

**APLIKASI SENSOR WARNA TCS230 PADA SISTEM KENDALI ROBOT
*LINE FOLLOWER***



LAPORAN AKHIR

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika**

Oleh :

**PALENSYAH PRATAMA PUTRA
0611 3032 0210**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2014**

LEMBAR PENGESAHAN

**APLIKASI SENSOR WARNA TCS230 PADA SISTEM KENDALI ROBOT
*LINE FOLLOWER***



LAPORAN AKHIR

**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma III
pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika**

Oleh :

**PALENSYAH PRATAMA PUTRA
0611 3032 0210**

Menyetujui,

Pembimbing 1

Pembimbing 2

**Niksen Alfarizal, S.T., M.Kom.
NIP. 19750816 200112 1 001**

**Dewi Permata Sari S.T., M.Kom.
NIP. 19761213 200003 2 001**

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

**Ketua Program Studi
Teknik Elektronika**

**Ir. Ali Nurdin, M.T.
NIP. 19621207 199103 1 001**

**Yudi Wijanarko, S.T., M.T.
NIP. 19670511 199203 1 003**

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Palensyah Pratama Putra
NIM : 0611 3032 0210
Program Studi : Teknik Elektronika
Jurusan : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Laporan Akhir yang telah saya buat dengan judul “**APLIKASI SENSOR WARNA TCS230 PADA SISTEM KENDALI ROBOT LINE FOLLOWER**” adalah benar hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan duplikasi, serta tidak mengutip sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain, kecuali telah disebutkan sumbernya.

Palembang, Agustus 2014
Penulis

Palensyah Pratama Putra

Motto :

“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari sesuatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain,” (Q.S Al- Insyirah ayat : 5 - 7)

Lebih baik berusaha merebut kemenangan daripada berusaha untuk mempertahankannya

Kupersembahkan Kepada :

- ❖ kedua orang tuaku yang selalu mendoakanku*
- ❖ saudara - saudaraku yang selalu menginginkan keberhasilanku*
- ❖ rekan - rekan seperjuangan*
- ❖ almamater yang selalu menjadi kebanggaan ku*

ABSTRAK

APLIKASI SENSOR WARNA TCS230 PADA SISTEM KENDALI ROBOT *LINE FOLLOWER*

PALENSYAH PRATAMA PUTRA

Laporan akhir ini menjelaskan tentang aplikasi sensor warna TCS230 pada sistem kendali robot *LineFollower*. Pada umumnya *LineFollower* adalah sebuah robot yang dapat mengikuti garis yang didukung oleh rangkaian komponen elektronika yang dilengkapi dengan roda dan digerakan oleh motor. Tujuan dan manfaat dari laporan akhir yang diharapkan adalah mengetahui prinsip kerja sensor TCS230 sebagai kendali pada robot *LineFollower* yang melintasi jalur yang berwarna. Ketika robot *LineFollower* melintasi garis yang berwarna, sensor akan membaca tingkat warna yang terdeteksi di lintasan, hasil atau output dari sensor warna tersebut akan diproses oleh mikrokontroler ATmega 8535, dan kecepatannya akan ditampilkan di LCD, jika sensor warna TCS230 pada robot melewati garis berwarna hitam maka mikrokontroler akan memerintahkan *driver* untuk menggerakkan motor DC secara cepat, jika sensor warna TCS230 melewati garis yang berwarna biru maka mikrokontroler memerintahkan *driver* menggerakkan motor DC secara pelan, tetapi jika sensor warna melewati garis berwarna hijau maka mikrokontroler memerintahkan *driver* untuk menggerakkan motor DC secara lambat.

Keyword : *LineFollower*, ATmega 8535, driver dan sensor

ABSTRACT

TCS230 COLOR SENSOR APPLICATION ON LINE FOLLOWER ROBOT CONTROL SYSTEM

PALENSYAH PRATAMA PUTRA

This final report describes the application of TCS230 color sensor on the robot control system LineFollower. In general LineFollower is a robot that can follow a line that is supported by a range of electronic components that are equipped with wheels and is moved by a motor. The purpose and benefits of the final report is expected to know the working principle of the sensor TCS230 as control of the robot LineFollower crossing colored lines. When the robot LineFollower crossing colored lines, the sensor will read the color levels were detected in the track, the result or the output of the color sensor is processed by the microcontroller ATmega 8535, and his speed will be displayed on the LCD, if the TCS230 color sensor on the robot passes the black line microcontroller will instruct the driver to drive the DC motor quickly, whereas when the blue line that passes through the microcontroller ordered menggerakkan DC motor driver normally and the green line passes saat microcontroller then ordered the driver to drive a DC motor slowly.

Keyword: LineFollower, ATmega 8535, driver dan sensor

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan nikmat kesehatan dan kekuatan serta berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan baik. Laporan akhir ini dibuat untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam penyusunan Laporan ini penulis menyadari banyak masalah yang tidak dapat diselesaikan sendiri oleh penulis, berkat bantuan dari berbagai pihak maka segala permasalahan tersebut dapat diselesaikan dengan baik.

Dengan selesainya Laporan Akhir ini, penulis menyampaikan rasa terima kasih atas bimbingan serta pengarahan yang telah diberikan oleh dosen pembimbing :

- Bapak Niksen Alfarizal,S.T., M. Kom, selaku Pembimbing I
- Ibu Dewi Permata Sari,S.T., M. Kom, selaku pembimbing II

Pada kesempatan ini penulis juga mengucapkan terima kasih bantuan dan kesempatan yang telah diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan studi di Politeknik Negeri Sriwijaya, kepada :

1. Bapak R.D 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, S.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Yudi Wijanarko, S.T.,M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.

5. Seluruh Dosen, Staf dan Instruktur dan Teknis dalam lingkup Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
6. Seluruh teman – teman baik dikampus ataupun diluar kampus, rekan – rekan dikelas (6 EA) yang selalu memberikan semangat untuk terus maju sehingga Laporan Akhir ini selesai pada waktunya.

Dalam menyelesaikan Laporan ini, penulis telah melakukan usaha yang maksimal, tetapi dengan keterbatasan waktu dan keterbatasan pengetahuan penulis sendiri, maka Laporan ini belum dikatakan sempurna, untuk itu penulis menerima kritik dan saran dari pihak manapun agar Laporan Akhir ini menjadi lebih baik dan dapat digunakan sebagai pedoman dan petunjuk pada kesempatan yang lain.

Akhirnya penulis mengharapkan semoga Laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca pada umumnya, mahasiswa Program Studi Teknik Elektronika pada khususnya. Kalau ada kekeliruan baik tata bahasa, maupun segi lainnya dalam Laporan ini Penulis mohon Maaf dan penulis berterima kasih atas kritik dan saran bagi kemajuan karya ini.

Palembang, Juli 2014

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
MOTTO	iv
ABSTRAK	v
ABSTRAC	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan dan Manfaat	2
1.4.1 Tujuan	2
1.4.2 Manfaat	2
1.5 Metodologi Penulisan	2
1.5.1 Metodologi Konsultasi	2
1.5.2 Metodologi Literature	3
1.5.3 Metodologi Observasi	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Sensor Warna TCS230	5
2.1.1 Karakteristik Sensor Warna TCS230	5
2.1.2 Prinsip Kerja Sensor Warna TCS230	8
2.2 Pengenalan Mikrontroler AVR ATMega 8535	9
2.2.1 Arsitektur Mikrontroler AVR ATMega 8535	10
2.2.2 Konfigurasi Pin Mikrontroler AVR ATMega 8535	11
2.3 Pengenalan Mikrokontroler AVR ATMega 8	14
2.3.1 Konfigurasi Mikrokontroler AVR ATMega 8	16

2.4	Motor DC	19
2.4.1	Konstruksi Motor DC	18
2.4.2	Prinsip Kerja Motor DC	19
2.5	Liquid Crystal Display (LCD)	21
2.5.1	Konfigurasi Pin LCD	23
2.5.2	Prinsip Kerja LCD	25

BAB III RANCANG BANGUN ALAT

3.1	Perancangan dan Tahap-tahap Perancangan	26
3.2	Blok Diagram	26
3.3	Flowchart	28
3.4	Perancangan Elektronik	29
3.4.1	Rangkaian Sistem Minimum ATmega 8535	29
3.4.2	Rangkaian Catu Daya	30
3.4.3	Rangkaian Modul LCD	31
3.4.4	Rangkaian Sensor Warna TCS230	32
3.4.5	Rangkaian Keseluruhan	34
3.5	Perancangan Mekanik	35
3.5.1	Perancangan Kerangka Badan Robot dan Motor	35
3.5.2	Perancangan Rangkaian	36
3.6	Prinsip Kerja Alat	38

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Tujuan Pengukuran	39
4.2	Rangkaian Pengujian	39
4.3	Peralatan Pengukuran	39
4.4	Pengukuran Alat	40
4.5	Hasil Pengukuran	41
4.6	Analisa	44

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan	45
5.2	Saran	45

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 (a) bentuk fisik sensor TCS230 (b) skema pin sensor TCS230	5
Gambar 2.2 Karakteristik sensitivitas dan linearitas photodiode terhadap panjang gelombang cahaya	7
Gambar 2.3 Menunjukkan karakteristik perbandingan antara temperatur koefisien terhadap panjang gelombang	7
Gambar 2.4 (a) Blok diagram fungsional sensor TCS230 (b) Setting skala frekuensi output sensor TCS230	9
Gambar 2.5 Arsitektur ATmega 8535	10
Gambar 2.6 IC Mikrokontroler 8535	12
Gambar 2.7 Bentuk fisik IC Mikrokontroler ATmega 8	15
Gambar 2.8 IC Mikrokontroler ATmega 8	16
Gambar 2.9 Motor DC Sederhana	19
Gambar 2.10 Kontruksi Motor DC	20
Gambar 2.11 Stator Mesin DC	21
Gambar 2.12 Potongan Mesin DC	22
Gambar 2.13 Medan Eksitasi dan Medan Jangkar	22
Gambar 2.14 Konfigurasi Pin LCD	23
Gambar 3.1 Flowchart aplikasi sensor warna TCS230 pada sistem kendali Robot LineFollower	27
Gambar 3.2 Diagram Blok	27
Gambar 3.3 Sistem Minimum Mikrokontroler ATmega 8535	29
Gambar 3.4 Rangkaian Catu Daya	30
Gambar 3.5 Rangkaian Modul LCD	31
Gambar 3.6 Rangkaian Blok Sensor Warna TCS230	32
Gambar 3.7 Skema Rangka Robot Linefollower	35
Gambar 3.8 Badan Robot Tampak Samping	35
Gambar 3.9 Badan Robot LineFollower Tampak Atas	36
Gambar 3.10 Layout Sistem Minimum ATmega 8535	36
Gambar 3.11 Tata Letak Rangkaian Sistem Minimum ATmega 8535	37

Gambar 3.12 Layout Sistem Minimum ATmega 8	37
Gambar 3.13 Tata Letak Rangkaian Sistem Minimum ATmega 8	38
Gambar 4.1 Titik Pengukuran Sensor Warna TCS230	40
Gambar 4.2 Hasil pengukuran frekuensi pada jalur tanpa filter (putih)	42
Gambar 4.3 Hasil pengukuran frekuensi pada jalur warna hitam	42
Gambar 4.4 Hasil pengukuran frekuensi pada jalur warna biru	43
Gambar 4.4 Hasil pengukuran frekuensi pada jalur warna hijau	43

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Fungsi Pin Sensor Warna TCS230	6
Tabel 2.2 Mode pemilihan photo dioda pembaca warna	8
Tabel 2.3 Fungsi pin – pin port B pada IC Mikrokontroler ATMega 8535	13
Tabel 2.4 Fungsi pin – pin port D IC Mikrokontroler ATMega 8535	14
Tabel 2.5 Fungsi pin – pin port B pada mikrokontroler ATMega 8	17
Tabel 2.6 Fungsi pin – pin port C pada mikrokontroler ATMega 8	17
Tabel 2.7 Fungsi pin – pin port D pada mikrokontroler ATMega 8	18
Tabel 2.8 Konfigurasi Pin LCD	24
Tabel 3.1 Kombinasi Fungsi S2 dan S3	32
Tabel 3.2 Kombinasi penskalaan S0 dan S1	32
Tabel 4.1 Konfigurasi Pin Sensor Warna TCS230	40
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Sensor Warna TCS230	40

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Sheet IC Mikrokontroler ATmega

Lampiran 2. Data Sheet Sensor Warna TCS230

Lampiran 3. List Coding Program

Lampiran 4. Rekomendasi LA, Konsultasi Bimbingan LA, Kesepakatan LA dan Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir