

L A P O R A N
PENELITIAN



Real Time Clock Sebagai Tracking Sinar Matahari Pada Solar Cell
Berbasis Mikrokontroler Untuk Lampu Taman

Disusun oleh:

Ketua Tim : Matlubul Khairi, S.Kom,M.Kom

NIDN. 702078504

Anggota : Moch Nur Qomaruddin, S.T,M.T

NIDN/NIM. 0701078807

Lembaga Penerbitan, Penelitian, dan
Pengabdian Kepada Masyarakat (LP3M)
Universitas Nurul Jadid
Paiton Probolinggo
Tahun 2019



YAYASAN NURUL JADID PAITON

**LEMBAGA PENERBITAN, PENELITIAN, &
PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
UNIVERSITAS NURUL JADID
PROBOLINGGO JAWA TIMUR**

PP. Nurul Jadid
Karanganyar Paiton
Probolinggo 67291
☎ 0888-3077-077
e: lp3m@unuja.ac.id
w: <https://lp3m.unuja.ac.id>

SURAT TUGAS

Nomor: NJ-T06/LP3M/0027/A.1/03.2020

Assalamualaikum Wr. Wb.

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : ACHMAD FAWAID, M.A., M.A.
NIDN : 2123098702
Jabatan : Kepala LP3M
Nama PT : Universitas Nurul Jadid
Alamat PT : PO BOX 1 Karanganyar Paiton Probolinggo 67291

Menerangkan bahwa

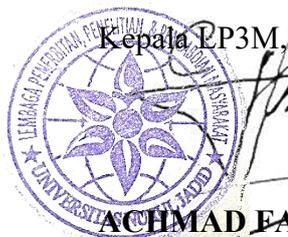
Nama : MATLUBUL KHAIRI, S.Kom,M.Kom
NIDN : 2124069001
Jabatan : Dosen Tetap Universitas Nurul Jadid
Prodi : Informatika
Fakultas : Teknik

Diberi tanggung jawab bersama mahasiswa sebagaimana terlampir untuk melakukan Penelitian dengan judul **“Real Time Clock Sebagai Tracking Sinar Matahari Pada Solar Cell Berbasis Mikrokontroler Untuk Lampu Taman”** pada tanggal 15 Maret s.d. 30 Desember 2019

Demikian Surat Tugas ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Paiton, 25 Desember 2019



Kepala LP3M,

ACHMAD FAWAID, M.A., M.A.
NIDN.212309870

Lampiran Nomor: NJ-T06/LP3M/0027/A.1/03.2019

Daftar Anggota Pelaksana Penelitian
Universitas Nurul Jadid Tahun 2019

NO	NIDN/NIM	NAMA	FAKULTAS	JURUSAN
1	702078504	Matlubul Khairi, S.Kom,M.Kom	FT	IF
2	0701078807	Moch Nur Qomaruddin, S.T,M.T	FT	Elektro

Paiton, 15 Maret 2019



Kepala LP3M,

ACHMAD FAWAID, M.A., M.A.
NIDN. 21230987

HALAMAN PENGESAHAN

1	Judul	:	Real Time Clock sebagai tracking Sinar Matahari pada Solar Cell berbasis Mikrokontroler untuk lampu taman
2	Ketua Tim	:	Matlubul Khairi, S.Kom,M.Kom
	a. NIDN	:	702078504
	b. Program Studi	:	Informatika
	c. Alamat Email	:	sangrato88@gmail.com
3	Anggota 1	:	Moch Nur Qomaruddin, S.T,M.T
	a. NIDN / NIM	:	0701078807
	b. Program Studi	:	Teknik Elektro
4	Lokasi Mitra (jika ada)	:	
	a. Kabupaten	:	
	b. Provinsi	:	
5	Luaran yang Dihasilkan	:	a. Jurnal Penelitian
			b.
			c.

Probolinggo, 25 Desember 2019

Mengetahui,
Kepala LP3M,

Ketua Tim,

ACHMAD FAWAID, M.A., M.A.
NIDN. 2123098702

MATLUBUL KHAIRI, S.Kom,M.Kom
NIDN. 702078504

Real Time Clock sebagai tracking Sinar Matahari pada Solar Cell berbasis Mikrokontroler untuk lampu taman

Abstrak. Matahari merupakan salah satu sumber energi terbarukan yang bisa dimanfaatkan untuk dikonversi menjadi energi listrik dengan menggunakan panel surya. Namun masalah yang terjadi saat ini adalah solar cell yang di pasang kebanyakan masih ditempatkan pada posisi statis (diam) di sudut 90° , sedangkan matahari bergerak mulai dari terbit sampai terbenam. Hal ini menyebabkan penyerapan energi maksimal pada solar cell yang ditempatkan pada posisi statis hanya terjadi pada pukul 12:00. Untuk mengatasi masalah ini dibutuhkan suatu sistem untuk melacak posisi matahari agar selalu tegak lurus dengan permukaan panel surya. Real time clock sebagai tracking sinar matahari pada solar cell berbasis mikrokontroler ini merupakan sebuah alat yang dibuat untuk mengikuti arah pergerakan matahari setiap jamnya, mulai dari terbit sampai terbenam. Alat ini akan mendeteksi setting waktu yang diinput oleh Real Time Clock (RTC) yang kemudian diolah oleh mikrokontroler untuk menggerakkan motor servo yang berfungsi sebagai mesin penggerak panel surya sehingga posisi solar cell akan selalu tegak lurus dengan matahari sepanjang hari dan penyerapan energi pada solar cell akan lebih maksimal. PKP yang di harapkan adalah 1.

Katakunci: RTC, tracking, solarcell, Arduino

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Menurut Energy Information Administration (EIA) memperkirakan pemakaian energi hingga tahun 2025 masih didominasi bahan bakar fosil yakni minyak bumi, gas alam dan batu bara. Meskipun cadangan batu bara masih cukup tinggi, tetapi penggunaan bahan bakar batu bara yang merupakan sumber penghasil emisi karbon dioksida secara global menyebabkan efek global warming. Selanjutnya penggunaan bahan bakar gas memang relatif murah dan ramah lingkungan namun cadangan gas bumi terbatas. Jika yang digunakan energi air yang kerap menjadi kendala yaitu ketika musim kemarau tiba maka sumber air yang digunakan sebagai pembangkit seringkali menyurut dan jauh berkurang sehingga tidak dapat beroperasi secara optimal (Priyambodo & Teguh, 2007)

Sel surya akan menghasilkan energi maksimal pada saat posisi matahari tegak lurus terhadap permukaan sel surya. Posisi matahari akan selalu berubah dari timur ke barat setiap harinya. Namun pada saat ini kebanyakan dari pemasangan panel surya masih diletakkan hanya menghadap ke satu arah ini mengakibatkan proses penyerapan energi secara optimum yang dilakukan oleh panel surya hanya berlangsung saat matahari tegak lurus dengan posisi panel surya diletakkan. Agar pemanfaatan dari panel surya dapat dimaksimalkan, maka dibuatlah sebuah sistem yang mampu untuk mendapatkan sinar matahari secara penuh, yaitu dengan membuat panel surya dapat terus tegak lurus dengan matahari.

Rancang bangun sistem pelacak cahaya matahari pada panel surya berbasis mikrokontroler ini merupakan suatu sistem yang bekerja mendeteksi posisi matahari dengan menggunakan Real Time Clock (RTC) yang merupakan salah satu modul untuk penghitung waktu sesuai dengan waktu nyata pergerakan sudut matahari yang kemudian diolah oleh mikrokontroler untuk menggerakkan motor servo ke arah datangnya sudut cahaya matahari. sehingga panel surya dapat mengikuti pergerakan cahaya matahari secara tegak lurus sepanjang hari dan dapat mengoptimalkan energi yang diserap oleh panel surya.

B. Tujuan Penelitian

Tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Diharapkan alat ini nantinya bisa digunakan pada solar cell pada penerangan Taman di pondok pesantren nurul jadid.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Penelitian Terkait

Penelitian oleh Yudhy Wiranatha Jaya Kusuma, Noer Soedjarwanto (2015) pada jurnal rekayasa dan Teknik Elektro Vol. 9 No. 1 yang berjudul “Rancang Bangun Penggerak Otomatis Panel Surya Menggunakan Sensor Photodiode Berbasis Mikrokontroler ATMEGA16”. Penelitian ini menjelaskan tentang penggerak otomatis panel surya dengan menggunakan sensor cahaya (photodiode) yang digunakan untuk mendeteksi sinar matahari. Panel surya digerakkan oleh motorservo setelah menerima cahaya dari matahari untuk memposisikan panel surya agar tegak lurus dengan cahaya matahari yang mengenai permukaan panel surya. Kelemahan pada penelitian ini terletak pada penggunaan sensor photodiode yang digunakan untuk mendeteksi cahaya matahari. Dalam penelitian ini sensor photodiode bekerja terus-menerus meskipun dalam keadaan mendung, hal ini akan menyebabkan aktuator akan terus bergerak sampai sensor mendeteksi cahaya matahari, sehingga menyebabkan pemborosan energi pada motor servo.

Penelitian oleh Tumbur Hari Boando. Dalam penelitiannya yang berjudul “Rancang Bangun Prototype Sistem Pelacak Matahari Menggunakan Arduino”. Penelitian ini menjelaskan tentang penggerak otomatis panel surya dengan menggunakan sensor cahaya Light Dependent Resistor (LDR) yang digunakan untuk mendeteksi sinar matahari. Prototype ini menggunakan motor servo sebagai aktuator (penggerak) panel surya. Kelemahan dalam penelitian ini terletak pada penempatan sensor cahaya yang hanya menggunakan dua buah LDR, sehingga pelacakan terhadap sudut datangnya arah matahari kurang maksimal karena sensor LDR hanya diletakkan dalam dua sudut, sedangkan matahari bergerak sepanjang hari dari sudut 0° hingga sudut 180°. (Timbur & Slamet, 2016).

Penelitian oleh Roni Syafrialdi, pada jurnal fisika Vol.4, No.2 yang berjudul “Rancang Bangun Solar Tracker Berbasis Mikrokontroler ATMEGA8535 Dengan Sensor LDR Dan Penampil LCD”. Penelitian ini menjelaskan tentang Solar tracker yang menggunakan 4 buah sensor LDR yang diletakkan pada panel solar sel untuk mendeteksi sinar matahari, yang kemudian digerakkan oleh motor stepper serta LCD yang digunakan sebagai penampil. Kelemahan pada penelitian ini terletak pada sensor LDR yang diletakkan tanpa pelindung, sehingga ketika terjadi hujan dan terkena kotoran ataupun debu yang bisa menutupi sensor besaar kemungkinan sensor LDR tidak bisa bekerja maksimal ataupun sensor bisa rusak sehingga tidak bisa bertahan lama. (Roni & Wildian, 2015)

Berdasarkan penelitian yang diuraikan di atas terdapat perbedaan dengan penelitian yang akan dikerjakan, yaitu metode penelitian dan sensor yang digunakan berbeda. Penelitian ini bertujuan membuat suatu alat yang dapat menggerakkan panel surya mengikuti pergerakan matahari berdasarkan waktu berbasis mikrokontroler Arduino Uno. Alat ini menggunakan motor servo MG996R sebagai aktuator (penggerak)

yang memiliki torsi cukup besar yang digunakan untuk menggerakkan panel surya, dan Real Time Clock (RTC) sebagai input pewaktuan nyata pergerakan matahari agar panel surya dapat mengikuti pergerakan matahari berdasarkan waktu.

B. Panel Surya

Panel surya merupakan sebuah alat yg terdiri dari beberapa sel surya atau sel fotovoltaic yang digunakan untuk merubah energi sinar matahari menjadi energi listrik melalui proses fotovoltaic. Satu buah sel surya dapat menghasilkan kurang lebih 0,5 volt, dan untuk menghasilkan tegangan 12 volt diperlukan 36 sel surya yang disusun secara seri yang dapat menghasilkan tegangan nominal sekitar 17,8 volt. Semakin banyak sel surya, aka semakin besar pula energi yang dihasilkan oleh panelsurya tersebut. (Yuliarto, 2011). Secara sederhana, proses pembentukan energi listrik pada sebuah sel surya adalah sebagai berikut:

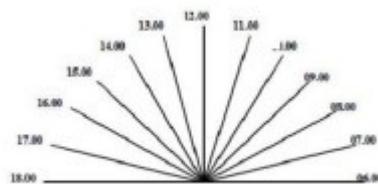
- Foton dari cahaya matahari menumbuk panel surya kemudian diserap oleh material semikonduktor seperti silikon.
- Elektron (muatan negatif) terlempar keluar dari atomnya, sehingga mengalir melalui material semikonduktor untuk menghasilkan listrik. Mengalir denganarah yang berlawanan dengan elektron pada panel surya silikon.
- Gabungan / susunan beberapa panel surya mengubah energi surya menjadi sumber daya listrik dc, yang nantinya akan disimpan dalam suatu wadah yangdinamakan baterai.
- Daya listrik dc tidak dapat langsung digunakan pada rangkaian listrik rumahatau bangunan sehingga harus mengubah daya listriknya menjadi daya listrikac. Dengan menggunakan inverter maka daya listrik dc dapat berubah menjadidaya listrik ac sehingga dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan listrik.

C. Pergerakan

Posisi matahari berubah setiap saat karena rotasi bumi. Bumi berotasi sebesar 360° dari timur menuju barat pada garis bujur dengan periode rotasi 23 jam 56 menit4,09 detik (~ 24 jam). Dari data tersebut dapat diambil suatu tetapan dalam satuan waktu bahwa setiap 1° bujur ditempuh dalam waktu:

$$1^\circ : 360^\circ \times (24 \times 60) = 4 \text{ Menit}$$

Dari persamaan di atas maka dapat diketahui bahwa setiap bumi berotasi sebesar 15° bujur akan ditempuh dalam waktu selama 60 menit (1 jam).



Gambar 1. Garis busur pergeseran matahari setiap jam

Pergeseran matahari setiap jam sebesar 15 derajat. Penentuan datangnya arah sudut matahari setiap jam dapat dilihat pada tabel 2.1. berikut ini :

Tabel 1. Pergeseran sudut matahari setiap jam

No	Waktu(WIB)	Sudut Matahari(Derajat)
1	06.00	5
2	07.00	20
3	08.00	35
4	09.00	50
5	10.00	65
6	11.00	80
7	12.00	95
8	13.00	110
9	14.00	125
10	15.00	140
11	16.00	155

D. Mikrokontroler

Menurut Syahwil, Mikrokontroler merupakan sebuah komputer kecil (special purpose computer) yang mana di dalam satu IC berisi CPU, memori,timer, saluran komunikasi serial dan parallel, port I/O dan ADC. Mikrokontroler merupakan sebuah sistem komputer yang mempunyai satu atau beberapa tugas yang sangat spesifik, berbeda dengan komputer yang memiliki beragam fungsi. Perbedaan yang lainnya adalah perbandingan RAM dan ROM yang sangat berbeda antara komputer dengan mikrokontroler. Dalam mikrokontroler ROM jauh lebih besardibanding RAM, sedangkan dalam komputer RAM jauh lebih besar dibanding ROM.

Berdasarkan definisi yang dikemukakan diatas dapat disimpulkan bahwa mikrokontroler adalah suatu IC yang didesain atau dibentuk, dimana semua bagianyang diperlukan suatu kontroler sudah dikemas dalam satu keping, biasanya terdiri dari CPU (Central Processing Unit), RAM (Random Access Memory), ROM, I/O,Serial & Parallel, Timer, Interrupt Controller dan berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik serta umunya dapat menyimpan program didalamnya. (Syahwil, 2013).

E. Arduino Uno

Arduino merupakan board mikrokontroler berbasis mikrokontroler lengkap dengan software IDE Arduino yang open source yang relatif mudah dan cepat dipelajari. Dalam Arduino terdapat sebuah komponen utama yaitu sebuah chip mikrokontroler dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel dan di dalam board arduino sudah terdapat bootloader USB. Arduino Uno berbasis ATmega328, memiliki 14 pin input output digital dimana 6 pin tersebut dapat digunakan sebagai output PWM, terdapat juga 6 pin input analog, 16MHz osilator kristal, koneksi USB, jack power, ICSP header, dan tombol reset. Untuk mendukung mikrokontroler agar dapat digunakan, cukup hanya menghubungkan Board Arduino Uno ke komputer dengan

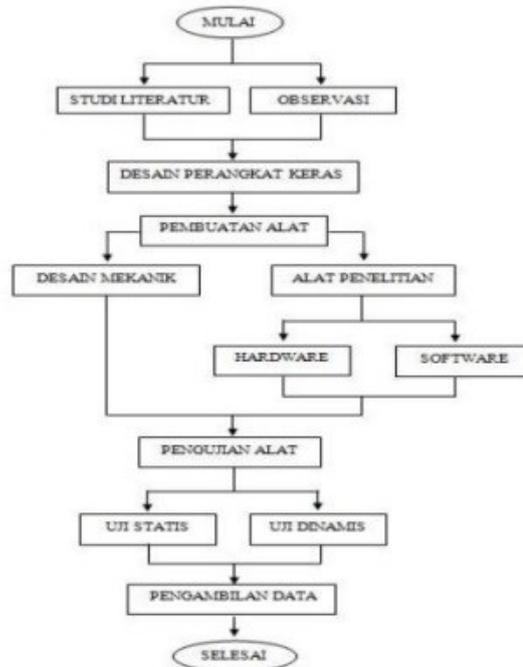
menggunakan kabel USB atau dengan menggunakan listrik AC melalui adaptor-DC atau baterai untuk menjalankannya. (Mustefa, 2013).

F. Real Time Clock (RTC)

DS3231 Real Time Clock (RTC) merupakan sebuah IC yang memiliki fungsi untuk menghitung waktu, mulai dari detik, menit, jam, tanggal, bulan, serta tahun. Ada beberapa RTC yang dijual di pasaran, seperti: DS1307, DS1302, DS12C887, DS3234 dan DS3231. Modul Real Time Clock ini memiliki akurasi dan presisi yang sangat tinggi dalam mencacah waktu dengan menggunakan IC RTC DS3231. IC RTC DS3231 ini memiliki kristal internal dan rangkaian kapasitor tuning dimana suhu dan kristal dimonitor secara berkesinambungan dan kapasitor diatur secara otomatis untuk menjaga kestabilan detak frekuensi. Biasanya Real Time Clock berbentuk suatu chip (IC) yang memiliki fungsi sebagai penyimpan waktu dan tanggal. Dan dalam proses penyimpanannya RTC memiliki register yang dapat menyimpan data detik, menit, jam, tanggal, bulan dan tahun. RTC ini memiliki 128 lokasi RAM yang terdiri dari 15 Byte untuk data waktu serta kontrol dan 113 byte sebagai RAM umum. (<https://www.indo-ware.com>, 2018)

BAB III METODE PENELITIAN

Metode untuk penelitian terapan ini adalah : menerapkan, menguji, dan mengevaluasi kemampuan suatu teori yang diterapkan dalam memecahkan masalah-masalah praktis.



Gambar 2. Kerangka Konsep penelitian

Instrumen Pengumpulan Data

a. Studi Literatur

Studi literatur dengan cara melakukan kajian teori melalui internet (jurnal) dan buku. sebagai referensi dalam konsep dan acuan yang menjelaskan tentang perancangan sistem untuk memudahkan pembuatan sistem agar mendapatkan hasil yang optimal. Dengan literatur diharapkan dapat mengetahui teori, konsep dan metode yang mendukung dalam penelitian.

b. Observasi

Observasi merupakan suatu teknik pengumpulan data dengan pengamatan langsung menggunakan mata tanpa ada alat bantuan untuk keperluan yang dibutuhkan dalam penelitian dengan perencanaan yang sistematis. Peninjauan langsung dilakukan dengan mengadakan survey pada bagian yang berhubungan dengan penelitian serta pendataan yang di perlukan.

c. Sistem Testing Observasi

Sistem testing observasi dilakukan setelah selesai pengujian alat terhadap pengguna untuk memberi gambaran serta pemahaman terhadap alat yang telah dibuat mengenai sistem kerja dan pengoperasian alat. Jika ada yang kurang sesuai dengan

keinginan pengguna maka alat akan dilakukan revisi atau perbaikan komponen serta programnya.

JADWAL

No	Nama Kegiatan	Bulan											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Pra penelitian dan Studi Pustaka												
2	Identifikasi masalah dan tujuan												
3	Pengumpulan data, desain peralatan												
4	mplementasi hasil rancangan dan buat inslasi lampu taman												
5	Pengujian lampu taman dengan control dan RTC												
6	Penarikan kesimpulan dan penyusunan laporan												

DAFTAR PUSTAKA

- <https://www.indo-ware.com>. (2018, Maret 12). Modul RTC (Real Time Clock)
- Mustefa, G. (2013). Design of an automatic solar tracking System to maximize energy extraction,. Internasional journal of emerging technology and advanced engineering.
- Priyambodo, & Teguh. (2007).
- Roni, S., & Wildian. (2015). Rancang bangun Solar cell tracker berbasis Mikrokontroler ATMEGA 8535 dengan sendor LDR dan Penampil LCD. Jurnal Fisika.
- Syahwil, M. (2013). Panduan Mudah Simulasi dan Praktek Mickrokontroler Arduino. Yogyakarta: Andi.
- Timbur, H. B., & Slamet, W. (2016). Rancang Bangun Prototype Sistem Pelacak Matahari Menngunakan Arduino. Surabaya: Universitas Narotama.
- Yulianto, B. (2011, Maret 29). Solar cell sumber energi terbarukan masa depan.