

MODUL PRAKTIKUM

MATA KULIAH RANGKAIAN LOGIKA DAN DIGITAL

HAPPY NUGROHO, S.T., M.T.



LABORATORIUM KOMPUTASI & TEKNOLOGI INFORMASI

UNIVERSITAS MULAWARMAN

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

SEMESTER GENAP

TAHUN 2020



Peraturan dan Tata Tertib Praktikum

1. Sebelum mengikuti praktikum, Pendaftar wajib mengikuti Kegiatan Belajar Mengajar (KBM) Mata Kuliah Rangkaian Logika dan Digital yang telah ditetapkan.
2. Setiap Praktikan diwajibkan mematuhi "Peraturan dan Tata Tertib Praktikum" ini.
3. Sebelum melaksanakan praktikum, Praktikan diwajibkan menguasai dasar teori dari percobaan yang bersangkutan.
4. Selama proses praktikum:
 - a. Praktikan wajib memakai baju/kaos (atasan) berkerah dan bawahan yang rapi.
 - b. Setiap Praktikan diwajibkan memiliki buku petunjuk praktikum dan Kartu Tanda Praktikum (KTP) yang harus dilengkapi dengan pas foto.
 - c. Praktikan harus hadir di laboratorium lima menit sebelum praktikum dimulai dan menyerahkan KTP kepada asisten percobaan yang bertugas.
 - d. Toleransi keterlambatan maksimal 30 menit dari waktu percobaan dimulai.
 - e. Apabila terlambat lebih dari waktu yang telah ditetapkan maka dianggap telah mengundurkan diri kecuali telah mendapat rekomendasi dari Dosen Pengampu Mata Kuliah Rangkaian Logika dan Digital.
 - f. Tidak diijinkan untuk pindah kelompok kecuali telah mendapat rekomendasi tertulis dari Dosen Pengampu Mata Kuliah Rangkaian Logika dan Digital.
 - g. Praktikan harus menyediakan sendiri alat-alat tulis yang diperlukan.
 - h. Selama di dalam laboratorium, Praktikan dilarang makan, minum, dan merokok serta harus menjaga ketertiban.
 - i. Untuk setiap percobaan sudah disediakan alat, tempat dan bahan sendiri yang tidak boleh diubah, diganti, atau ditukar kecuali oleh asisten percobaan yang bersangkutan.
 - j. Apabila menjumpai kesalahan, kerusakan, atau ketidaksesuaian dengan buku petunjuk praktikum, Praktikan harus segera melapor pada asisten percobaan.
 - k. Setelah selesai menyusun rangkaian sesuai dengan buku petunjuk praktikum, Praktikan harap segera melapor pada asisten, dan dilarang menghubungkan rangkaian dengan sumber tegangan sebelum mendapat ijin dari asisten yang bersangkutan.

5. Praktikan terkena sanksi ***gugur*** apabila:
- a. Tidak mengikuti praktikum sesuai jadwal yang telah ditetapkan.
 - b. Tidak mengikuti satu atau lebih percobaan dalam satu praktikum.
 - c. Mendapatkan nilai akhir rerata dibawah 60 untuk semua percobaan dalam Praktikum Rangkaian Logika dan Digital ini.

Dosen Pengampu Mata Kuliah
Rangkaian Logika dan Digital,

Happy Nugroho, S.T., M.T.
NIP. 19851229 201803 1 001

LAB 1. Resistor *Pull-Up* dan *Pull-Down*

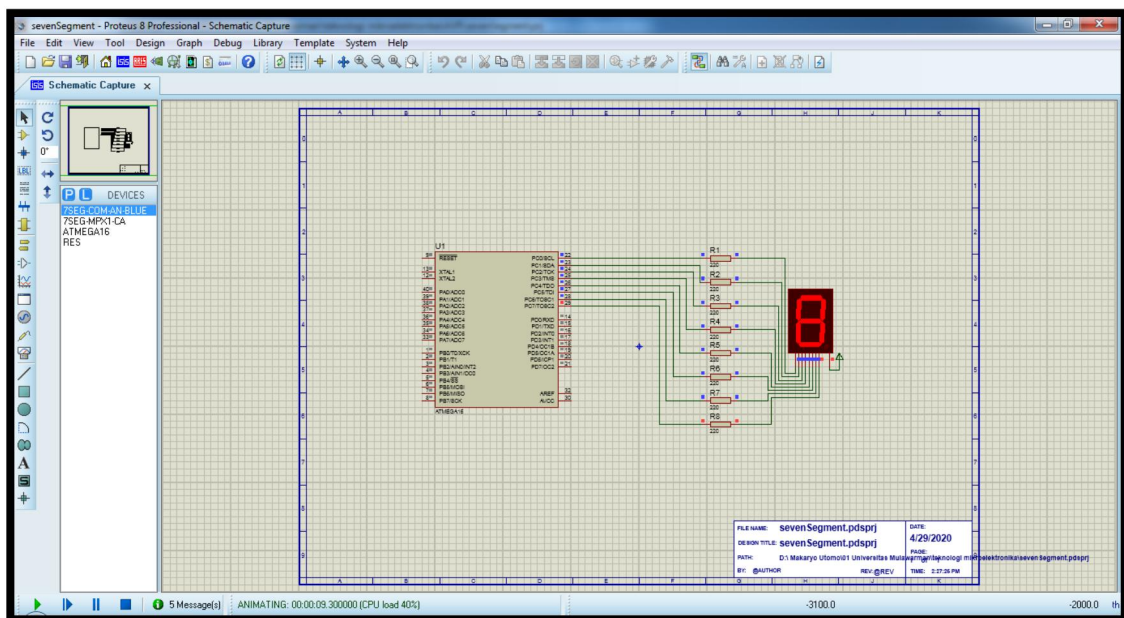
Asisten Percobaan :

NIM :

Tanggal Percobaan :

Langkah mempersiapkan Alat dan Bahan, yakni:

1. Laptop yang telah ter-*install* aplikasi *Proteus 8 Professional* dan *Code Vision AVR*!
2. Merancang Rangkaian Skematik seperti terlihat pada Gambar 1, menggunakan aplikasi *Proteus 8 Professional* pada laptop masing-masing!
3. Menuliskan "*Coding*" seperti terlihat pada Gambar 2 ke dalam aplikasi *Code Vision AVR*!
4. Meng-*Upload* "*Coding*" yang telah dituliskan, ke dalam desain rancangan Rangkaian Skematik kalian masing-masing!
5. *Screenshot* atau *Capture* hasilnya yang tampak di *LCD LM016!* seperti tampak pada Gambar 3 di bawah.



Gambar 3. Contoh hasil percobaan Lab. 1

6. Meng-*Upload* file (*fullscreen!*) dalam bentuk format ***.pdf** ke Google Classroom, antara lain:
 - a. Rangkaian Skematik
 - b. *Coding*
 - c. Hasil *Capture*

LAB 2. Rangkaian Display

7-Segment

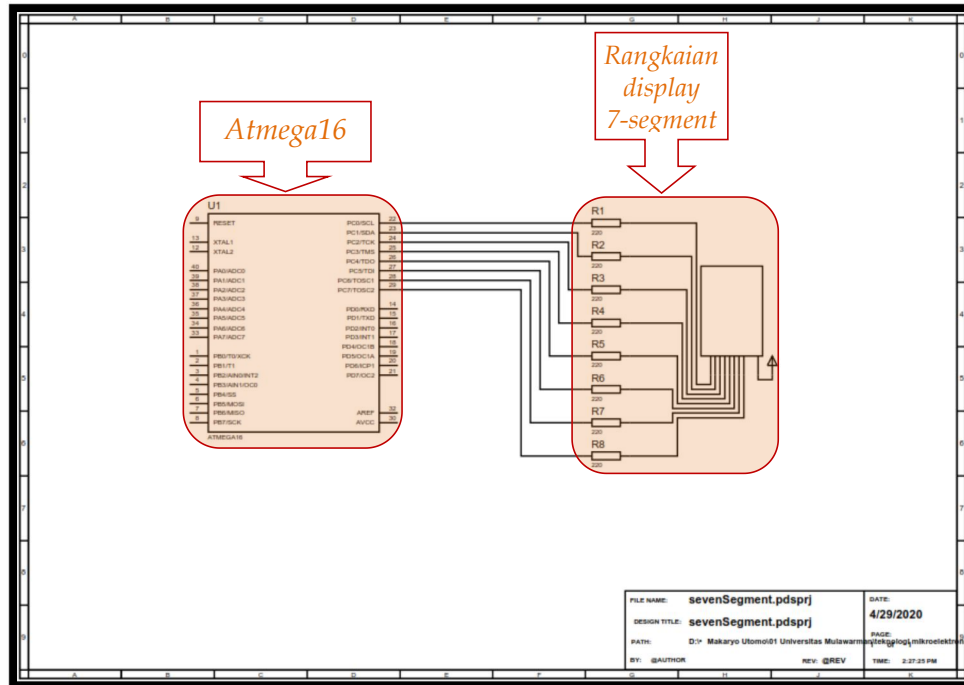
Asisten Percobaan :

NIM :

Tanggal Percobaan :

Lab 2. Rangkaian Display 7Seg-MPX1-CA

Latihan merancang Rangkaian Display yang terdiri dari: mikrokontroler AtMega16, 1 unit 7-segment 7Seg-MPX1-CA, dan 8 unit resistor $R = 220\Omega$.

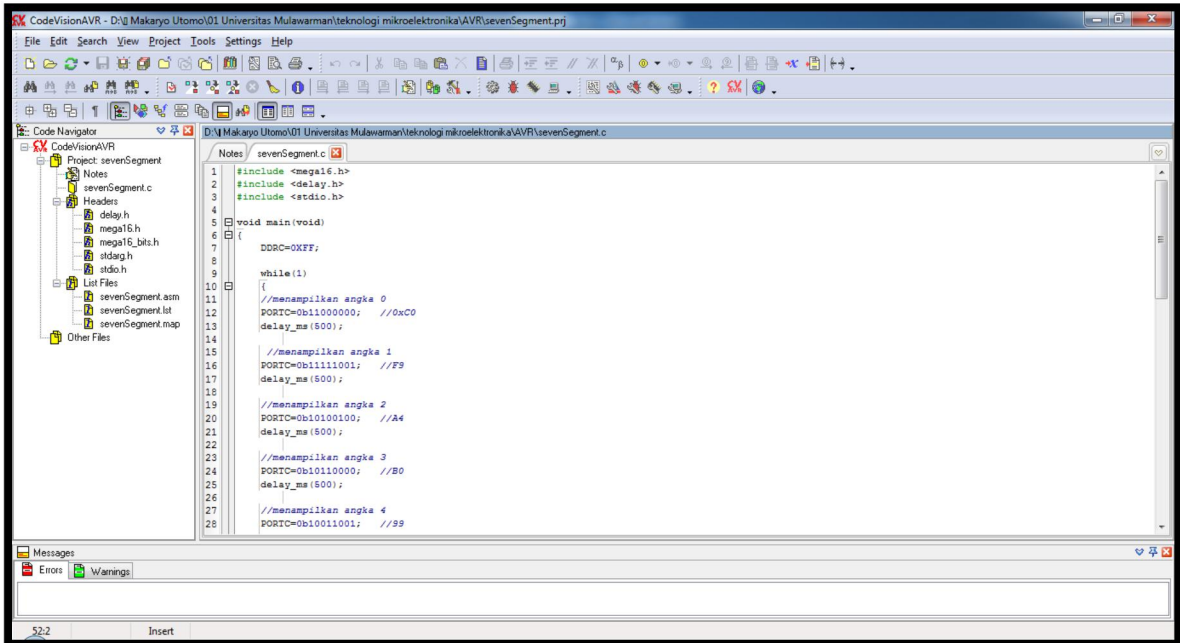


Gambar 4 Rangkaian skematik display 7-Segment

Langkah mempersiapkan Alat dan Bahan, yakni:

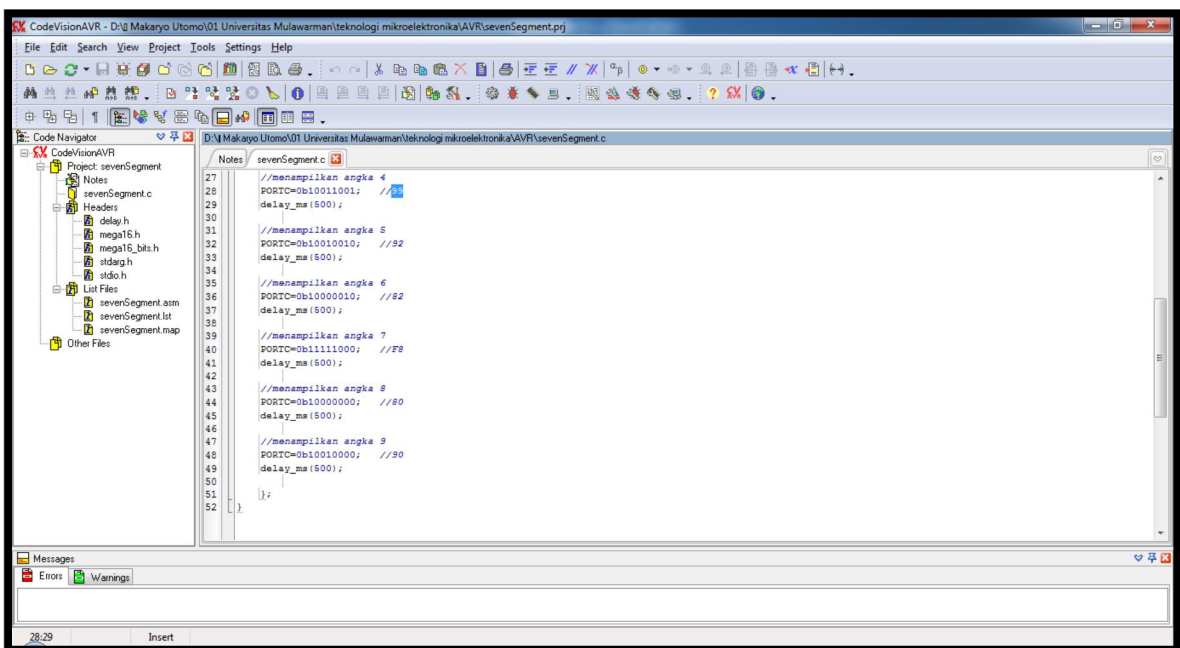
1. Laptop yang telah ter-*install* aplikasi *Proteus 8 Professional* dan *Code Vision AVR*!
2. Merancang Rangkaian Skematik seperti terlihat pada Gambar 4, menggunakan aplikasi *Proteus 8 Professional* pada laptop masing-masing!
3. Menuliskan "*Coding*" seperti terlihat pada Gambar 5 (a) (b) ke dalam aplikasi *Code Vision AVR*!
4. Meng-*Upload* "*Coding*" yang telah dituliskan, ke dalam desain rancangan Rangkaian Skematik kalian masing-masing!
5. *Screenshot* atau *Capture* hasilnya! seperti tampak pada Gambar 6.
6. Meng-*Upload* file (*fullscreen!*) dalam bentuk format ***.pdf** ke Google Classroom, antara lain:
 - a. Rangkaian Skematik
 - b. *Coding*
 - c. Hasil *Capture*

Adapun *Coding* yang digunakan dalam Modul Lab 2 adalah:



```
1 #include <mega16.h>
2 #include <delay.h>
3 #include <stdio.h>
4
5 void main(void)
6 {
7     DDRC=0xFF;
8
9     while(1)
10    {
11        //menampilkan angka 0
12        PORTC=0b1000000; //0xC0
13        delay_ms(500);
14
15        //menampilkan angka 1
16        PORTC=0b1111001; //F9
17        delay_ms(500);
18
19        //menampilkan angka 2
20        PORTC=0b1010010; //A4
21        delay_ms(500);
22
23        //menampilkan angka 3
24        PORTC=0b1011000; //B0
25        delay_ms(500);
26
27        //menampilkan angka 4
28        PORTC=0b10011001; //99
```

(a)



```
27
28        //menampilkan angka 4
29        PORTC=0b10011001; //99
30        delay_ms(500);
31
32        //menampilkan angka 5
33        PORTC=0b1001010; //92
34        delay_ms(500);
35
36        //menampilkan angka 6
37        PORTC=0b1000010; //82
38        delay_ms(500);
39
40        //menampilkan angka 7
41        PORTC=0b1111000; //F8
42        delay_ms(500);
43
44        //menampilkan angka 8
45        PORTC=0b1000000; //80
46        delay_ms(500);
47
48        //menampilkan angka 9
49        PORTC=0b1001000; //90
50        delay_ms(500);
51    }
52 }
```

(b)

Gambar 5.(a) (b). *Coding* untuk menuliskan instruksi pada *Code Vision AVR*

LAB 3.

**Merancang Rangkaian Display
7Seg-MPX1-CA dan Transistor**

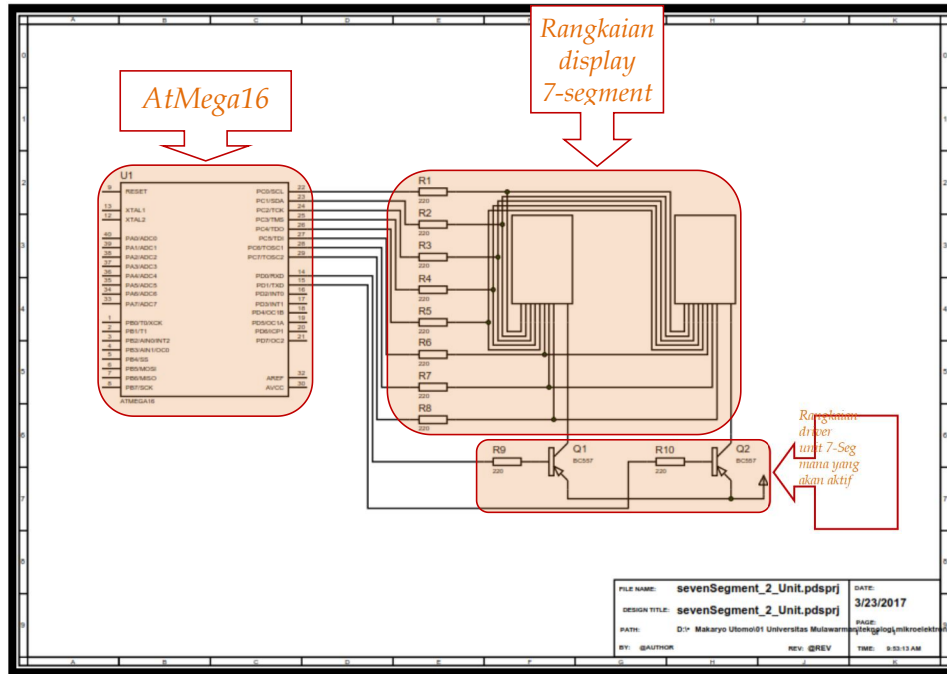
Asisten Percobaan :

NIM :

Tanggal Percobaan :

Lab 3. Rangkaian Display 7-Segment dan Tranistor

Latihan merancang rangkaian display dengan menampilkan angka *Counting-Up* pada dua unit 7Seg-MPX1-CA dan satu unit transistor.



Gambar 7. Rangkaian skematik rangkaian display 7-Seg (*Counting-Up*)

Langkah mempersiapkan Alat dan Bahan, yakni:

1. Laptop yang telah ter-*install* aplikasi *Proteus 8 Professional* dan *Code Vision AVR*!
2. Merancang Rangkaian Skematik seperti terlihat pada Gambar 7, menggunakan aplikasi *Proteus 8 Professional* pada laptop masing-masing!
3. Menuliskan "*Coding*" seperti terlihat pada Gambar 8 ke dalam aplikasi *Code Vision AVR*!
4. Meng-*Upload* "*Coding*" yang telah dituliskan, ke dalam desain rancangan Rangkaian Skematik kalian masing-masing!
5. *Screenshot* atau *Capture* hasilnya! seperti tampak pada Gambar 9.
6. Meng-*Upload* file (*fullscreen!*) dalam bentuk format ***.pdf** ke Google Classroom, antara lain:
 - a. Rangkaian Skematik
 - b. *Coding*
 - c. Hasil *Capture*

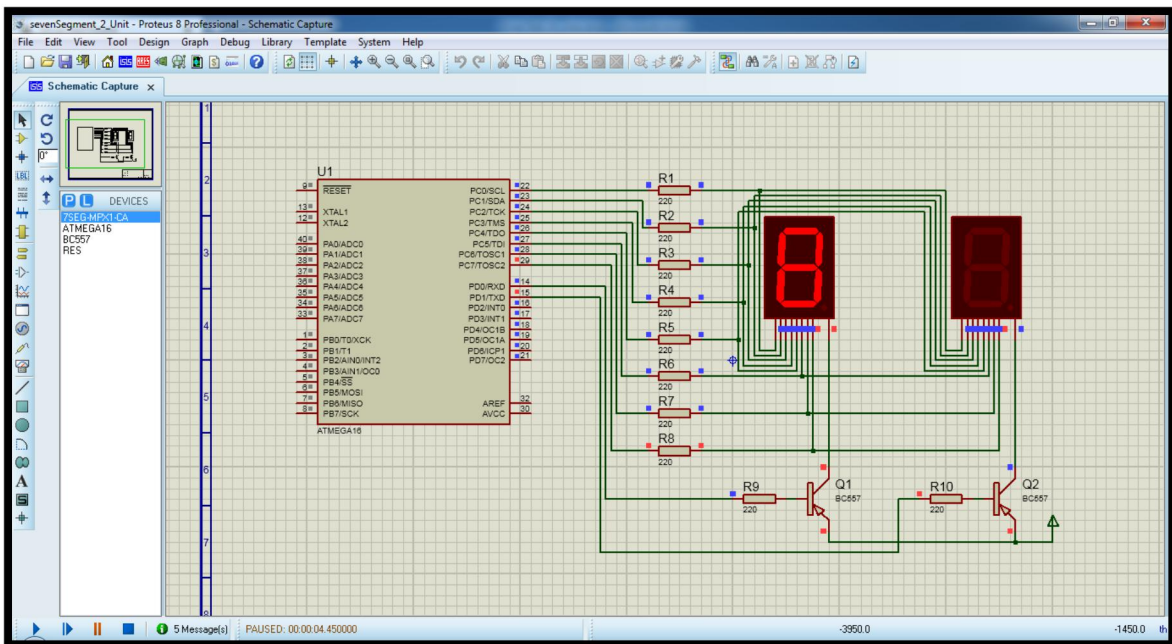
Adapun *Coding* yang digunakan dalam Modul Lab 3 (*display 7-seg Counting-Up*) adalah:

```

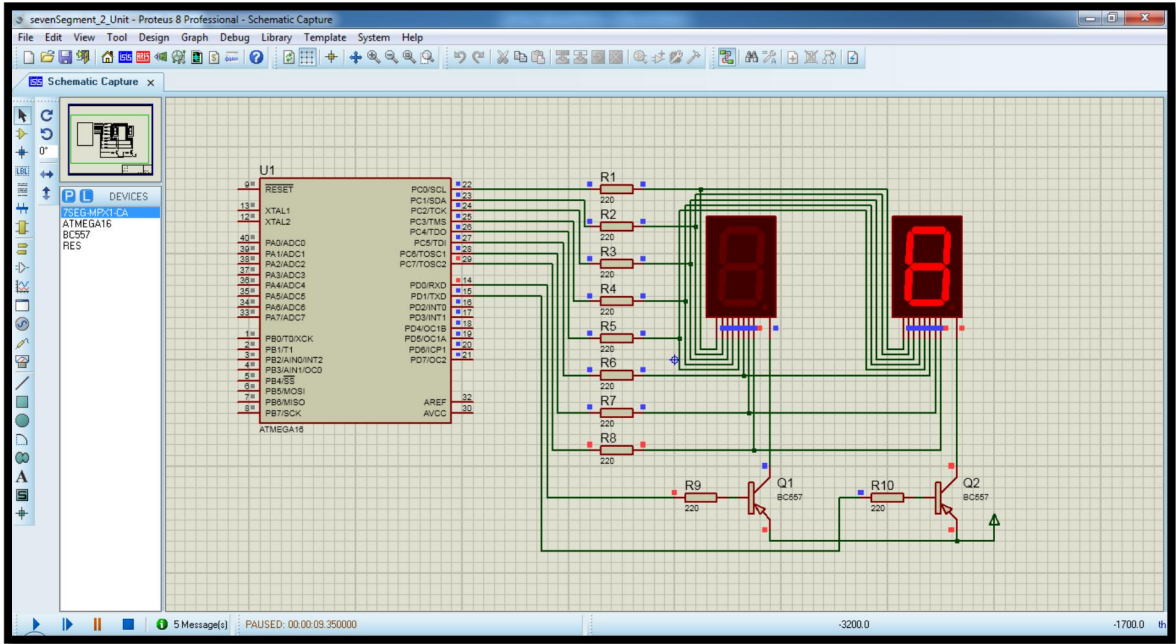
1 #include <mega16.h>
2 #include <delay.h>
3 #include <stdio.h>
4
5 unsigned int i;
6 unsigned int j;
7 //menampilkan 10 angka
8 unsigned char nomer[10]={0xC0,0xF9,0xA4,0xB0,0x99,0x92,0x82,0xF8,0x80,0x90};
9 unsigned char digit[2]={0x2,0x1};
10
11
12 void main(void)
13 {
14     DDRC=0xFF;
15     DDRD=0xFF;
16
17     for(j=0; j<=2; j++)
18     {
19         for(i=0; i<10; i++)
20         {
21             PORTC=nomer[i];
22             PORTD=nomer[i];
23             delay_ms(500);
24         }
25     }
26
27     while(1)
28     {
29     };
30 }
    
```

Gambar 8. *Coding* untuk menuliskan instruksi pada *Code Vision AVR*

Hasil *Capture* Percobaan Lab 3 (*display 7-seg Counting-Up*), yakni:



(a)



(b)

Gambar 9 (a) (b). Contoh hasil percobaan Lab 3

LAB 4.

**Rangkaian Pencacah Maju dengan
7-SegMPX1-CA dan Transistor**

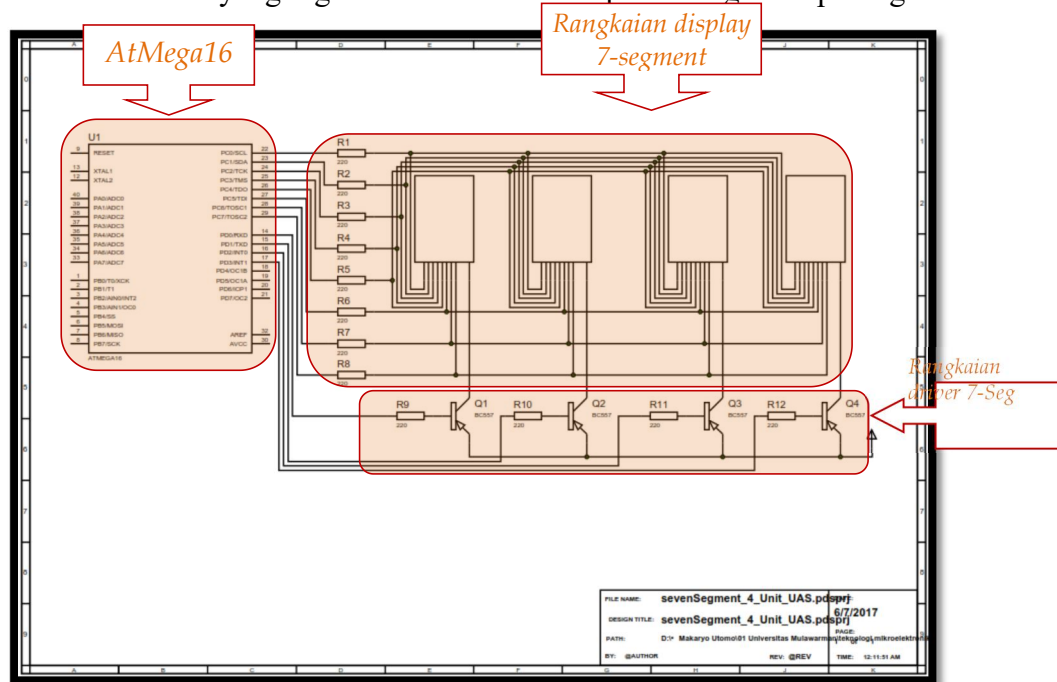
Asisten Percobaan :

NIM :

Tanggal Percobaan :

Lab 4. Rangkaian Pencacah Maju 7Seg-MPX1-CA dan Transistor

Latihan merancang rangkaian pencacah maju yang terdiri dari, empat unit 7Seg-MPX1-CA, dan empat unit transistor yang digunakan untuk menampilkan angka empat digit.

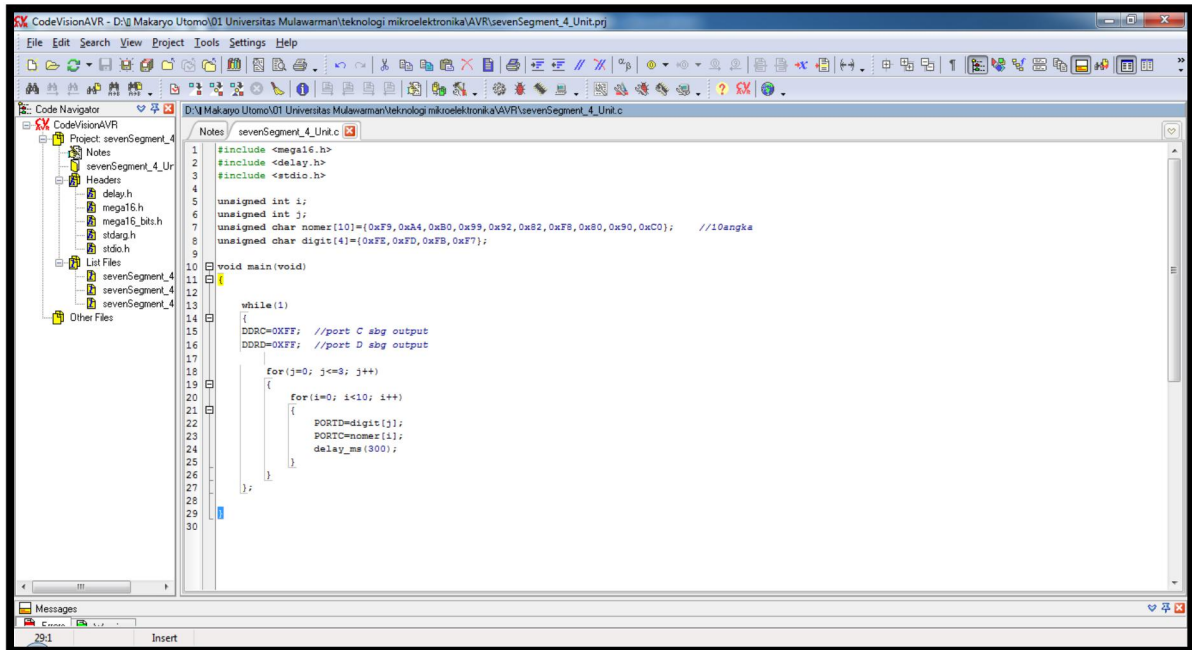


Gambar 10. Rangkaian skematik rangkaian pencacah maju 4 digit

Langkah mempersiapkan Alat dan Bahan, yakni:

1. Laptop yang telah ter-*install* aplikasi *Proteus 8 Professional* dan *Code Vision AVR*!
2. Merancang Rangkaian Skematik seperti terlihat pada Gambar 10, menggunakan aplikasi *Proteus 8 Professional* pada laptop masing-masing!
3. Menuliskan "*Coding*" seperti terlihat pada Gambar 11 ke dalam aplikasi *Code Vision AVR*!
4. Meng-*Upload* "*Coding*" yang telah ditulis, ke dalam desain rancangan Rangkaian Skematik kalian masing-masing!
5. *Screenshot* atau *Capture* hasilnya! seperti tampak pada Gambar 12.
6. Meng-*Upload* file (*fullscreen!*) dalam bentuk format ***.pdf** ke Google Classroom, antara lain:
 - a. Rangkaian Skematik
 - b. *Coding*
 - c. Hasil *Capture*

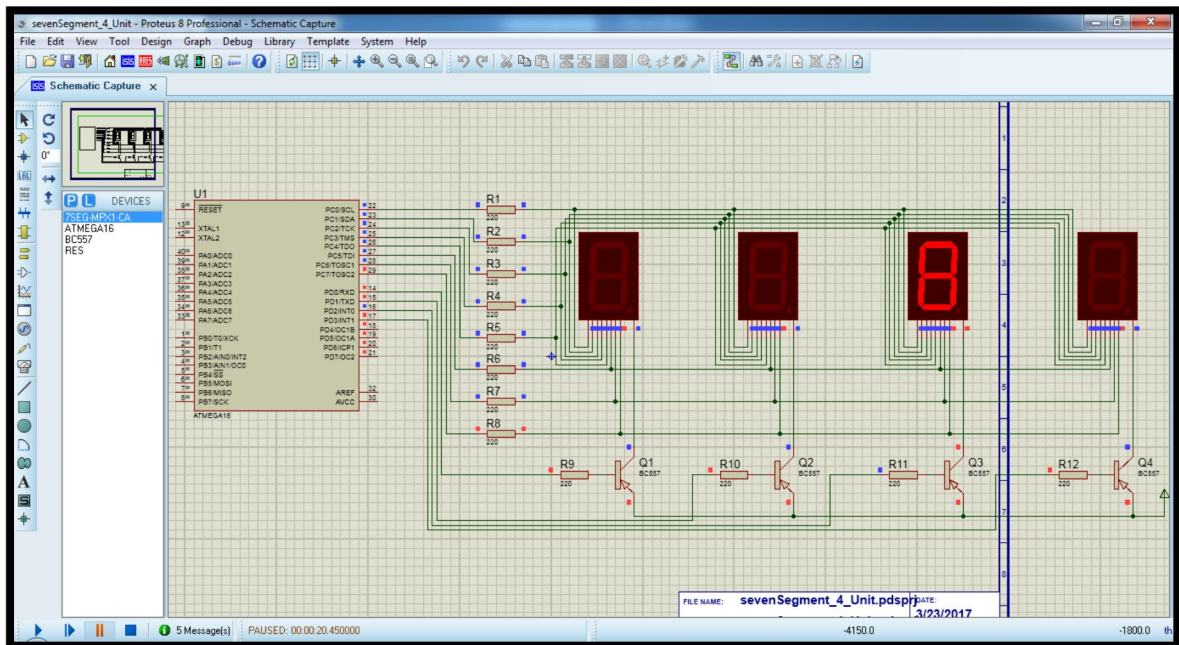
Adapun *Coding* yang digunakan dalam Modul Lab 4 (rangkainan pencacah maju 4 digit) adalah:



```
1 #include <mega16.h>
2 #include <delay.h>
3 #include <stdio.h>
4
5 unsigned int i;
6 unsigned int j;
7 unsigned char nomor[10]={0x09,0x04,0x00,0x09,0x02,0x02,0x0B,0x00,0x00,0x00}; //10angka
8 unsigned char digit[4]={0x0E,0x0D,0x0B,0x07};
9
10 void main(void)
11 {
12
13
14     while(1)
15     {
16         DDRC=0xFF; //port C sbg output
17         DDRD=0xFF; //port D sbg output
18
19         for(j=0; j<=9; j++)
20         {
21             for(i=0; i<10; i++)
22             {
23                 PORTC=nomor[j];
24                 PORTD=nomor[i];
25                 delay_ms(300);
26             }
27         }
28     }
29 }
30
```

Gambar 11. Coding pada Code Vision AVR

Hasil *Capture* Percobaan Lab 4 (rangkainan pencacah maju 4 digit), yakni:



Gambar 12. Contoh hasil percobaan Lab 4

LAB 5.

Merancang Rangkaian Flip-Flop

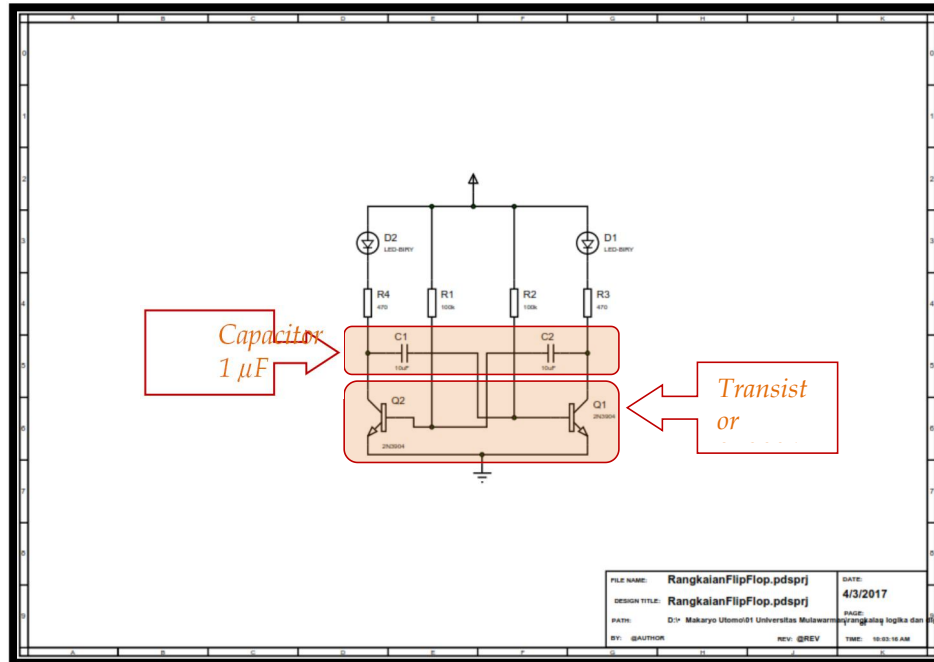
Asisten Percobaan :

NIM :

Tanggal Percobaan :

Lab 5. Rangkaian Flip-Flop

Latihan merancang Rangkaian Flip-Flop menggunakan dua unit transistor tipe 2n3904, dua unit kapasitor $C = 1\mu F$, empat unit Resistor yakni $R = 100k\Omega$ dan $R = 470\Omega$, serta dua unit LED.

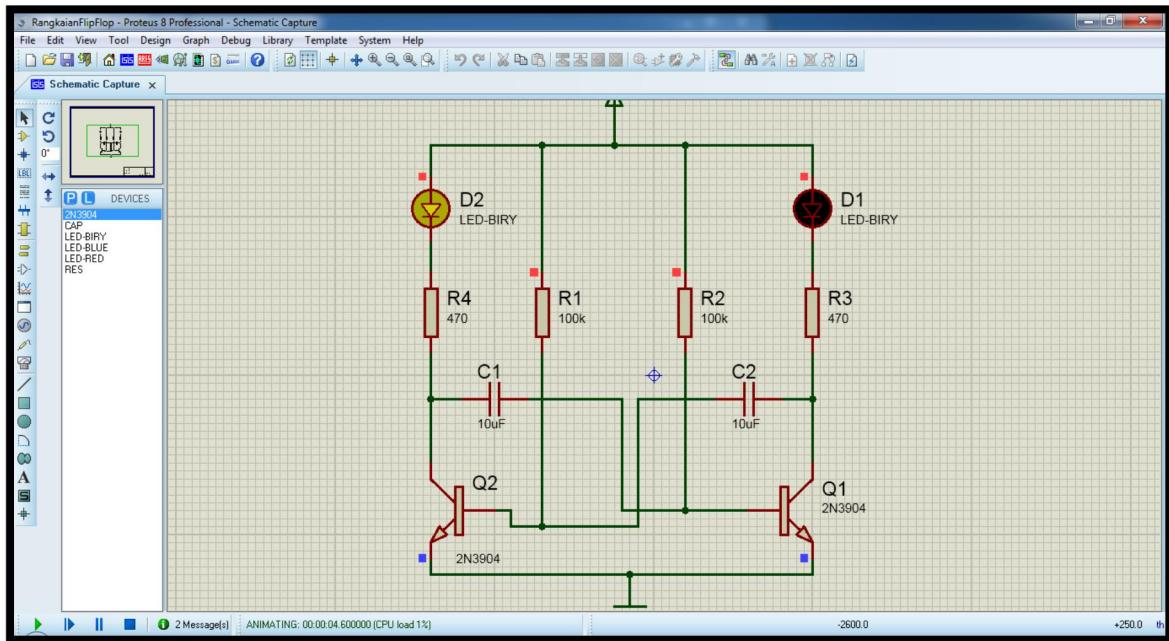


Gambar 13. Rangkaian skematik rangkaian Flip-Flop

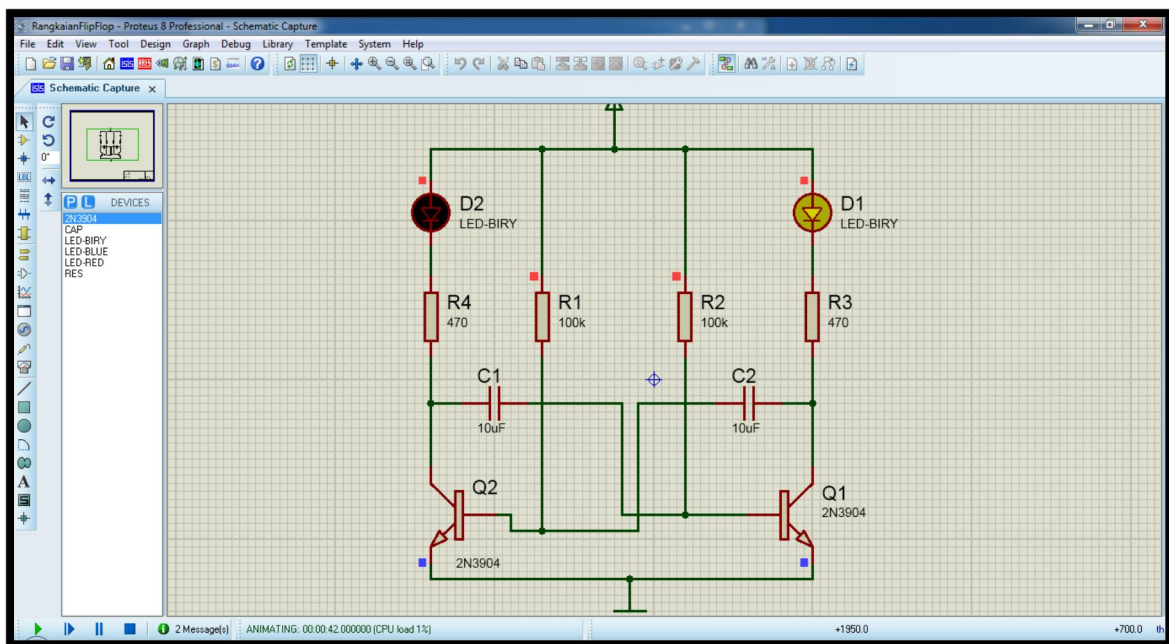
Langkah mempersiapkan Alat dan Bahan, yakni:

1. Laptop yang telah ter-*install* aplikasi *Proteus 8 Professional* dan *Code Vision AVR*!
2. Merancang Rangkaian Skematik seperti terlihat pada Gambar 13, menggunakan aplikasi *Proteus 8 Professional* pada laptop masing-masing!
3. Meng-*Upload* "*Coding*" yang telah ditulis, ke dalam desain rancangan Rangkaian Skematik kalian masing-masing!
4. *Screenshot* atau *Capture* hasilnya! seperti tampak pada Gambar 14.
5. Meng-*Upload* file (*fullscreen!*) dalam bentuk format ***.pdf** ke Google Classroom, antara lain:
 - a. Rangkaian Skematik
 - b. *Coding*
 - c. Hasil *Capture*

Hasil *Capture* Percobaan Lab 5 (Rangkaian Flip-Flop), yakni:



(a)



(b)

Gambar 14 (a) (b). Contoh hasil percobaan Lab 5

LAB 6.

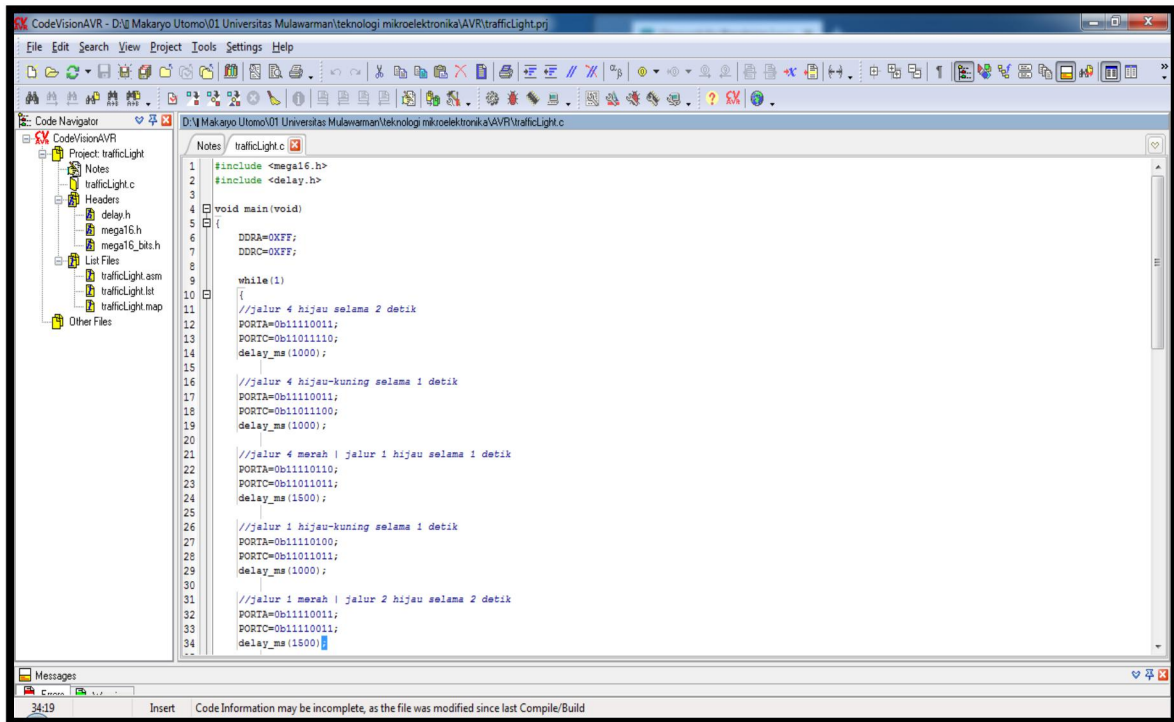
**Rekayasa Lalu Lintas dengan
Pengendali *Traffic Light* Empat
Jalur**

Asisten Percobaan :

NIM :

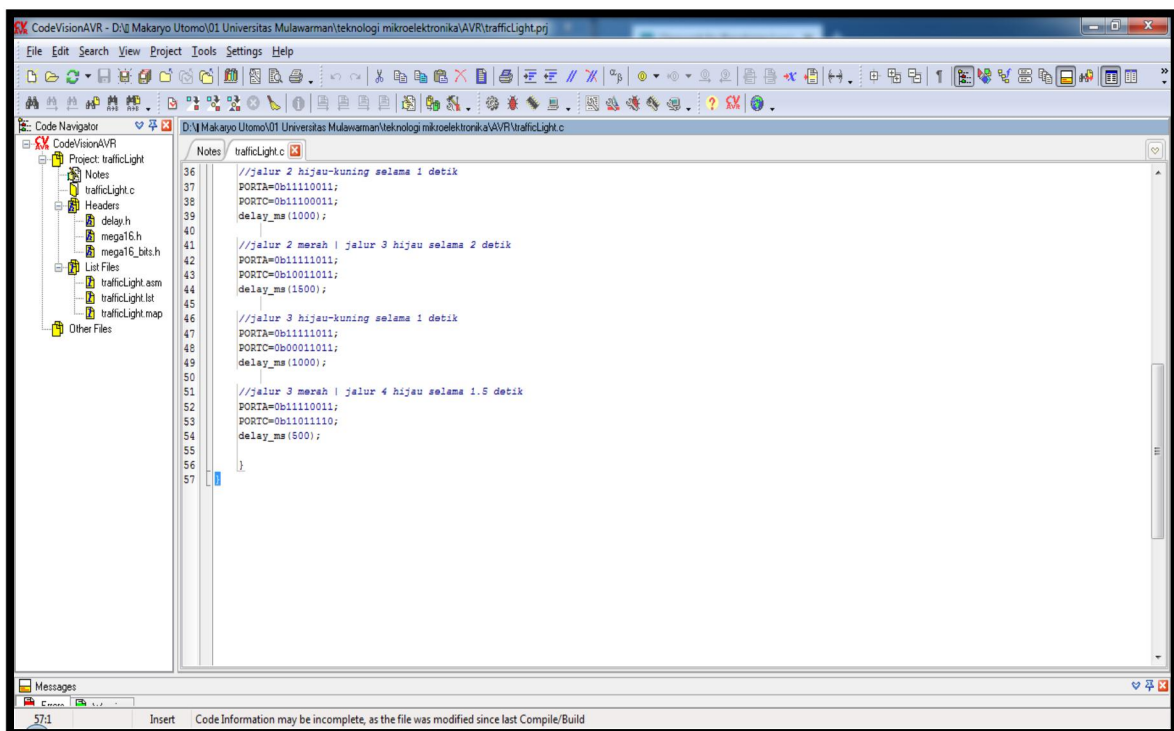
Tanggal Percobaan :

Coding yang digunakan dalam Modul Lab 6 (rekayasa *traffic light*) adalah:



```
1 #include <mega16.h>
2 #include <delay.h>
3
4 void main(void)
5 {
6     DDRA=0XFF;
7     DDRC=0XFF;
8
9     while(1)
10    {
11        //jalur 4 hijau selama 2 detik
12        PORTA=0b11110011;
13        PORTC=0b11011110;
14        delay_ms(1000);
15
16        //jalur 4 hijau-kuning selama 1 detik
17        PORTA=0b11110011;
18        PORTC=0b11011100;
19        delay_ms(1000);
20
21        //jalur 4 merah | jalur 1 hijau selama 1 detik
22        PORTA=0b11110110;
23        PORTC=0b11011011;
24        delay_ms(1500);
25
26        //jalur 1 hijau-kuning selama 1 detik
27        PORTA=0b11110100;
28        PORTC=0b11011011;
29        delay_ms(1000);
30
31        //jalur 1 merah | jalur 2 hijau selama 2 detik
32        PORTA=0b11110011;
33        PORTC=0b11110011;
34        delay_ms(1500);
```

(a)

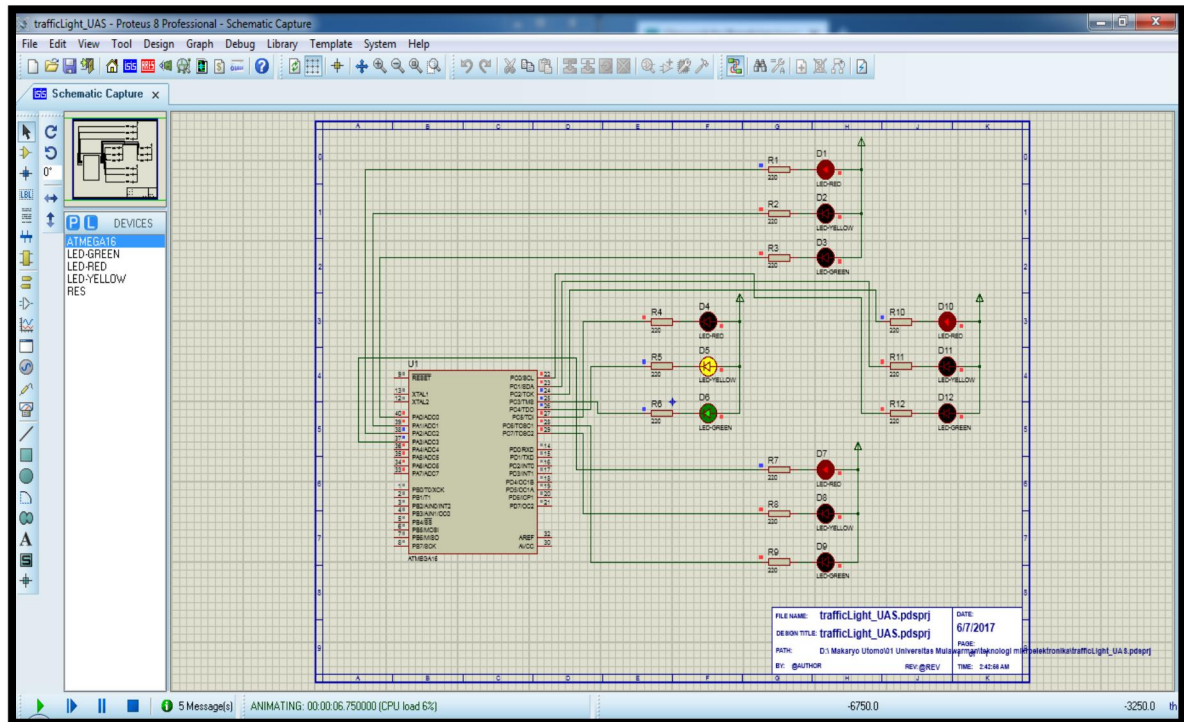


```
36 //jalur 2 hijau-kuning selama 1 detik
37 PORTA=0b11110011;
38 PORTC=0b11100011;
39 delay_ms(1000);
40
41 //jalur 2 merah | jalur 3 hijau selama 2 detik
42 PORTA=0b11110111;
43 PORTC=0b10011011;
44 delay_ms(1500);
45
46 //jalur 3 hijau-kuning selama 1 detik
47 PORTA=0b11110111;
48 PORTC=0b00011011;
49 delay_ms(1000);
50
51 //jalur 3 merah | jalur 4 hijau selama 1.5 detik
52 PORTA=0b11110011;
53 PORTC=0b11011110;
54 delay_ms(500);
55
56 }
57
```

(b)

Gambar 16 (a) (b). Coding pada Code Vision AVR

Hasil Capture Percobaan Lab 6 (rekayasa *traffic light*), yakni:



Gambar 17. Contoh hasil percobaan Lab 6

LAB 7.

Wave Generator Menggunakan
Timer LM555

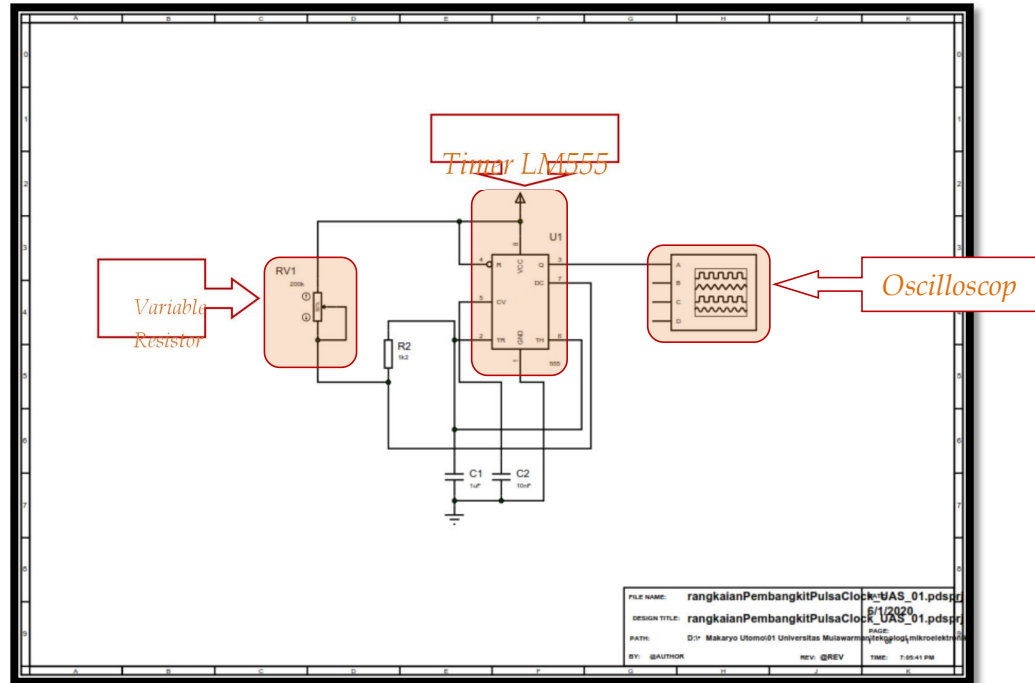
Asisten Percobaan :

NIM :

Tanggal Percobaan :

Lab 7. Merancang *Wave Generator* dengan *Timer*

Latihan untuk membangkitkan gelombang kotak dengan mengatur lebar pulsa (*bandwidth*) menggunakan rangkaian yang terdiri dari, 1 unit *variable resistor* $R_v = 200k\Omega$, kapasitor $C = 1\mu F$ dan $10nF$, *IC Timer* LM555, dan display *Oscilloscope*.

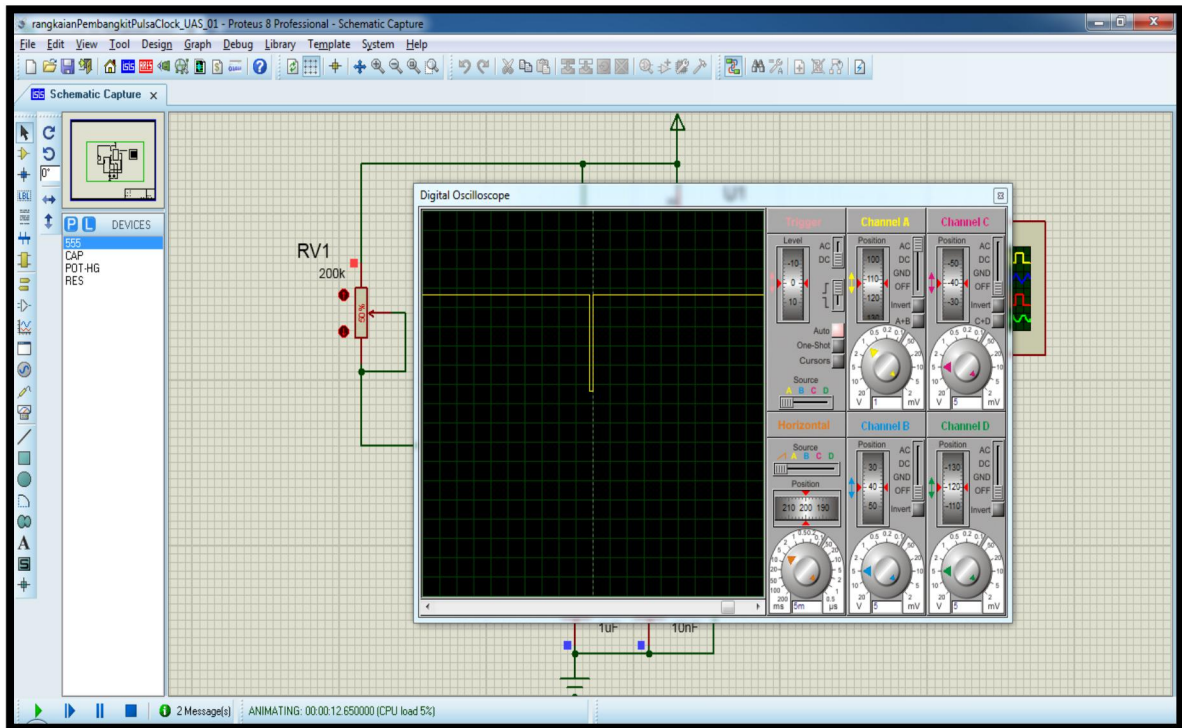


Gambar 18. Rangkaian skematik merancang *Wave Generator* dengan *Timer* LM555

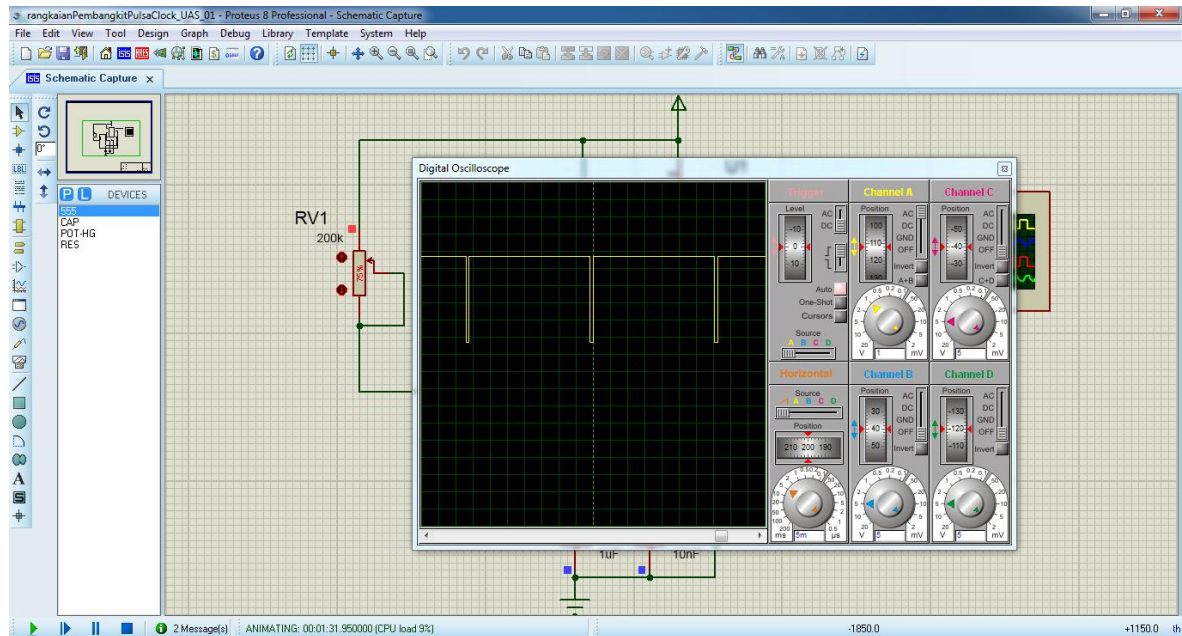
Langkah mempersiapkan Alat dan Bahan, yakni:

1. Laptop yang telah ter-*install* aplikasi *Proteus 8 Professional* dan *Code Vision AVR*!
2. Merancang Rangkaian Skematik seperti terlihat pada Gambar 18, menggunakan aplikasi *Proteus 8 Professional* pada laptop masing-masing!
3. *Screenshot* atau *Capture* hasilnya! seperti tampak pada Gambar 19.
4. Meng-*Upload* file (*fullscreen!*) dalam bentuk format ***.pdf** ke Google Classroom, antara lain:
 - a. Rangkaian Skematik
 - b. *Coding*
 - c. Hasil *Capture*

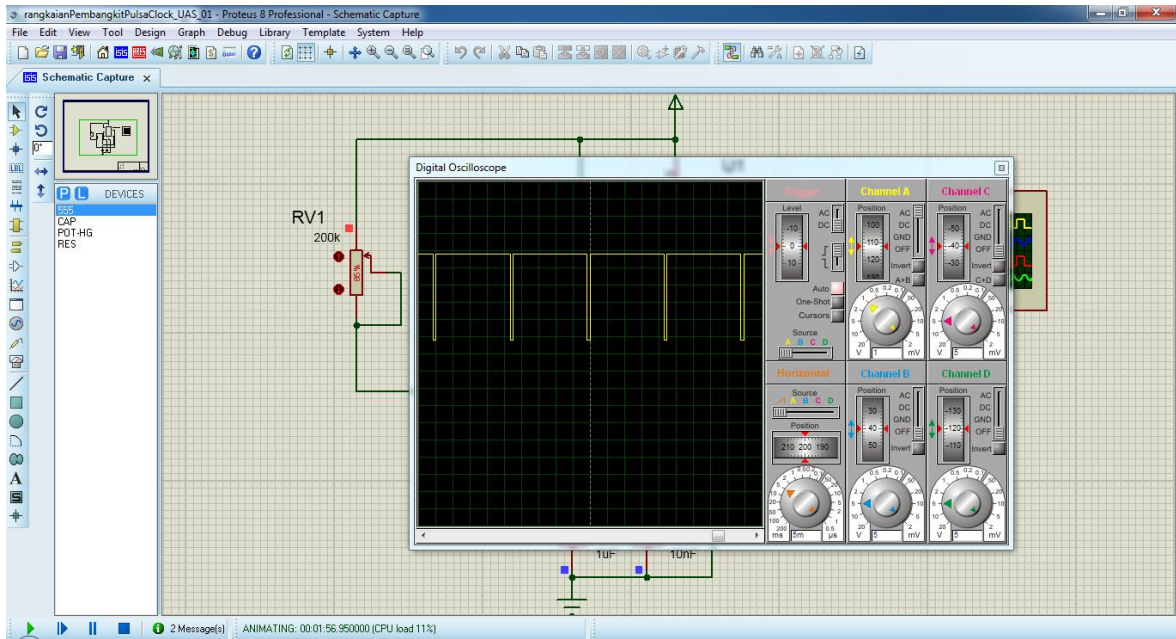
Hasil *Capture* Percobaan Lab7, yakni:



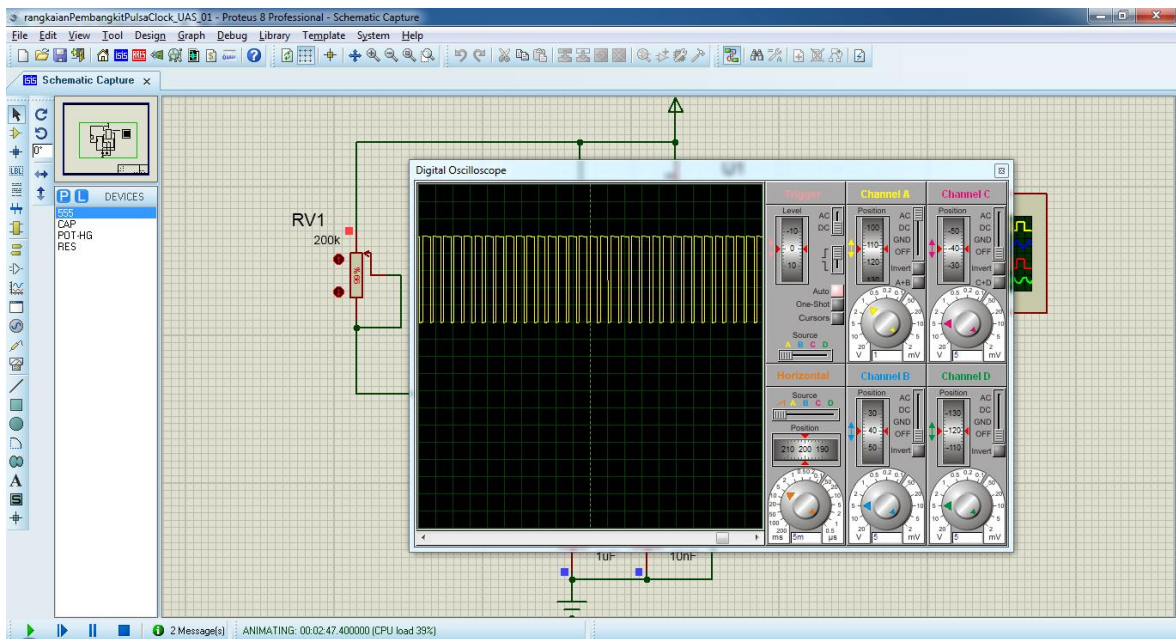
(a) Hasil 50% *duty cycle*



(b) Hasil 75% *duty cycle*



(c) Hasil 85% duty cycle



(d) Hasil 99% duty cycle

Gambar 19. Contoh hasil percobaan Lab 7

LAB 8.

Menampilkan bilangan *Binary Coded Decimal* (BCD) dengan decoder 7447 dan 7-Seg-MPX1-CA

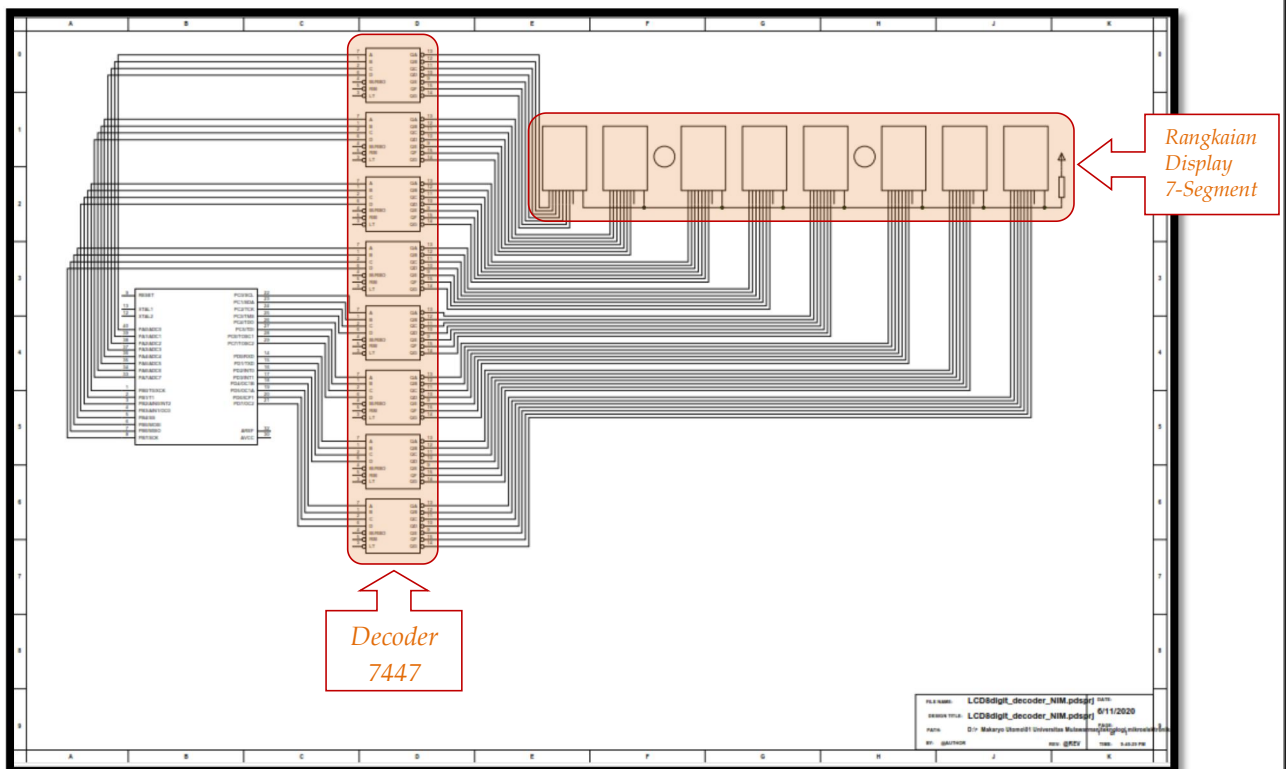
Asisten Percobaan :

NIM :

Tanggal Percobaan :

Lab 8. Display BCD dengan *decoder* 7447

Latihan menampilkan bilangan BCD berupa 8 digit Nomor Identitas Mahasiswa (NIM) ke dalam unit-unit 7-segment. Adapun delapan Digit NIM, terdiri dari: dua digit awal, dan Enam Digit Akhir dari NIM Praktikan masing-masing. Misal Mahasiswa atas nama M. Ali Dermawan dengan NIM 1909076037. Maka, yg ditampilkan hanya delapan Digit saja yakni: 19.076.037 seperti tampak pada Gambar 21 (a) dan (b). Untuk memudahkan dalam mengerjakan, maka perhatikan proses konversi bilangan *binary* ke bentuk bilangan BCD. Rangkaian modul Lab 8 ini terdiri dari 8 unit 7SEG-MPX1-CA, 1 unit resistor $R = 450\Omega$, 1 unit mikrokontroler AtMega16, dan 8 unit *decoder* 7447.



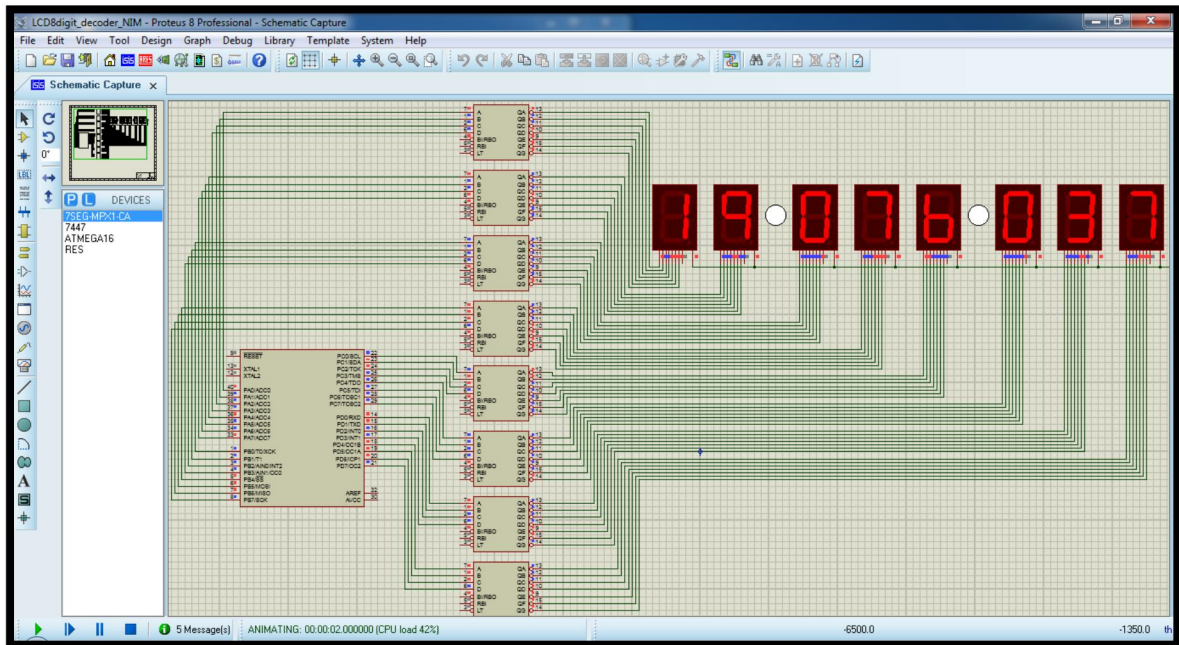
Gambar 20. Rangkaian skematik display BCD menggunakan *decoder* 7447

Langkah mempersiapkan Alat dan Bahan, yakni:

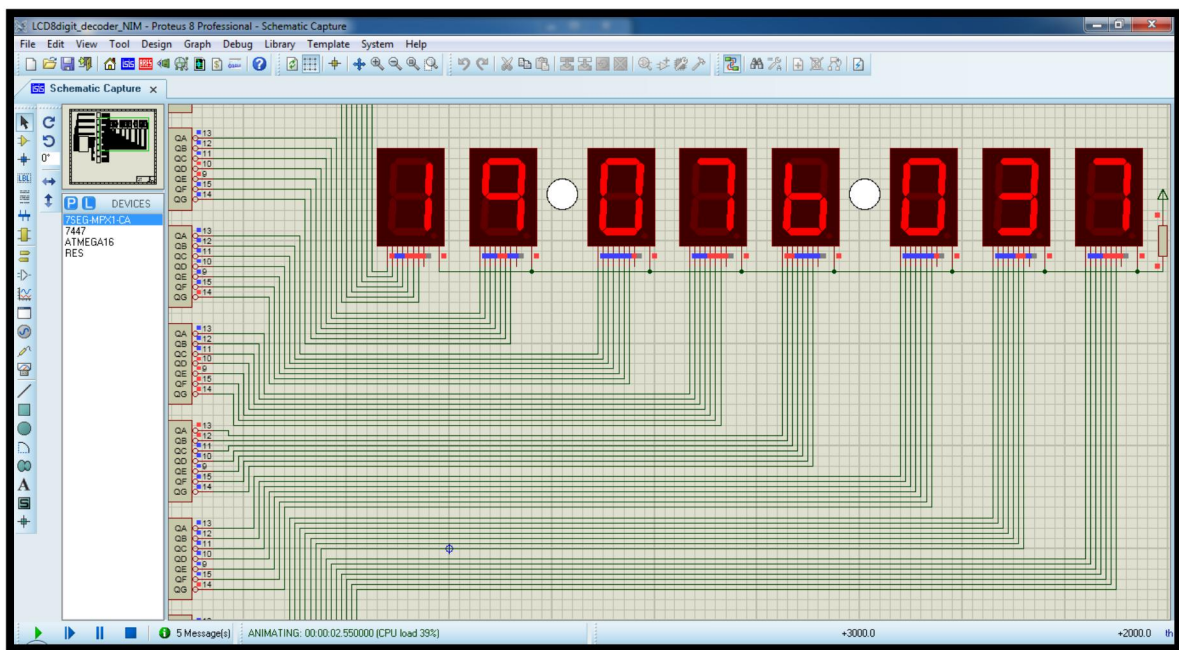
1. Laptop yang telah ter-*install* aplikasi *Proteus 8 Professional* dan *Code Vision AVR*!
2. Merancang Rangkaian Skematik seperti terlihat pada Gambar 20, menggunakan aplikasi *Proteus 8 Professional* pada laptop masing-masing!
3. Menuliskan "*Coding*" (yang menjadi **Tugas peserta praktikum!**) ke dalam aplikasi *Code Vision AVR*!
4. Meng-*Upload* "*Coding*" yang telah dikerjakan, ke dalam desain rancangan Rangkaian Skematik kalian masing-masing!

5. *Screenshot* atau *Capture* hasilnya! seperti tampak pada Gambar 21.
6. Meng-*Upload* semua file menjadi satu (*fullscreen!*), dalam bentuk format ***.pdf** ke Google Classroom, antara lain:
 - a. Rangkaian Skematik
 - b. *Coding*
 - c. Hasil *Capture*

Hasil *Capture* Percobaan Lab 8, yakni:



(a)



(b)

Gambar 21. Contoh hasil percobaan Lab 8

~ TERIMAKASIH ~