

**PENGAPLIKASIAN SENSOR WARNA SEBAGAI KONTROL
GERAK ROBOT PENARI HUMANOID**



LAPORAN AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi
Teknik Telekomunikasi**

OLEH

**BIMA ABDI PERDANA
(0611 3033 0984)**

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2014

**PENGAPLIKASIAN SENSOR WARNA SEBAGAI KONTROL
GERAK ROBOT PENARI HUMANOID**



Oleh :

**BIMA ABDI PERDANA
(0611 3033 0984)**

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

**Sopian Soim, S.T.,M.T
NIP. 197103142001121001**

**Aryanti, S.T.,M.Kom
NIP. 197708092002122002**

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

**Ketua Program Studi
Teknik Telekomunikasi**

**Ir. Ali Nurdin, M.T
NIP. 196212071991031001**

**Ciksadan,S.T.,M.kom
NIP. 196809071993031003**

Motto

- ☆ *Jangan remehkan keajaiban, keajaiban hanya terjadi pada mereka yang tak pernah menyerah*
- ☆ *“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh urusan yang lain dan hanya kepada Tuhanlah hendaknya kamu berharap*
(Q.S. An-Nasyr 94:6 & 8)

Kupersembahkan Kepada :

*Kedua Orang Tuaku
tercinta, Bapak
Atmawijaya E.P dan Ibu
Sri Elyana
Adikku tersayang,
Meilina Chelsea
Flowerika
Seluruh keluargaku yang
mendo'akan ku
Teman-teman
seperjuangan 6ETB
Almamaterku*

ABSTRAK

PENGAPLIKASIAN SENSOR WARNA SEBAGAI KONTROL GERAK ROBOT PENARI HUMANOID

(2014: xiv : 101 Halaman + 83 Gambar + 14 Tabel + 10 Lampiran)

**BIMA ABDI PERDANA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
PROGRAM STUDI TEKNIK TELEKOMUNIKASI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

Sensor adalah alat untuk mendeteksi atau mengukur sesuatu, yang digunakan untuk mengubah variasi mekanis, magnetis, panas, sinar dan kimia menjadi tegangan dan arus listrik. sensor warna adalah alat yang digunakan untuk mendeteksi adanya suatu warna pada suatu latar dan diubah menjadi tegangan dan arus listrik. Sensor warna ini digunakan untuk perlombaan robot, pada perlombaan ini robot dituntut untuk mengenali zona tarian yang terdiri dari salam pembuka, tarian inti, dan salam penutup. Laporan Akhir ini menjelaskan tentang prinsip kerja pada rangkaian Sensor warna yang diaplikasikan pada kontrol gerak tari robot humanoid. Adapun prinsip kerja tersebut adalah saat photodiode menerima cahaya bias cahaya maka resistansinya akan besar sehingga output yang dikeluarkan oleh komperator adalah 0, dan pada saat photodiode tidak menerima cahaya makaresistansinya akan kecil sehingga photodiode menjadi sumber tegangan dan output yang dikeluarkan oleh komperator adalah 1. Dari hasil pengukuran, alat ini dapat bekerja dengan baik.

Kata Kunci : *Humanoid*, Sensor Warna

ABSTRACT

APPLICATION OF COLOUR SENSOR AS HUMANOID DANCE ROBOT MOTION CONTROL

(2014: xiv + 101 Page + 83 Image + 14 Table + 10 Appendix)

**BIMA ABDI PERDANA
ELECTRICAL ENGINEERING DEPARTMENT
STUDY PROGRAM OF TELECOMMUNICATIONS ENGINEERING
POLYTECHNIC STATE SRIWIJAYA**

The sensor is a tool to detect or measure something, which is used to change a variety of mechanical, magnetic, heat, light, and chemical into voltage and electrical current. And the colour sensor is a device used to detect the presence of a colour on a background and converted to voltage and amperage. The colour sensor is used for robot competition, in this competition the robot must be required to recognize the dance zone. This Final Report describes the working principle of the sensor circuit colour applied to control a humanoid robot dance. The working principle is when a photodiode receiving light refraction so large that the resistance will be released by komperator output is 0, and at the time of the photodiode does not receive light then the resistance will be small so that the photodiode into a voltage source and the output is released by komperator 1. From the of measurement results, it can work well.

Keyword: Humanoid, Colour Sensor

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya-lah penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan judul “Pengaplikasian Sensor Warna Sebagai Kontrol Gerak Robot Penari Humanoid”.

Penyusunan Laporan Akhir ini dibuat untuk memenuhi syarat menyelesaikan program pendidikan Diploma III (D3) pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya. Dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing yang telah membimbing, mengarahkan dan memberi masukan sehingga dalam penyelesaian Laporan Akhir ini dapat berjalan dengan baik, yaitu kepada :

1. Bapak Sopian Soim, S.T.,M.T selaku Dosen Pembimbing I.
2. Ibu Aryanti, S.T.,M.Kom selaku Dosen Pembimbing II.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak – pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.

1. Bapak RD.Kusumanto,S.T.,M.M, selaku direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Ali Nurdin, M.T, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Ir. Siswandi,M.T selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak CikSadan,S.T.,M.kom selaku Ketua Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Seluruh dosen, instruktur, teknisi dan staf Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Kepada kedua Orang Tua saya Ibu Sri Elyana dan Bapak Atmawaijaya E.P, dan saudara perempuan saya Meilina Chealsea flowerika, yang selalu mendo'akan, menjadi motivasi, semangat, dan memberikan moril serta materil. Dan kepada seluruh anggota keluarga yang mendo'akan.

7. Rekan kerja laporan akhir, Saudara Hari ramadhan yang berjuang bersama untuk menyelesaikan Laporan Akhir
8. Seluruh tim robot polsri khususnya divisi KRSl, Saudara Eldy Kurniadi dan Hijaz Al-Haj yang telah membantu dalam pembuatan Robot ini.
9. Sahabat sekaligus saudara Hendri .
10. Seluruh pihak yang telah memberikan jasa baik berupa transportasi dan berbagai macam bantuan lainnya serta sahabat – sahabat dan teman yang selalu bersama.
11. Rekan seperjuangan Teknik Telekomunikasi Angkatan 2014 khususnya kelas 6ETB.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan. Semoga laporan ini dapat berguna bagi kita semua. Amien.

Palembang, Juni 2014

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
MOTTO	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan dan Manfaat	2
1.3.1 Tujuan dan Manfaat	2
1.3.2 Manfaat	2
1.4 Metodologi Penulisan	2
1.4.1 Metodologi Studi Pustaka	2
1.4.2 Metodologi Perancangan	3
1.5 Pembatasan Masalah	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Sejarah Robot	5
2.2 Definisi Sensor	6
2.2.1 Sensor warna	7
2.3 Definisi Comparator Optarional Amplifier	7
2.3.1 Komparator Open Loop	7
2.3.2 Komparator Close Loop	8
2.4 Definisi Mikrokontroler	9
2.4.1 Central Processing Unit(CPU)	10
2.4.2 Read Only Memory(ROM)	10
2.4.3 Random Acces Memory (RAM)	11
2.4.4 Electrical Erasable Programmable Read Only memory	11
2.4.5 Flash (EPROM)	11
2.4.6 Input/Output	11
2.4.7 Interupt Controler	12
2.4.8 Timer	12
2.5 Servo Kontroler	13
2.5.1 Motor Servo	13
2.6 Definisi Bahasa C++	14
2.6.1 Penulisan Program Bahasa C	15
2.6.2 Tipe Data	16
2.6.3 Konstanta	17
2.6.4 Variabel	17

2.6.5	Deklarasi	18
2.6.5.1	Deklarasi Variabel	18
2.6.5.2	Deklarasi Konstanta.....	18
2.6.5.3	Deklarasi Fungsi	18
2.6.6	Operator	19
2.6.6.1	Operator penugasan	19
2.6.6.2	Operator Aritmatika.....	19
2.6.6.3	Operator Hubungan()Perbandingan)	20
2.6.6.4	Operator Logika.....	20
2.6.6.5	Operator Bitwise(Manipulasi Perbit).....	21
2.6.6.6	Operator Unary	24
2.6.6.7	Operator Majemuk.....	25
2.6.7	Komentar Program.....	25
2.6.8	Penyeleksian Kondisi.....	26
2.6.8.1	Struktur Kondisi “IF...”	26
2.6.8.2	Struktur Kondisi ”IF...ELSE...”	27
2.6.8.3	Struktur Kondisi “ Switch..Case..Default..”	27
2.6.9	Perulangan	28
2.6.9.1	Struktur Perulangan “While”	28
2.6.9.2	Struktur Perulangan “Do..While”	29
2.6.9.3	Struktur Perulangan “For”	29
2.6.10	Array(Larik).....	30
2.6.10.1	Array dimensi Satu	30
2.6.10.2	Array dimensi dua.....	30
2.6.10.3	Array Multi-Dimensi	31
2.6.11	Fungsi	31
2.6.11.1	Pendefinisian Fungsi.....	31
2.7	Definisi Code Vision AVR	32
2.8	Komponen-Komponen	36
2.8.1	Komponen Sensor Warna	36
2.8.1.1	Light Emiting Dioda(LED)	36
2.8.1.2	Photodiode	37
2.8.1.3	IC LM 339	38
2.8.1.4	Resistor	39
2.8.2	Komponen Mikrokontroler	41
2.8.2.1	IC ATMEGA 8535	41
2.8.2.2	Kristal	47
2.8.3	Komponen Servo Kontroler dan Motor Servo.....	48
2.8.3.1	SPC Servo Kontroler	48
2.8.3.2	Towerpro MG996	49

BAB III RANCANG BANGUN ALAT

3.1	Perancangan Elektronik.....	51
3.1.1	Pembuatan Blok Diagram robot	52
3.1.2	Konsep Rangkaian Sensor Warna.....	53
3.1.3	Penyiapan skematik rangkaian.....	54

3.1.4 Simulasi Rangkaian	54
3.1.5 Penyiapan Komponen	56
3.1.6 Layout Rangkaian	57
3.1.7 Proses Peleburan PCB/Atching	59
3.1.8 Pengeboran Papan PCB	60
3.1.9 Pemasangan Komponen.....	60
3.1.10 Pemertian dan Penyolderan Komponen	61
3.1.11 Hasil Perakitan Elektronik.....	62
3.2 Perancangan Mekanik	62
3.2.1 Perancangan Frame Servo	63
3.2.2 Perancangan Penyambung Frame Servo.....	64
3.2.2.1 Perancangan Tangan Robot	64
3.2.2.2 Perancangan Kaki Robot	65
3.2.2.3 Perancangan Badan Robot.....	66
3.2.3 Gambar Lengkap Robot Humanoid.....	67
3.2.4 Perakitan Mekanik Robot Humanoid	68
3.3 Perancangan Program Robot Humanoid	70
3.3.1 Algoritma Pemrograman Robot.....	70
3.3.2 Program Robot.....	71
3.4 Spesifikasi Robot.....	73

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Tujuan Pengukuran	74
4.2 Blok Diagram Pengukuran	74
4.3 Langkah-langkah Percobaan	75
4.4 Data Hasil Pengukuran.....	76
4.4.1 Pengukuran Terhadap Latar Biru	76
4.4.1.1 Sensor Biru	77
4.4.1.2 Sensor Merah.....	79
4.4.2 Pengukuran Terhadap Latar Merah	81
4.4.2.1 Sensor Biru	83
4.4.2.2 Sensor Merah.....	86
4.4.3 Pengukuran Terhadap Latar Putih.....	89
4.4.3.1 Sensor Biru	89
4.4.3.2 Sensor Merah.....	92
4.4.4 Pengukuran Terhadap Latar Hitam	96
4.4.4.1 Sensor Biru	96
4.4.4.2 Sensor Merah.....	99
4.5 Analisa Hasil Pengukuran	103
4.6 Cara Kerja Rangkaian Sensor Warna.....	104
4.7 Spesifikasi Sensor Warna.....	105

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan.....	106
5.2 Saran.....	106

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Hal
2.1 Konfigurasi Komparator Open Loop	8
2.2 Konfigurasi Komparator Close Loop	9
2.3 Struktur dari Mikrokontroler	10
2.4 Bentuk Motor Servo	14
2.5 Logo Code Vision AVR	32
2.6 Tampilan Pengaturan CodVisionAVR	36
2.7 Light Emiting Diode	37
2.8 Karakteristik Photodiode	38
2.9 IC LM339	39
2.10 Bentuk Fisik dan Lambang Fixed Resistor	40
2.11 Bentuk Fisik dan Lambang Variable Resistor	40
2.12 Diagram Pin ATmega8535	42
2.13 Blok diagram ATmega8535	43
2.14 Simbol Kristal(kiri), Bentuk fisik Kristal(Kanan)	47
2.15 Tataletak SPC Servo Motor Kontroler	49
2.16 Bentuk Fisik Servo Towerpro Mg996	50
3.1 Blok Diagram Robot	52
3.2 Blok Diagram Konsep rangkaian Sensor Warna	53
3.3 Detail Blok Diagram Sensor Warna	54
3.4 Simulasi Rangkaian	55
3.5 Simulasi Rangkaian Photodiode Tidak Menerima Cahaya	55
3.6 Simulasi Rangkaian Photodiode Menerima Cahaya	55
3.7 Layout Rangkaian Sensor Warna	59
3.8 Tata Letak Komponen Rangkaian Sensor Warna	60
3.9 Rangkaian Sensor Warna	62
3.10 Frame Servo Tampak Atas sebelah kiri(a), Bawah sebelah kanan(b)	64
3.11 Frame Servo Tampak Samping sebelah kiri(a), Depan sebelah kanan (b)	65
3.12 Gambar Tangan Robot Sebelah Kanan(a), Kiri(b)	65
3.13 Gambar Kaki Robot Sebelah Kanan(a), Kiri(b)	66
3.14 Gambar Badan Robot tampak depan	67
3.15 Robot Humanoid	68
3.16 Desain Frame Servo	69
3.17 Flow Chart Sistem kerja Sensor Warna Robot	71
3.18 Konfigurasi Program Pendeteksi Latar merah	72
3.19 Konfigurasi Program Pendeteksi Latar Putih	72
3.20 Konfigurasi Program Pendeteksi Latar Biru	73
4.1 Blok Diagram Pengukuran	75

4.2	Blok Rangkaian Pengukuran	75
4.3	TP1 Pada Sensor Biru Di Latar Biru	77
4.4	TP2 Pada Sensor Biru Di Latar Biru	77
4.5	TP3 Pada Sensor Biru Di Latar Biru	78
4.6	TP4 Pada Sensor Biru Di Latar Biru	78
4.7	TP5 Pada Sensor Biru Di Latar Biru	79
4.8	TP6 Pada Sensor Biru Di Latar Biru	79
4.9	TP1 Pada Sensor Merah Di Latar Biru.....	80
4.10	TP2 Pada Sensor Merah Di Latar Biru.....	80
4.11	TP3 Pada Sensor Merah Di Latar Biru.....	81
4.12	TP4 Pada Sensor Merah Di Latar Biru.....	81
4.13	TP5 Pada Sensor Merah Di Latar Biru.....	82
4.14	TP6 Pada Sensor Merah Di Latar Biru.....	82
4.15	TP1 Pada Sensor Biru Di Latar Merah.....	83
4.16	TP2 Pada Sensor Biru Di Latar Merah.....	84
4.17	TP3 Pada Sensor Biru Di Latar Merah.....	84
4.18	TP4 Pada Sensor Biru Di Latar Merah.....	85
4.19	TP5 Pada Sensor Biru Di Latar Merah.....	85
4.20	TP6 Pada Sensor Biru Di Latar Merah.....	86
4.21	TP1 Pada Sensor Merah Di Latar Merah	86
4.22	TP2 Pada Sensor Merah Di Latar Merah	87
4.23	TP3 Pada Sensor Merah Di Latar Merah	87
4.24	TP4 Pada Sensor Merah Di Latar Merah	88
4.25	TP5 Pada Sensor Merah Di Latar Merah	88
4.26	TP6 Pada Sensor Merah Di Latar Merah	89
4.27	TP1 Pada Sensor Biru Di Latar Putih.....	90
4.28	TP2 Pada Sensor Biru Di Latar Putih.....	90
4.29	TP3 Pada Sensor Biru Di Latar Putih.....	91
4.30	TP4 Pada Sensor Biru Di Latar Putih.....	91
4.31	TP5 Pada Sensor Biru Di Latar Putih.....	92
4.32	TP6 Pada Sensor Biru Di Latar Putih.....	92
4.33	TP1 Pada Sensor Merah Di Latar Putih	93
4.34	TP2 Pada Sensor Merah Di Latar Putih	93
4.35	TP3 Pada Sensor Merah Di Latar Putih	94
4.36	TP4 Pada Sensor Merah Di Latar Putih	94
4.37	TP5 Pada Sensor Merah Di Latar Putih	95
4.38	TP6 Pada Sensor Merah Di Latar Putih	95
4.39	TP1 Pada Sensor Biru Di Latar Hitam	96
4.40	TP2 Pada Sensor Biru Di Latar Hitam	97
4.41	TP3 Pada Sensor Biru Di Latar Hitam	97
4.42	TP4 Pada Sensor Biru Di Latar Hitam	98
4.43	TP5 Pada Sensor Biru Di Latar Hitam	98
4.44	TP6 Pada Sensor Biru Di Latar Hitam	99
4.45	TP1 Pada Sensor Merah Di Latar Hitam.....	99
4.46	TP2 Pada Sensor Merah Di Latar Hitam.....	100

4.47	TP3 Pada Sensor Merah Di Latar Hitam.....	100
4.48	TP4 Pada Sensor Merah Di Latar Hitam.....	101
4.49	TP5 Pada Sensor Merah Di Latar Hitam.....	101
4.50	TP6 Pada Sensor Merah Di Latar Hitam.....	102

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Bentuk Tipe Data	16
2.2 Operator Hubungan	20
2.3 Operasi Unary	24
2.4 Operasi Majemuk	25
2.5 Tabel Penjelasan Pin Pada ATmega8535	43
2.6 Tabel Penjelasan Pin Pada Port A	44
2.7 Tabel Penjelasan Pin Pada Port B	45
2.8 Tabel Penjelasan Pin Pada Port C	46
2.9 Tabel Penjelasan Pin Pada Port D	47
3.1 Daftar Komponen Sensor Warna	57
4.1 Tabel Pengukuran Latar Biru	82
4.2 Tabel Pengukuran Latar Merah	89
4.3 Tabel Pengukuran Latar Putih	95
4.4 Tabel Pengukuran Latar Hitam	102

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Surat Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing I
- Lampiran 2 Surat Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing II
- Lampiran 3 Lembar Konsultasi Laporan Akhir Pembimbing I
- Lampiran 4 Lembar Konsultasi Laporan Akhir Pembimbing II
- Lampiran 5 Surat Permohonan Meminjam Alat
- Lampiran 6 Surat Rekomendasi Mengikuti Sidang LA
- Lampiran 7 Lembar Revisi Laporan Akhir
- Lampiran 8 Data sheet Transistor 3055
- Lampiran 9 Data sheet IC LM339
- Lampiran 10 Data Sheet IC 7805