

**APLIKASI SENSOR WARNA PADA ALAT PENYIRAM  
TANAMAN OTOMATIS BERTENAGA *SOLAR CELL***



**LAPORAN AKHIR**

Disusun untuk memenuhi syarat menyelesaikan pendidikan Diploma III pada  
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika

Oleh:

**Sutikno Pratama Putra**

**061430321144**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

**PALEMBANG**

**2017**

**APLIKASI SENSOR WARNA PADA ALAT PENYIRAM  
TANAMAN OTOMATIS BERTENAGA *SOLAR CELL***



**LAPORAN AKHIR**

Disusun untuk memenuhi syarat menyelesaikan pendidikan Diploma III pada  
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika

Oleh:

**Sutikno Pratama Putra**

**061430321144**

**Palembang Agustus 2017**

**Menyetujui,**

**Pembimbing I,**

**Pembimbing II,**

**Abdurrahman, S.T., M.Kom**

**NIP.196707111998022001**

**Masayu Anisah, S.T., M.T**

**NIP. 197012281993032001**

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan**

**Teknik Elektro,**

**Ketua Program Studi**

**Teknik Elektronika,**

**Yudi Wijanarko, S.T., M.T**

**NIP.196705111992031003**

**Amperawan, S.T., M.T**

**NIP.196705231993031002**

## **MOTO**

**“Lebih baik terlambat daripada tidak sama sekali”**

Kupersembahkan Laporan Akhir ini kepada :

- ALLAH SWT dan Nabi Muhammad SAW .
- Ayah Swarno(ALM), Papa Suprianto dan Ibu Hatika.
- Adik-adikku, Sutikno Dwi Bagus Satrio dan Sutikno Frisca Febrianty.
- Keluarga Besar Hj.Kilawati.
- Dosen Pembimbing I Bpk. Abdurrahman, S.T., M.Kom. dan Dosen Pembimbing II Ibu. Masayu Anisah, S.T., M.T.
- Perempuan yang kelak menjadi makmum.
- Rekan Satu Timku, Yuniawati.
- Teman-teman EC'14 kelasku yang selama 3 tahun ini mengisi hariku.
- Sahabat-sahabat.
- Dosen dan Staf Teknik Elektro terkhusus Prodi Teknik Elektronika.
- Almamaterku.

## ABSTRAK

### APLIKASI SENSOR WARNA PADA ALAT PENYIRAM TANAMAN OTOMATIS MENGGUNAKAN *SOLAR CELL*

---

(2017: xv + 60 halaman + Daftar Pustaka + Lampiran

**Sutikno Pratama Putra**  
**061430321144**  
**Program Studi Teknik Elektronika**  
**Politeknik Negeri Sriwijaya**

Tujuan dalam pembuatan laporan akhir ini yaitu merancang dan membuat alat penyiram tanaman otomatis berdasarkan jumlah air yang dibutuhkan tanaman menggunakan *Solar cell*. Energi matahari yang sangat berlimpah dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi pada alat penyiram tanaman otomatis. Pada alat ini digunakan *solar cell* dengan daya serap 10W dan digunakan pula beberapa sensor untuk pendeteksian salah satunya ialah sensor warna. Pada alat ini jenis sensor warna yang digunakan jenis TCS3200 yang digunakan untuk mengatur lama penyiraman berdasarkan objek warna.

Sensor warna TCS3200 dapat mendeteksi tiga warna yaitu merah, hijau, dan biru. Output frekuensi yang dihasilkan sensor TCS3200 ketika mendeteksi objek warna merah yaitu 26,315 Hz, objek warna hijau yaitu 35,714 Hz, dan objek warna biru yaitu 52,631 Hz. Dengan panjang gelombang yang dihasilkan dari hasil perhitungan saat sensor warna TCS3200 mendeteksi objek warna merah yaitu 11,4 m, saat sensor warna TCS3200 mendeteksi objek warna hijau yaitu 8,4 m, dan saat sensor warna TCS3200 mendeteksi objek warna biru yaitu 5,7 m.

Nilai frekuensi yang dihasilkan oleh sensor TCS3200 akan berbanding terbalik dengan nilai panjang gelombang warna dan periodanya. Semakin besar nilai frekuensi warna yang dihasilkan maka semakin besar nilai panjang gelombang dan perioda yang dihasilkan.

Kata kunci : penyiram tanaman otomatis, Sensor warna, *Solar cell*, Sensor warna TCS3200

## **ABSTRACT**

### **COLOR SENSOR APPLICATIONS IN AUTOMATIC PLANTING AUTOMATIC APPLICATIONS USING SOLAR CELL**

---

**(2017: xv + 60 pages + References + Attachments**

***Sutikno Pratama Putra***  
***061430321144***  
***Electronic Studies Program***  
***State Polytechnic of Srivijaya***

*The purpose in making this final report is to design and make the plant sprinkler automatically based on the amount of water needed plants using Solar cell. Extremely abundant solar energy can be utilized as a source of energy in automated sprinklers. In this tool used solar cell with 10W absorption and also used some sensors for the detection of one is the color sensor. In this tool the type of color sensor used TCS3200 type used to set the duration of watering based on the color object.*

*The TCS3200 color sensor can detect three colors: red, green, and blue. The frequency output generated by TCS3200 sensor when detecting red color object is 26,315 Hz, green color object is 35,714 Hz, and blue color object is 52,631 Hz. With the wavelength produced from the calculation when the TCS3200 color sensor detects a red color object that is 11.4 m, when the TCS3200 color sensor detects a green color object of 8.4 m, and when the TCS3200 color sensor detects a blue color object that is 5.7 m .*

*The frequency value generated by the TCS3200 sensor will be inversely proportional to the wavelength value of the color and period. The greater the frequency value of the resulting color, the greater the wavelength and the resulting period.*

*Keywords: automatic plant sprinklers, Color sensor, Solar cell, TCS3200 Color sensor*

## KATA PENGANTAR

Pujian syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena berkat nikmat, karunia dan hidayah-Nya lah penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan baik. Shalawat dan salam semoga selalu tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang telah membawa kita dari alam kebodohan menuju akam yang berilmu pengetahuan.

Laporan Akhir ini dengan judul “**APLIKASI SENSOR WARNA PADA ALAT PENYIRAM TANAMAN OTOMATIS BERTENAGA SOLAR CELL**“. Laporan Akhir ini merupakan syarat untuk memenuhi kelulusan pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada

**1. Bapak Abdurrahman, S.T., M.Kom., selaku Pembimbing I**

**2. Bapak Masayu Anisah, ST., M.T., selaku Pembimbing II**

Selain itu pada proses penulisan laporan ini, penulis juga ingin mengucapkan terima kasih untuk pihak yang berjasa dalam penulisan laporan ini, tertuju untuk :

1. Bapak Dr. Ing Ahmad Taqwa, M.T Selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Yudi Wijanarko, S.T., M.T Selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Herman Yani, S.T., M.Eng Selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Amperawan, S.T., M.T Selaku Ketua Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Kepada Orang Tua yang senantiasa mendo'akan dan memberikan semangat serta dukungan moril dan materil.
6. Teman – teman seperjuangan Elektronika 2014 yang telah membantu dengan berbagi pengetahuan dalam pembuatan laporan akhir ini.

7. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan dan penyusunan laporan akhir ini.

Dalam penyusunan Laporan Akhir ini, penulis menyadari masih terdapat kesalahan dan kekurangan. Hal ini disebabkan masih terbatasnya kemampuan dan pengetahuan yang dimiliki penulis. Oleh sebab itu, penulis sangat mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun guna kebaikan dimasa yang akan datang.

Akhirnya penulis berharap semoga Laporan Akhir ini dapat diterima dan bermanfaat bagi kita semua, sebagai pengembangan ilmu pengetahuan dan semoga segala bantuan serta bimbingan yang penulis dapatkan selama ini mendapat rahmat dan ridho dari Allah SWT, Amin Ya Robbal A'lamin.

Palembang, Juli 2017

Penulis

## **DAFTAR ISI**

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan dan Manfaat .....	2
1.2.1 Tujuan .....	2
1.2.2 Manfaat .....	2
1.3 Perumusan Masalah .....	3
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Metodologi Penulisan .....	3
1.5.1 Metode Referensi .....	3
1.5.2 Metode Observasi .....	3
1.5.3 Metode Wawancara .....	4
1.6 Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1 Sensor Warna TCS3200 .....	5
2.1.1 Karakteristik Sensor Warna TCS3200 .....	6
2.1.2 Prinsip Kerja Sensor Warna TCS3200 .....	8
2.2 Sensor Ultrasonik .....	9
2.2.1 Prinsip Kerja Sensor Ultrasonik .....	9
2.3 Sensor <i>Raindrop</i> .....	9
2.4 <i>Solar Cell</i> .....	10
2.4.1 Cara Kerja <i>Solar Cell</i> .....	11
2.4.2 <i>Solar Charge Controller</i> .....	12
2.5 <i>Arduino</i> .....	14
2.5.1 Definisi <i>Arduino Mega</i> .....	15
2.5.2 Bahasa Pemrograman <i>Arduino Mega</i> .....	15
2.6 <i>RTC (Real Time Clock)</i> .....	16
2.7 <i>Limit Switch</i> .....	17
2.7.1 Aplikasi <i>Limit Switch</i> .....	18
2.8 Relay .....	19



2.9 Motor <i>DC</i> .....	20
2.10 Pompa <i>DC</i> .....	21
2.11 Baterai atau Aki.....	22
2.12 <i>LCD (Liquid Crystal Display)</i> .....	23
2.13 <i>Lux Meter</i> .....	24
2.13.1 Prinsip Kerja <i>Lux Meter</i> .....	24
<b>BAB III RANCANG BANGUN .....</b>	<b>26</b>
3.1 Umum.....	26
3.2 Tahap Perancangan .....	26
3.3 Blok Diagram .....	27
3.4 <i>Flowchart</i> .....	29
3.5 Perancangan Elektronika.....	31
3.5.1 Rangkaian <i>Driver Relay</i> .....	31
3.5.2 Rangkaian <i>LCD (Liquid Crystal Display)</i> .....	32
3.5.3 Rangkaian <i>Switch</i> .....	34
3.5.4 Rangkaian Keseluruhan .....	35
3.6 Perancangan Mekanik .....	37
3.7 Prinsip Kerja Alat.....	40
<b>BAB IV PEMBAHASAN.....</b>	<b>42</b>
4.1 Tujuan Pengukuran Alat.....	42
4.2 Metode Pengukuran.....	42
4.3 Peralatan Pengukuran .....	42
4.4 Langkah-langkah Pengukuran .....	42
4.5 Pengukuran <i>Solar Cell</i> .....	43
4.6 Data Hasil Pengukuran <i>Solar Cell</i> .....	43
4.7 Analisa Data <i>Solar Cell</i> .....	46
4.8 Pengukuran Sensor Warna TCS3200.....	48
4.9 Data Hasil Pengukuran Tegangan Sensor Warna TCS3200 .....	50
4.10 Data Hasil Pengukuran Tegangan Sensor Warna TCS3200 dengan Osiloskop.....	50
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>60</b>
5.1 Kesimpulan.....	60
5.2 Saran.....	61

**DAFTAR PUSTAKA**  
**LAMPIRAN**

## **DAFTAR GAMBAR**

	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1 <i>Sensor TCS3200</i> .....	5
Gambar 2.2 Pin-pin Sensor Warna TCS3200 .....	5
Gambar 2.3 Karakteristik Sensitivitas dan Linearitas <i>Photodiode</i> Terhadap Panjang Gelombang Cahaya .....	7
Gambar 2.4 Menunjukkan Karakteristik Perbandingan Antara Temperatur Koefisien Terhadap Panjang Gelombang .....	8
Gambar 2.5 Cara Kerja Sensor Ultrasonik.....	9
Gambar 2.6 <i>Raindrop</i> Sensor .....	10
Gambar 2.7 Skema Rangkaian Sel Surya .....	11
Gambar 2.8 <i>Junction</i> semikonduktor tipe-n dan <i>Junction</i> semikonduktor tipe-p..	11
Gambar 2.9 Struktur <i>Solar Cell</i> Silikon P-N <i>Junction</i> .....	12
Gambar 2.10 <i>Solar Charge Controller</i> .....	13
Gambar 2.11 <i>Arduino</i> Mega.....	15
Gambar 2.12 Modul <i>RTC</i> .....	16
Gambar 2.13 <i>Konfigurasi PIN RTC</i> .....	16
Gambar 2.14 <i>Limit Switch</i> .....	18
Gambar 2.15 Bentuk dan Simbol <i>Relay</i> .....	19
Gambar 2.16 Prinsip Kerja <i>Relay</i> .....	19
Gambar 2.17 Motor DC .....	20
Gambar 2.18 Pompa DC .....	22
Gambar 2.19 Baterai atau Aki.....	22
Gambar 2.20 LCD 16x2.....	23
Gambar 2.21 Bagian-bagian dari Alat Lux Meter .....	25
Gambar 3.1 Blok Diagram Rangkaian Keseluruhan.....	26
Gambar 3.2 Blok Diagram Pengaplikasian Sensor Warna .....	28
Gambar 3.3 <i>Flowchart</i> Keseluruhan Alat Penyiram Tanaman Otomatis .....	29
Gambar 3.4 Skematik Rangkaian <i>Driver Relay</i> .....	30
Gambar 3.5 <i>Layout</i> Rangkaian <i>Driver Relay</i> .....	31
Gambar 3.6 Tata Letak Komponen Rangkaian <i>Driver Relay</i> .....	31
Gambar 3.7 Skematik Rangkaian <i>LCD (Liquid Crystal Display)</i> .....	32

Gambar 3.8 <i>Layout</i> Rangkaian <i>LCD (Liquid Crystal Display)</i> .....	32
Gambar 3.9 Tata Letak Komponen rangkaian <i>LCD (Liquid Crystal Display)</i> .....	32
Gambar 3.10 Skematik Rangkaian <i>Switch</i> .....	33
Gambar 3.11 <i>Layout</i> Rangkaian <i>Switch</i> .....	33
Gambar 3.12 Tata Letak Komponen Rangkaian <i>Switch</i> .....	33
Gambar 3.13 Rangkaian Keseluruhan.....	34
Gambar 3.14 Rangkaian Skematik Keseluruhan .....	35
Gambar 3.15 Perancangan Papan Alas .....	36
Gambar 3.16 Perancangan Tiang Penyangga <i>Solar Cell</i> .....	36
Gambar 3.17 Perancangan Tempat Penyanggah <i>Solar Cell</i> .....	37
Gambar 3.18 Perancangan Mekanik Alat Penyiram Tanaman Otomatis .....	37
Gambar 3.19 Perancangan Lintasan Alat Penyiram Tanaman Otomatis .....	38
Gambar 3.20 Perancangan Keseluruhan .....	38
Gambar 3.21 Alat Penyiram Tanaman Otomatis .....	39
Gambar 4.1 Titik Pengukuran <i>Solar Cell</i> .....	43
Gambar 4.2 Grafik Perubahan Intensitas Cahaya Terhadap Waktu .....	46
Gambar 4.3 Grafik Perubahan Daya Terhadap Waktu .....	46
Gambar 4.4 Titik Uji Pengukuran Tegangan pada Sensor TCS3200 .....	51
Gambar 4.5 Titik Uji Frekuensi pada Sensor TCS3200 .....	52
Gambar 4.6 Hasil Pengukuran Periode Warna Merah .....	53
Gambar 4.7 Hasil Pengukuran Periode Warna Hijau.....	54
Gambar 4.8 Hasil Pengukuran Periode Warna Biru .....	55
Gambar 4.9 Grafik Periode yang Dihasilkan dari Pengukuran Sensor TCS3200..	56
Gambar 4.10 Grafik Frekuensi yang Dihasilkan dari Pengukuran Sensor TCS3200 .....	57
Gambar 4.11 Grafik Panjang Gelombang yang Dihasilkan dari Pengukuran Sensor TCS3200.....	57

## DAFTAR TABEL

## Halaman

Tabel 2.1 Fungsi Pin Sensor Warna TCS3200.....	6
Tabel 2.2 Mode pemilihan photo dioda pembaca warna .....	8
Tabel 4.1 Data Hasil Pengukuran <i>Solar Cell</i> pada Tanggal 22 Juni 2017.....	44
Tabel 4.2 Data Hasil Pengukuran <i>Solar Cell</i> pada Tanggal 23 Juni 2017.....	44
Tabel 4.3 Data Hasil Pengukuran <i>Solar Cell</i> pada Tanggal 24 Juni 2017.....	45
Tabel 4.4 Tabel Pengukuran Tegangan pada Pin S0, S1, S2 dan S3 Sensor Warna Berdasarkan Hasil Pengukuran.....	52
Tabel 4.5 Hasil Pengukuran dan Perhitungan Frekuensi, Perioda dan Panjang Gelombang Warna oleh Sensor Warna TCS3200 .....	56