

**PENYINARAN TANAMAN OTOMATIS MENGGUNAKAN LAMPU LED  
PENUMBUH TANAMAN BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA16**



**LAPORAN AKHIR**

**Laporan Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan  
Pendidikan program Diploma III pada Jurusan Teknik Komputer Program  
Studi Teknik Komputer**

**OLEH :**

**Nama : M. Andrian Pratama**

**NIM : 0611 3070 1301**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

**PALEMBANG**

**2014**

**PENYINARAN TANAMAN OTOMATIS MENGGUNAKAN LAMPU LED  
PENUMBUH TANAMAN BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA16**



**LAPORAN AKHIR**

**Telah Disetujui Oleh Dosen Pembimbing Laporan Akhir Jurusan Teknik  
Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Palembang, Juli 2014**

**Pembimbing I,**

**Menyetujui  
Pembimbing II,**

**Ahyar Supani, S.T., M.T  
NIP. 196802111992031002**

**Isnainy Azro, S. Kom., M.Kom  
NIP. 197310012002122002**

**Mengetahui  
Ketua Jurusan Teknik Komputer,**

**Ahyar Supani, S.T., M.T  
NIP. 196802111992031002**

**PENYINARAN TANAMAN OTOMATIS MENGGUNAKAN LAMPU LED  
PENUMBUH TANAMAN BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA16**



**Telah diuji dan dipertahankan di depan Dewan Penguji pada Sidang  
Laporan Akhir pada hari Senin, 14 Juli 2014**

**Ketua Dewan Penguji**

**Tanda Tangan**

Ir. A. Bahri Joni Malyan, M.Kom  
NIP. 196007101991031001

.....

**Anggota Dewan Penguji**

Alan Novi Tompunu, S.T., M.T  
NIP. 197611082000031002

.....

Ema Laila, M.Kom  
NIP. 197703292001122002

.....

Indarto, S.T., M.Cs  
NIP. 197307062005011003

.....

**Ketua Jurusan Teknik Komputer  
Palembang, Juli 2014**

Ahyar Supani, S.T., M.T.  
NIP 196802111992031002

## *Motto dan Persembahan*

*“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.” (QS. Al Insyirah : 5-6)*

*“Tidak pernah ada sebuah pelajaran tanpa rasa sakit, itu hal yang mustahil. Pengorbanan itu selalu dibutuhkan. Kau tidak akan bisa mendapatkan sesuatu tanpa mengorbankan sesuatu terlebih dulu. Namun jika kau dapat menahan rasa sakit itu dan tetap berjalan melewatinya, kau akan menyadari bahwa kau sekarang memiliki hati yang cukup kuat untuk melewati hambatan apapun. Ya ... hati sekuat baja.” (Edward Elric - Fullmetal Alchemist)*

*“Masa lalu, masa sekarang, dan masa depan terhubung dalam suatu hubungan spesial diantara mereka. Di mana semua hal bermula, terjadi, dan berlalu. Terkadang terasa cepat, namun tidak jarang pula terasa lama. Ketahuilah bahwa hubungan spesial itu adalah waktu.” (Kgs. M. Andrian Pratama)*

*Ku persembahkan untuk:*

- ❖ Papa dan Mama yang saya cintai dan sayangi*
- ❖ Saudaraku yang saya cintai dan selalu bangga*
- ❖ Keluargaku yang saya sayangi dan bangga*
- ❖ Teman-Teman Seperjuangan Kelas 6 TCB / 6 CD*
- ❖ Sahib-Sahib Kentalku (Jimmy, Tantri, dan Dicky)*
- ❖ My Best Friends and Beloved Sisters (Firdha, Wellly, Olan, dan Rizka)*
- ❖ Rekan-rekan seperjuanganku di UKM Karisma dan HMI Teknik Komputer Tahun 2012-2013*
- ❖ Rekan-rekanku di Divisi Kesejahteraan Mahasiswa Polstri Tahun 2012-2013 (Rodias, Nopri, Oji, Kak Wirwinto, dll.)*
- ❖ Almamater*

## **ABSTRAK**

### **PENYINARAN TANAMAN OTOMATIS MENGGUNAKAN LAMPU LED PENUMBUH TANAMAN BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA16**

---

---

**(M. ANDRIAN PRATAMA ; 2014 ; 45 Halaman)**

Laporan akhir ini menjelaskan tentang bagaimana merancang sebuah alat untuk menyinari tanaman dengan cahaya buatan dari lampu LED penumbuh tanaman sebagai pengganti cahaya matahari secara otomatis berbasis mikrokontroler. Alat ini dalam bekerja dirancang dengan menggunakan sensor photodiode yang digunakan untuk mendeteksi intensitas cahaya dan lampu LED penumbuh tanaman sebagai penghasil cahaya buatan pengganti cahaya matahari. Sensor tersebut berfungsi untuk mengatur aktif-nonaktifnya lampu LED penumbuh tanaman dan prosesnya dilakukan oleh mikrokontroler. Pembuatan alat ini bertujuan untuk membantu mengatur pertumbuhan tanaman & mempercepat pertumbuhan tanaman.

## **ABSTRACT**

### **AUTOMATIC LIGHTING PLANT USING LED PALNT GROWER BASED ON MICROCONTROLLER ATMEGA16**

---

---

**(M. ANDRIAN PRATAMA ; 2014 ; 45 Pages)**

The final report describes about how to design an automatic lighting plant with artificial light from LED plant grower to change sunlight based on microcontroller. It's work using photodiode sensor to detect the intency of light and LED plant grower as the artificial light source to change sunlight. The sensor is use to set LED plant grower "active-nonactive" and microcontroler doing the process. The point from making it to help in controlling the plant grows and growing plant faster.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas rahmat dan hidayah-Nya lah sehingga saya penulis dapat menyelesaikan laporan akhir yang saya beri judul **“PENYINARAN TANAMAN OTOMATIS MENGGUNAKAN LAMPU LED PENUMBUH TANAMAN BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA16**. Shalawat serta salam selalu dilantunkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat, dan pengikut-pengikut beliau yang insya allah tetap istiqamah hingga akhir zaman.

Adapun maksud dan tujuan disusunnya laporan akhir ini adalah untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan diploma III yang terdapat pada jurusan Teknik Komputer di Politeknik Negeri Sriwijaya. Dengan adanya laporan akhir ini diharapkan kita dapat mengaplikasikan ilmu pengetahuan yang telah didapatkan selama melakukan pendidikan di bangku perkuliahan.

Dalam melakukan penulisan laporan akhir ini penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan pada laporan akhir ini dan tanpa adanya bimbingan, bantuan, dorongan, serta petunjuk dari semua pihak, maka tidak mungkin laporan akhir ini dapat diselesaikan. Oleh karena itu pada kesempatan kali ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak RD. Kusumanto, selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya
2. Bapak Ahyar Supani, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Komputer dan sekaligus sebagai Pembimbing I yang telah banyak membantu saya baik dalam bentuk ilmu maupun fasilitas untuk menyelesaikan laporan akhir ini.
3. Ibu Isnainy Azro, S. Kom., M.Kom, selaku Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan bantuan selama proses penyusunan laporan akhir ini.
4. Kedua orang tua ku tercinta yang telah memberikan doa dan restu serta dukungan yang sangat besar sehingga laporan akhir ini dapat terselesaikan.

5. Saudaraku tercinta, yaitu Reynaldy yang telah mendoakan serta memberikan dukungan dan membantu saya dalam menyelesaikan laporan akhir ini.
6. Seluruh Staff dan Dosen Pengajar Jurusan Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.
7. Teman-teman Kelas 6 TCB / 6 CD yang telah bersama-sama berjuang mengarungi suka duka bangku perkuliahan serta memberikan pengalaman selama tiga tahun ini.
8. Sohib-sohib Kentalku, yaitu Jimmy, Tantri, dan Dicky yang selalu memberikan doa dan semangat sebagai sesama mahasiswa Polsri selama tiga tahun ini dan saling mendukung serta membantu dalam menyelesaikan laporan akhir ini.
9. My best friends and beloved sisters, yaitu Firdha, Welly, Olan, dan Rizka yang telah banyak memberikan pengalaman dan cerita selama tiga tahun ini.
10. Rekan-rekan seperjuanganku di UKM Karisma dan HMJ Teknik Komputer Tahun 2012-2013 yang telah bersama-sama berjuang selama tiga tahun ini.
11. Rekan-rekanku di Divisi Kesejahteraan Mahasiswa Polsri Tahun 2012-2013, yaitu Rodias, Nopri, Oji, Kak Wiwinto, dll yang telah banyak membantu dan memberikan dukungan selama menjalankan tugas di Divisi Kesejahteraan Mahasiswa Polsri.
12. Laptopku tersayang yang walaupun datangnya agak terlambat, namun selalu setia menemaniku setiap hari, baik dalam menyelesaikan tugas-tugas kuliah, sekedar mencari hiburan, hingga menyelesaikan laporan akhir ini.

Tiada lain harapan dari penulis semoga Allah SWT memberikan balasan atas segala kebaikan mereka semua.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dalam laporan akhir yang dibuat ini sehingga perlu disempurnakan lagi di masa yang akan datang. Dengan demikian penulis berharap agar laporan akhir ini dapat



bermanfaat bagi yang membutuhkannya. Semoga Allah SWT selalu melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya bagi kita semua, Amin Ya Rabbalalamin.

Palembang, Juli 2014

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI .....</b>	<b>iii</b>
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	2
1.2 Rumusan Masalah dan Batasan Masalah .....	2
1.2.1 Rumusan Masalah .....	2
1.2.2 Batasan Masalah .....	2
1.3 Tujuan dan Manfaat .....	3
1.3.1 Tujuan .....	3
1.3.2 Manfaat .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>4</b>
2.1 Pengertian Cahaya .....	4
2.2 Gelombang Elektromagnetik & Spektrumnya .....	4
2.3 LED Penumbuh Tanaman .....	8
2.4 Photodiode .....	10
2.5 Mikrokontroler ATmega16 .....	11
2.5.1 Arsitektur ATmega16 .....	12
2.5.2 Konfigurasi Pin ATmega16 .....	14
2.5.3 Deskripsi Mikrokontroler ATmega16 .....	14

2.5.4	Peta Memori ATmega16 .....	16
2.5.4.1	Memori Program .....	16
2.5.4.2	Memori Data (SRAM) .....	16
2.5.4.3	Memori Data EEPROM .....	17
2.5.4.4	Analog To Digital Converter .....	17
2.6	Bahasa C .....	17
2.6.1	Kompilasi Program C .....	19
2.6.2	Tipe Data Bahasa .....	19
2.6.3	Penulisan Program Bahasa C .....	20
2.7	Flowchart .....	21
<b>BAB III RANCANG BANGUN .....</b>		<b>24</b>
3.1	Tujuan Perancangan Alat .....	24
3.2	Perancangan Alat .....	24
3.3	Perancangan Sistem .....	24
3.3.1	Pengertian Sistem .....	24
3.3.2	Tahap-tahap Pembuatan Sistem .....	25
3.4.	Blok Diagram .....	25
3.5	Langkah-Langkah Perancangan .....	26
3.5.1	Perancangan Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ) .....	26
3.5.2	Pembuatan Program Mikrokontroler Dengan Bahasa C .....	26
3.5.3	Perancangan Blok Diagram Sistem .....	28
3.5.3.1	Tahap Pertama .....	28
3.5.3.2	Tahap Kedua .....	29
3.6	Perancangan <i>Hardware</i> .....	29
3.6.1	Rangkaian Sistem Minimum ATmega16 .....	29
3.6.2	Rangkaian Keseluruhan .....	30

3.7	Perancangan Elektronik .....	30
3.7.1	Pemilihan Komponen .....	31
3.7.2	Perancangan Layout .....	31
3.7.3	Pembuatan Jalur Pada PCB .....	31
3.7.4	Penempatan Dan Penyolderan Komponen .....	32
3.7.5	Pengetesan Komponen .....	32
3.7.6	Pemeriksaan Rangkaian .....	32
3.8	Perancangan Mekanik .....	32
<b>BAB IV PEMBAHASAN .....</b>		<b>35</b>
4.1	Pengujian .....	35
4.1.1	Langkah-langkah Pengujian .....	35
4.2	Pengukuran .....	36
4.2.1	Langkah-langkah Pengukuran .....	36
4.2.2	Hasil Pengukuran .....	36
4.3	Analisa Program .....	39
4.4	Hasil Uji Program dan Alat .....	41
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>43</b>
5.1	Kesimpulan .....	43
5.2	Saran .....	43
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>44</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>		

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b>	Urutan Spektrum Gelombang Elektromagnetik .....	5
<b>Gambar 2.2</b>	Perbandingan Spektrum Cahaya LED Penumbuh Tanaman .....	9
<b>Gambar 2.3</b>	Photodiode dan Simbolnya .....	11
<b>Gambar 2.4</b>	Blok Diagram ATmega16 .....	13
<b>Gambar 2.5</b>	Pin-Pin ATmega16 .....	14
<b>Gambar 2.6</b>	Peta Memori ATmega16 .....	16
<b>Gambar 3.1</b>	Blok Diagram Rancang Bangun .....	25
<b>Gambar 3.2</b>	Flowchart .....	27
<b>Gambar 3.3</b>	Diagram Blok Perancangan Sistem .....	28
<b>Gambar 3.4</b>	Diagram Blok Pendeteksian Cahaya Matahari .....	29
<b>Gambar 3.5</b>	Diagram Blok Kontrol LED Penumbuh Tanaman .....	29
<b>Gambar 3.6</b>	Rangkaian Keseluruhan .....	30
<b>Gambar 3.7</b>	Rancangan Mekanik .....	34
<b>Gambar 4.1</b>	Lampu LED Penumbuh Tanaman Nonaktif .....	42
<b>Gambar 4.2</b>	Lampu LED Penumbuh Tanaman Aktif .....	42

## DAFTAR TABEL

<b>Gambar 2.1</b>	Tipe Data Bahasa C .....	20
<b>Gambar 2.2</b>	Flow Direction Symbols .....	21
<b>Gambar 2.3</b>	Processing Symbols .....	22
<b>Gambar 2.4</b>	Input Output Symbols .....	22
<b>Gambar 2.5</b>	Pin-Pin ATmega16 .....	14
<b>Gambar 2.6</b>	Peta Memori ATmega16 .....	16
<b>Gambar 3.1</b>	Alat dan Bahan Perancangan Mekanik .....	33
<b>Gambar 4.1</b>	Data Suplay Tegangan Dari Catu Daya .....	37
<b>Gambar 4.2</b>	Data Saat Rangkaian Mikrokontroler Belum Mendapat Masukan Dari Photodiode .....	37
<b>Gambar 4.3</b>	Data Saat Rangkaian Mikrokontroler Telah Mendapat Masukan Dari Photodiode .....	37
<b>Gambar 4.4</b>	Data Saat Mikrokontroler Mendapatkan Perintah Mengaktifkan dan Menonaktifkan Lampu LED Penumbuh Tanaman .....	38