

**REALISASI ALAT PENDETEKSI WARNA PADA
PERMUKAAN BENDA TERPROGRAM DELAPAN WARNA**

S. Wijoyo. S. M / 0222171

**Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha
Jalan Prof. Drg. Suria Sumantri 65
Bandung 40164, Indonesia
Alamat Email : wijoyomulyadi@yahoo.co.id**

ABSTRAK

Warna memiliki banyak kegunaan dalam kehidupan manusia baik dalam dunia industri maupun dalam kehidupan sehari-hari. Dalam tugas akhir ini keragaman warna tersebut akan dibedakan dengan menggunakan sebuah alat yang berfungsi untuk mendeteksi perbedaan warna. Perbedaan warna ini akan dideteksi melalui intensitas pantulan cahaya yang akan diterima oleh sensor TCS230 untuk dikonversi menjadi gelombang kotak dengan nilai frekuensi tertentu.

Dalam pembuatan tugas akhir ini telah direalisasikan alat sensor warna terprogram delapan warna. Prinsip kerjanya adalah menerima pantulan sinar cahaya yang dipantulkan oleh permukaan benda dengan sumber cahaya empat warna lampu LED secara bergantian dan pantulan cahaya dari permukaan benda akan disaring oleh photodiode dengan empat jenis warna saringan yang berbeda pada sensor TCS230 sehingga setiap warna memiliki 16 data frekuensi yang berbeda. Data yang disimpan pada mikrokontroler adalah keenambelas data frekuensi tersebut. Tujuan utamanya adalah membuat sensor warna pada permukaan benda padat yang dapat diprogram dengan jumlah delapan warna. Uji coba dilakukan pada delapan warna berbeda dan setiap warna diuji sebanyak lima kali pengambilan data frekuensi. Dari pengujian tersebut alat menunjukkan rata-rata deviasi kesalahan sebesar 9,3 % untuk warna yang sama.

Kata Kunci : *Mikrokontroler, Sensor TCS230.*

**REALIZATION OF PROGRAMMABLE COLOUR
DETECTOR ON SURFACE WITH EIGHT COLOUR**

S. Wijoyo. S. M / 0222171

**Majors Of Electrical Engineering, Faculty Of Technique,
Maranatha Christian University
Prof. Drg. Suria Sumantri 65 Street
Bandung 40164, Indonesia
Email address: wijoyomulyadi@yahoo.co.id**

ABSTRACT

Colour is very useful in daily human life and industry. Here will be tried to differ colours using a tool which function to detect differential of colours. The differential of colours will be detected by the intensity of the lights reflection which will be received by TCS230 sensor to be converted to square wave in definite frequency value.

At this final project, has been realized an eight colour sensor programs tool. The tool is working by catch the lights reflection from four different LED and the lights will be filtered by four colour photodiode filter in TCS230 sensor so each colour have sixteen different frequency value. The data will be restored to the mikrokontroller AVR ATMEGA 16. The main purpose is to make a programmable colour detector on surface with eight different colours The experiment is tried in eight different colours and each colour has been tested by five times taking frequency data.

From the experiment the tool shows deviation error random value 9,3% for detected colour.

Keyword : *microcontroller, TCS230 sensor.*

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Maksud dan Tujuan	2
1.4 Pembatasan Masalah	2
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II LANDASAN TEORI	4
2.1 Cahaya	4
2.2 Warna	4
2.3 Sensor TCS230	5
2.3.1 Fungsi Sensor TCS230	5
2.3.2 Bentuk Fisik Sensor TCS230	6
2.4 Mikrokontroler AVR ATmega 16	10
2.4.1 Konfigurasi pin AVR ATMEGA16	11
2.4.2 Arsitektur AVR ATMEGA 16	12
2.4.3 Peta memori pada AVR ATmega 16	14
2.4.3.1 <i>Flash</i> memori	14
2.4.3.2 SRAM memori	15
2.4.3.3 Memori data EEPROM	16
2.4.4 Port I/O AVR ATmega 16	16
2.4.5 Pemberian <i>clock</i> pada AVR ATmega 16	18
2.4.6 ADC pada AVR ATmega 16	19

2.4.6.1	Inisialisasi ADC	20
2.4.6.1.1	ADMUX	20
2.4.6.1.2	ADCSRA	22
2.4.6.1.3	SFIOR	23
2.4.6.2	Pembacaan ADC	24
2.5	LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>)	25
2.5.1	Blok diagram LCD	25
2.5.2	Terminal fungsi LCD	25
2.5.3	Peta memori LCD	26
BAB III	PERANCANGAN	27
3.1	Perancangan sistem	27
3.2	Perancangan perangkat keras	28
3.2.1	Skematik Perancangan Port Mikrokontroler AVR ATMEGA 16	28
3.2.2	Rangkaian mikrokontroler AVR ATMEGA 16	30
3.2.3	LCD	31
3.3	Perancangan perangkat lunak	32
3.3.1	Subroutine menu 1	34
3.3.2	Subroutine menu 2	36
BAB IV	DATA PENGAMATAN DAN ANALISA	38
4.1	Pengamatan pada perangkat keras	38
4.2	Hasil pengujian alat	57
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	58
5.1	Kesimpulan	58
5.2	Saran	58

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Tabel fungsi kaki pin Sensor TCS230.....	7
Tabel 2.2	Tabel skala frekuensi keluaran.....	8
Tabel 2.3	Tabel photodiode.....	9
Tabel 2.4	Konfigurasi <i>setting</i> port I/O.....	17
Tabel 2.5	Register ADMUX.....	20
Tabel 2.6	Pemilihan mode tegangan referensi.....	20
Tabel 2.7	Format data ADC dengan ADLAR=0.....	21
Tabel 2.8	Format data ADC dengan ADLAR=1.....	21
Tabel 2.9	Tabel pemilihan saluran pembacaan ADC.....	22
Tabel 2.10	Register ADCSRA.....	22
Tabel 2.11	Tabel konfigurasi clock ADC.....	23
Tabel 2.12	Register SFIOR.....	23
Tabel 2.13	Pemilihan sumber picu ADC.....	24
Tabel 2.14	Terminal fungsi LCD.....	26
Tabel 3.1	Fungsi terminal kaki pin mikrokontroler AVR ATMEGA 16..	31
Tabel 4.1	Tabel pengamatan warna putih gading.....	39
Tabel 4.2	Tabel pengamatan warna kuning.....	42
Tabel 4.3	Tabel pengamatan warna jingga.....	44
Tabel 4.4	Tabel pengamatan warna merah tua.....	46
Tabel 4.5	Tabel pengamatan warna merah muda.....	48
Tabel 4.6	Tabel pengamatan warna ungu tua.....	50
Tabel 4.7	Tabel pengamatan warna biru muda.....	52
Tabel 4.8	Tabel pengamatan warna hijau muda.....	54
Tabel 4.9	Tabel uji coba.....	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Blok Diagram Fungsi Sensor TCS230	5
Gambar 2.2	Bentuk Fisik Sensor TCS230	6
Gambar 2.3	Tampak atas Sensor TCS230	7
Gambar 2.4	Pin ATmega 16	11
Gambar 2.5	Diagram blok mikrokontroler ATmega 16	13
Gambar 2.6	Memori program AVR ATmega 16	15
Gambar 2.7	Peta memori data AVR ATmega 16	15
Gambar 2.8	Akses <i>cycle</i> data SRAM	16
Gambar 2.9	Rangkaian kristal AVR ATmega 16	19
Gambar 2.10	Blok diagram LCD	27
Gambar 3.1	Blok Diagram sistem	27
Gambar 3.2	Skematik Perancangan Port AVR ATMEGA 16	29
Gambar 3.3	Diagram Alir Program	32
Gambar 3.4	Diagram Alir subroutine menu 1	34
Gambar 3.5	Diagram Alir Subroutine menu 2	36
Gambar 4.1	Karakteristik warna putih gading	41
Gambar 4.2	Karakteristik warna kuning	43
Gambar 4.3	Karakteristik warna jingga	45
Gambar 4.4	Karakteristik warna merah tua	47
Gambar 4.5	Karakteristik warna merah muda	49
Gambar 4.6	Karakteristik warna ungu tua	51
Gambar 4.7	Karakteristik warna biru muda	53
Gambar 4.8	Karakteristik warna hijau muda	55
Gambar 4.9	Tiga benda yang diuji coba	56

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A

Foto Alat	A-1
Rangkaian Lengkap	A-2
Daftar Komponen	A-3

LAMPIRAN B

Listing Program	B-1
-----------------------	-----

LAMPIRAN C

ATMega16	C-1
Sensor TCS230	C-2