

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian tiap bagian dan keseluruhan sistem yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- 1) Perancangan sistem catu daya 12 V dan 5 V berfungsi dengan baik. Kesalahan pada catu daya 5V adalah 0% dan catu daya 12 V adalah 0,83%.
- 2) Rangkaian driver switching berfungsi dengan baik. Hal ini ditunjukkan pada grafik sinyal keluaran driver switching yang mempunyai respon *time rise* dan *time fall* yang sangat kecil.
- 3) Semakin besar frekuensi sinyal medan listrik DC pulsa maka semakin besar pula jumlah penurunan koloni bakteri MRSA. Dan juga proses antibakteri yang menggunakan medan listrik memiliki daya bunuh yang lebih besar daripada antibiotik *amoxicillin*.

6.2 Saran

Saran-saran dalam pengimplementasian maupun peningkatan unjuk kerja sistem ini dapat diuraikan sebagai berikut:

- 1) Pada penelitian berikutnya dapat dilakukan pengujian secara biomolekuler untuk membuktikan adanya tingkat kerusakan sel pada tingkat molekuler yang disebabkan oleh listrik maupun mekanisme kerja yang lebih spesifik.
- 2) Perlu penelitian untuk membuktikan bahwa penyebab utama kematian bakteri akibat paparan listrik apakah karena radikal bebas yang dihasilkan selama elektrolisis atau karena kompresi listrik akibat tegangan tinggi.
- 3) Perlu penelitian lebih lanjut mengenai efek paparan listrik terhadap berbagai jenis bakteri lain, sehingga dapat ditentukan spektrum daya bunuhnya terhadap bakteri.
- 4) Perlu penelitian lebih lanjut untuk merancang peralatan yang mampu mengatasi kendala teknis penerapan aplikasi listrik pada penelitian terhadap hewan coba maupun manusia.

- 5) Perlu penelitian lebih lanjut mengenai efek paparan listrik terhadap kondisi fungsional tubuh manusia sehingga dapat ditentukan tingkat keamanannya bila diterapkan pada manusia.





DAFTAR PUSTAKA

- Atmel. 2007. *8-bit AVR with 8K Bytes In-System Programmable Flash ATmega16*.<http://www.datasheetcatalog.org/datasheet/atmel/2486S.pdf>. Diakses tanggal 30 Juni 2012.
- W.-K. Liu *et al.* 1997 . *Mechanisms of the bactericidal activity of low amperage electric current (DC)*. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*. **39**, 687–695, 688.
- Schulz *et al.* 2003 . *united states patent* . US 6.580.086 B1.
- J.P.O’Gara. 2001 . *Staphylococcus epidermidis biofilms: importance and implications*. *Journal Medical Microbiology*. Vol 50. ISSN 0022-2615, 583.
- Szuminsky, *et al.* 1994 . *Effect of alternating and direct currents on Pseudomonas aeruginosa growth in vitro*. Vol. 9(38), pp. 6373-6379.
- Chilmi. 2006 .Aktivitas Antibakteri Paparan Arus Listrik Searah DC 9 V Berdasarkan Durasi Waktunya Terhadap Pertumbuhan *E.Coly*: Suatu Kajian *In Vitro*,<http://elibrary.ub.ac.id/handle/123456789/18334?mode=full>. Diakses tanggal 28 Juni 2012.
- Hanapi, Gunawan (penerjemah) Malvino A. P. 1996 *Prinsip-Prinsip Elektronika, Edisi Kedua*. Jakarta: Erlangga.
- Heryanto, Wisnu. 2010. *Pemrograman Bahasa C untuk Mikrokontroler ATmega 16*. Yogyakarta: Andi.
- Sutrisno. 1987. *Elektronika, Teori dan Penerapannya*. Bandung:ITB
- Sudjadi. 2005. *Teori dan Aplikasi Microcontroller*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Cutting, Keith F.2006.Electrical Stimulation in The Treatment of Chronic Wounds.*Wound UK, March 2006, vol 2. No.1*
- Sussman, Carrie.1998.Electrical Stimulation .(<http://www.medicaledu.com> pada tanggal 16 Mei 2012)
- Talaro, Kathleen P.2005.*Foundations in Microbiology: Basic Principles 5th edition*.McGraw-Hill.New York
- The World of Microbes. 2004. *Escherichia coli*. (<http://www.bact.wisc.edu>, diakses tanggal 8 September 2005)
- Tortora, Gerald J.,Funke, BerdellR., Case, Christine L.2001.*Microbiology an Introduction 7th edition*.Benjamin Cummings.USA

LAMPIRAN
LISTING PROGRAM



/******

This program was produced by the
CodeWizardAVR V1.25.9 Professional
Automatic Program Generator
 © Copyright 1998-2008 Pavel Haiduc, HP InfoTech s.r.l.
<http://www.hpinfotech.com>

Project :

Version :

Date : 5/4/2012

Author : anas

Company : anas

Comments:

Chip type : ATmega16

Program type : Application

Clock frequency : 12.000000 MHz

Memory model : Small

External SRAM size : 0

Data Stack size : 256

*****/

#include <mega16.h>

#include <stdio.h>

#include <delay.h>

// Alphanumeric LCD Module functions

#asm

.equ __lcd_port=0x15 ;PORTC




```
#endasm
#include <lcd.h>
#define delay delay_ms
#define tunda 20

// Declare your global variables here
char buf[255];
char a[3] = {0,0,0};
int b;
unsigned int i;

void geser(void)
{
    i++;
    a[2]=a[1];
    a[1]=a[0];
}

void main(void)
{
    // Declare your local variables here

    // Input/Output Ports initialization
    // Port A initialization
    // Func7=In Func6=In Func5=In Func4=In Func3=In Func2=In Func1=In Func0=In
    // State7=T State6=T State5=T State4=T State3=T State2=T State1=T State0=T
    PORTA=0x00;
    DDRA=0x00;

    // Port B initialization
```

```
// Func7=In Func6=In Func5=In Func4=In Func3=Out Func2=Out Func1=Out  
Func0=Out
```

```
// State7=P State6=P State5=P State4=P State3=0 State2=0 State1 =0 State0=0
```

```
PORTB=0xF0;
```

```
DDRB=0x0F;
```

```
// Port C initialization
```

```
// Func7=In Func6=In Func5=In Func4=In Func3=In Func2=In Func1=In Func0=In
```

```
// State7=T State6=T State5=T State4=T State3=T State2=T State1=T State0=T
```

```
PORTC=0x00;
```

```
DDRC=0x00;
```

```
// Port D initialization
```

```
// Func7=In Func6=In Func5=Out Func4=Out Func3=In Func2=In Func1=In Func0=In
```

```
// State7=T State6=T State5=0 State4=0 State3=T State2=T State1=T State0=T
```

```
PORTD=0x00;
```

```
DDRD=0x30;
```

```
// Timer/Counter 0 initialization
```

```
// Clock source: System Clock
```

```
// Clock value: Timer 0 Stopped
```

```
// Mode: Normal top=FFh
```

```
// OC0 output: Disconnected
```

```
TCCR0=0x00;
```

```
TCNT0=0x00;
```

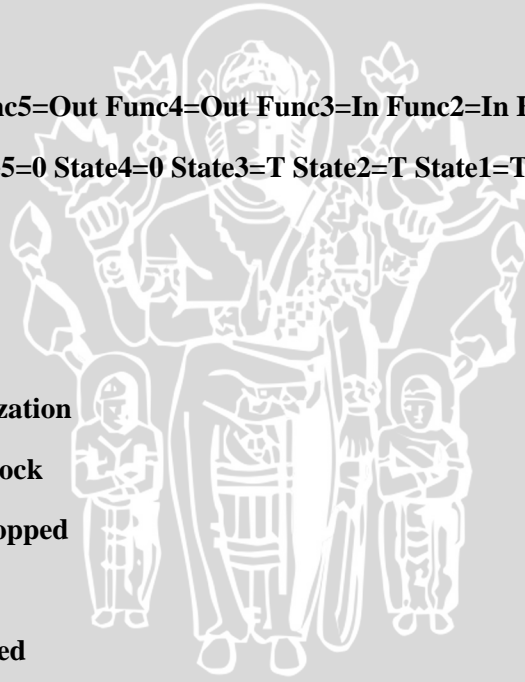
```
OCR0=0x00;
```

```
// Timer/Counter 1 initialization
```

```
// Clock source: System Clock
```

```
// Clock value: 187.500 kHz
```

```
// Mode: CTC top=OCR1A
```




```
// OC1A output: Toggle
// OC1B output: Toggle
// Noise Canceler: Off
// Input Capture on Falling Edge
// Timer 1 Overflow Interrupt: Off
// Input Capture Interrupt: Off
// Compare A Match Interrupt: Off
// Compare B Match Interrupt: Off
```

```
TCCR1A=0x50;
```

```
TCCR1B=0x0B;
```

```
TCNT1H=0x00;
```

```
TCNT1L=0x00;
```

```
ICR1H=0x00;
```

```
ICR1L=0x00;
```

```
OCR1AH=0x00;
```

```
OCR1AL=0x00;
```

```
OCR1BH=0x00;
```

```
OCR1BL=0x00;
```

```
// Timer/Counter 2 initialization
```

```
// Clock source: System Clock
```

```
// Clock value: Timer 2 Stopped
```

```
// Mode: Normal top=FFh
```

```
// OC2 output: Disconnected
```

```
ASSR=0x00;
```

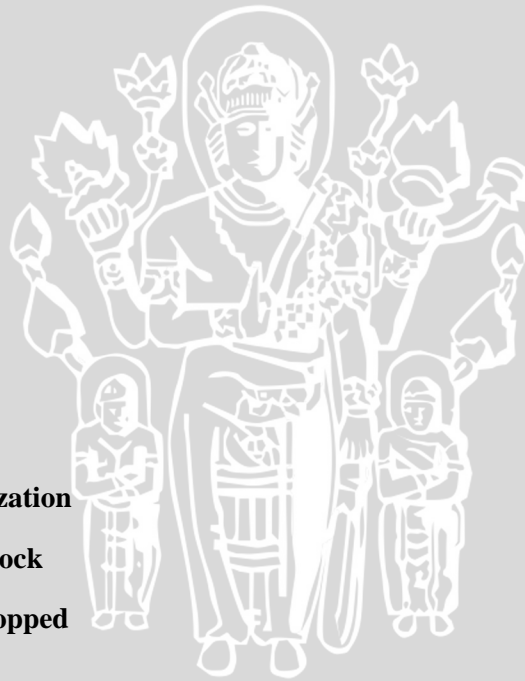
```
TCCR2=0x00;
```

```
TCNT2=0x00;
```

```
OCR2=0x00;
```

```
// External Interrupt(s) initialization
```

```
// INT0: Off
```



```
// INT1: Off
```

```
// INT2: Off
```

```
MCUCR=0x00;
```

```
MCUCSR=0x00;
```

```
// Timer(s)/Counter(s) Interrupt(s) initialization
```

```
TIMSK=0x00;
```

```
// Analog Comparator initialization
```

```
// Analog Comparator: Off
```

```
// Analog Comparator Input Capture by Timer/Counter 1: Off
```

```
ACSR=0x80;
```

```
SFIOR=0x00;
```

```
// LCD module initialization
```

```
lcd_init(16);
```

```
i = 0;
```

```
while(1)
```

```
{
```

```
    PORTB=0b11111110;
```

```
    if ((PINB.4==0)&&(i<3))
```

```
    {
```

```
        geser();
```

```
        a[0]=3;
```

```
        // a[0]=a[1];
```

```
        // a[1]=a[2];
```

```
        // a[2]=a[3];
```

```
        // a[3]=0;
```

```
        // i--;
```



```
}  
if ((PINB.5==0)&&(i<3))  
{  
    geser();  
    a[0]=4;  
}  
if ((PINB.6==0)&&(i<3))  
{  
    geser();  
    a[0]=7;  
}  
if (PINB.7==0)  
{  
  
    a[0]=a[1];  
    a[1]=a[2];  
    a[2]=0;  
    i--;  
//    b=0;  
//    i = 0;  
//    a[0] = 0;  
//    a[1] = 0;  
//    a[2] = 0;  
//    a[3] = 0;  
}  
delay(tunda);
```

```
PORTB=0b1111101;  
if ((PINB.4==0)&&(i<3))  
{  
    geser();
```




```
a[0]=1;
}
if ((PINB.5==0)&&(i<3))
{
geser();
a[0]=5;
}
if ((PINB.6==0)&&(i<3))
{
geser();
a[0]=8;
}
if ((PINB.7==0)&&(i<3))
{
geser();
a[0]=0;
}
delay(tunda);

PORTB=0b11111011;
if ((PINB.4==0)&&(i<3))
{
geser();
a[0]=2;
}
if ((PINB.5==0)&&(i<3))
{
geser();
a[0]=6;
}
if ((PINB.6==0)&&(i<3))
```



```
{
    geser();
    a[0]=9;
}
if (PINB.7==0)
{
    b=(((int)a[2]*100)+((int)a[1]*10)+(int)a[0]);
    if ((b<50) || (b>900))
    {
        lcd_clear();
        sprintf(buf,"nilai diluar range",b);
        lcd_puts(buf);
        i = 0;
        a[0] = 0;
        a[1] = 0;
        a[2] = 0;
        b=0;
        delay_ms(1500);
    }
    else
    {
        OCR1A=((93750/b)-1);
        lcd_gotoxy(0,1);
        sprintf(buf,"proses..",b);
        lcd_puts(buf);
        delay_ms(30000);
    }
}
delay(tunda);
```



```
lcd_clear();  
sprintf(buf,"set frek=%d%d%d Hz",a[2],a[1],a[0]);  
lcd_puts(buf);  
delay(tunda);  
};  
}
```



LAMPIRAN
FOTO ALAT





LAMPIRAN
DATASHEET

