



## SKRIPSI

# **ANALISIS SENSITIVITAS VISION SENSOR UNTUK MENDETEKSI WARNA**

Laporan ini disusun guna memenuhi salah satu persyaratan  
Untuk menyelesaikan program S-1 Teknik Elektro  
Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus

**Disusun Oleh:**

**Nama : Muhammad Yunus Muhtar**  
**NIM : 200952026**  
**Program Studi : Teknik Elektro**  
**Fakultas : Teknik**

---

**UNIVERSITAS MURIA KUDUS**

**KUDUS**

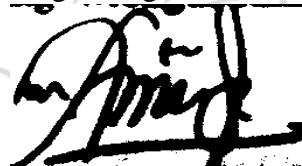
**2014**

## HALAMAN PERSETUJUAN

Nama : MUHAMMAD YUNUS MUHTAR  
NIM : 2009 – 52 – 026  
Judul Skripsi : ANALISIS SENSITIVITAS VISION SENSOR  
UNTUK MENDETEKSI WARNA  
Pembimbing I : BUDI GUNAWAN, ST MT  
Pembimbing II : SOLEKHAN, ST MT  
Dilaksanakan : Semester Ganjil Tahun Akademik 2013/2014

Kudus, 10 Maret 2014

Yang Mengusulkan



Muhammad Yunus Muhtar

MENYETUJUI :

Pembimbing I



Budi Gunawan, ST MT

Pembimbing II



Solekhan, ST MT

## HALAMAN PENGESAHAN

Nama : MUHAMMAD YUNUS MUHTAR  
NIM : 2009 – 52 – 026  
Judul Skripsi : ANALISIS SENSITIVITAS VISION SENSOR  
UNTUK MENDETEKSI WARNA  
Pembimbing I : Budi Gunawan, ST MT  
Pembimbing II : Solekhan ST MT  
Dilaksanakan : Semester Ganjil Tahun Akademik 2013/2014

Telah diujikan pada ujian sarjana, tanggal 10 maret 2014

Dinyatakan LULUS

Kudus, 10 Maret 2014

Penguji Utama

Penguji I

Penguji II

Moh Dahlan, ST MT

Ir. Untung Udayana, Mkom

Budi Gunawan ST MT



## KATA PENGANTAR

*Bismillahirrohmanirrohim*

Assalamu ‘alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufiq serta hidayahNya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan laporan skripsi dengan “**ANALISIS SENSITIVITAS VISION SENSOR UNTUK MENDETEKSI WARNA**”

Penulisan laporan skripsi ini disusun untuk melengkapi salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana S-1 Program Studi Teknik Elektro Universitas Muria Kudus.

Atas tersusunnya Laporan Skripsi ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. dr. Sarjadi, Sp.PA, Selaku Rektor Universitas Muria Kudus
2. Bapak Rochmad Winarso, ST, MT, Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus
3. Bapak Budi Gunawan, ST MT, Selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Muria Kudus
4. Bapak Budi Gunawan, ST, MT, Selaku Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan untuk terselesainya penulisan laporan skripsi ini
5. Bapak Solekhan, ST, MT, Selaku Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan untuk terselesainya penulisan laporan skripsi ini
6. Bapak Dosen dan Staf Karyawan dilingkungan Fakultas Teknik khususnya Program Studi Teknik Elektro Universitas Muria Kudus
7. Untuk keluargaku dan teman-teman yang memberikan motivasi untuk terselesainya skripsi ini

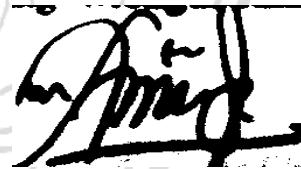
8. Untuk seluruh rekan – rekan mahasiswa yang telah memberikan kontribusi baik berupa saran dan masukan
9. Dan semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Sebagai manusia biasa penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan Laporan Skripsi ini terdapat banyak kekurangan, namun penulis berharap semoga laporan skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan penulis mengharap kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca demi kesempurnaan laporan skripsi ini.

Semoga Allah SWT membalas jasa serta budi baik mereka yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan laporan ini. Amin.....

Wassalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Kudus, 10 Maret 2014



Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERSETUJUAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	viii
DAFTAR TABEL .....	xii
RINGKASAN .....	xii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan Skripsi .....	3
1.5 Manfaat Skripsi .....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	4
BAB II LANDASAN TEORI .....	5
2.1 Warna .....	5
2.1.1 Pengertian Warna .....	5
2.1.2 Jenis – jenis Warna .....	6
2.1.3 Dasar Pembentuk Warna .....	7
2.1.4 Citra Warna Digital .....	9
2.1.5 Kualitas Gambar .....	12
2.2 Vision Sensor .....	14
2.2.1 Smart Sensor Amplifier Unit .....	15
2.2.1.1 Bagian dari Smart Sensor .....	16
2.2.1.2 Input dan Output .....	18

2.2.1.3 Tampilan LCD dan Tombol Pengatur .....	20
2.2.2 Sensor Kamera .....	22
2.3 Digital Fiber Sensor E3X-NAG11 .....	24
2.4 Fiber Optic .....	26
2.5 Sumber Tegangan DC (Power Supply) .....	27
2.6 Saklar .....	28
2.7 Relay .....	29
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>31</b>
3.1. Alat dan Bahan .....	31
3.2. Tahapan Penelitian .....	32
3.3. Perancangan Perangkat Keras .....	33
3.3.1 Pengaturan Vision Sensor .....	36
3.3.2 Langkah-langkah Pengaturan Warna Tunggal .....	39
3.3.3 Langkah-langkah Pengaturan Warna Kelompok.....	41
3.3.4 Mesin Lipat.....	44
3.4. Pengujian Warna .....	44
3.5. Flowchart .....	46
<b>BAB IV HASIL DAN ANALISIS.....</b>	<b>48</b>
4.1. Pengujian Sistem .....	48
4.2. Pengujian Kertas Berwarna .....	48
4.3. Hasil Pengujian dan Pembahasan .....	52
4.3.1 Pengujian Kertas Produksi .....	52
4.3.2 Pengujian dan Pembahasan Warna Tunggal .....	53
4.3.3 Pengujian dan Pembahasan Warna Kelompok .....	65
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>67</b>
5.1 Kesimpulan .....	67
5.2 Saran .....	68
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>69</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1:	Warna Primer RGB .....	7
Gambar 2.2:	Warna Primer CMYK .....	8
Gambar 2.3:	Citra Biner .....	9
Gambar 2.4:	Citra Grayscale .....	10
Gambar 2.5:	Citra 8 bit .....	10
Gambar 2.6:	Citra 16 bit .....	11
Gambar 2.7:	Citra 24 bit .....	12
Gambar 2.8:	Vision sensor .....	15
Gambar 2.9:	Smart Sensor .....	15
Gambar 2.10:	Bagian dari Smart Sensor .....	16
Gambar 2.11:	Kabel Input dan Output pada Smart Sensor.....	18
Gambar 2.12:	Rangkaian Dalam Smart Sensor.....	19
Gambar 2.13:	Pengukuran Berulang pada Smart Sensor .....	19
Gambar 2.14:	Pengukuran Sesaat pada Smart Sensor .....	19
Gambar 2.15:	Tampilan Menjalankan Aplikasi Smart Sensor.....	20
Gambar 2.16:	Tombol Pengatur Smart Sensor .....	21
Gambar 2.17:	Sensor Kamera .....	22
Gambar 2.18:	Bagian dari Sensor Kamera.....	22
Gambar 2.19:	Pengaturan jarak Obyek ke Sensor Kamera.....	23
Gambar 2.20:	Grafik Jarak Obyek ke Sensor Kamera .....	24
Gambar 2.21:	Menghubungkan Sensor Kamera ke Smart Sensor .....	24
Gambar 2.22:	Bagian dari Digital Fiber Sensor.....	24
Gambar 2.23:	Fiber Optic OMRON.....	26

Gambar 2.24:	Pemasangan Fiber Optic pada Digital Fiber Sensor .....	26
Gambar 2.25:	Bagian dari Power Supply.....	27
Gambar 2.26:	Power Supply Merk OMRON.....	28
Gambar 2.27:	Saklar MCB( <i>Miniatur Circuit Breaker</i> ) 1 Phasa .....	28
Gambar 2.28:	Relay Elektro Mekanik .....	29
Gambar 3.1:	Diagram Blok Panel Vision Sensor.....	34
Gambar 3.2:	Jarak Obyek ke Sensor Kamera .....	36
Gambar 3.3:	Tampilan Hasil Tangkapan Gambar di Smart Sensor.....	36
Gambar 3.4:	Pendeteksi Karakter Huruf dan Angka .....	37
Gambar 3.5:	Pendeteksi Area Warna.....	37
Gambar 3.6:	Pendeteksi Warna.....	37
Gambar 3.7:	Pendeteksi Jarak Benda.....	38
Gambar 3.8:	Pendeteksi Posisi Benda .....	38
Gambar 3.9:	Pendeteksi Jumlah Benda.....	38
Gambar 3.10:	Tampilan Pendekripsi Area Warna.....	39
Gambar 3.11:	Tampilan Pendekripsi HUE Warna .....	39
Gambar 3.12:	Mesin Lipat .....	44
Gambar 3.13:	Pengujian Warna Tunggal.....	45
Gambar 3.14:	Pengujian Warna Kelompok .....	45
Gambar 3.15:	<i>Flow Chart</i> Vision Sensor Mendekripsi Warna .....	46

Gambar 4.1:	Kode Warna Pepsodent .....	52
Gambar 4.2:	Tampilan Kode Warna Produk.....	52
Gambar 4.3:	Grafik Acuan Magenta.....	54
Gambar 4.4:	Grafik Acuan Merah .....	55
Gambar 4.5:	Grafik Acuan Oranye.....	56
Gambar 4.6:	Grafik Acuan Hijau .....	57
Gambar 4.7:	Grafik Acuan Kuning.....	58
Gambar 4.8:	Grafik Acuan Ungu.....	59
Gambar 4.9:	Grafik Acuan Biru .....	60
Gambar 4.10:	Grafik Acuan Ice Blue .....	61
Gambar 4.11:	Grafik Acuan Coklat .....	62
Gambar 4.12:	Grafik Acuan Hitam .....	63
Gambar 4.13:	Grafik Acuan Putih .....	64
Gambar 4.14:	Grafik Acuan Warna Kelompok .....	66

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1:	Penempatan RGB 8 bit True Color .....	10
Tabel 2.2:	Penempatan RGB 16 bit.....	11
Tabel 2.3:	Tombol Pengatur Smart Sensor .....	21
Tabel 2.4:	Jarak Obyek ke Sensor Kamera .....	23
Tabel 2.5:	Kestabilan Sensor pada Digital Fiber Sensor .....	25
Table 4.1:	Nilai RGB Warna .....	49
Tabel 4.2:	Acuan Magenta .....	54
Tabel 4.3:	Acuan Merah .....	55
Tabel 4.4:	Acuan Oranye .....	56
Tabel 4.5:	Acuan Hijau .....	57
Tabel 4.6:	Acuan Kuning .....	58
Tabel 4.7:	Acuan Ungu .....	59
Tabel 4.8:	Acuan Biru .....	60
Tabel 4.9:	Acuan Ice Blue .....	61
Tabel 4.10:	Acuan Coklat .....	62
Tabel 4.11:	Acuan Hitam .....	63
Tabel 4.12:	Acuan Putih .....	64
Tabel 4.13:	Acuan Warna Kelompok .....	66

## RINGKASAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dewasa ini telah maju pesat seiring kemajuan zaman. Teknologi yang ditemukan zaman sekarang salah satunya yaitu Vision Sensor. Alat ini dapat mendeteksi berbagai warna RGB 24bit dan pula dapat mendeteksi warna kelompok dalam 1 obyek seperti gambar dan photo. *Vision sensor* ini sangat berperan penting dalam industri kertas, karena dapat mendeteksi kode warna yang terdapat pada lipatan bungkus susu, bungkus pasta gigi dan lainnya

Metode yang digunakan yaitu pengumpulan literatur, perancangan perangkat keras dan pengujian warna. *Vision sensor* ini memiliki resolusi kamera sebesar 250.000 pixel warna RGB 24 bit. Luas obyek yang ditangkap oleh sensor kamera yaitu dengan panjang 5 cm dan 3 cm, sedangkan, luas obyek yang digunakan sebagai acuan minimal panjang 2mm lebar 2mm, dan maksimalnya panjang 5cm lebar 3cm. Jarak sensor kamera ke obyek sebesar 7 cm. Dengan intensitas cahaya 90 lux.

Pada penelitian warna tunggal, *vision sensor* diatur kepekaan hanya 4 % dari pendekatan nilai RGB warna acuan. Nilai *threshold* yang dipakai 20, dengan rentan nilai dari 0 sampai 509. Apabila nilai RGB dideteksi bertolak belakang dari nilai RGB acuan maka nilai kesalahan mencapai maksimal. Pada penelitian warna kelompok diatur hanya 4,5%. Nilai *threshold* yaitu *threshold* minimal 85 dan *threshold* maksimal 130, dengan rentan nilai dari 0 sampai 999. Obyek yang dideteksi ini maksimal terdiri dari 4 warna RGB 24 bit yang berbeda.

**Kata kunci :** Warna, RGB, Vision, Sensor, Pixel.

## **ABSTRACT**

*Developments in science and technology today has advanced rapidly as time advances . Technology found today one of which is Vision Sensor . This tool can detect different colors 24bit RGB and also can detect the colors of objects as a group in one picture and photo . The vision sensor is an important role in the paper industry , because it can detect the color code found on the crease milk wrap , wrap toothpaste and other*

*The method used is the collection of literature , hardware design and testing colors . Vision sensor has a resolution of 250,000 pixels camera 24- bit RGB color . Extensive object captured by the camera sensor is 5 cm long and 3 cm , whereas , widely used as a reference object at least 2mm wide 2mm long , 5cm wide and 3cm long maximum . Distance sensor camera to the object by 7 cm . With a light intensity of 90 lux .*

*In the study of a single color , vision sensor sensitivity is set just 4 % of the value of the RGB color reference approach . Threshold value used 20 , with a value of 0 to vulnerable 509 . If the RGB values detected opposite of RGB reference value reaches the maximum value of the error . In the study group color set only 4,5 % . Threshold value is the minimum threshold of 85 and a maximum threshold of 130 , with vulnerable value from 0 to 999 . The detected object consists of a maximum of 4 24- bit RGB color different .*

**Keywords:** Color, RGB, Vision, Sensors, Pixels.