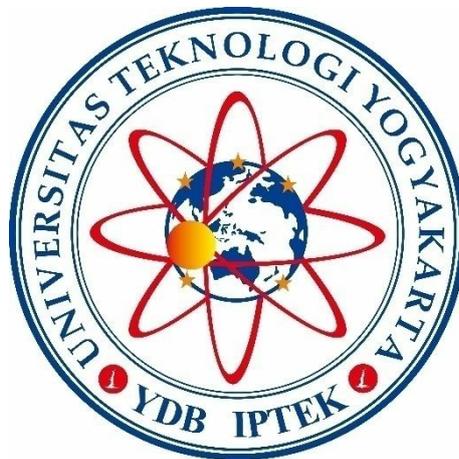


***PROTOTYPE* KENDALI OTOMATIS PENERANGAN TAMAN
DENGAN TENAGA SURYA BERBASIS ARDUINO**

NASKAH PUBLIKASI TUGAS AKHIR



**RYAN ARDI WINATA
5130711039**

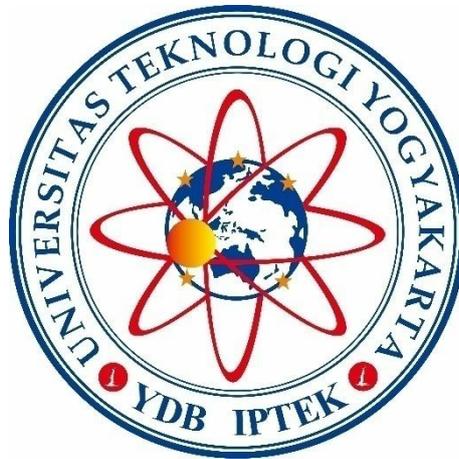
**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI DAN ELEKTRO
UNIVERSITAS TEKNOLOGI YOGYAKARTA**

**YOGYAKARTA
2018**

***PROTOTYPE* KENDALI OTOMATIS PENERANGAN TAMAN DENGAN
TENAGA SURYA BERBASIS ARDUINO**

NASKAH PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana



**RYAN ARDI WINATA
5130711039**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI DAN ELEKTRO
UNIVERSITAS TEKNOLOGI YOGYAKARTA**

**YOGYAKARTA
2018**

**HALAMAN PENGESAHAN
NASKAH PUBLIKASI TUGAS AKHIR**

Judul Tugas Akhir:
***PROTOTYPE KENDALI OTOMATIS PENERANGAN TAMAN
DENGAN TENAGA SURYA BERBASIS ARDUINO***

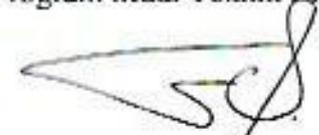
Judul Naskah Publikasi:
***PROTOTYPE KENDALI OTOMATIS PENERANGAN TAMAN
DENGAN TENAGA SURYA BERBASIS ARDUINO***

Disusun oleh:
RYAN ARDI WINATA
5130711039

Nama	Jabatan	Tanda tangan	Tanggal
Satyo Nuryadi, S.T., M.Eng.	Pembimbing		9/3-18

Naskah Publikasi Tugas Akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Elektro

Yogyakarta, 9-3-2018
Ketua Program Studi Teknik Elektro


Satyo Nuryadi, S.T., M. Eng.
NIK. 100205023

PERNYATAAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : Ryan Ardi Winata

NIM : 5130711039

Program Studi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknologi Informasi dan Elektro

menyatakan bahwa Naskah Publikasi ini hanya akan dipublikasikan di JURNAL TeknoSAINS FTIF UTY dan tidak dipublikasikan di jurnal yang lain.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya.

Yogyakarta, 01 Maret 2018

Penulis,



Ryan Ardi Winata

5130711039

PROTOTYPE KENDALI OTOMATIS PENERANGAN TAMAN DENGAN TENAGA SURYA BERBASIS ARDUINO

Ryan Ardi Winata^[1]
Satyo Nuryadi^[2]

Program Studi Teknik Elektro
Fakultas Teknologi Informasi dan
Elektro
Universitas Teknologi Yogyakarta

^[1]ryanardi90@gmail.com
^[2]satyonuryadi@yahoo.com

Abstrak

Sinar matahari mempunyai peran dan manfaat yang sangat penting bagi kelangsungan hidup manusia di bumi. Energi matahari juga tersedia cukup besar bagi kehidupan, tidak bersifat polutif dan tentunya bisa kita nikmati secara gratis sepanjang masa. Masalah energi juga tetap menjadi topik utama untuk penelitian yang menarik sepanjang peradaban manusia. Karena hal tersebut disebabkan karena energi merupakan kebutuhan yang sangat penting dalam kehidupan.

Prototype Kendali Otomatis Penerangan Taman Dengan Tenaga Surya Berbasis Arduino merupakan konsep yang memanfaatkan tenaga surya sebagai sumber energi yang menghasilkan listrik. Dalam hal ini panel surya akan bergerak mengikut sinar matahari sesuai dengan waktu yang sudah ditentukan. Untuk penggerak panel surya digunakan motor servo MG996R yang mampu untuk menggerakkan panel surya, dan RTC (*Real Time Clock*) digunakan untuk mengatur waktu pergerakan panel surya.

Hasil dari pengujian sistem yang telah dibuat menunjukkan bahwa pengujian sensor PIR dan *charging* pada *battery* dapat bekerja dengan baik. Oleh karena itu, energi yang dihasilkan pada panel surya dapat digunakan untuk penerangan taman.

Kata Kunci : Sinar Matahari, Arduino, Sensor PIR.

1. Pendahuluan

Matahari merupakan pusat tata surya yang menjadi sumber energi bagi kehidupan manusia. Banyak pula sumber yang mengatakan bahwa salah satu faktor yang membuat bumi ini dapat ditinggali adalah karena bumi mendapatkan paparan sinar matahari yang cukup. Sinar matahari sendiri mempunyai peran dan manfaat yang begitu penting bagi kelangsungan hidup manusia di bumi.

Masalah energi juga tetap menjadi topik utama untuk penelitian yang menarik disepanjang peradaban manusia, karena kita tahu bahwa seluruh kehidupan kita pastinya sangat membutuhkan energi. Terlebih lagi, kebutuhan untuk semakin meningkatkan pertumbuhan ekonomi akan cenderung meningkatkan kebutuhan energi di seluruh dunia.

Salah satu penerapannya adalah dalam membuat prototipe sistem pengatur suhu dan kelembaban otomatis pada jamur tiram itu sendiri, sering kali masyarakat kurang begitu mengetahui keadaan suhu yang tepat untuk budidaya jamur tiram. Pembuatan alat pengatur suhu dan kelembaban otomatis dilakukan untuk mengetahui suhu dan kelembaban pada ruangan budidaya jamur tiram untuk mengetahui kondisi saat itu yang akan dapat langsung diakses melalui halaman web.

Hal senada juga disampaikan oleh Haller dan Grupp (2009), mereka mengingatkan bahwa masa depan sebuah industri ditentukan oleh kemampuan inovasi dalam hal energi konvensional, namun terkadang inovasi dan pertumbuhan ekonomi sering tidak tumbuh secara beriringan sehingga terjadi ketimpangan.

Dari latar belakang diatas, maka penulis mengambil judul “*prototype* kendali otomatis panel surya yang fungsinya sebagai kendali otomatis panel surya sehingga bisa dimanfaatkan untuk kehidupan sehari-hari.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Tinjauan Pustaka

Pustaka yang digunakan sebagai acuan dalam penelitian ini antara lain penelitian yang dilakukan oleh, Gia Rajawali Prima (2015) dalam penelitiannya yang berjudul “Penggunaan Panel Surya (*Solar Cell*) Sebagai Pembangkit Listrik Alternatif Untuk Pompa Akuarium Dan Pemberi Makan Otomatis”. Di dalam penelitian menjelaskan tentang pemanfaatan tenaga surya ini sangat dibutuhkan sebagai alternatif pembangkit listrik.

Refrensi kedua yang menjadi acuan dalam penelitian ini antara lain penelitian yang dilakukan oleh M. Sahori (2011) dalam penelitiannya yang berjudul “Perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Sebagai Catu Daya Lampu Lalu Lintas Di Pekanbaru”, Di Pekanbaru lampu lalu lintas beroperasi menggunakan listrik dari jaringan Perusahaan Listrik Negara (PLN), sehingga tidak ekonomis dan tidak ramah lingkungan.

Sementara itu, pada penelitian akan dirancang “*Prototype* Kendali Otomatis Pembangkit Listrik Tenaga Surya Dengan Beban Penerangan Taman Berbasis Arduino” yang membedakan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah penelitian ini menggunakan panel surya *polycrystalline*, mikrokontrol yang digunakan adalah arduino uno, yang berfungsi untuk mengontrol panel surya agar dapat mengikuti posisi dari matahari sesuai waktu yang sudah ditentukan.

2.2 Dasar Teori

a. Panel Surya

Panel surya merupakan pembangkit listrik yang mampu mengkonversi sinar matahari menjadi arus listrik. Dalam proses perancangan tugas akhir ini Arduino Uno digunakan sumber energi listrik.



Gambar 1. Panel Surya

(Sumber: griyatekno.com, 2018)

b. Arduino Uno

Dalam proses perancangan tugas akhir ini Arduino Uno digunakan sebagai mikrokontrol yang berfungsi untuk menjalankan sistem *prototype* kendali otomatis penerangan taman dengan tenaga surya.



Gambar 2. Arduino Uno

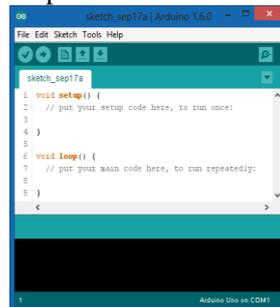
(Sumber: generationrobots.com, 2018)



Gambar 3. Arduino Uno Belakang
(Sumber: generationrobots.com, 2018)

c. Arduino IDE

Dalam proses perancangan tugas akhir ini digunakan untuk membuat program sebagai pengendali gerakan panel surya, dan kendali sensor yang mendeteksi adanya orang yang melalui, sebuah gerakan untuk menentukan redup atau terangnya lampu taman.



Gambar 4. Interface Arduino IDE
(Sumber: blog.arduino.cc, 2018)

d. Motor Servo MG996R

Dalam proses perancangan tugas akhir ini motor servo digunakan untuk menggerakkan panel surya agar dapat bergerak sesuai dengan arah jarum jam sesuai dengan programan yang sudah dibuat. Agar energi panas yang didapat dari sinar matahari lebih maksimal.



Gambar 5. Motor Servo
(Sumber: diyelectronics.co.za, 2018)

e. Relay

Dalam proses perancangan tugas akhir ini *relay* digunakan untuk pemutus saat pengisian *battery* sudah penuh akan terputus dengan otomatis.



Gambar 6. Relay
(Sumber: amazon.com, 2018)

f. Sensor LDR

Dalam proses perancangan tugas akhir ini sensor ini digunakan sebagai saklar otomatis apabila dalam keadaan kondisi gelap atau waktu sudah malam maka lampu ditaman akan menyala dengan otomatis.



Gambar 7. Sensor LDR (*Light Dependent Resistor*)
(Sumber: aam.com.pk, 2018)

g. Sensor PIR

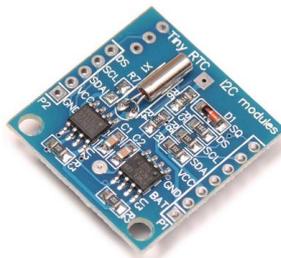
Dalam proses perancangan tugas akhir ini sensor ini digunakan sebagai sensor pendeteksi gerakan pada lampu taman, akan bekerja apabila dibawah lampu taman ada gerakan atau ada seseorang, lampu taman akan menyala lebih terang.



Gambar 8. Sensor PIR (*Passive Infra Red*)
(Sumber: megaeshop.pk, 2018)

h. RTC

Dalam proses perancangan tugas akhir ini RTC DS1307 digunakan untuk mengatur waktu pergerakan dari panel surya sesuai waktu yang sudah ditentukan.



Gambar 9. RTC (*Real Time Clock*)
(Sumber: hobbyandyou.com, 2018)

i. LCD

Dalam proses perancangan tugas akhir ini LCD (*Liquid Cristal Display*) digunakan untuk menampilkan tegangan yang ada dibattery.



Gambar 10. LCD (*Liquid Crystal Display*)
(Sumber: Boarduino.web.id, 2018)

j. LED

Dalam proses perancangan tugas akhir ini *LED (Light Emitting Diode)* digunakan untuk penerangan pada taman.



Gambar 11. *LED (Light Emitting Diode)*
(Sumber: caratekno.com, 2018)

3. Metode Penelitian

3.1 Studi Literatur

Mempelajari dasar teori serta mengumpulkan beberapa referensi yang terkait dengan objek penelitian.

3.2 Observasi

Dalam tahap awal ini saya melakukan pengamatan terhadap panel surya. Observasi yang dilakukan adalah tentang proses kerja alat, pengoperasian, serta komponen apa saja yang digunakan dalam proses kontrol.

3.3 Bimbingan

Berdiskusi dengan pembimbing untuk mendapatkan saran dan arahan untuk kedepannya penelitian ini., agar penelitian ini lebih bisa maksimal.

3.4 Perancangan

Dalam perancangan alat yang digunakan, saya mendesain rangka dari bahan yang ringan dan kuat untuk papan kendali seluruh komponen.

3.5 Pembuatan

Adapun proses dalam pembuatan sistem kendali terhadap panel surya. Berdasarkan gambar diagram alir yang ditunjukkan oleh Gambar 12.



Gambar 12. Diagram alir jalan pembuatan

3.6 Pengujian

Tahap pengujian alat ini dapat dilakukan setelah tahapan-tahapan diatas dilaksanakan secara berurutan dan benar. Setelah itu dapat mengetahui bagaimana kinerjanya.

- Pengujian kendali otomatis pada panel surya.
- Pengujian pada sensor PIR.
- Pengujian *charging* pada *battery*.

3.7 Kesimpulan

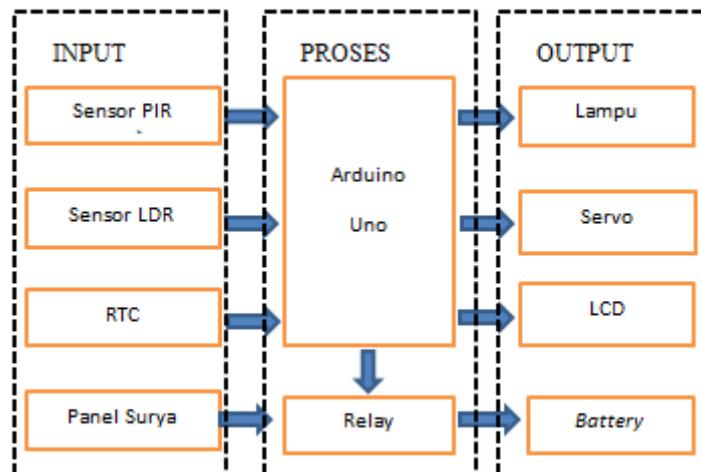
Setelah tahap pengujian sudah dilakukan dapat disimpulkan bahwa, sistem *prototype* kendali otomatis penerangan taman dengan tenaga surya dapat bekerja secara baik.

4. Perancangan

4.1 Perancangan Diagram Blok Sistem

Perancangan perangkat keras meliputi perancangan sistem minimum Arduino Uno, Relay, panel surya, sensor LDR, sensor PIR, RTC, lampu LED, servo, LCD, *battery*. perancangan perangkat keras dapat dilihat pada gambar 13.

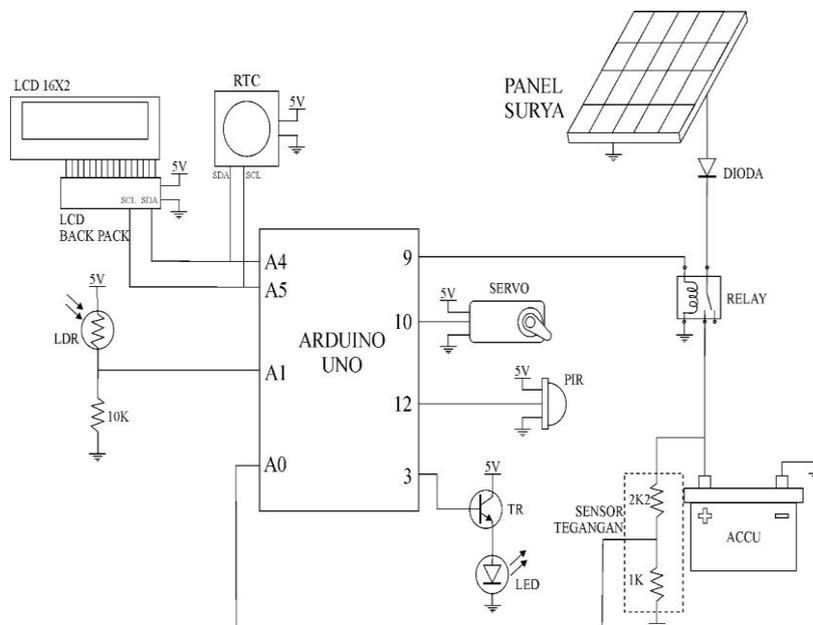
Bagian-bagian dari blok diagram sistem adalah sebagai berikut:



Gambar 13. Blok Diagram Sistem

4.1.2 Rancangan Skema Hardware

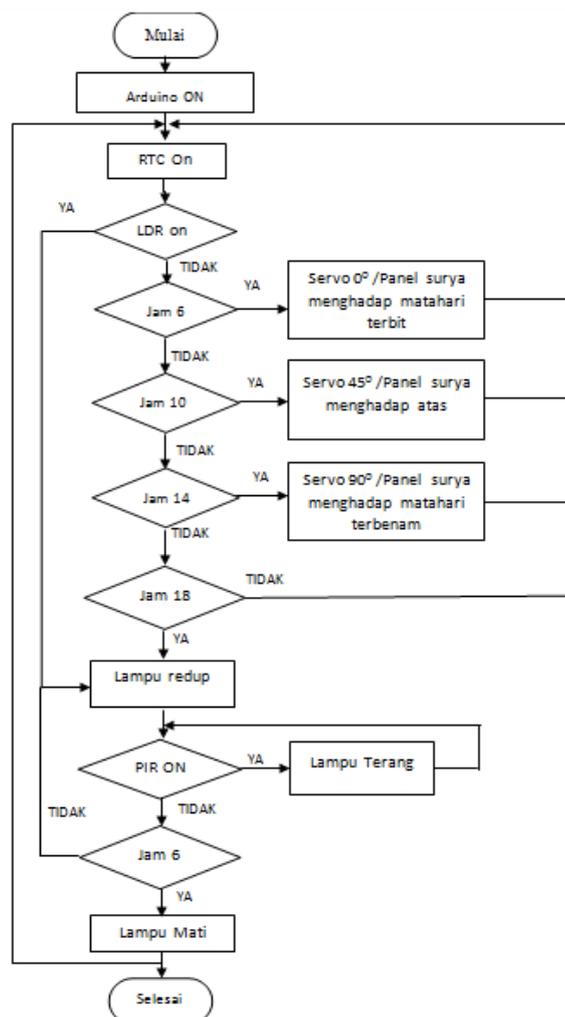
Perancangan elektronik berfungsi sebagai sistem kontrol utama dalam kendali otomatis panel surya dan penerangan lampu taman ditunjukkan Gambar 14.



Gambar 14. Skematik Kendali Otomatis Penerangan Taman Dengan Tenaga Surya Berbasis Arduino

4.1.3 Diagram Alir

Pembuatan program kendali otomatis penggerak panel surya dan penerangan taman didasarkan oleh diagram alir atau *flowchart* seperti pada Gambar 15 Berikut ini:



Gambar 15. Diagram Alir Sistem

4.1.4 Pembuatan Program

- Program dengan Arduino IDE

Pembuatan *software* ini merupakan pemrograman menggunakan Arduino IDE yang mencakup seluruh sensor. *Source code* pada pemrograman ini nantinya akan di upload mikrokontroler yang menggunakan Arduino Uno. Berikut adalah *Source code* yang telah di *upload* ke mikrokontroler Arduino Uno.

5. Hasil dan Pembahasan

5.1 Pembuatan Alat

5.1.1 Pembuatan Mekanik

Dalam pembuatan mekanik yang saya lakukan, bahan yang dipilih untuk kerangka adalah batang aluminium yang dirangkai dengan panjang 45cm, tinggi 55cm, dan lebar 37cm. Kerangka ini nantinya akan menjadi penopang dari panel surya itu sendiri.

5.1.2 Pembuatan Elektronik

Dalam pembuatan elektronik dengan merangkai seluruh bagian-bagian elektronik sesuai dengan perancangan elektronik ditunjukkan pada Gambar 16. Pembuatan ini mencakup penempatan-penempatan sensor sesuai dengan fungsinya.



Gambar 16. Komponen Elektronik

5.2 Pengujian

Setelah seluruh bagian (*hardwere* dan *software*) dari sistem telah sepenuhnya dibuat, berikutnya adalah pengujian dari sistem apakah sistem sudah sesuai dengan rancangan yang telah ditetapkan. Pengujian ini dimulai dari pengujian pergerakan panel surya, selanjutnya adalah pengujian pada sensor PIR dan yang terakhir adalah pengujian *charging* pada *battery* menggunakan adaptor dan listrik dari PLN.

5.2.1 Pengujian Pada Panel Surya

a. Pengujian Panel Surya Posisi Bergerak

Tabel 1 Pengujian panel surya posisi bergerak hari kamis, 1 februari 2018

No	Jam	V PV (volt)	V Battery	I PV	Keterangan
1	06:00	18,07	5,02	11,7 mA	Berawan
2	07:00	20,40	5,60	0,11 A	Cerah
3	08:00	21,00	6,80	0,17 A	Cerah
4	09:00	21,00	8,30	0,34 A	Cerah
5	10:00	19,70	9,30	0,32 A	Cerah
6	11:00	19,40	9,50	0,32 A	Cerah
7	12:00	20,10	10,50	0,34 A	Cerah
8	13:00	19,60	11,30	0,45 A	Cerah
9	14:00	18,55	10,80	0,37 A	Berawan
10	15:00	17,70	10,87	0,37 A	Berawan
11	16:00	10,00	9,39	41 mA	Hujan
12	17:00	9,98	9,30	70 mA	Hujan
13	18:00	7,82	7,30	68 mA	Hujan

Tabel 2 Pengujian panel surya posisi bergerak jumat, 2 februari 2018

No	Jam	V PV	V Battery	I PV	Keterangan
1	06:00	15,80	6,54	16 mA	Berawan
2	07:00	17,20	6,25	48 mA	Berawan
3	08:00	19,87	7,00	0,35 A	Cerah
4	09:00	20,00	7,70	0,6 A	Cerah
5	10:00	19,64	9,85	0,29 A	Cerah
6	11:00	20,06	9,86	0,63 A	Cerah

7	12:00	14,31	8,00	36 mA	Hujan
8	13:00	13,55	7,82	36 mA	Hujan
9	14:00	13,31	7,52	46 mA	Berawan
10	15:00	12,25	7,46	40 mA	Berawan
11	16:00	10,92	7,22	42 mA	Berawan
12	17:00	7,76	7,00	40 mA	Berawan
13	18:00	7,62	6,96	34 mA	Berawan

Lanjutan Tabel 2

b. Pengujian Panel Surya Posisi Tidak Bergerak

Tabel 5.2 Pengujian panel surya posisi tidak bergerak hari sabtu, 3 februari 2018

No	Jam	V PV	V Battery	I PV	Keterangan
1	06:00	15,70	5,02	17 mA	Berawan
2	07:00	17,40	5,10	34 mA	Berawan
3	08:00	18,03	6,32	0,17 A	Cerah
4	09:00	18,23	7,81	0,21 A	Cerah
5	10:00	19,55	8,86	0,19 A	Cerah
6	11:00	20,40	9,56	0,20 A	Cerah
7	12:00	18,18	10,20	0,26 A	Cerah
8	13:00	19,34	11,00	0,29 A	Cerah
9	14:00	18,76	10,80	68 mA	Berawan
10	15:00	17,70	10,87	63 mA	Berawan
11	16:00	10,34	9,59	51 mA	Berawan
12	17:00	8,78	9,40	47 mA	Berawan
13	18:00	7,22	8,30	35 mA	Hujan

Tabel 5.4 Pengujian panel surya posisi tidak bergerak minggu, 4 februari 2018

No	Jam	V PV	V Battery	I PV	Keterangan
1	06:00	15,80	6,50	16 mA	Berawan
2	07:00	17,00	6,10	40 mA	Berawan
3	08:00	19,02	6,26	0,30 A	Berawan
4	09:00	18,53	7,12	0,31 A	Cerah
5	10:00	19,67	8,55	0,35 A	Cerah
6	11:00	20,00	9,36	0,38 A	Cerah
7	12:00	18,30	9,87	0,36 A	Cerah
8	13:00	18,15	9,30	0,40 A	Cerah
9	14:00	10,40	8,52	43 mA	Berawan

10	15:00	10,25	7,16	38 mA	Berawan
11	16:00	9,92	6,32	35 mA	Berawan
12	17:00	8,51	6,23	34 mA	Hujan
13	18:00	7,62	6,16	22 mA	Hujan

Lanjutan Tabel 4

5.2.2 Pengujian Pada Sensor PIR

Tabel 5 Pengujian sensor PIR

Jarak/Ketinggian	Obyek	Banyak Percobaan	Tingkat Keberhasilan	Keterangan
2 meter	Kucing	5 Kali	2 kali (40%)	Mendeteksi
2 meter	Boneka	5 Kali	(0%)	Tidak Mendeteksi
2 meter	Tumbuhan	5 Kali	(0%)	Tidak Mendeteksi
2 meter	Anak Kecil	5 Kali	5 kali (100%)	Mendeteksi
2 meter	Orang Dewasa	5 Kali	5 kali (100%)	Mendeteksi

5.2.3 Pengujian Pada *Charging Battery*

Tabel 6 Pengujian *charging battery*.

No	Jam	V Baterai	Relay
1	06:00	9,63	On
2	06:30	10,26	On
3	07:00	10,83	On
4	07:30	11,02	On
5	08:00	11,28	On
6	08:30	11, 69	On
7	09:00	12,02	Off

6. Penutup

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian pada *prototype* kendali otomatis penerangan taman dengan tenaga surya berbasis arduino yang telah dilakukan oleh penulis pada proyek tugas akhir, dapat disimpulkan:

1. Dari hasil pengujian pada sistem dapat disimpulkan bahwa panel surya dapat bergerak menghadap posisi matahari sesuai waktu dan sudut yang sudah ditentukan.
2. Sistem dapat menyalakan lampu taman dan menentukan terang redupnya lampu pada taman pada saat sensor mendeteksi adanya gerakan secara otomatis.
3. Dengan adanya sistem kendali otomatis penerangan taman dengan tenaga surya berbasis arduino dapat menghemat energi dan dapat memudahkan pengelola taman dalam penerangan taman.

6.2 Saran

Penelitian yang telah dilakukan oleh penulis masih belum sempurna, oleh karena itu disampaikan saran kepada peneliti selanjutnya:

1. Hendaknya sistem yang dibuat oleh peneliti selanjutnya menggunakan mekanik dan sensor yang lebih baik, sehingga sistem dapat berjalan lebih baik dan data bisa lebih akurat.
2. Dikarenakan saat pengujian panel surya sangat berpengaruh dengan cuaca diharapkan peneliti selanjutnya dapat menguji panel surya pada saat cuaca cerah atau tidak hujan agar data yang dihasilkan lebih baik dan lebih stabil.
3. Untuk pengujian sensor PIR bisa menambahkan lebih banyak lagi obyek dan jaraknya agar peneliti selanjutnya bisa mendapatkan data yang lebih akurat lagi tentang sensor PIR.

Daftar Pustaka

- Harjunowibowo, Dewanto (2010). Model Panel Surya Cerdas Dengan Sensor Pelacak Cahaya Matahari Otomatis Berbasis Mikrokontroler. Surakarta: Universitas Negeri Surakarta
- Prima, Gia Rajawali. (2015). Penggunaan Panel Surya (Solar Cell) Sebagai Pembangkit Listrik Alternatif Untuk Pompa Akuarium Dan Pemberi Makan Otomatis. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Sahori, M. (2011). Perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Sebagai Catu Daya Lampu Lalu Lintas Di Pekanbaru. Pekanbaru: Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Pekanbaru.
- Sitorus, Brigita. dkk. (2015). Perancangan Panel Surya Pelacak Arah Matahari Berbasis Arduino Uno. Manado: Universitas Sam Ratulangi Manado.
- Shodiqin, Achmad dan Yani, Ahmad. (2016). Analisa Charging Time Sistem Solar Cell Menggunakan Pencari Arah Sinar Matahari Yang Dilengkapi Dengan Pemfokus Cahaya. Bontang: Universitas Trunajaya Bontang.