa:

- 1 Dari perhitungan data pengukuran menggunakan stopwatch untuk waktu 6 jam di dapatkan rata-rata tingkat kesalahan (%Error) sebesar 1,4%.
- 2 Perhitungan data pengukuran pada outputan Triac untuk saat keadaan aktif low rata-rata tegangan yang terukur adalah 167 v, untuk saat keadaan aktif high rata-rata tegangan yang terukur adalah 210 v.
- 3 Perhitungan data pengukuran pada MOC kaki 1 pada saat keadaan aktif rata-rata tegangan yang terukur adalah 4.74 v. Untuk saat keadaan mati tegangan yang terukur rata-ratanya adalah 0.65 v. Berdasarkan hasil perencanaan dan pembuatan modul tentang phototerapi ini dapat disimpulkan bahwa alat ini memiliki error 1,4% pada pengukuran timer 6 jam.

SARAN

Berikut ini adalah beberapa saran yang dapat di pertimbangkan untuk penyempurnaan penelitian lebih lanjut:

- 1 Menambahkan reflektor agar cahaya atau intensitas dari lampu dapat terfokus.
- 2 Menggunakan seven segmen agar mempermudah user dalam pemantauan waktu.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Barmawi, Malvino, ---, *Prinsip-Prinsip Elektronika*, Edisi ketiga, Jilid1, Jakarta.
- [2] Budihardjo, Januari 13, 2012, *Pelaksanaan Hiperbilirubin Dengan Fototerapi*, <http://cirebonasli.wordpress.com/penatalaksanaan-hiperbilirubinemia-dengan-fototerapi/>
- [3] Diarynaya, 2007, *Kapan Bayi Kuning Perlu di Terapi* . Jakarta: Rs pertamina (rabu, 13-11-2013)
- [4] Erik Thomson, 2009, *Motor L298n Dan Pengaruhnya* //(diakses rabu, 7 april 2014)
- [5] Erik Thomson, 2009, *motor DC* (diakses tanggal 4 Desember 2013) (00:41)
- [6] Naya, May 16, 2007 *Pentingnya Fototerapi Untuk Bayi Kuning*, <http://diarynaya.wordpress.com/2007/04/05/kapan-bayi-kuning-perlu-terapi/>
- [7] Raidiman, April 28, 2005, *-Osram Compact-Fluorescent Lamp*,http://www.osram.com/osram_com/products/lamps/compact-fluorescent-lamps/index.jsp 1 januari 2013 (12:07)
- [8] Susan, Dewit C., O'Neill A Patricia, 2007. *Fundamental Concepts and Skills for Nursing*.Elsevier Health Sciences. (rabu, 13-11-2013)
- [9] Wong, Donna L., 2008, *Medical Instrumentation*, <http://www.medicalinstrument.com/phototherapy> (di akses tanggal 17 juli 2014)
- [10] ---, 2002, *AVRATMEGA8535*, <http://www.Mytutorialcafe.com/> (diakses tanggal 23 Oktober 2013)
- [11] ---, 2012, *MOC3021*, <http://elektronika-dasar.web.id/komponen/optoisolator-moc30/> (diakses minggu, 2 Maret 2014)
- [12] ---, ---, *Buzzerspesification*, <http://en.wikipedia.org/wiki/Buzzer> (diakses minggu, 15 desember 2013)
- [13] ---, ---, *IC L298n spesification*, <http://elektronika-dasar.web.id/komponen/> (diakses selasa, 22 juli 2014)
- [14] ---, ---, Saturday, June 15, 2013, *Efek Fototerapi untuk Bayi Kuning*, http://diananatomic.blogspot.com/2013/06/hiperbilirubin_15.html
- [15] ---, ---Sunday, August 7, 2012, *Rangkaian Ballast Elektronik Lampu* thuesday, <http://skemarangkaianpcb.com/rangkaian-ballast-elektronik-lampu-tl/> (minggu, 24 febuari.