

**DESAIN DAN REALISASI OSILOSKOP LCD 128 × 64 PIXELS  
DENGAN MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER  
ATMEGA 32 DAN ATMEGA 16**

**Anggi Marsetio Halim/0422129**

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha  
Jalan Prof. Drg. Suria Sumantri 65, Bandung 40164, Indonesia

**Email : anggimarsetio@yahoo.com**

**ABSTRAK**

Osiloskop adalah alat ukur rangkaian elektronika yang dapat digunakan untuk melihat bentuk sinyal dan mengukur tegangan baik AC ataupun DC serta dapat digunakan untuk mengukur frekuensi, dengan bantuan penampil angka diharapkan proses pengukuran dapat dilakukan dengan lebih cepat dan mudah.

Pada tugas akhir ini telah direalisasikan osiloskop yang terdiri dari rangkaian pembagi yang berfungsi untuk membagi tegangan dan frekuensi input yang berasal dari sumber yang akan diukur, penampil sinyal yang berfungsi untuk mengolah dan memproses data keluaran dari rangkaian pembagi untuk ditampilkan pada LCD 128 × 64 dalam bentuk gambar sinyal, dan penampil angka berfungsi untuk mengolah dan memproses data keluaran dari rangkaian pembagi untuk ditampilkan pada LCD 16 × 2 dalam bentuk nilai tegangan dan frekuensi pengukuran. Ketiga komponen tersebut direalisasikan menggunakan mikrokontroler ATmega32 untuk komponen penampil sinyal dan mikrokontroler ATmega16 untuk komponen penampil angka. Untuk pembagi tegangan menggunakan IC penguat operasional LM 358 sedangkan untuk pembagi frekuensi menggunakan IC 74390.

Osiloskop yang direalisasikan dapat bekerja dengan baik dengan pengukuran tegangan AC dilakukan pada tegangan 1 V – 4 V pada frekuensi 20 Hz – 2 KHz, sedangkan pengukuran DC dilakukan pada tegangan 0.5 V – 4 V.

Kata kunci: pembagi tegangan, pembagi frekuensi, penampil sinyal, penampil angka, mikrokontroler AVR.

**DESIGNING AND REALIZATION OF  
LCD 128 × 64 PIXELS OSCILLOSCOPE  
USING MICROCONTROLLER ATMEGA 32 AND ATMEGA 16**

**Anggi Marsetio Halim/0422129**

Electrical Engineering, Maranatha Cristian University  
Jalan Prof. Drg. Suria Sumantri 65, Bandung 40164, Indonesia

**Email : anggimarsetio@yahoo.com**

**ABSTRACT**

Oscilloscope electronics series measuring instrument that can be used to see signal form and measures good voltage AC and or DC with can be used to measures frequency, constructively display measurement process supposed number can be done faster and easy.

In this final assignment, realization oscilloscope that consist of divider series that functioned to divide tension and frequency input that come from source that be measured, signal display that functioned to cultivate and processed product data from divider series to displayed in LDC 128 × 64 in the form of signal picture, and number display functioneds to cultivate and processed product data from divider series to displayed in LCD 16 × 2 in the form of voltage value and measurement frequency. third component realization use microcontroller ATmega32 for component signal display and microcontroller ATmega16 for component number display. For voltage divider uses IC operational amplifier LM 358 while for frequency divider use IC 74390.

Oscilloscope realization ambulatory well with voltage measurement ac be done in voltage 1 V - 4 V in frequency 20 Hz – 2 kHz, while measurement dc done in voltage 0.5 V - 4 V.

*keyword: voltage divider, frequency divider, Signal display, number display, microcontroller AVR.*

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	
SURAT PERNYATAAN	
ABSTRAK .....	i
ABSTRACT .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI .....	v
LAMPIRAN .....	viii
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
BAB I PENDAHULUAN	
I.1 Latar Belakang .....	1
I.2 Identifikasi Masalah.....	1
I.3 Perumusan Masalah.....	2
I.4 Tujuan .....	2
I.5 Pembatasan Masalah.....	2
I.6 Spesifikasi Alat.....	3
I.7 Sistematika Penulisan .....	3
BAB II LANDASAN TEORI	
II.1 Osiloskop .....	5
II.1.1 Pengontrol dan Indikator Osiloskop.....	6
II.1.2 Cara Pembacaan Osiloskop .....	9
II.2 LCD Grafik .....	11
II.2.1 Pin LCD Grafik.....	11
II.2.2 Proses Penulisan Pada Layar LCD Grafik .....	13
II.3 Mikrokontroler .....	15
II.3.1 ATmega32 .....	16
II.3.2 Blok Diagram ATmega32 .....	18

II.3.3 <i>General Purpose Register</i> ATmega32 .....	19
II.3.4 Peta Memori ATmega32 .....	20
II.3.5 Peta Memori ATmega16 .....	22
II.3.6 ADC .....	25
II.3.7 Interupsi.....	27
II.4 IC Komponen Pembagi .....	30
II.4.1 IC Komponen Pembagi Frekuensi.....	30
II.4.2 IC Komponen Pembagi Tegangan.....	32
BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI	
III.1. Diagram blok dan cara kerja.....	33
III.1.1 Cara Kerja .....	34
III.2. Perangkat Keras .....	35
III .2.1 Pembagi.....	35
III.2.1.1 Volt/Div (Pembagi Tegangan).....	35
III.2.1.2 Time/Div (Pembagi Frekuensi).....	37
III .2.2 Penyearah .....	39
III .2.3 Penampil Sinyal.....	41
III .2.4 Penampil Angka .....	42
III.3 Perangkat Lunak .....	43
III.3.1 Blok Diagram Alir Penampil Sinyal.....	43
III.3.2 Blok Diagram Penampil Angka .....	50
BAB IV DATA PENGAMATAN DAN ANALISA	
IV.1 Data Pengamata .....	53
IV.1.1 Welcome Screen.....	53
IV.1.2 Raster Osiloskop .....	53
IV.1.3 Penampil Angka .....	53
IV.1.4 Data Pengamatan Sinyal AC.....	55
IV.1.5 Data Pengamatan Sinyal AC dengan Pembagi Frekuensi .....	91
IV.1.6 Data Pengamatan Sinyal DC.....	93

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

V.1 Kesimpulan..... 96

V.2 Saran..... 96

DAFTAR PUSTAKA ..... 97

## LAMPIRAN

### LAMPIRAN A

Program pada Mikrokontroler ATmega32.....	A-1
Program pada Mikrokontroler ATmega16.....	A-15

### LAMPIRAN B

Penampil Sinyal.....	B-1
Penampil Angka .....	B-2
Pembagi Frekuensi.....	B-3
Penyearah .....	B-4

### LAMPIRAN C

Datasheet IC 74390.....	C-1
Datasheet IC LM 358.....	C-7

## DAFTAR TABEL

Tabel II.1 konfigurasi pin LCD grafik.....	11
Tabel II.2 Instruksi penggunaan pin LCD grafik $128 \times 64$ .....	14
Tabel II.3 Fungsi Khusus Port B ATmega32.....	17
Tabel II.4 Fungsi Khusus Port C ATmega32.....	17
Tabel II.5 Fungsi Khusus Port D ATmega32.....	18
Tabel II.6 Intetrupt vektor pada ATmega16.....	27
Tabel II.7 konfigurasi <i>bit</i> ISC01 dan ISC00 .....	29
Tabel II.8 konfigurasi <i>bit</i> ISC01 dan ISC11 .....	29
Tabel II.9 BCD Count Sequence IC 74390.....	30
Tabel II.10 Bi-Quinary IC 74390 .....	31
Tabel IV.1 Data hasil pengukuran AC pada LCD $128 \times 64$ dan LCD $16 \times 2$ ....	56
Tabel IV.2a Respon tegangan terhadap frekuensi pada LCD $16 \times 2$ .....	80
Tabel IV.2b Respon tegangan terhadap frekuensi pada LCD $16 \times 2$ .....	81
Tabel IV.3a Respon tegangan terhadap frekuensi pada LCD $128 \times 64$ .....	83
Tabel IV.3b Respon tegangan terhadap frekuensi pada LCD $128 \times 64$ .....	84
Tabel IV.4a Respon frekuensi terhadap tegangan pada LCD $16 \times 2$ .....	86
Tabel IV.4b Respon frekuensi terhadap tegangan pada LCD $16 \times 2$ .....	87
Tabel IV.5a Respon frekuensi terhadap tegangan pada LCD $128 \times 64$ .....	88
Tabel IV.5b Respon frekuensi terhadap tegangan pada LCD $128 \times 64$ .....	89
Tabel IV.6 Data hasil pengukuran tegangan AC dengan pembagi frekuensi ....	90
Tabel IV.7 Data hasil pengukuran tegangan DC.....	93
Tabel IV.8 Data hasil pengukuran tegangan DC pada LCD $128 \times 64$ .....	95
Tabel IV.9 Data hasil pengukuran tegangan DC pada LCD $16 \times 2$ .....	95

## DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Osiloskop.....	5
Gambar II.2 Tampilan depan osiloskop dual chanel .....	6
Gambar II.3. Kabel Penyidik ( <i>PROBE</i> ) dan kelengkapannya .....	9
Gambar II.4 menunjukkan gambar sinyal ac yang dihasilkan osiloskop.....	9
Gambar II.5 LCD grafik 128 ×64.....	11
Gambar II.6 konfigurasi pin LCD grafik .....	11
Gambar II.7 proses penulisan pada LCD grafik.....	13
Gambar II.8 Proses penulisan pada LCD grafik.....	13
Gambar II.9 Konfigurasi ATmega32.....	16
Gambar II.10 Blok diagram ATmega32 .....	19
Gambar II.11 <i>General Purpose Register</i> ATmega32 .....	20
Gambar II.12 Peta Memori Program ATmega32 .....	21
Gambar II.13 Peta Memori Data ATmega32 .....	22
Gambar II.14 Peta Memori Program ATmega16 .....	23
Gambar II.15 Peta Memori Data ATmega16 .....	24
Gambar II.16 ADC dengan kecepatan sampling rendah dan kecepatan sampling tinggi .....	25
Gambar II.17 <i>Register</i> MCUCR.....	28
Gambar II.18 General Interrupt Control Register – GICR .....	29
Gambar II.19 Komponen dalam IC 74390.....	31
Gambar II.20 Rangkaian pelemahan inverting.....	32
Gambar III.1 Diagram Blok Sistem.....	33
Gambar III.2 Sub Diagram Blok Pembagi.....	34
Gambar III.3 Volt/Div (Pembagi Tegangan) .....	36
Gambar III.4 Op – Amp pelemah Inverting [1] .....	36
Gambar III.5 switch pemilih jenis tegangan dan pembalik fasa [2].....	37
Gambar III.6 Blok pembagi 2.....	38
Gambar III.7 Blok pembagi 10.....	38



Gambar III.8 Blok pembagi 20.....	38
Gambar III.9 Blok pembagi 100.....	38
Gambar III.10 Pembagi Frekuensi.....	39
Gambar III.11 Penyearah .....	40
Gambar III.12 Penguatan tegangan dengan IC LM 358 .....	40
Gambar III.13 Penampil Sinyal .....	41
Gambar III.14 Penampil Angka .....	42
Gambar III.15 Blok diagram alir penampil sinyal.....	44
Gambar III.16 Blok diagram alir subprogram jenis sinyal .....	45
Gambar III.17 Blok diagram alir sub program ADC.....	47
Gambar III.18 Blok diagram alir sub program menampilkan sinyal.....	48
Gambar III.19 Blok diagram alir penampil angka.....	50
Gambar III.20 Sub routine ADC penampil angka.....	51
Gambar IV.1 <i>Welcome screen</i> osiloskop .....	52
Gambar IV.2 Raster Osiloskop.....	53
Gambar IV.3 Penampil Angka .....	53
Gambar IV.4 Time Divisi .....	54
Gambar IV.5 Grafik respon tegangan terhadap frekuensi pada LCD 16 × 2.....	82
Gambar IV.6 Grafik respon tegangan terhadap frekuensi pada LCD 128 × 64.....	85
Gambar IV.7 Grafik respon frekuensi terhadap tegangan pada LCD 16 × 2.....	88
Gambar IV.8 Grafik respon frekuensi terhadap tegangan pada LCD 128 × 64.....	90