

ANALISA SPEKTRUM CAHAYA MENGGUNAKAN METODE GRATING BERBASIS MIKROKONTROLER AVR

Disusun oleh :

Nama : Gunawan Kasuwendi

NRP : 0422152

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha,

Jl. Prof.Drg.Suria Sumantri, MPH no.65, Bandung, Indonesia,

email : gun_awan_riau@yahoo.co.id

ABSTRAK

Perkembangan teknologi saat ini sangat pesat, apalagi teknologi pengontrol mikro mempunyai kemampuan dan kapasitas memori yang berbeda-beda. Perkembangan teknologi mikrokontroler saat ini banyak digunakan dalam berbagai bidang. Termasuk dalam menganalisa spektrum cahaya tampak dengan menggunakan mikrokontroler sebagai prototipe alat yang belum umum digunakan untuk menganalisa spektrum cahaya.

Pada tugas akhir ini, telah dibuat alat untuk menganalisa spektrum cahaya yang terdiri dari rangkaian sensor LDR, motor stepper, rangkaian driver motor, rangkaian pengontrol mikro ATmega 16. Alat yang dibuat ini, akan mendeteksi spektrum cahaya lampu yang dipantulkan media kepingan Compact Disc dan pengolahan data akan ditampilkan pada tampilan komputer.

Rangkaian alat yang dirancang dan direalisasikan dapat mendeteksi spektrum cahaya lampu LED yang diamati dengan media pemantulan kepingan Compact Disc, hasilnya dapat ditampilkan pada komputer. Hasil tersebut juga dibandingkan dengan menggunakan kepingan Compact Disc lain. Oleh karena itu, alat ini dibuat dalam keadaan gelap seminimal mungkin.

Kata kunci : Compact Disc (CD), Spektrum Cahaya, Grating.

OPTICAL SPECTRUM ANALYSIS USING GRATING METHOD BASED ON MICROCONTROLLER AVR

Arranged by

Name : Gunawan Kasuwendi

NRP : 0422152

Electrical Engineering , Technic Faculty, Maranatha Christian University

Prof.Drg. Suria Sumantri, MPH Street, number 65 Bandung, Indonesia

Email : gun_awan_riau@yahoo.co.id

ABSTRACT

The development of technology growing very fast, including the application of microcontroller. Microcontroller technology has been used in many fields including to analyze optical spectrum.

In this Final Assignment, the instrument is used to analyze optical spectrum using sensor LDR series, motor stepper, motor driver series, and microcontroller AT Mega 16 series. This system will detect optical spectrum that reflected by part of Compact Disc and the data processing will be displayed on the computer.

This instrument series was designed and realized to detect LED lamp light spectrum that can be observed by Compact Disc fragments reflection media in which the result can be displayed on the computer. The result can also be compared with other Compact Disc fragments. Because of this reason, this instrument was made in a very dark condition.

Key Words : Compact Disc (CD), Optical Spectrum, Grating.

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
<i>ABSTRACT</i>	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
LAMPIRAN.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
 BAB I PENDAHULUAN	
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Identifikasi Masalah.....	2
I.3 Perumusan Masalah	2
I.4 Tujuan	2
I.5 Pembatasan Masalah	2
I.6 Spesifikasi Alat yang Dibuat.....	3
I.7 Sistematika Laporan.....	3
 BAB II DASAR TEORI	
II.1 Spektrum Elektromagnetik.....	5
II.2 Interferensi	6
II.2.1 Interferensi Konstruktif	7

	II.2.2 Interferensi Destruktif	8
II.3	Difraksi.....	9
	II.3.1 Difraksi Celah Tunggal	10
	II.3.2 Difraksi Celah Ganda	14
	II.3.3 Kisi Difraksi	14
II.4	Sensor Light Dependent Resistor.....	15
II.5	Media Kepingan CD	16
	II.5.1 Bentuk Kisi Kepingan CD.....	16
	II.5.2 Tipe Piringan CD.....	17
	II.5.2.1 CD-ROM	17
	II.5.2.2 CD-R.....	18
	II.5.2.3 CD-RW	19
II.6	Pengontrol Mikro AVR(<i>Advance Versatile RISC</i>)	19
	II.6.1 Pengontrol Mikro ATmega 16.....	20
	II.6.2 Fitur ATmega 16	20
	II.6.3 Konfigurasi Pin AVR ATmega 16	21
	II.6.4 Blok Diagram ATmega 16	22
	II.6.5 General Purpose Register ATmega 16	23
	II.6.6 Peta Memori ATmega16	23
II.7	Pembiasan	25

BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI

III.1	Diagram Blok dan Cara Kerja.....	28
	III.1.1 Cara Kerja	28
III.2	Perancangan Perangkat Keras	30
	III.2.1 Perancangan Rangkaian Sensor LDR	30
	III.2.2 Perancangan Motor Penggerak	31
	III.2.3 Rangkaian Driver Motor	32
	III.2.4 Rangkaian Pengontrol Mikro	32
III.3	Diagram Alir Sistem Perangkat Lunak	33
	III.3.1 Diagram Alir Umum	34
	III.3.2 Diagram Alir Pengontrol Mikro.....	35

III.3.3 Diagram Alir Tampilan	36
III.3.3.1 Execute Tombol Subrutin	36
III.3.3.1.1 Diagram Alir Start	37
III.3.3.1.2 Diagram Alir Connect.....	37
III.3.3.1.3 Diagram Alir Disconnect	38
III.3.3.1.4 Diagram Alir Print.....	38
III.3.3.1.5 Diagram Alir Exit.....	39
III.4 Perancangan Antar Muka Spektrum Cahaya	39
 BAB IV DATA PENGAMATAN DAN ANALISA	
IV.1 Pengujian Alat.....	42
IV.2 Pengujian Menggunakan Kisi Difraksi	43
IV.3 Pengujian Menggunakan Kepingan CD.....	45
IV.3.1 Pengujian Menggunakan Sinar Laser	46
IV.3.2 Pengujian Menggunakan Lampu LED.....	47
IV.4 Pengujian Perangkat Lunak	49
IV.4.1 Pengujian Menggunakan Kepingan CD A.....	50
IV.4.2 Pengujian Menggunakan Kepingan CD B.....	55
IV.5 Hasil Pengujian Keseluruhan.....	60
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
V.1 Kesimpulan	62
V.2 Saran.....	62
 DAFTAR PUSTAKA	 63

LAMPIRAN

LAMPIRAN A Perancangan Alat dan Hasil Pemantulan	A
LAMPIRAN B List Pemograman Codevision AVR	B
LAMPIRAN C List Pemograman Tampilan Visual Basic	C
LAMPIRAN D Data Sheet.....	D

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Spektrum Elektromagnetik.....	2
Gambar 2.1 Spektrum Elektromagnetik dan Spektrum Cahaya Tampak	5
Gambar 2.2 Eksperimen Celah Ganda oleh Young	6
Gambar 2.3 Interferensi Gelombang.....	7
Gambar 2.4 Interferensi Konstruktif	7
Gambar 2.5 Interferensi Destruktif	8
Gambar 2.6 Difraksi Gelombang Air Melalui Celah	9
Gambar 2.7 Difraksi Celah Tunggal	10
Gambar 2.8 Difraksi Fresnel	12
Gambar 2.9 Difraksi Fraunhofer	13
Gambar 2.10 Difraksi Fraunhofer dengan Menggunakan Lensa	13
Gambar 2.11 Difraksi Celah Ganda	14
Gambar 2.12 Bentuk Kisi Difraksi.....	15
Gambar 2.13 Sensor LDR.....	15
Gambar 2.14 Bentuk Jalur pada Kepingan CD	16
Gambar 2.15 Pemantulan untuk Kisi Kepingan CD	17
Gambar 2.16 Lapisan pada Compact Disc	18
Gambar 2.17 Konfigurasi Pin AVR ATmega 16	21
Gambar 2.18 Blok Diagram ATmega16	22
Gambar 2.19 <i>General Purpose Register</i> ATmega16	23
Gambar 2.20 Peta Memori Program ATmega16	24
Gambar 2.21 Peta Memori Data ATmega16.....	24
Gambar 2.22 Pembiasan Sinar	25
Gambar 2.23 Pembiasan Melalui Dua Medium	26
Gambar 2.24 Pembiasan Cahaya Untuk Spektrum Tampak.....	27
Gambar 3.1 Diagram Blok	28
Gambar 3.2 Cara Kerja Alat.....	29

Gambar 3.3 Rangkaian Sensor LDR.....	30
Gambar 3.4 Motor Stepper.....	31
Gambar 3.5 Motor Stepper dipasang Sensor LDR.....	31
Gambar 3.6 Skematik Driver Motor	32
Gambar 3.7 Skematik Pengontrol Mikro ATmega 16	33
Gambar 3.8 Diagram Alir Umum	34
Gambar 3.9 Diagram Alir Pengontrol Mikro	35
Gambar 3.10 Diagram Alir Tampilan	36
Gambar 3.11 Diagram Alir Start	37
Gambar 3.12 Diagram Alir Connect	38
Gambar 3.13 Diagram Alir Disconnect	38
Gambar 3.14 Diagram Alir Print.....	38
Gambar 3.15 Diagram Alir Exit.....	39
Gambar 3.16 Tampilan Antar Muka Spektrum Cahaya.....	40
Gambar 4.1 Pengujian Alat untuk Motor dan Sensor pada Posisi Awal	42
Gambar 4.2 Pengujian Alat untuk Motor dan Sensor dalam Posisi Bergerak ..	42
Gambar 4.3 Alat Perangkat Keras Analisa Spektrum Cahaya	43
Gambar 4.4 Pengujian Sinar Laser Menggunakan Kisi Difraksi	43
Gambar 4.5 Grafik Data Perhitungan Sinar Laser Menggunakan Kisi Difraksi	45
Gambar 4.6 Potongan Kepingan Compact Disc	45
Gambar 4.7 Grafik Data Perhitungan Sinar Laser Menggunakan Kepingan CD.....	47
Gambar 4.8 Hasil Pemantulan Kepingan CD dengan Lampu LED	47
Gambar 4.9 Grafik Data Perhitungan Lampu LED	49
Gambar 4.10 Tampilan Perangkat Lunak	50
Gambar 4.11 Potongan Kepingan CD Warna Perak.....	50
Gambar 4.12 Perbandingan Intensitas dari Jumlah Celah (N) 2 dan 8	51
Gambar 4.13 Hasil Tampilan Grafik Lampu LED Merah untuk CD A.....	51
Gambar 4.14 Hasil Pemantulan LED Merah pada CD A	52
Gambar 4.15 Hasil Tampilan Grafik Lampu LED Hijau untuk CD A	52
Gambar 4.16 Hasil Pemantulan LED Hijau pada CD A.....	53

Gambar 4.17 Hasil Tampilan Grafik Lampu LED Biru untuk CD A.....	53
Gambar 4.18 Hasil Pemantulan LED Biru pada CD A.....	54
Gambar 4.19 Hasil Tampilan Grafik Lampu LED Putih untuk CD A.....	54
Gambar 4.20 Hasil Pemantulan LED Putih pada CD A	55
Gambar 4.21 Potongan Kepingan CD Warna Orange	55
Gambar 4.22 Hasil Tampilan Grafik Lampu LED Merah untuk CD B.....	56
Gambar 4.23 Hasil Pemantulan LED Merah pada CD B.....	56
Gambar 4.24 Hasil Tampilan Grafik Lampu LED Hijau untuk CD B	57
Gambar 4.25 Hasil Pemantulan LED Hijau pada CD B	57
Gambar 4.26 Hasil Tampilan Grafik Lampu LED Biru untuk CD B	58
Gambar 4.27 Hasil Pemantulan LED Biru pada CD B	58
Gambar 4.28 Hasil Tampilan Grafik Lampu LED Putih untuk CD B.....	59
Gambar 4.29 Hasil Pemantulan LED Putih pada CD B	59

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Warna pada Spektrum Cahaya Tampak.....	6
Tabel 4.1 Data Pengamatan Sinar Laser Menggunakan Kisi Difraksi.....	44
Tabel 4.2 Data Perhitungan Sinar Laser Menggunakan Kisi Difraksi.....	44
Tabel 4.3 Data Pengamatan Sinar Laser Menggunakan Kepingan CD	46
Tabel 4.4 Data Perhitungan Sinar Laser Menggunakan Kepingan CD	46
Tabel 4.5 Data Pengamatan Lampu LED Menggunakan Kepingan CD	48
Tabel 4.6 Data Perhitungan Lampu LED Menggunakan Kepingan CD.....	48