

## Table Of Content

<b>Journal Cover</b>	2
<b>Author[s] Statement</b>	3
<b>Editorial Team</b>	4
<b>Article information</b>	5
Check this article update (crossmark)	5
Check this article impact	5
Cite this article	5
<b>Title page</b>	6
Article Title	6
Author information	6
Abstract	6
<b>Article content</b>	7

**ISSN (ONLINE) 2598-9936**



**INDONESIAN JOURNAL OF INNOVATION STUDIES**  
PUBLISHED BY  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SIDOARJO

## Originality Statement

The author[s] declare that this article is their own work and to the best of their knowledge it contains no materials previously published or written by another person, or substantial proportions of material which have been accepted for the published of any other published materials, except where due acknowledgement is made in the article. Any contribution made to the research by others, with whom author[s] have work, is explicitly acknowledged in the article.

## Conflict of Interest Statement

The author[s] declare that this article was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

## Copyright Statement

Copyright © Author(s). This article is published under the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0) licence. Anyone may reproduce, distribute, translate and create derivative works of this article (for both commercial and non-commercial purposes), subject to full attribution to the original publication and authors. The full terms of this licence may be seen at <http://creativecommons.org/licences/by/4.0/legalcode>

## EDITORIAL TEAM

### Editor in Chief

Dr. Hindarto, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

### Managing Editor

Mochammad Tanzil Multazam, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

### Editors

Fika Megawati, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Mahardika Darmawan Kusuma Wardana, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Wiwit Wahyu Wijayanti, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Farkhod Abdurakhmonov, Silk Road International Tourism University, Uzbekistan

Bobur Sobirov, Samarkand Institute of Economics and Service, Uzbekistan

Evi Rinata, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

M Faisal Amir, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Dr. Hana Catur Wahyuni, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Complete list of editorial team ([link](#))

Complete list of indexing services for this journal ([link](#))

How to submit to this journal ([link](#))

## Article information

**Check this article update (crossmark)**



**Check this article impact (\*)**



**Save this article to Mendeley**



(\*) Time for indexing process is various, depends on indexing database platform

**Automatic Roof Control System in IoT-Based Clothes Drying Room**

*Sistem Pengendali Atap Secara Otomatis pada Ruang Penjemuran Pakaian Berbasis IoT*

**Novia Setya Putri Yunus, noviasetyaputri@gmail.com, (0)**

*Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia*

**Indah Sulistiyowati, noviasetyaputri@gmail.com, (1)**

*Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia*

<sup>(1)</sup> Corresponding author

**Abstract**

One of the problems that often occurs is that housewives are worried about their clothes getting wet in the rainy season. The automatic roof control system in the drying room is the best way to help the process of drying clothes in the rainy season. In this study, roof automation was developed using rain sensors and LDR as light detectors. NodeMCU esp3266 is also used so that the device can be controlled remotely with the Internet of Things system. The way this tool works is when the sun is hot the roof will open and when it rains the roof will close automatically, the heater and fan turn on simultaneously when the roof closes. The results of this study are the tool can detect rain and light then the heater and fan can work when the tool closes the roof with a maximum duration of 60 minutes. This tool can also operate remotely with the farthest range at 21 km.

Published date: 2021-01-31 00:00:00

## Pendahuluan

Seringkali para ibu-ibu rumah tangga dibuat pusing dengan pekerjaan rumah yang banyak. Terlebih selain menjadi ibu rumah tangga juga memiliki kesibukan berkerja diluar rumah, sudah pasti sangat merepotkan. Salah satu permasalahan yang sering terjadi adalah ibu-ibu rumah tangga khawatir dengan jemuran pakaiannya saat pergi keluar rumah dimusim penghujan.[1] Pada Penelitian ini di desain sebuah atap penjemuran otomatis yang dapat membuka dan menutup pada saat hujan. Dengan NodeMCU sebagai Mikrokontroler yang dapat tersambung dengan jaringan internet memungkinkan alat dimonitoring jarak jauh (*internetofthings*). Sensor hujan akan bekerja ketika hujan turun sehingga atap akan menutup, ketika atap sudah menutup *heater*/pemanas dan kipas akan menyalah maksimal 60 menit agar pakaian bias kering dan tidak lembab. Pada saat panas atau cahaya muncul atap akan membuka kembali, hal tersebut dikarenakan sensor cahaya atau LDR aktif. Hasil dari Penelitian ini diharapkan mampu diterapkan pada rumah hunian sehingga dapat mempermudah pekerjaan rumah ketika musim hujan.

## Metode Penelitian

Pengendali Atap Otomatis

Gambar 2.2 Scematic Diagram NodeMCU ESP8266 [2]

NodeMCU Esp8266 merupakan board(papan) elektronik yang menggunakan chip ESP8266 yang dapat dijadikan mikrokontroler dan koneksi internet (WiFi) yang bersifat *opensource*[3]. Pada penelitian ini NodeMCU ESP8266 digunakan sebagai mikrokontroler yang dapat terhubung ke jaringan internet.

Gambar 2.4 Skematik Diagram Sensor Hujan [4]

Sensor hujan adalah module yang dipakai sebagai sensor deteksi air hujan atau tidak dengan detektor pada sensor yang terbuat dari papan PCB yang dirancang untuk memudahkan jalur yang dibahasi air[5]. Pada penelitian ini sensor hujan digunakan untuk memonitoring apabila hujan turun sehingga dapat otomatis menutup atap.

Gambar 2.5 Modul Sensor LDR [6]

Sensor cahaya atau sensor LDR merupakan alat elektronika untuk merubah besaran cahaya menjadi besaran listrik, Modul sensor LDR ini sangat sensitif terhadap intensitas cahaya lingkungan sehingga sangat cocok untuk mendeteksi tingkat kecerahan sekitar atau intensitas cahaya[6]. Pada penelitian ini sensor LDR digunakan untuk mendeteksi cahaya sehingga dapat membuka atap secara otomatis.

Gambar 2.7 Kipas [7]

Fungsi Kipas sama halnya seperti kipas pada umumnya, yaitu sebagai suatu komponen yang digunakan untuk mendinginkan udara, penyegar udara, pengering, dan lain sebagainya.

Gambar 2.8 PTC Heater [7]

Heater merupakan komponen yang digunakan sebagai pemanas udara yang akan membantu proses pengeringan pakaian

Gambar 2.9 Relay [8]

Relay adalah komponen elektromekanik berupa saklar, relay memiliki 2 bagian utama yaitu Elektromagnet (*Coil*) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/*Switch*)[9]. Pada penelitian ini relay digunakan sebagai saklar dari kipas dan heater.

2.2.8 Blynk

Blynk merupakan *IoT Cloud platform* yang dirancang untuk *Internet of things* untuk mengontrol hardware dari jarak jauh[10]. Pada penelitian ini Blynk digunakan untuk memonitoring atap secara jarak jauh sehingga memungkinkan penerapan *Internet of Things* (IoT).

3.4 Analisa Sistem

Sebelum pembuatan alat sistem pengendali atap secara otomatis pada ruang penjemuran pakaian berbasis iot, maka perlu perencanaan sistem dijelaskan sebagai berikut:

Sistem Sebelumnya



Pada Gambar 3.1 dijelaskan pada sistem sebelumnya menggunakan sensor hujan (*raindrop*) mendeteksi hujan sebagai kontrol untuk menutup dan membuka atap dan sensor DHT11 sebagai deteksi suhu dan kelembaban pada ruangan untuk kendali kipas, semua data diproses menggunakan mikrokontroler Arduino Uno.

Gambar 3.1 Diagram Blok Sistem Sebelumnya

Sistem Sekarang

Pada sistem yang akan dibuat sekarang yaitu dimana sistem kerja alat ini akan bekerja secara otomatis dengan kontrol menggunakan *smartphone*. Berikut penjelasan dari diagram blok sebagai berikut :

1. NodemCU ESP8266 sebagai mikrokontroler alat ini dan sebagai Wi-fi yang akan berkomunikasi dengan internet untuk menghubungkan alat ini ke *smartphone* melalui aplikasi Blynk.
2. Sensor Hujan sebagai inputan untuk mendeksi adanya hujan agar atap menutup.
3. Sensor LDR juga sebagai inputan untuk medeteksi adanya cahaya agar atap dapat terbuka.
4. Motor servo digunakan untuk membantu menutup dan membuka atap penjemuran ketika sensor hujan dan sensor LDR bekerja, Kipas dan *Heater* sebagai pengganti cahaya matahari untuk membantu proses pengeringan.
5. *Smartphone* merupakan perangkat yang digunakan sebagai interface antara *user* dan *server* Blynk sebagai media pengendalian sistem kerja alat.

Gambar 3.2 Diagram Blok Sistem Sekarang

Perancangan Sistem

Perancangan pembuatan sistem pengendali atap secara otomatis pada ruang penjemuran pakaian berbasis IoT ini meliputi perancangan *software* (Arduino IDE dan Blynk) dan *hardware* (Rangkaian dan Flowchart).

Perancangan Software Arduino IDE

Berikut ini langkah-langkah untuk menulis script program untuk NodeMCU Esp8266 pada Arduino IDE :

1. Menginstall dan membuka *software* Arduino IDE pada Laptop.
2. Menginstall *library* Esp8266 dan *library* blynk pada *software* Arduino IDE. Untuk menginstall *library* NodeMCU ESP8266 dengan klik menu File, pilih preference, pada bagian additional boards manager url isi dengan link:
3. Pilih menu Tools, lalu pilih board manager, kemudian ketik esp8266, lalu install board esp8266 seperti gambar 3.5 dibawah ini. Klik install untuk memulai proses instalasi.
4. Setelah selesai proses menginstall pilih board NodeMCU Esp8266 Module yang akan digunakan. Lalu sesuaikan port pada *software* Arduino IDE dengan port pada rangkaian alat, dan pilih port yang terdeteksi.
5. Tulis program yang akan digunakan dan *save program*. *Verify* atau *Compile* program untuk mengetahui adanya *error* pada program atau tidak, apabila berhasil *verify* lalu dilanjutkan dengan mengupload program.

Perancangan Software Blynk

Berikut ini langkah-langkah penggunaan *software* blynk dan perancangan tampilan *desain interface* blynk pada *smartphone* Android :

1. Mendownload dan menginstall aplikasi blynk pada PlayStore. Membuka aplikasi dan melakukan pembuatan account pengguna baru atau login menggunakan email.
2. Buat *new project* dan pilih board module yang akan digunakan sebagai sarana penghubung dengan internet. Pada kolom yang pertama yaitu nama project yang akan dibuat, kolom kedua untuk mengatur perangkat atau board module yang akan digunakan. Pada project ini menggunakan board NodeMCU. Untuk kolom yang ketiga yaitu untuk memilih media penghubung internet dan pada project ini menggunakan wifi atau hotspot pada *smartphone*. Kolom ke-empat untuk memilih tampilan dark atau light. Lalu pilih create untuk membuat project baru.
3. Lalu aplikasi blynk akan mengirimkan auth token ke email yang terdaftar di blynk. Cek email apakah sudah ada email dari blynk mengirimkan auth token yang digunakan pada komunikasi antara *software* blynk dan perangkat atau NodemCU Esp8266 sebagai penghubung wifi.
4. Kemudian salin dan masukkan auth token ke program arduino ide untuk koneksi antara blynk dan NodemCU Esp8266.
5. Tampilan awal pada blynk setelah mengatur penempatan auth token di arduino ide. Kemudian menambahkan komponen yang akan digunakan untuk mengendalikan alat maupun memonitoring alat dengan memilih ikon (+) pada toolbar.
6. Pada alat ini menggunakan komponen 3 buah led, 1 buah gauge, 1 buah value display, 1 buah step H, dan 1 buah button. Setelah terpasang mengatur pin komponen tersebut sesuai dengan pin yang telah ditentukan.



Rangkaian Keseluruhan

Gambar 3.17 Rangkaian Keseluruhan

Flowchart System

Penjelasan flowchart sistem pada Gambar 3.18 sebagai berikut :

*power supply* sebagai sumber tegangan alat.

1. Mulai. Langkah pertama yang dilakukan untuk menghidupkan sistem ini dengan menghubungkan
2. Menghubungkan *server* blynk dan NodemCu Esp8266 menghubungkan dengan koneksi wifi. Jika tidak dapat terhubung maka akan menghubungkan kembali dengan koneksi wifi.
3. Input sensor hujan sebagai sensor yang mendeteksi adanya hujan atau air untuk menutup atap. Input sensor ini berupa sinyal analog yang akan langsung dikirim ke NodeMcu Esp8266.
4. Input sensor LDR sebagai sensor yang membaca adanya cahaya yang akan difungsikan sebagai kontrol untuk membuka atap. Input sensor berupa sinyal digital yang akan dikirim ke NodemCu Esp8266.
5. Membaca sensor hujan(Raindrop sensor) dan sensor LDR. Proses ini melakukan pembacaan untuk data output yang dihasilkan oleh sensor.
6. Mengirim data. Pada proses ini dilakukan jika semua data sensor sudah terbaca maka akan dikirimkan ke NodeMCU Esp8266 dan *interface blynk* pada smarphone untuk proses menganalisa data dan memberikan perintah selanjutnya dengan program yang sudah dibuat.
7. Sensor hujan(*Raindrop Sensor*) nilai resistansi  $\leq 700$ . Jika sensor hujan membaca adanya tetesan air hujan dengan nilai resistansi  $\leq 700$  maka akan memberikan perintah pada motor servo untuk menutup atap penjemuran pakaian secara otomatis dan akan secara otomatis juga mengaktifkan *heater* dan kipas maksimal selama 60 menit yang telah disetting waktu penyalanya terlebih dahulu.
8. Sensor LDR. Jika sensor LDR membaca adanya cahaya dengan nilai 1 (*Hight*) yang artinya adanya cahaya terang maka akan memberikan perintah pada motor servo untuk membuka atap penjemuran pakaian secara otomatis yang akan dikontrol melalui *interface blynk*.
9. Finish. Proses ini menjelaskan tentang pembacaan sensor sesuai, kinerja mekanik sudah sesuai dengan program pada mikrokontroler arduino.

Gambar 3.18 Flowchart Sistem

## Hasil dan Pembahasan

### 4.1 Pengujian alat

Pada pengujian mekanik digunakan bahan akrilik 3,3mm dimana bahan ini dipotong dan dicat hitam dengan dimensi alat panjang 35cm, lebar 30cm dengan tinggi 35cm lalu dirakit sedemikian rupa sehingga menjadi bentuk miniatur rumah dengan ruang tempat penjemuran pakaian.

Gambar 4.3 Desain Mekanik Secara Keseluruhan

Dalam pengujian sensor hujan dilakukan untuk mengetahui sensor berfungsi dengan baik atau tidak ketika mendeteksi air. Media yang digunakan dalam pengujian adalah air hujan yang akan membasahi sensor hujan yang akan dibaca nilai resistansi dengan ketentuan apabila nilai resistansi yang terbaca  $\leq 700\Omega$  maka dikategorikan hujan lebat dan sebaliknya apabila hujan ringan(gerimis) nilai resistansi yang terbaca  $\geq 700\Omega$ , sensor hujan bekerja dalam waktu 1 detik ketika sensor mendeteksi air. Pembacaan nilai dapat dilihat pada *interface Blynk*. Berikut adalah gambar dan tabel pengujian dari sensor hujan.

Pengujian Ke -	Nilai Sensor Hujan Pada Interface Blynk( $\Omega$ )	Rata- Rata	Standart Deviasi	Keterangan
1	674	Hujan lebat	2421,5	Hujan lebat
2	680	Hujan lebat		
3	645	640		
4	557	Hujan lebat		
5	644	Hujan lebat		

**Table 1.** Pengujian Sensor Hujan Nilai Resistansi  $\leq 700 \Omega$

Pengujian Ke -	Nilai Sensor Hujan Pada Interface Blynk( $\Omega$ )	Rata- Rata	Standart Deviasi	Keterangan
1	951	Hujan gerimis		

2	950	Hujan gerimis		
3	944	941,2	108,75	Hujan gerimis
4	934	Hujan gerimis		
5	927	Hujan gerimis		

**Table 2.** Pengujian Sensor Hujan Nilai Resistansi  $\geq 700 \Omega$

Pengujian sensor LDR dilakukan untuk melihat sensor cahaya aktif atau mati ketika menerima cahaya, pengujian dilakukan selama lima kali percobaan yang akan ditampilkan pada interface Blynk dalam waktu mendeteksi 1 detik, dengan tingkat cahaya sangat terang, terang, sedikit redup, redup, tidak ada cahaya. Cahaya yang digunakan pada percobaan ini adalah cahaya flash dari smartphone, berikut adalah gambar dan tabel dari pengujian sensor LDR.

Pengujian Ke -	Jarak sumber cahaya terhadap sensor (cm)	Tingkat Cahaya	Keterangan Sensor
1	+ 5	Sangat Terang	Aktif
2	+ 20	Terang	Aktif
3	+ 70	Sedikit Redup	Aktif
4	+ 100	Redup	Aktif
5	cahaya dimatikan	Gelap	Mati

**Table 3.** Pengujian Sensor LDR

Pada pengujian motor servo ini untuk melihat proses membuka dan menutup atap berjalan dengan baik atau belum, motor servo akan bekerja dengan membaca data pada sensor hujan dan sensor Ldr terlebih dahulu. Apabila sensor hujan mendeteksi air maka motor servo satu berputar ke kiri dengan sudut  $40^\circ$  dan motor servo dua berputar ke kanan dengan sudut  $125^\circ$  yang akan otomatis menutup atap, dan sebaliknya atap terbuka apabila motor servo satu berputar ke kanan dengan sudut  $120^\circ$  dan motor servo dua berputar ke kiri dengan sudut  $35^\circ$  maka sensor Ldr mendeteksi adanya cahaya dan sensor hujan tidak mendeteksi air. Motor servo satu dan dua bekerja secara bersamaan dalam waktu 1 detik untuk pengendalian membuka atap digunakan button 'Buka' pada interface Blynk, berikut adalah gambar dan tabel pengujian motor servo.

Pengujian Ke-	Motor Servo 1	Motor servo 2	Sensor Hujan	Sensor LDR	Keterangan
1	40o (Ke Kiri)	125o (Ke Kanan)	ON	OFF	Atap Menutup
2	40o (Ke Kiri)	125o (Ke Kanan)	ON	OFF	Atap Menutup
3	40o (Ke Kiri)	125o (Ke Kanan)	ON	OFF	Atap Menutup
4	40o (Ke Kiri)	125o (Ke Kanan)	ON	OFF	Atap Menutup
5	40o (Ke Kiri)	125o (Ke Kanan)	ON	OFF	Atap Menutup

**Table 4.** Pengujian Motor Servo Menutup Atap

Pengujian Ke-	Motor Servo 1	Motor servo 2	Sensor Hujan	Sensor LDR	Keterangan
1	120o (Ke Kanan)	35o (Ke Kiri)	OFF	ON	Atap Membuka
2	120o (Ke Kanan)	35o (Ke Kiri)	OFF	ON	Atap Membuka
3	120o (Ke Kanan)	35o (Ke Kiri)	OFF	ON	Atap Membuka
4	120o (Ke Kanan)	35o (Ke Kiri)	OFF	ON	Atap Membuka
5	120o (Ke Kanan)	35o (Ke Kiri)	OFF	ON	Atap Membuka

**Table 5.** Pengujian Motor Servo Membuka Atap

Pengujian kipas dan heater yaitu dengan mengatur waktu lama hidup kipas dan heater ketika atap menutup atau ketika sensor hujan mendeteksi air, interface Blynk digunakan untuk mengaktifkan atau mengatur waktu lama berjalan kipas dan heater yang akan otomatis berhenti tepat pada waktu yang telah ditentukan sebelumnya. Kipas dan heater tidak akan hidup apabila tidak mengatur waktu lama berjalan pada Blynk. Berikut adalah gambar dan tabel pengujian kipas dan heater.

Pengujian Ke-	Waktu Kipas dan Heater (Detik)	Keterangan
1	60	Berfungsi
2	900	Berfungsi
3	1800	Berfungsi
4	2700	Berfungsi
5	3600	Berfungsi

**Table 6.** *Pengujian Kipas Dan Heater*

Pada pengujian jangkauan jaringan wifi pada alat dilakukan untuk mengetahui seberapa jauh konektivitas antara *smartphone android* dengan alat.

Jenis Smartphone	Jarak (KM)	Keterangan Tempat	Hasil rata-rata percobaan ke-1 sampai 5
Vivo Y92	2,4	PT. Young Tree Sidoarjo	Terhubung
Realme C11	4,2	Kantor Samsat Sidoarjo	Terhubung
Vivo Y92	12	Museum Mpu Tantular Sidoarjo	Terhubung
Vivo Y17	16	Terminal Bungurasih Sidoarjo	Terhubung
Oppo F9	21	Royal Plaza Surabaya	Terhubung

**Table 7.** *Pengujian Jarak Konektivitas IoT*

Pada pengujian keseluruhan dilakukan dengan pengoprasian alat secara menyeluruh, dimana dimulai dengan menghubungkan alat dengan *smartphone android* menggunakan jaringan wifi, setelah terhubung kemudian buka aplikasi Blynk pada *smartphone android*.

1. Pastikan alat menyala dan hidupkan hotspot pada *smartphone android*.
2. Mulailah membuka aplikasi Blynk pada *smartphone* dan pastikan blynk sudah terhubung.
3. Atur terlebih dahulu waktu lama penyalaan kipas dan heater pada aplikasi Blynk.
4. Alat siap digunakan dengan menyiram atau tetesi sensor hujan dengan air, dan lihat pergerakan motor servo menutup atap, heater dan kipas secara otomatis menyala ketika atap menutup dan berhenti secara otomatis apabila sudah mencapai batas waktu yang sudah diatur sebelumnya.
5. Aktifkan sensor Ldr dengan memberikan cahaya dan lihat sensor Ldr pada aplikasi blynk apakah aktif atau tidak apabila untuk membuka atap, pastikan ketika membuka atap sensor hujan dalam keadaan kering, kipas dan heater dalam keadaan mati. Lalu tekan tombol button "Buka" pada aplikasi blynk, atap akan terbuka.

## Kesimpulan

Kesimpulan penelitian ini adalah pada pembuatan alat sistem pengendali atap secara otomatis pada ruang penjemuran pakaian berbasis iot sudah berjalan dengan cukup baik dengan melihat sensor hujan dapat mendeteksi nilai air yang apabila  $\leq 700$  hujan dengan kategori hujan lebat dan dapat mendeteksi nilai air  $\geq 700$  hujan dengan kategori hujan ringan sampai kering dengan batas nilai kering sensor yaitu 1020, sensor Ldr dapat mendeteksi cahaya juga dengan sangat baik, penggunaan motor servo berfungsi dengan baik untuk menutup atap secara otomatis dan membuka atap dengan kontrol pada smartphone meskipun penempatan motor servo satu dan motor servo dua kurang presisi, kipas dan heater menyala secara bersamaan dan akan mati secara otomatis dengan waktu yang telah disetting sebelumnya juga berjalan dengan sangat baik. Saran yang diberikan adalah pada alat tersebut hanya bisa mengendalikan atap untuk membuka dan menutup, penggunaan kipas dan heater hanya membantu proses pengeringan baju, diharapkan kedepannya dapat dikembangkan sehingga dari alat tersebut dapat memonitoring suhu dan kelembaban pada alat tersebut dengan menambahkan sensor suhu dan kelembaban, menambahkan LCD untuk memonitor secara langsung,serta dapat menambahkan fitur-fitur indikator pada aplikasi blynk untuk memonitoring proses berjalan alat sehingga alat dapat berjalan dengan optimal untuk mengatasi masalah penjemuran ibu-ibu rumah tangga pada musim hujan. Jika rancang diterapkan pada rumah / lingkungan yang nyata maka diperlukan motor yang lebih besar supaya bisa mengangkat atap yang berat atau bisa juga menggunakan motor hidrolis.

## References

1. B. Uddin and W. Kurniawan, "Perancangan Prototipe Alat Buka Tutup Atap Otomatis Berbasis Mikrokontroler," pp. 337-344, 2017.
2. Circuits4you.com, "Nodemcu pinout," circuits4you.com. <https://circuits4you.com/2017/12/31/nodemcu-pinout/> (accessed Jan. 31, 2020).
3. Tedy Tri Saputro, "Mengenal NodeMCU: Pertemuan Pertama," embeddednesia.com. <https://embeddednesia.com/v1/tutorial-nodemcu-pertemuan-pertama/> (accessed Jan. 31, 2020).
4. Cytron Technologies, "Cytron .Sens raindrops ",Title No ( )
5. P. Ilmiah, I. F. Putro, P. Studi, T. Elektro, F. Teknik, and U. M. Surakarta, "BUKA TUTUP TIRAI GARASI

OTOMATIS DENGAN SENSOR HUJAN SERTA SENSOR LDR ( Light Dependent Resistor ) BERBASIS ARDUINO UNO," 2017.

6. J. E. Candra and V. Karnadi, "Desain System Smart Clothesline Berbasis Arduino Dengan Metode Logika Fuzzy," no. 1, pp. 91-96, 2018.
7. U. Hamidah, B. M. B, M. T. Elektro, D. T. Elektro, and U. I. Malang, "PEMBUATAN PENERING PAKAIAN MENGGUNAKAN ARDUINO MEGA 2560."
8. A. Sanjaya, "Cara Menggunakan Modul Relay Dengan Arduino UNo," <http://blog.adisanjaya.com/> .
9. D. Kho, "Pengertian Relay dan Fungsinya," [teknikelektronika.com](http://teknikelektronika.com). <https://teknikelektronika.com/pengertian-relay-fungsi-relay/> (accessed Jan. 30, 2019).
10. I. Sulistiyowati, A. R. Sugiarto, and J. Jamaaluddin, "Smart Laboratory Based On Internet Of Things In The Faculty Of Electrical Engineering , University Of Muhammadiyah Sidoarjo Smart Laboratory Based On Internet Of Things In The Faculty Of Electrical Engineering , University Of Muhammadiyah Sidoarjo," 2020, doi: 10.1088/1757-899X/874/1/012007.