

# **RINGKASAN RANCANG BANGUN ATAP OTOMATIS BERBASIS PLC DENGAN MENGGUNAKAN SOLAR CELL (STUDI KASUS PENJEMURAN KRUPUK)**

## **Abstrak**

Tulisan ini membahas Tentang Rancang Bangun Atap Otomatis Berbasis PLC dengan Menggunakan *Solar Cell*. Alat ini dirancang sebagai efisiensi dalam pengeringan kerupuk pada UKM wilayah Surabaya. Alat yang dikontrol dengan menggunakan PLC (*Programmable Logic Control*) dengan bantuan dari motor DC dapat menggerakkan atap dan alas kerupuk secara otomatis. Input an yang digunakan adalah Sensor cahaya (LDR) yang berfungsi untuk membuka atap di saat sensor menerima cahaya matahari, Sensor Hujan (Rain Drop) di saat cuaca hujan maka akan menggerakkan atap dengan bantuan motor untuk menutup, dan Sensor Suhu (Thermostat) yang berfungsi untuk indikator suhu pada kerupuk sesuai suhu yang ditentukan ( $40^{\circ}$ ) serta akan menggerakkan alas untuk menggantinya dan di keringkan lagi secara otomatis.

Kata kunci: Sensor cahaya (LDR), Sensor hujan (Rain Drop), sensor suhu (Thermostat), atap otomatis, motor DC.

## 1.1 Pendahuluan

Kebutuhan akan energi yang terus meningkat dan semakin menipisnya cadangan minyak bumi memaksa manusia untuk mencari sumber-sumber energi alternatif. Negara-negara maju telah bersaing dan berlomba membuat terobosan-terobosan baru untuk mencari dan menggali serta menciptakan teknologi baru yang dapat menggantikan minyak bumi sebagai sumber energi. Semakin menipisnya persediaan energi dan juga ketergantungan pada salah satu jenis energi dimana hingga saat ini pemakaian bahan bakar minyak sangat besar dan hampir semua sektor kehidupan menggunakan bahan bakar ini, sementara itu bahan bakar minyak merupakan komoditif ekspor yang dominan untuk pendapatan negara.

Dalam upaya pencarian sumber energi baru sebaiknya memenuhi syarat yaitu menghasilkan jumlah energi yang cukup besar, biaya ekonomis dan tidak berdampak negatif terhadap lingkungan. Oleh karena itu pencarian tersebut diarahkan pada pemanfaatan energi matahari baik secara langsung maupun tidak langsung dengan menggunakan panel surya yang dapat mengubah energi matahari menjadi energi listrik yang dinamakan solar sell.

Solar sell merupakan suatu panel yang terdiri dari beberapa sel dan beragam jenis lainnya. Penggunaan solar sell ini telah banyak digunakan di negara-negara berkembang dan negara maju dimana pemanfaatannya tidak hanya pada lingkup kecil tetapi sudah banyak digunakan untuk keperluan industri dan rumah tangga sehingga energi matahari dapat dijadikan sebagai sumber energi alternatif.

Pemasalahan muncul sekarang ini adalah kurangnya efisiensi atas pengeringan kerupuk pada pengusaha yang dimana krupuk akan di jemur dengan cara manual. Hal ini menyebabkan kurang efektif pada pengeringan yang dimana minimnya pekerja pada usaha tersebut. Oleh karena itu, perlu untuk dibuat suatu alat yang dapat membuat pengeringan krupuk mampu bekerja secara otomatis dengan cara Atap pada tempat pengeringan dapat membuka dan menutup, sehingga pengeringan lebih efektif dan pekerja bisa melakukan pekerjaan lainnya tanpa memindah krupuk pada saat hujan .

Energi yang kita pakai untuk alat tersebut adalah energi Solar Sell untuk mengaliri listrik yang di butuhkan pada Alat. Keluaran dari solar sell menghasilkan arus listrik searah (DC). Semua tidak menutup kemungkinan akan pemanfaatan energi pada solar sell tersebut.

## 1.2 Metode Penelitian

Penyusunan Tugas Akhir ini menggunakan metododologi sebagai berikut:

### a. Studi Literatur

Metode ini dilakukan dengan mempelajari konsep, teori serta materi dari buku atau literatur mengenai alat yang digunakan.

### b. Perencanaan Desain Alat

Perencanaan dimulai dengan menyusun diagram blok sistem, perencanaan alat dan pemilihan komponen yang akan digunakan dalam rangkaian, dilanjut dengan pembuatan alat.

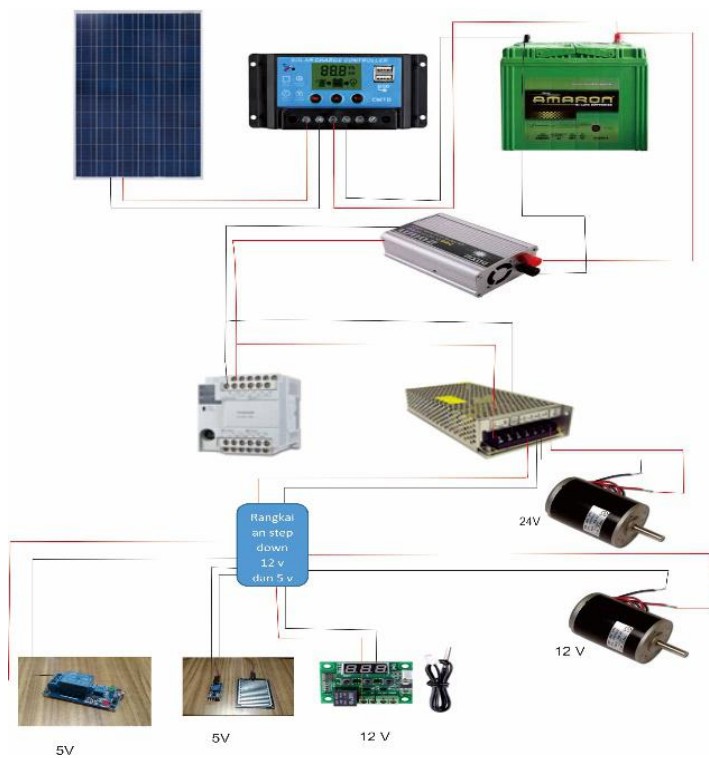
### c. Pengujian dan Pengukuran

Dilakukan pengukuran rangkaian dan pengujian sistem untuk mengetahui kinerja alat dan menganalisa alat bekerja

### d. Kesimpulan

Selanjutnya akan didapatkan hasil kesimpulan dari analisa dengan melakukan beberapa pengujian sistem kerja alat

## 1.3 Wiring diagram



## 2.1 Flow Chart



## 3.1 Hasil Penelitian Tegangan dan Arus pada Solar Cell

### 3.1 Pengambilan Data

Pengujian dan Penelitian ini dilakukan di bawah cahaya matahari dari pukul 11:00 hingga 15:00 WIB setiap satu jam. Pengujian dilakukan selama tiga hari agar mendapatkan data yang akurat. Hasil dari data pengujian di rata-rata. Sinar matahari mengenai panel surya, menghasilkan arus listrik, dan masuk ke *solar charge controller*, arus di sini masih dalam keadaan *DC*. Lalu arus dialirkan ke baterai dengan kapasitas 12 V 55 AH (*ampere hour*). Pengamatan dilaksanakan di Kampung Pumpungan dan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Parameter yang diamati meliputi:

- 1) V PV = tegangan panel surya
- 2) I PV = arus panel surya
- 3) V BATT = tegangan baterai
- 4) I BATT = arus baterai

**Tabel 1. Pengukuran Panel Surya di Pumpungan hari SABTU**

PUKUL	V	I	V	I
	PV	PV	BATT	BATT
11.00	16.7	1.04	15.6	1.03
12.00	17.5	1.11	16.7	1.11
13.00	15.6	1.44	15.4	1.43
14.00	13.4	1.64	13.3	1.67
15.00	12.1	1.24	12.0	1.24

**V batt rata-rata : 14.6 V**

**I batt rata-rata : 1.3 A**

Berdasarkan tabel 1 diketahui bahwa nilai tegangan awal 16.7V dan tegangan puncak sebesar 17.5V kemudian turun menjadi 15.6V dengan penurunan berkisar 1-2V.

**Tabel 1. Pengukuran tanpa beban Panel Surya di Pumpungan hari MINGGU**

PUKUL	V	I	V	I
	PV	PV	BATT	BATT
11.00	16.8	1.17	15.9	1.15
12.00	16.4	1.15	15.4	1.14
13.00	16.6	1.14	15,2	1.14
14.00	13.5	1.60	13.4	1.40
15.00	12.6	1.25	12.2	1.23

**V rata-rata : 14.42 V**

**I batt rata-rata : 1.2 A**

**Tabel 2. Pengukuran Panel Surya di Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya**

PUKUL	V	I	V	I
	PV	PV	BATT	BATT
11.00	16.3	1.95	15.2	1.90
12.00	17.2	2.65	15.4	1.96
13.00	15.4	2.54	14.7	1.98
14.00	14.2	1.52	13.9	1.04
15.00	14.2	1.32	14.1	1.30

**V rata-rata : 14.66**

**I rata-rata : 1.63**

Berdasarkan tabel 2 diketahui bahwa nilai tegangan awal 16.3V dan tegangan puncak sebesar 17.2V kemudian turun menjadi 15.4V dengan penurunan berkisar 1-2V.

**Tabel 3. Pengukuran Panel Surya dan Batrai Terbebani**

WAKTU	I	I	KONDISI
	PV	BATT	
12.00	2.34	2.39	START
13.00	2.61	2.67	HUJAN
14.00	2.10	2.15	MENDUNG
15.00	1.81	1.86	KRUPUK HANGAT

**I PV rata-rata : 2.21**

**I Batt rata-rata : 2.26**

#### **4.1 Pengolahan Data Hasil Pengamatan dan Pengukuran**

Sistem pengukuran untuk mengetahui keandalan panel surya yang akan digunakan maka diperlukan pengamatan dan pengukuran

- 1) Total daya panel surya maksimum
- 2) Baterai yang digunakan
- 3) Penggunaan batrai pada beban

#### **4.2 Pengeluaran Daya Panel Surya :**

PV= 100 wp

Daya Optimal Serap pada Panel Surya di wilayah Surabaya sebesar 40%.

#### **4.3 Total daya pada batrai:**

$P = V \times I$

$P = 12V \times 55AH$

= 660 Wh

Perhitungan ini adalah kapasitas total daya yang dihasilkan oleh batrai

#### **4.4 Perhitungan lama pengisian Batrai dari Solar Cell**

P dari panel surya = 40w

P dari total batrai = 660wh

Lama pengisian dalam 1 hari = 5 jam

$T = 660 : 40$

= 16.5 jam : 5

= 3.3 hari

Jadi pada perhitungan ini adalah lama pengisian pada batrai dari Solar Cell dengan hasil 16.5 jam di jadikan hari 3.3 hari

#### 4.5 Kebutuhan jumlah total beban :

$$P = V \times I$$

$$\text{PLC} : 220V \times 0,3A$$

$$= 66 \text{ W}$$

$$\text{Thermostat} : 12V \times 0,3A$$

$$= 3,6 \text{ W}$$

$$\text{Rain Drop} : 5V \times 0,2A$$

$$= 1 \text{ W}$$

$$\text{LDR} : 5V \times 0,3A$$

$$= 1,5 \text{ W}$$

Total perhitungan daya beban yang terpakai dalam 72.1Watt x 4 jam

$$= 288.4 \text{ W/hari}$$

Untuk menghitung daya dari motor , penulis merubah satuan jam menjadi detik

$$P = V \times I$$

(P : detik/jam) x detik penggunaan motor

$$\text{Motor DC 1} : 12V \times 0,6A$$

$$= (7,2 \text{ Wh} : 3600)$$

$$= \times 20$$

$$= 0,04 \text{ W/hari}$$

$$\text{Motor DC 2} : 24V \times 0,6A$$

$$= (14,4 \text{ W} : 3600) \times 20$$

$$= 0,09 \text{ W/hari}$$



Dari perhitungan beban total membutuhkan daya sebesar 288.53W/hari pada kondisi cuaca baik.

Akan tetapi total akumulasi daya pada motor DC bisa berubah sewaktu waktu tergantung Pemakaian dan Cuaca.

#### **4.6 Lama Pemakaian Batrai ke Beban :**

Kapasitas Daya Batrai = 660W

Total daya beban = 72.23Wh

$T = 660 : 72.23$

= 9.13 Jam

= 9.13 : 4

= 2 Hari Pemakaian

Waktu pemakaian pada penjemuran dilakukan 4 Jam Pada pukul 11.00 – 15.00 WIB untuk 1 hari kapasitas 3 Kg.

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan pembuatan dan pengujian alat yang penulis lakukan, maka penulis dapat menyimpulkan sebagai berikut :

1. Dari pembuatan alat, atap otomatis menggunakan sensor LDR, sensor hujan, dan sensor suhu dimanfaatkan sebagai saklar untuk menggerakkan motor DC secara otomatis.
2. Sensor LDR bergantung pada intensitas cahaya matahari. Apabila cuaca mulai mendung, sensor tidak mendeteksi adanya cahaya matahari dan menggerakkan motor DC untuk menutup atap dan menggeser alas secara otomatis.
3. Pada saat pengujian sensor hujan, apabila panel dari sensor hujan terkena tetesan air, maka sensor akan memerintahkan motor DC untuk menutup atap dan menggeser alas secara otomatis.
4. Prinsip kerja sensor suhu adalah mendeteksi suhu pada penjemuran krupuk. Apabila krupuk sudah mendeteksi suhu yang di tentukan, maka sensor memerintahkan motor DC pada alas untuk menggeser ke dalam secara otomatis.
- 5.

## 5.2 Saran

Berdasarkan percobaan dan pembuatan Alat yang Penulis lakukan terhadap alat ini, Penulis menyadari banyaknya kekurangan pada alat yang penulis buat. Untuk itulah penulis memberikan beberapa saran dan masukan agar kedepannya alat ini lebih baik lagi dan dapat di aplikasikan pada masyarakat diantaranya :

1. Proses penggantian krupuk masih secara manual dengan bantuan tangan manusia.
2. Kurangnya kapasitas pada penampung krupuk.
3. Panel surya kualitas kurang bagus jadi tegangan yang dihasilkan kurang maksimal
4. Untuk penggunaan PLC kurang maksimal. Ditambahkan program timer untuk bias merubah-rubah waktu yang diinginkan berbeda beda hari
5. Skala besar untuk menggunakan motor AC karena apabila menggunakan motor DC kurang tenaga untuk kinerjanya.
6. Tempat pengecasaan pada batrai, untuk pencahayaannya kurang bagus .