

PENERAPAN SENSOR CAHAYA DAN HUJAN PADA SISTEM OTOMATISASI ATAP MENGGUNAKAN ARDUINO

Muhamad Rizky Syawalludin, Mardi Hardjianto
Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur
Jl. Ciledug Raya, Petukangan Utara, Jakarta 12260
E-mail: 1511500827@student.budiluhur.ac.id, mardi.hardjianto@budiluhur.ac.id

Abstract

Laundry generally uses solar sources as a medium for drying clothes. The types of items that are dried in the sun are not only clothes, but also heavy items such as curtains, carpets, sofas, and spring beds. If the rain comes suddenly, the clothes should be taken so that it is not exposed to rain. This resulted in hassles for laundry employees. Therefore we need a system that can be effective in the drying process, namely an automatic roof system. This research uses the Arduino Uno R3 as a microcontroller, combined with a DC motor as a driver. This automated roof system also uses rain detection sensors (Raindrop Sensor) and LDR (Light Dependent Resistor) light. The roof condition will open if the value generated from the light sensor < 700 and rain sensor ≥ 930 . The condition of the roof will be closed if it meets three conditions: the value produced from the light sensor < 700 and the rain sensor < 930 , the light sensor ≥ 700 and the rain sensor < 930 and the light sensor ≥ 700 and the rain sensor ≥ 930 . This automatic roofing system can be a solution to problems with erratic weather conditions so that drying activities become effective.

Keyword: arduino, rain sensor, light sensor, Threshold

Abstrak

Laundry umumnya menggunakan sumber matahari sebagai media untuk mengeringkan pakaian. Jenis barang yang dijemur bukan hanya pakaian saja, namun juga barang-barang berat seperti gorden, karpet, sofa, maupun spring bed. Apabila hujan datang secara tiba-tiba, maka barang-barang jemurannya harus diambil agar tidak terkena air hujan. Hal ini mengakibatkan kerepotan bagi karyawan laundry. Oleh karena itu dibutuhkan suatu sistem yang dapat efektif dalam proses penjemuran, yaitu sistem atap otomatis. Penelitian ini menggunakan Arduino Uno R3 sebagai mikrokontroler, dikombinasikan dengan motor DC sebagai penggerakannya. Sistem atap otomatis ini juga menggunakan sensor deteksi hujan (Raindrop Sensor) dan cahaya LDR (Light Dependent Resistor). Kondisi atap akan terbuka apabila nilai yang dihasilkan dari sensor cahaya ≤ 699 dan sensor hujan ≥ 930 . Kondisi atap akan tertutup apabila memenuhi 3 kondisi: nilai yang dihasilkan dari sensor cahaya ≤ 699 dan sensor hujan ≤ 929 , sensor cahaya ≥ 700 dan sensor hujan ≤ 929 serta sensor cahaya ≥ 700 dan sensor hujan ≥ 930 . Sistem atap otomatis ini dapat menjadi solusi bagi permasalahan kondisi cuaca yang tidak menentu sehingga kegiatan menjemur menjadi efektif.

Kata Kunci : arduino, sensor hujan, sensor cahaya, threshold

1. PENDAHULUAN

Di era sekarang ini, perkembangan teknologi otomatisasi sudah semakin berkembang dan mampu berperan dalam setiap permasalahan yang terdapat di dunia usaha ataupun dunia industri. Sistem otomatisasi adalah suatu teknik, metode atau pengontrolan proses menggunakan perangkat elektronik untuk mengurangi keterlibatan kegiatan manusia[1]. Dengan adanya perkembangan teknologi otomatisasi yang semakin berkembang membuat pekerjaan manusia dapat terselesaikan dengan cepat dan juga dapat meringankan pekerjaan

sehari-hari manusia. Salah satu otomatisasi yang diperlukan untuk menambah efektifitas usaha adalah otomatisasi pada bagian atap. Atap merupakan suatu bagian atau komponen dari bangunan yang berfungsi sebagai pelindung bangunan dari sinar matahari dan hujan. Selain itu, atap diperlukan untuk melindungi pakaian yang sedang dijemur dari hujan.

Laundry adalah tempat usaha pencucian pakaian, karpet, sofa, spring bed dan lainnya. Penjemuran pakaian dan lain-lain memanfaatkan panas matahari agar membuat cepat mengering. Apabila hujan turun akan membuat keadaan jemuran

menjadi basah jika lupa diangkat. Dengan jemuran yang basah akan membutuhkan waktu yang lama untuk mengeringkan kembali pakaian tersebut dan bisa menyebabkan pakaian menjadi bau karena lembap terkena air hujan. Indonesia memiliki dua musim, yaitu musim kemarau dan musim hujan. Data dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG), musim kemarau terjadi pada bulan April hingga Oktober, sedangkan musim penghujan terjadi pada bulan November hingga Maret. Ketika musim penghujan, menjemur pakaian menjadi pekerjaan yang sangat merepotkan, karena orang akan membuang tenaga dan waktu hanya untuk menjemur dan mengangkat pakaian secara berulang-ulang. Belum lagi kondisi cuaca di Indonesia yang sulit diprediksi, ketika musim kemarau, bisa saja hujan datang secara tiba-tiba walaupun kondisi langit sedang cerah.

Sistem yang dibuat untuk memudahkan dan mengefisienkan proses menjemur ini adalah sistem atap otomatis. Pendeteksian kondisi hujan ada yang menggunakan sensor air [2]–[4], ada juga menggunakan sensor LDR (*Light Dependent Resistor*) [5]–[11]. Penelitian ini menggunakan Arduino Uno R3 sebagai mikrokontroler yang dipilih untuk mendukung sistem kontrol atap otomatis. *Hardware* Arduino memiliki Atmel prosesor AVR yang menggunakan bahasa C sehingga lebih mudah untuk diprogram. Keuntungan lain adalah Arduino lebih efisien dan memiliki harga yang cukup terjangkau. Arduino akan dikombinasikan dengan *motor power* sebagai *driver* dan DC motor sebagai penggerak atap. Sistem atap otomatis ini juga menggunakan kontrol otomatis menggunakan sensor deteksi hujan (*Raindrop Sensor*) dan sensor intensitas cahaya yaitu menggunakan LDR (*Light Dependent Resistor*). Detektor hujan akan aktif ketika permukaan panel sensor terkena tetesan air. Detektor LDR akan aktif ketika permukaan panel sensor terkena cahaya. Sistem atap otomatis ini juga dapat di-*monitoring* melalui website yang dihubungkan melalui *module* WIFI ESP8266 tipe ESP-01. Kegiatan *monitoring* dilakukan agar para karyawan dapat melihat status sistem. Sistem atap otomatis ini dapat menjadi solusi bagi permasalahan kondisi cuaca yang tidak menentu sehingga kegiatan menjemur menjadi efektif.

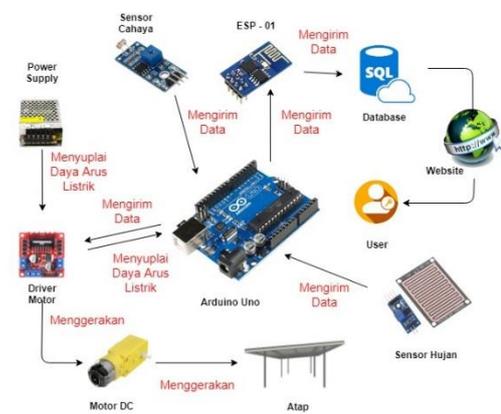
2. METODE PENELITIAN

Dalam membuat sistem atap otomatis, penelitian ini membutuhkan beberapa alat untuk merancang sistem ini. Alat-alat yang digunakan ditunjukkan

pada Tabel 1 dan blok diagram sistem ini ditunjukkan pada Gambar 1.

Tabel 1. Alat-Alat Yang Digunakan

Modul	Hardware	Keterangan
Otomatis Sistem	Mikrokontroler Arduino Uno	Berfungsi sebagai mikroprosesor dan pusat proses pengendali data dari semua alat yang digunakan
Sensor Cahaya	LDR	Berfungsi sebagai pengukur intensitas cahaya
Sensor Hujan	Raindrop Sensor	Berfungsi untuk mendeteksi hujan
Driver Motor	Driver Motor L298N	Berfungsi sebagai pengontrol motor DC
Motor DC	Motor DC Gearbox	Berfungsi sebagai penggerak atap
Modul WIFI	ESP-01	Berfungsi untuk mengkoneksikan Arduino dengan database dan website
Power Supply	S-36-12 12V 3A	Berfungsi menyuplai arus listrik.

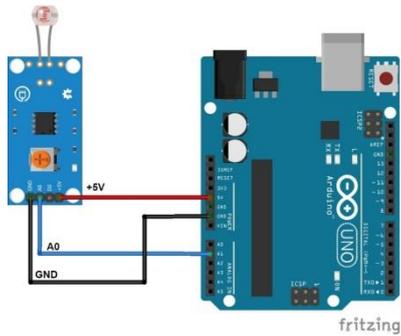


Gambar 1 Blok Diagram Rancangan Alat

2.1. Rancangan Perangkat Keras

Rancangan ini meliputi perangkaian modul-modul yang dihubungkan ke Arduino Uno, sehingga Arduino Uno mampu mengolah data dan melakukan perintah-perintah dengan *input* dari modul tersebut.

Gambar 2 merupakan Rancangan modul sensor LDR atau sensor cahaya.

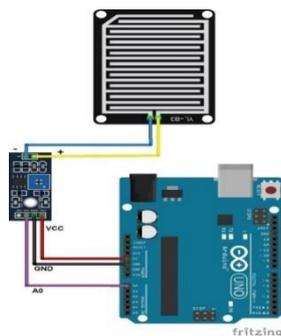


Gambar 2 Rancangan Modul LDR

Modul LDR memiliki bagian *output* LED, *power* LED, potensiometer dan 4 buah pin yaitu: VCC, GND, DO, AO. Pin tersebut dihubungkan ke Arduino dengan menggunakan kabel *jumper* dengan koneksi sebagai berikut:

- a. VCC dari sensor dihubungkan dengan Pin 5V Arduino
- b. GND dari sensor dihubungkan dengan Pin GND Arduino
- c. AO dari sensor dihubungkan dengan Pin A1 Arduino

Gambar 3 merupakan rancangan sensor hujan atau *raindrops sensor* beserta modul.

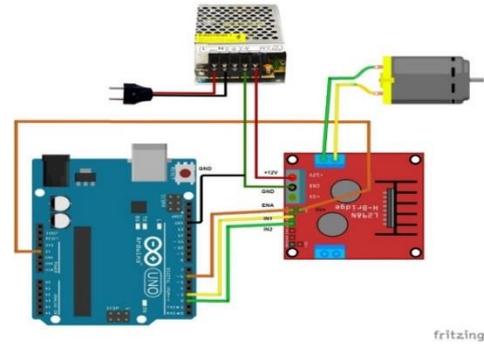


Gambar 3 Rancangan Modul Sensor Hujan

Modul sensor hujan ini memiliki bagian *output* LED, *Power* LED, potensiometer dan 4 buah pin yaitu : VCC, GND, DO, AO. Pin tersebut dihubungkan ke Arduino dengan menggunakan kabel *jumper* dengan koneksi sebagai berikut:

- a. VCC dari sensor dihubungkan dengan Pin 5V Arduino
- b. GND dari sensor dihubungkan dengan Pin GND Arduino
- c. AO dari sensor dihubungkan dengan Pin A1 Arduino
- d. (-) dari modul dihubungkan ke Pin sensor hujan
- e. (+) dari modul dihubungkan ke Pin sensor hujan

Gambar 4 merupakan rancangan *driver* motor L298N beserta motor DC dan *power supply*.

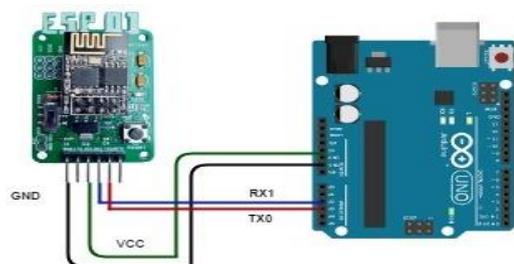


Gambar 4 Rangkaian Driver Motor L298N, Motor DC dan Power Supply

Driver motor dengan tipe L298N memiliki bagian Motor A (OUT1 dan OUT2), Motor B (OUT1 dan OUT2), *Jumper* Motor A (ENA, 5V+), *Jumper* Motor B (ENB, 5V+, *Power Supply* (+5V, GND,+12V) dan bagian kontrol Pin (IN A1, IN A2, IN B1, IN B2). Pin tersebut dihubungkan ke Arduino dengan menggunakan kabel *jumper* dengan koneksi sebagai berikut:

- a. *Jumper* Pin ENA dari Motor *Driver* dihubungkan dengan Pin 6 Arduino.
- b. *Jumper* Pin 5V+ dari Motor *Driver* pada jumper motor A dihubungkan dengan Pin 5V Arduino.
- c. Kontrol Pin IN A1 dari Motor *Driver* dihubungkan dengan Pin 3 Arduino.
- d. Kontrol Pin IN A2 dari Motor *Driver* dihubungkan dengan Pin 2 Arduino.
- e. GND dari Motor *Driver* dihubungkan dengan -V *power supply* dan GND Arduino.
- f. +12V dari Motor *Driver* dihubungkan dengan +V *power supply*.
- g. OUT1 dari Motor *Driver* dihubungkan dengan dinamo motor DC.
- h. OUT2 dari Motor *Driver* dihubungkan dengan dinamo motor DC.
- i. L dan N dari *power supply* dihubungkan ke arus listrik AC.

Gambar 5 merupakan rancangan Modul ESP8266 ESP-01 beserta dengan adapter ESP8266.



Gambar 5 Rancangan Modul WIFI ESP8266 ESP-01

WIFI modul dengan tipe ESP8266 ESP-01 ini memiliki 8 pin yang dihubungkan dengan *adapter* ESP-01. *Adapter* ESP-01 ini memiliki 6 buah pin yaitu: GND, CTS, VCC, RX1, TX0, DTR. Pin tersebut dihubungkan ke Arduino dengan menggunakan kabel *jumper* dengan koneksi sebagai berikut:

- a. GND dari *Adapter* ESP-01 dihubungkan dengan Pin GND Arduino.
- b. VCC dari *Adapter* ESP-01 dihubungkan dengan Pin 5V Arduino.
- c. RX dari *Adapter* ESP-01 dihubungkan dengan Pin A2 Arduino.
- d. TX dari *Adapter* ESP-01 dihubungkan dengan Pin A3 Arduino.

2.2. Penetapan Nilai Threshold

Dalam menetapkan nilai *threshold* peneliti menggunakan langkah yang dipakai oleh [12]. Nilai *threshold* dari sensor cahaya ditetapkan dengan mencari nilai terendah dari semua data intensitas cahaya yang termasuk kategori gelap. Nilai *threshold* dari sensor hujan ditetapkan dengan mencari nilai terendah dari semua data dari sensor hujan pada saat keadaan tidak hujan. Rumus penetapan nilai *threshold* ditunjukkan pada persamaan berikut

$$T = \min(\mu_1, \mu_2, \dots, \mu_n) \tag{1}$$

Di mana

- μ_1 = data intensitas cahaya atau data sensor hujan pertama
- μ_2 = data intensitas cahaya atau data sensor hujan kedua
- .
- .
- μ_n = data intensitas cahaya atau data sensor hujan ke-n

2.3. Algoritme Pendeteksi Hujan

Algoritme pendeteksi hujan dijelaskan berikut ini

```

1 Start
2 Arduino Aktif
3 Inisialisasi Sensor, WIFI, PIN
4 Mengkoneksikan Ke WIFI ESP-01
5 If Wifi = Terkoneksi Then
6     Telah Terkoneksi Dengan Network
7 End If
8 Mendeteksi Sensor
9 If Sensor = Terdeteksi Then
10     Kondisi = 0
11     Membaca nilai sensor
12     If Kondisi == 0 && Hujan >= ThresholdHujan &&
13     Cahaya < ThresholdCahaya Then
14     Kondisi Cerah dan Tidak Hujan
    
```

```

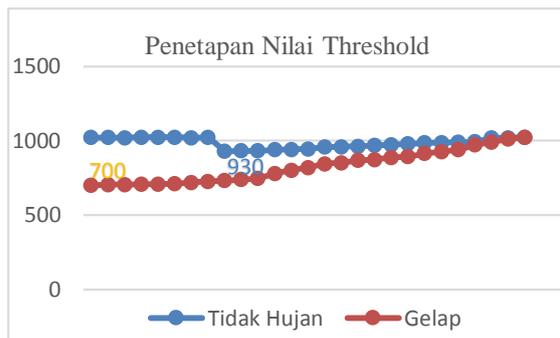
15 Motor Bergerak
16 Status Atap = Terbuka
17 Kondisi = 0
18 Else If Kondisi == 0 && Hujan < ThresholdHujan
19     && Cahaya < ThresholdCahaya Then
20     Kondisi Cerah dan Hujan
21     Motor Bergerak Menutup
22     Status Atap = Tertutup
23     Kondisi = 1
24 Else If Kondisi == 0 && Hujan >= ThresholdHujan
25     && Cahaya >= ThresholdCahaya Then
26     Motor Bergerak Menutup
27     Status Atap = Tertutup
28     Kondisi = 1
29 Else If Kondisi == 0 && Hujan < ThresholdHujan
30     && Cahaya >= ThresholdCahaya Then
31     Kondisi Gelap dan Hujan
32     Motor Bergerak Menutup
33     Status Atap = Tertutup
34     Kondisi = 1
35 Else If Kondisi == 1 && Hujan >= ThresholdHujan
36     && Cahaya < ThresholdCahaya Then
37     Kondisi Cerah dan Tidak Hujan
38     Motor Bergerak Membuka
39     Status Atap = Terbuka
40     Kondisi = 0
41 Else If Kondisi == 1 && Hujan < ThresholdHujan
42     && Cahaya < ThresholdCahaya Then
43     Kondisi Cerah dan Hujan
44     Motor Bergerak Menutup
45     Status Atap = Tertutup
46     Kondisi = 1
47 Else If Kondisi == 1 && Hujan >= ThresholdHujan
48     && Cahaya >= ThresholdCahaya
49     Kondisi Gelap dan Tidak Hujan
50     Motor Bergerak Menutup
51     Status Atap = Tertutup
52     Kondisi = 1
53 End If
54 End If
55 Nilai Cahaya & Nilai Hujan
56 Menghubungkan Data Ke Server
57 If Koneksi Server = Terhubung Then
58     Koneksi Berhasil
59     Kirim Data Ke Server
60 Else
61     Koneksi Gagal
62 End If
63 End
    
```

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penetapan nilai *threshold* dilakukan dengan ujicoba pada sensor cahaya dan hujan. Nilai terendah yang dihasilkan sensor cahaya pada

Keadaan gelap ditetapkan sebagai nilai *threshold* untuk kondisi gelap/ malam. Dalam hal ini ditetapkan nilai *threshold*nya 700. Nilai terendah yang dihasilkan sensor hujan ditetapkan sebagai nilai *threshold* untuk kondisi hujan. Nilai *threshold* yang diperoleh adalah 930. Hasil ujicoba ditunjukkan pada Gambar 6. Dari hasil ujicoba,

maka kondisi atap terbuka atau tertutup ditunjukkan pada Tabel 2.



Gambar 6. Grafik Nilai Threshold

Tabel 2. Kondisi Atap Terbuka atau Tertutup

Nilai Sensor Cahaya	Nilai Sensor Hujan	Keterangan Atap
< 700 (Cerah)	< 930 (Hujan)	Atap Tertutup
< 700 (Cerah)	>= 930 (Tidak Hujan)	Atap Terbuka
>= 700 (Gelap)	< 930 (Hujan)	Atap Tertutup
>= 700 (Gelap)	>= 930 (Tidak Hujan)	Atap Tertutup

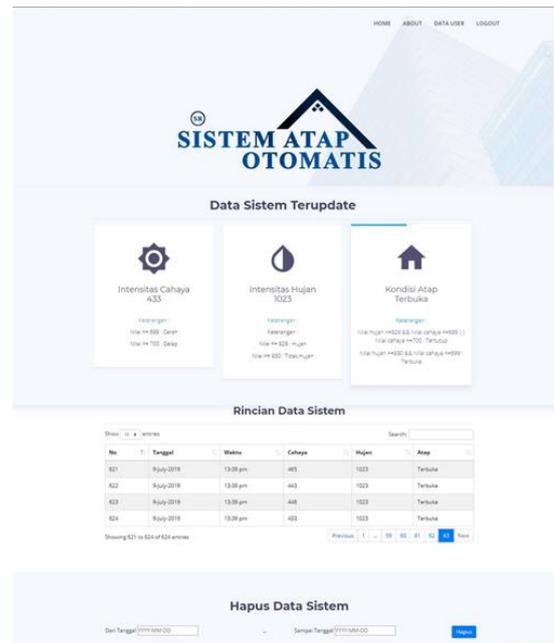
3.1 Implementasi Aplikasi

Tampilan halaman login pada Gambar 7 merupakan tampilan pertama saat user membuka website sistem atap otomatis. User tidak dapat mengakses halaman lainnya sebelum melakukan proses login terlebih dahulu. Di halaman ini user diminta untuk memasukkan username dan password yang sudah terdaftar. Jika belum terdaftar user tidak akan masuk ke halaman home.



Gambar 7. Halaman Login

Pada saat user berhasil login maka akan masuk ke halaman home. Halaman home berisikan cover background sistem atap otomatis. Selain itu berisikan informasi sistem atap otomatis yang terakhir atau ter-update yang baru masuk ke database server, mengenai data sensor cahaya, sensor hujan dan kondisi atap. Gambar halaman home ditunjukkan pada Gambar 8.



Gambar 8. Halaman Home

3.2 Hasil Pengujian

Hasil pengujian sistem atap otomatis ditunjukkan pada Tabel 3

Tabel 3 Data Hasil Pengujian Sistem

No	Tanggal	Waktu	Data Sensor Cahaya	Data Sensor Hujan	Kondisi Atap
1	14-July-2019	14:02 pm	42	1023	Terbuka
2	14-July-2019	14:03 pm	42	1023	Terbuka
3	14-July-2019	14:03 pm	157	1023	Terbuka
4	14-July-2019	14:03 pm	184	1023	Terbuka
5	14-July-2019	14:03 pm	43	1023	Terbuka
6	14-July-2019	14:03 pm	55	1023	Terbuka
7	14-July-2019	14:03 pm	43	1023	Terbuka
8	14-July-2019	14:04 pm	55	1023	Terbuka

Tabel 3 Data Hasil Pengujian Sistem(lanj)

No	Tanggal	Waktu	Data Sensor Cahaya	Data Sensor Hujan	Kondisi Atap
9	14-July-2019	14:04 pm	55	1023	Terbuka
10	14-July-2019	14:04 pm	55	1023	Terbuka
11	14-July-2019	14:04 pm	55	1023	Terbuka
12	14-July-2019	14:04 pm	279	1023	Terbuka
13	14-July-2019	14:04 pm	710	1023	Tertutup
14	14-July-2019	14:05 pm	723	1023	Tertutup
15	14-July-2019	14:05 pm	715	1023	Tertutup
16	14-July-2019	14:05 pm	719	1023	Tertutup
17	14-July-2019	14:05 pm	55	1023	Terbuka
18	14-July-2019	14:05 pm	55	1023	Terbuka
19	14-July-2019	14:05 pm	55	1023	Terbuka
20	14-July-2019	14:06 pm	55	1023	Terbuka
21	14-July-2019	14:06 pm	43	1023	Terbuka
22	15-July-2019	15:00 pm	584	1023	Terbuka
23	15-July-2019	15:00 pm	593	1023	Terbuka
24	15-July-2019	15:00 pm	592	1023	Terbuka
25	15-July-2019	15:01 pm	583	1023	Terbuka
26	15-July-2019	15:01 pm	571	78	Tertutup
27	15-July-2019	15:01 pm	568	78	Tertutup
28	15-July-2019	15:01 pm	572	78	Tertutup
29	15-July-2019	15:01 pm	574	78	Tertutup
30	15-July-2019	15:01 pm	594	78	Tertutup
31	15-July-2019	15:02 pm	576	1023	Terbuka
32	15-July-2019	15:02 pm	574	1023	Terbuka
33	15-July-2019	15:02 pm	820	1023	Tertutup
34	15-July-2019	15:02 pm	761	1023	Tertutup
35	15-July-2019	15:02 pm	761	1023	Tertutup

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil evaluasi dari sistem atap otomatis menggunakan sensor hujan dan cahaya dapat disimpulkan sebagai berikut: sistem yang telah dibuat dapat berjalan sesuai dengan yang direncanakan. Jika cuaca cerah dan tidak hujan maka atap dapat terbuka. Jika cahaya cerah dan hujan, cahaya gelap dan tidak hujan ataupun cahaya gelap dan hujan maka atap dapat tertutup. Dan dengan atap otomatis yang sudah dapat berjalan dengan baik menjadikan kegiatan menjemur pakaian, sofa, karpet, *spring bed* dan lainnya menjadi efektif dan tidak khawatir akan cuaca yang tidak menentu.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] V. S. Gunge, "Smart Home Automation : A Literature Review," no. Rtdm, pp. 6–10, 2016.
- [2] K. Hendriawan, "Atap Otomatis Sensor Suhu , Air Dan Tenaga Surya (Alas Tsusu)," vol. 1, 2015.
- [3] R. Kadir and R. Berikang, "Simulasi Jemuran Otomatis Berbasis Mikrokontroler Atmega328," *Semin. Nas. Teknol.*, pp. 815–820, 2018.
- [4] P. A. G. Kalbande, V. S. Golait, and S. V. Bhadange, "Smart Automation System Using Arduino and Rain," vol. 4, no. 6, pp. 82–86, 2017.
- [5] E. Mufida and A. Abas, "Alat Pengendali Atap Jemuran Otomatis Dengan Sensor Cahaya Dan Sensor Air Berbasis Mikrokontroler ATmega16," *INFORMATICS Educ. Prof. Vol.1, No. 2 Juni 2017*, vol. 10, no. 1, pp. 163 – 172, 2017.
- [6] Y. C. Yuwono and S. Alam, "RANCANG BANGUN SISTEM JEMURAN OTOMATIS BERBASIS ARDUINO UNO," *E - ISSN, J. Kaji. Tek. elektro*, vol. 2014, no. April, p. 2014, 2014.
- [7] S. Utama, A. Mulyanto, M. A. Fauzi, and N. U. Putri, "Implementasi Sensor Light Dependent Resistor (LDR) Dan LM35 Pada Prototipe Atap Otomatis Berbasis Arduino," vol. 2, no. 2, pp. 83–89, 2018.
- [8] H. Siswanto, M. F. Riza, A. Kardian, and Arviena, "Rancang Desain Aplikasi Jemuran Otomatis Berbasis Arduino," *Semin. Nas. Teknol. Inf. dan Komun. STI&K*, vol. 2, pp. 82–85, 2018.
- [9] N. Marpaung, "Perancangan Prototype Jemuran Pintar Berbasis Arduinio Uno R3 Menggunakan Sensor LDR Dan Sensor Air," *Riau J. Comput. Sci.*, vol. 3, no. 2, pp. 71–80, 2017.
- [10] V. S. Pratama and Y. P. Yudatama, "Prototype Jemuran Otomatis Menggunakan Sensor LDR, Sensor Hujan Dan Sensor Kelembapan Berbasis Arduino Uno," *J. Ilmu Pengetah. dan Teknol. Komput.*, vol. 4, no. 1, p. 60, 2018.
- [11] F. Syaikhuriza, A. Prasetyo, and Aliyadi, "RANCANG BANGUN JEMURAN OTOMATIS BERBASIS WEB DENGAN KENDALI RASPBERRY PI," *KOMPUTEK*, vol. 2, no. 2, pp. 44–48, 2018.
- [12] A. K. Bourke and G. M. Lyons, "A threshold-based fall-detection algorithm using a bi-axial gyroscope sensor," *Med. Eng. Phys.*, vol. 30, pp. 84–90, 2008.