

## JEMURAN OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR HUJAN DAN PANEL SURYA BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

### *AUTOMATIC CLOTHESLINE USING RAIN SENSOR AND SOLAR PANEL ON INTERNET OF THINGS*

Yunni Sartikha Dhewy, Randy Erfa saputra, S.T, M. T.<sup>2</sup>, Roswan Latuconsina, S. T., M. T.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>prodi S1 Teknik Komputer, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

<sup>2</sup>prodi S1 Teknik Komputer, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

<sup>3</sup>prodi S1 Teknik Komputer, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

<sup>1</sup>yunnisartikha@student.telkomuniversity.ac.id, <sup>2</sup>resaputra@telkomuniversity.ac.id,

<sup>3</sup>roswan.staff.telkomuniversity.ac.id

#### Abstrak

Pada saat sekarang ini cuaca sudah tidak dapat diprediksi langsung bagaimana kondisi mendatang *sehingga* ada beberapa pekerjaan yang terganggu, salah satunya adalah pekerjaan ibu rumah tangga yaitu menjemur pakaian. Karena kondisi seperti itu membuat ibu rumah tangga mengalami kebingungan Ketika hendak mencuci pakaian lalu menjemurnya. Dari masalah tersebut, maka dalam penelitian ini dibuat suatu alat untuk membantu dalam menjemur pakaian. Alat yang dibuat diharapkan dapat mengerjakan penjemuran tanpa ikut campur tangan manusia, sehingga resiko pakaian dari pencucian ibu rumah tangga tidak basah saat hujan dan tidak terlalu lama pada saat dijemur. Alat jemuran nantinya akan dapat mengirimkan status jemuran kepada *user*, dimana alat jemuran ini sudah diterapkan berbasis IoT.

Dalam penelitian ini, alat jemuran otomatis menggunakan konsep otomatisasi dan menggunakan beberapa komponen seperti sensor hujan, sensor suhu dan panel surya, dimana panel surya *berfungsi* sebagai penangkap daya dari alat jemuran otomatis. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa alat dapat bekerja sesuai dengan kerjanya dimana dapat dilihat dari performansinya keadaan pembacaan sensor dan dapat dikontrol dengan website dengan nilai akurasi mencapai 75%.

**Kata kunci :** Otomatisasi, Panel Surya, IoT, Jemuran, *ThingSpeak*.

#### Abstract

*At this time the weather cannot be predicted directly how the future conditions so that there are some jobs that are interrupted, one of which is the work of a housewife that is drying clothes. Because conditions like that make housewives experience confusion When trying to wash clothes and then drying. From these problems, then in this study created a tool to assist in drying clothes. The tools made are expected to do drying without human intervention, so the risk of washing clothes from housewives is not wet when it rains and not too long when it is dried. The clothesline tool will then be able to send the clothesline status to the user, where the clothesline tool has been applied based on IoT.*

*In In this research, automatic clothesline equipment uses the concept of automation and uses several components such as rain sensors, temperature sensors and solar panels, where solar panels function as power catchers of automatic clotheslines. The results of this study indicate that the tool can work in accordance with its work which can be seen from the performance of the state of the sensor readings and can be controlled by the website with an accuracy value of 75%.*

**Keywords:** Automation, Solar Panel, IoT, Clothesline. *ThingSpeak*.

#### 1. Pendahuluan

Perkembangan kemajuan dunia teknologi akhir-akhir ini semakin pesat. Hal itu ditandai oleh beberapa perusahaan baik dalam maupun luar negeri berlomba untuk membuat peralatan elektronik yang bisa memudahkan dalam melakukan aktifitas sehari-hari. Seiring dengan itu pola pikir masyarakat saat ini yang sudah modern dan lebih maju sehingga masyarakat lebih menginginkan suatu alat yang sifatnya praktis dan mampu menghemat waktu. Jadi tidak diperlukannya intervensi manusia dalam memonitor hal tersebut.

Hal yang sudah pasti tidak akan lepas dari urusan rumah tangga yaitu pakaian. Dalam penggunaannya, pakaian harus selalu berganti-ganti minimal dalam jangka waktu 1 hari atau mungkin

kurang 1 hari. Hal itu dikarenakan pakaian setelah digunakan pasti akan kotor. Dalam proses pencucian memerlukan adanya penjemuran untuk mengeringkan pakaian. Proses penjemuran pakaian tentu saja dilakukan diluar ruangan agar pakaian cepat kering. Namun dalam kondisi tertentu terutama ketika musim hujan sering terjadi kendala dalam proses penjemuran pakaian. Seringkali pakaian yang sedang dijemur terkena air ketika hujan datang tiba-tiba dan sedang tidak ada orang dirumah untuk mengangkat jemuran ataupun ketika seseorang lupa mengangkat jemuran pada sore hari. Kejadian seperti itu akan menghambat proses pengering pakaian.

Sehingga peneliti berupaya merancang suatu jemuran otomatis menggunakan sensor hujan dan panel surya berbasis *Internet of Things* yang dapat membantu atau mempermudah pekerjaan ibu rumah tangga sehari-hari.

Otomatisasi adalah pengganti tenaga manusia dengan mesin yang secara otomatis melakukan dan mengatur pekerjaan sehingga tidak memerlukan lagi pengawasan manusia dalam indusnya dan sebagainya.

## 2. Dasar Teori

### 2.1 Smarthome

*Smarthome* adalah istilah yang digunakan untuk menentukan tempat tinggal yang memiliki peralatan, pencahayaan, pemanas, pendingin ruangan, TV, komputer, sistem audio & video hiburan, keamanan, dan sistem kamera yang mampu berkomunikasi satu sama lain dan dapat menjadi dikendalikan jarak jauh dengan jadwal waktu, dari setiap ruangan di rumah, serta dari jarak jauh dari lokasi manapun melalui smarthphone atau internet. Dengan adanya teknologi *Smarthome* ini memungkinkan pemilik rumah untuk mengontrol kenyamanan dan keamanan rumahnya dengan menggunakan satu alat saja.

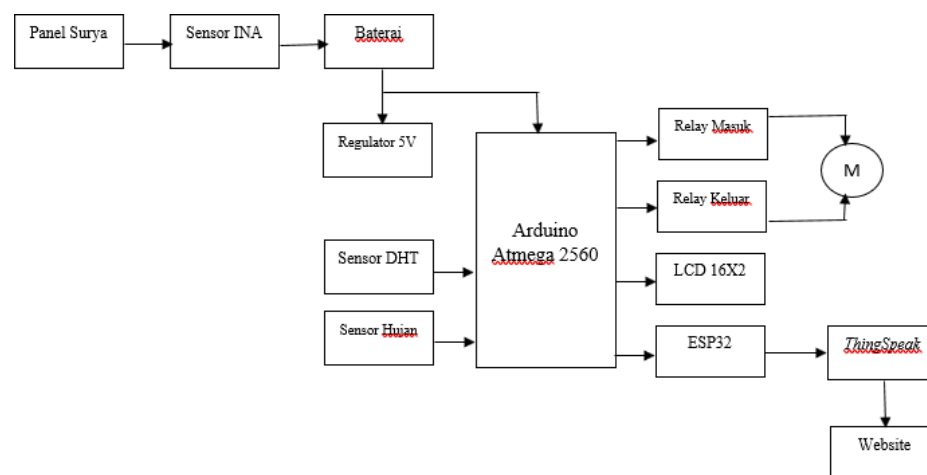
### 2.2 Sistem Jemuran Otomatis

Sistem jemuran otomatis adalah kombinasi dari beberapa komponen yang bekerja bersama-sama secara timbal balik dan membentuk konfigurasi sistem yang akan memberikan suatu hasil yang dikehendaki. Hasil ini sering dinamakan sebagai tanggapan sistem (*system response*). Sistem kendali juga dapat diartikan sebagai proses pengaturan/pengendalian terhadap satu atau beberapa besaran (variabel, parameter) sehingga berada pada suatu harga (*range*) tertentu.

## 3. Perancangan

### 3.1 Gambaran Umum Sistem

Sistem dalam penelitian ini, peneliti membuat alat jemuran otomatis berbasis IoT yang akan terhubung ke website. Sistem ini membantu user dalam menjemurkan pakaian. Berikut gambaran umum system yang akan dibuat:



Gambar 3. 1 Blok Diagram Keseluruhan

Pada Gambar 3.1 merupakan blok diagram sistem keseluruhan. Sistem ini terdiri dari 2 bagian utama yaitu memasukkan jemura dan mengeluarkan jemuran. Berikut tahapan pada pendeteksi sensor yang ada di jemuran otomatis:

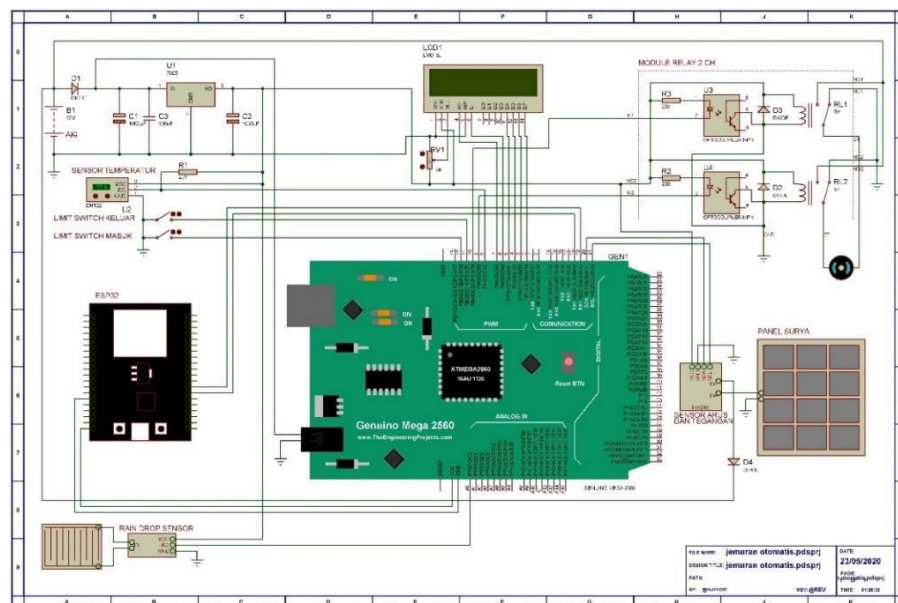
1. Sensor suhu, sensor hujan dan panel surya mengirim data intensitas cahaya, kelembapan, tegangan, suhu, dan arus ke Arduino
2. Arduino menerima data dari sensor lalu melakukan perintah pada jemuran.

Tahapan sistem pada jemuran otomatis, berfungsi untuk menjalankan perintah pada alat jemuran

seperti gambar di atas adalah:

1. Panel surya menangkap cahaya yang akan menjadi sumber energi dan juga sebagai pembaca sensor intensitas cahaya
2. Kemudian energi yang ditangkap panel surya dikirimkan ke modul sensor INA219 untuk membaca tegangan dan arus dari panel surya
3. Tegangan dan arus yang dibaca modul diterima oleh aki dan disimpan sebagai sumber daya dari jemuran
4. Sebelum dikirimkan ke Arduino, tegangan dari aki di atur oleh regulator 5V sehingga tegangan yang dihasilkan konstan
5. Setelah itu, nilai yang diterima dari regulator akan dikirimkan ke Arduino atmega2560
6. Arduino juga akan menerima data dari sensor suhu, kelembapan dan juga sensor hujan.
7. Setelah dimasukkan data ke Arduino, maka Arduino akan mengirimkan keluaran yaitu, perintah keluar atau masuknya motor pada jemuran.
8. Arduino akan mengeluarkan tampilan di LCD pada alat yang akan menunjukkan status pada jemuran otomatis.
9. Semua data yang diterima oleh Arduino akan dimasukkan ke modul ESP32
10. Data yang dimasukkan ke modul ESP32 akan dikirimkan ke *platform* IoT, yaitu *thingspeak*
11. Setelah data dikirimkan ke *thingspeak*, maka *user* dapat melihat status jemuran yang dapat dilihat melalui *website* jemuran otomatis.

### 3.2 Perancangan Perangkat Keras



Gambar 3. 2 Skematik Rangkaian Perangkat Keras

Dalam melakukan pembuatan alat jemuran otomatis peneliti membutuhkan komponen perangkat keras agar mengetahui fungsi dan hasilnya. Perangkat-perangkat akan saling terhubung dan berkomunikasi untuk mengirimkan data dan menerima data. Perancangan perangkat keras seperti berikut:

#### 1. Sensor Suhu dan Hujan

Sensor suhu dihubungkan pada Arduino untuk mengirimkan data. Sensor suhu akan membaca data hujan, suhu dan kelembapan pada jemuran otomatis. Sensor hujan akan dihubungkan pada port A0. sensor hujan di pasang pada pin A0 atau analog 0. Modul ini membaca tetesan air dan mengkonversi ke tegangan. Tegangan tersebut di kirim ke Arduino ke pin analog, dan mengkonversinya ke nilai biner  $2^{10}$  atau 1024 pada bilangan decimal. Nilai ini menjadi syarat utk keluar masuknya jemuran

#### 2. Sensor Arus dan Tegangan

Sensor ini disambungkan dari panel surya dan dikirimkan ke Arduino. Sensor ini akan berfungsi untuk mengurus arus dan tegangan yang diterima oleh panel surya.

#### 3. Modul ESP32

Sensor ini dihubungkan ke Arduino, yang berfungsi sebagai modul untuk pengiriman data ke platform IoT. Sensor ini dibekali dengan perangkat wi-fi

#### 4. LCD

LCD dihubungkan ke Arduino dimana dia akan menampilkan data yang sudah diprogram. LCD akan

dihubungkan pada port 7, 6, 5, 4, 3, 2.

#### 5. Limit Switch

Limit switch keluar akan terhubung ke port 11, dan limit masuk akan terhubung ke port 12.

#### 6. Relay

Relay dihubungkan dari Arduino ke motor penggerak jemuran. Modul relai ini berfungsi sebagai menyambung dan memutuskan arus listrik pada jemuran. Motor keluar dan masuk seperti di gambar, di control oleh relay yang terpasang pada pin 9 dan 10 pada pin digital arduino. Relay akan bekerja jika di beri logika 0. Apabila masing-masing relay dalam ke adaan non aktif atau Normal Open (N.O.) maka tegangan tidak akan di salurkan ke motor. Masing-masing polarity pada motor terhubung ke ground.

## 4. Implementasi dan Pengujian

### 4.1 Implementasi Skematik Rangkaian



Gambar 4. 1 Implementasi Skematik Rangkaian Jemuran Otomatis

Skematik rangkain pada alat jemuran otomatis berbasis *Internet of Things* yaitu Arduino atmega2560, tiap sensor dihubungkan ke Arduino.

### 4.2 Implementasi Fisik Jemuran

Implementasi jemuran dapat dilihat dari beberapa sudut, yaitu tampak keseluruhan, tampak samping, tampak depan dan tampak atas. Pembagian implementasi tersebut dapat dilihat sebagai berikut:

#### 1. Implementasi Jemuran Tampak Keseluruhan

Pada bagian ini akan terlihat bentuk nyata keseluruhan dari jemuran otomatis. Berikut merupakan spesifikasi dari jemuran otomatis sebagai berikut:

- a. Rangka dari jemuran terbuat dari besi jenis hollow
- b. Kotak jemuran terbuat dari bahan akrilik
- c. Panjang jemuran adalah 120 cm
- d. Lebar jemuran adalah 40 cm
- e. Tinggi jemuran adalah 120 cm
- f. Rel yang digunakan sebagai jalur jemuran adalah rel gorden berbahan aluminium
- g. Kotak mikrokontroler terbuat dari akrilik
- h. Dimensi dari kotak mikrokontroller adalah 20cm x 6 cm x 16 cm.
- i. Tali penarik jemuran adalah tali kur
- j. Kotak penyimpanan aki terbuat dari akrilik
- k. Penggerak rel jemuran menggunakan *timing belt*
- l. Untuk menggantung jemuran menggunakan gantungan baju



Gambar 4.2 Gambar Jemuran Tampak Keseluruhan

Pada Gambar 4.2 dapat dilihat bentuk asli dari jemuran tampak keseluruhan. Posisi dari setiap perangkat yang terpasang pada alat, seperti rel, panel surya dan kotak mikrokontrollernya.

### 4.3 Hasil Pengujian

#### 4.3.1 Pengujian Kontrol Jemuran Secara Otomatis

Pengujian kontrol jemuran secara otomatis dapat berjalan sesuai dengan pembacaan sensor dan telah memenuhi beberapa persyaratan agar jemuran dapat bekerja dengan semestinya, berikut adalah kondisi jemuran bekerja secara otomatis.

#### 4.3.2 Kondisi Jemuran Masuk



Gambar 4.3.1 Kondisi Jemuran Masuk

Gambar 4.3.1 adalah hasil dari pengujian alat ketika jemuran masuk. Hal ini terjadi dikarenakan ada persyaratan untuk masuk jemuran terpenuhi. Kondisi jemuran masuk dapat terpenuhi dikarenakan oleh suhu yang didapat rendah, cahaya rendah dan kelembapan tinggi. Gambar 4.21 adalah pembuktian kondisi jemuran pada posisi masuk dan kontrol jemuran bersifat otomatis. Otomatis disini dimaksud jemuran melakukan pembacaan melalui sensor yang ada pada jemuran otomatis itu sendiri.

4.3.3 Kondisi Jemuran Keluar



Gambar 4.2.2 Kondisi Jemuran Keluar



Gambar 4.3.3 Keterangan Kondisi di Tampilkan

```

15:32:36.352 -> controlJemuran: 0
15:32:36.387 -> 0
15:32:36.387 -> Jemuran otomatis
15:32:36.421 -> Jemuran Keluar otomatis
15:32:37.383 -> arus: 135.32 mA
15:32:37.383 -> tegangan: 19.02 V
15:32:37.417 -> Temperatur: 46.10 *C,
15:32:37.417 -> Ket Suhu: Panas
15:32:37.452 -> 36.80 RH%
15:32:37.452 -> Ket Lembap: Tdk Lembap
15:32:37.487 -> adc hujan: 722
15:32:37.487 -> Intensitas Cahaya: 10461 lm
15:32:37.522 -> Ket Cahaya: Tinggi
15:32:37.556 -> Ket Cuaca: Panas
    
```

Gambar 4.3.4 Otomatis Jemuran Keluar

Pada Gambar 4.3.2 adalah hasil pengujian jemuran otomatis kondisi keluar. Hal ini disebabkan oleh salah satu syarat kondisi jemuran terpenuhi, yaitu suhu tinggi, kelembapan rendah dan cahaya yang didapat tinggi. Kondisi tersebut dapat dilihat pada tampilan yang ada pada LCD di Gambar 4.3.3. LCD menampilkan keterangan cahaya dengan nilai yang menunjukkan kondisi tersebut. Gambar 4.3.4 merupakan pembuktian yang ditampilkan oleh serial monitor dengan kondisi jemuran keluar dan kontrol jemuran otomatis.

#### 4.4 Analisis Pengujian

Bagian ini menjelaskan hasil analisis dari pengujian yang telah dilakukan.

##### 4.4.1 Analisis Pengujian Jemuran Berdasarkan Sumber Daya

Hasil pengujian alat jemuran otomatis menggunakan dua jenis sumber daya, yaitu aki dan *power supply*. Pada aki menunjukkan penyimpanan energi yang ditangkap oleh panel surya lalu dikirimkan ke aki sudah bagus. Namun aki tidak dapat sepenuhnya menampung energi yang diberikan, dikarenakan kondisi aki yang digunakan peneliti sudah dalam kondisi *drop*. Kondisi aki yang seperti ini mengakibatkan jemuran hanya dapat digunakan dalam rentang waktu 5-6 jam. Setelah itu aki akan kehabisan daya karena tidak dapat lagi menerima energi dari panel surya. Pada penggunaan sumber daya *power supply* didapatkan daya yang stabil, karena langsung disambungkan ke listrik rumah.

##### 4.4.2 Analisis Perbandingan Pengujian Sumber Daya Alat

Hasil dari pengujian sumber daya terhadap alat, didapatkan bahwa penggunaan *power supply* lebih baik. Dikarenakan pada saat pengujian alat yang digunakan kondisi penyimpanan daya di aki sudah *drop* atau tidak bagus lagi.

##### 4.4.3 Analisis Pengujian Jemuran Secara Kendali

Hasil dari penelitian jemuran otomatis dilakukan secara dua jenis kendali, yaitu secara manual dan juga otomatis. Pada kendali manual user dapat melakukan interaksi langsung dengan jemuran dengan membuka website jemuran terlebih dahulu. Pada kendali otomatis pengguna bisa langsung memantau jemuran dari jarak jauh dan mengetahui status dari jemuran.

##### 4.4.4 Analisis Perbandingan Pengujian Jemuran Secara Kendali

Hasil dari pengujian alat menggunakan kendali otomatis dan juga manual, dapat disimpulkan penggunaan kendali jemuran secara otomatis lebih praktis dan sesuai dengan tujuan dari pembuatan alat jemuran otomatis. Pada kendali jemuran otomatis, user tidak perlu lagi repot mengatur kondisi jemuran untuk keluar maupun masuk. Pada kondisi ini akan lebih unggul penggunaan jemuran dengan kendali otomatis.

## 5. Kesimpulan Dan Saran

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari Tugas Akhir ini, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan yaitu:

1. Jemuran otomatis dapat bekerja sendiri sesuai dengan kondisi sensor yang sudah diimplementasikan pada alat dan memutuskan untuk mengeluarkan/memasukkan jemuran itu sendiri
2. Kondisi aki sebagai penyimpanan daya sangat mempengaruhi gerak dari motor jemuran, semakin bagus penyimpanannya semakin cepat motor dapat bergerak
3. Data yang sudah dibaca oleh sensor pada alat dapat dikirimkan ke *platform* IoT, yaitu *ThingSpeak* sehingga *user* dapat melihat status dari jemuran ketika user tidak berada dekat dengan jemuran.
4. Sensor hujan tidak dapat di hitung dengan satuan volume. Karena nilai yang di keluarkan dari sensor hujan adalah 1 atau 0
5. Hasil dari pengujian alat jemuran otomatis dapat disimpulkan bahwa jemuran dapat bekerja keluar/masuk sesuai dengan sensor yang dibaca pada jemuran.

### 5.2 Saran

Berdasarkan hasil dari Tugas Akhir ini, maka penulis memberikan saran sebagai berikut:

1. Dalam mengambil keputusan pada jemuran otomatis perlu ditambahkan beberapa penunjang lainnya, seperti pembaca sensor kecepatan angin, mengukur debit air yang akan mengenai jemuran, dan sensor lainnya.
2. Dalam pengembangan jemuran otomatis selanjutnya, dalam pembuatan rangka jemuran diusahakan menggunakan bahan selain besi, dikarenakan cepat berkarat.
3. Untuk pengembangan alat selanjutnya, alat dapat mengeringkan pakaian ketika posisi pakaian dalam kotak jemuran dan tidak keluar.

**Daftar Pustaka:**

- [1] R. Harper, "Inside The Smart Home: Ideas," in *Ideas, Possibility and Method*, 2003, pp. 1-13.
- [2] S. Sharma and P. Mittal, "Wireless Sensor Networks: Architecture Protocols," *International Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering*, vol. 3, pp. 1-6, Januari 2013.
- [3] electgo, "<https://www.electgo.com>," electgo, 17 October 2019. [Online]. Available: <https://www.electgo.com/what-is-a-relay/>. [Accessed 29 June 2020].
- [4] M. P. Afif, "Analisis Perbandingan Baterai Lithium-ion,," *Jurnal Rekayasa Mesin*, 2015.
- [5] R. R. A. M. D. I. Hamid, "Rancang Bangun Charger Baterai," *Jurnal Teknologi Terpadu*.
- [6] "<https://digiwarestore.com>," [Online]. Available: <https://digiwarestore.com/id/sensor-other/ina219-current-and-bus-voltage-sensor-for-arduino-644159.html>. [Accessed 29 June 2020].
- [7] H. Zhu, L. Yang and Q. Yu, "Investigation of technical thought and application strategy for the internet of thiongs [J]," *Journal on Commnications*, Vols. vol. 31, no. 11, pp. 3-9.
- [8] A. I. G. M. L. Atzori, "The internet of things: A survey," in *Comput. Netw.*, vol. 54, 2010, pp. 2787-2805.
- [9] P. Mitra, R. Ray, R. Chatterjee, R. Basu, P. Saha, S. Raha, R. Barman, S. Patra, S. Patra, S. S. Biswas and S. Saha, "Flood forecasting using Internet of things and artificial neural networks," 17 November 2016.
- [10] R. B. S. M. a. M. P. J. Gubbi, "Internet of things (iot): A vision, architectural elements, and future directions," in *Future Generation Computer Systems*, 2013, pp. 1645-1660.
- [11] D. Evans, "The Internet of Things: How the Next Evolution of the Internet," in *Cisco IBSG*, 2011.
- [12] D. G. ., M. S. N. H. Mrs. SUMATHI M S, "Efficient data handling of wireless sensor network for," *2017 International Conference on circuits Power and Computing Technologies [ICCPCT]*, 2017.
- [13] M. H. M. Saleh, "Rancang Bangun Sistem Keamanan," *Jurnal Teknologi Elektro Universitas*, 3 September 2017.