

Sistem Kendali Suhu Dan Kelembaban Pada Greenhouse Tanaman Sawi Berbasis IoT

Agus Maulana Khafi¹, Danang Erwanto², Yudo Bismo Utomo³

^{1,2,3}Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Islam Kadiri Kediri

E-mail: ¹[*1Khafi93@yahoo.com](mailto:Khafi93@yahoo.com), ²Danangerwanto@uniska-kadiri.ac.id,

³Yudobismo@uniska-kadiri.ac.id

Abstrak - Tanaman sawi adalah tanaman yang membutuhkan pemeliharaan yang rumit. Pada musim kemarau tanaman sawi dapat tumbuh dengan baik tetapi harganya murah sedangkan pada musim penghujan tanaman sawi tidak bisa tumbuh dengan baik karena terlalu banyak kandungan kadar airnya tetapi pada musim tersebut harga sawi tinggi, untuk mengatasi hal tersebut petani membudidayakan tanaman sawi pada Greenhouse agar tanaman sawi tidak terpengaruh cuaca diluar ruangan. Tetapi kendalanya Suhu dan kelembaban pada greenhouse terlalu rendah sehingga pengap dan tanaman sawi kering. Untuk mengantisipasi hal tersebut petani membuat alat untuk mengendalikan suhu dan kelembaban pada greenhouse agar suhu dan kelembaban tetap stabil, dengan penggunaan sensor DHT11 untuk mendeteksi suhu dan kelembaban udara serta sensor YL 100 untuk mendeteksi kelembaban tanah dengan alat pengendali yang digunakan adalah Arduino Uno, untuk mempermudah kerja petani dalam membudidayakan tanaman sawi petani memadukan alat tersebut dengan teknologi terbaru yaitu internet of things agar petani dapat memantau dan melakukan tindakan penyesuaian suhu dan kelembaban pada greenhouse melalui Android.

Kata Kunci - Sawi, Greenhouse, Arduino, DHT11, YL-100, IoT.

Abstract - Mustard plants are plants that require complex maintenance. In the dry season mustard plants can grow well but the price is cheap while in the rainy season the mustard plants cannot grow well because of too much water content but in that season the price of mustard plant is high, to overcome this the farmers cultivate mustard plants on the greenhouse so that mustard plants will not affected by weather outside the room. But the problem is that the temperature and humidity in the greenhouse is too low so that it is stuffy and the mustard plants is dry. To anticipate this, the farmers make a tool to control temperature and humidity in the greenhouse so that temperature and humidity remain stable, using the DHT11 sensor to detect air temperature and humidity as well as YL 100 sensors to detect soil moisture with the Arduino Uno controller. the work of farmers in cultivating mustard farmers combines these tools with renewable technology, namely the internet of things so farmers can monitor and take measures to adjust temperature and humidity in the greenhouse via Android

Keywords - Mustard, Greenhouse, Arduino, DHT11, YL-100, IoT

1. PENDAHULUAN

Tanaman sawi merupakan tanaman yang tergolong subur apabila kondisi tanah yang lembab dan tingkat kebutuhan air yang tepat. tanah yang lembab membantu pertumbuhan menjadi lebih maksimal hasil produksi sawi lebih subur dan pertumbuhan cepat. Penanaman sawi yang langsung diladang tanpa greenhouse sering terganggu cuaca buruk. cuaca penghujan dan cuaca kemarau sehingga tingkat produksi tanaman terganggu. Penelitian ini menggunakan greenhouse untuk memanipulasi suhu dan kelembaban yang di butuhkan oleh tanaman dengan beberapa herdwer dan softwere untuk memaksimalkan kelembaban udara dan kelembaban tanah untuk tanaman sawi didalam greenhouse. Penelitian ini hampir sama dengan penelitian yang sebelumnya hanya saja penelitian ini menggunakan IOT untuk penempilan nilai yang dihasilkan oleh kedua. sensor DHT11 dan sensor soil moisture YL100. Agar pemantauan kondisi didalam greenhouse lebih mudah dipantau

tanpa harus datang didalam greenhouse tersebut. Sedangkan yang dulu hanya menggunakan LCD untuk menampilkan nilai sensor DHT11 dan tidak memakai sensor soil moisture YL100. Tanaman yang digunakan pada penelitian ini yaitu tanaman sawi sedangkan yang dulu kedelai hanya saja tanaman sawi masa pemanenannya 30 hari sangat cepat dari kedelai. Untuk mengkondisikan kelembaban udara dan kelembaban tanah pada greenhouse. Penelitian ini menggunakan pompa air AC dan sprayer serta kipas AC untuk memanipulasi air seperti empun agar tanaman tidak rusak pada batang sawi. Sedangkan untuk penelitian yang sebelumnya menggunakan peltier untuk memanipulasi kelembaban udara dan pompa air DC untuk kelembaban tanah didalam greenhouse.

2. METODE PENELITIAN

2.1 *Greenhouse*

Greenhouse merupakan plant dari proyek akhir ini merupakan salah satu bangunan yang dapat digunakan untuk melakukan budidaya tanaman di dalam ruangan. bangunan ini mempunyai atap yang terbuat dari kaca atau bisa diganti dengan plastik yang bening. Dia menjadi panas karena radiasi elektromagnetik yang di pancarkan matahari. Rumah kaca dapat berfungsi untuk menangkap energi panas matahari yang dipancarkan sehingga energi panas tetap berada di dalam bangunan *greenhouse* tersebut sehingga dapat memanaskan udara dekat tanah dan udara dicegah naik ke atas dan mengalir keluar. Karena itu *greenhouse* dapat menangkap radiasi elektromagnetik dan mencegah konversi.[1]



Gambar 1. *greenhouse*

2.2 *Tanaman sawi*

Tanaman sawi merupakan salah satu tanaman semusim yang tergolong subur terhadap kondisi kelembaban tanah yang baik. Penentuan tingkat kebutuhan air yang tepat sangat membantu untuk meningkatkan produksi tanaman sawi.



Gambar 2. Tanaman Sawi

Tanaman sawi juga merupakan tanaman yang berakar serabut. Pada akar tersebut hanya berakar pada permukaan tanah dengan kedalaman 5 cm dan tidak memiliki akar tunggal. Pada tanaman tersebut bisa tumbuh baik pada tanah yang gembur dan subur dengan penyerapan air yang mudah dan dalam. [2]. Syarat tumbuh tanaman sawi adalah sebagai berikut :

2.2.1 *Iklim*

Daerah yang cocok pada penanaman sawi dengan ketinggian 5 meter sampai 1.200 meter dpl namun di indonesia sawi ditanam pada ketinggian 100500 meter dpl dengan ketinggian tersebut dan syarat syarat tersebut sudah memenuhi Kondisi iklim yang buruk sangat berpengaruh bagi pertumbuhan tanaman tersebut iklim yang cocok pada tanaman sawi yang mempunyai suhu malam 15.6°C sedangkan untuk suhu siang 21.1°C serta penyinaran matahari yang mencapai 12-16 jam perhari .[2]

2.2.2 Tanah

Tanah yang cocok bagi tanaman sawi adalah tanah yang gembur mengandung humus serta kemasakan pH yang optimal di antara pH 6 – pH 7. Sawi juga dapat ditanam pada berbagai tanah namaun akan bagusnya pada tanah lempung berpasir serta andosol [3].

2.2 Pengertian internet of things

Internet of things merupakan sebuah penggabungan kata dari *internet* dan *things* arti sebuah kata dari *internet* adalah sebuah jaringan komputer yang menggunakan jaringan protokol dan arti kata *things* dapat diartikan sebagai objek fisik. Objek objek tersebut misal sensor data yang terbaca oleh sensor dapat dikirim melalui *internet*. Dari data pembacaan sensor yang sudah dikirim melalui internet maka memerlukan sebuah penyajian yang dapat dimengerti oleh pengguna agar dapat mempermudah modul pertukaran informasi Antara Bahasa analog sensor dengan Bahasa digital server atau aplikasi yang dapat dipahami oleh pengguna aplikasi [4].



Gambar 3. *internet of things*

2.3 Pengertian modul ESP8266

Modul ESP8266 merupakan sebuah chip yang digunakan sebagai pengiriman data dari sebuah mikrokontroler menuju sebuah komputer server dengan menggunakan media wireless. Modul tersebut juga menyediakan akses jaringan wi-fi secara transparan dengan menggunakan interkoneksi serial (UART. RX. TX). Pada modul ESP8266 juga sudah dilengkapi dengan mikrokontroler RISC (tensicial 106_u diamond standard core LX3). Dan flash memory SPI 4 mbit winbond W2540BVNIG terpadu.[5]



Gambar 4. modul ESP8266

2.4 Arduino uno

Arduino Uno sebuah bord mikrokontroler berbasis AT mega 328. Arti uno sendiri yang memiliki 14 pin digital input dan output .yang dimana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM dan 6 pin analog resonator keramik 16 16 MHz, koneksi USB, jack listrik, header ICSP, dan tombol reset. Uno dibangun berdasarkan apa yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler, sumber daya bisa menggunakan power USB (jika terhubung ke komputer dengan kabel USB) dan juga dengan adaptor atau baterai [6]



Gambar 5. Arduino uno

2.5 Sensor kelembapan tanah YL 100

Sensor YL 100 merupakan sensor yang mendeteksi intensitas air dalam tanah. Sensor ini sangat ideal untuk memantau tingkat kadar air pada tanaman. sensor ini terdiri dari dua probe untuk melewati arus melalui tanah. Kemudian membaca resistensi untuk mendapatkan nilai tingkat kelembaban. semakin tanah lembab akan semakin mudah untuk menghantarkan listrik. (resistensi kecil) sedangkan untuk tanah yang kering sangat sulit untuk menghantarkan listrik (resistensi besar) berikut ini gambar sensor YL 100 .



Gambar 6. Sensor Soil Moisture YL 100

1. Pin VCC di hubungkan ke 5V pada arduino uno
2. Pin AO di hubungkan ke pin AO pada arduino uno
3. Pin DO di hubungkan ke pin 12 pada arduino uno
4. Pin GRN di hubungkan ke pin GND pada arduino uno [7]

2.6 Sensor DHT 11

Sebuah single chip sensor suhu dan kelembaban yang outputnya dikalibrasikan secara digital bagian dalam sensor ini terdapat elemen polimer untuk kelembaban relatif dan sebuah pita regangan yang digunakan sebagai Temperatur. Output kedua sensor tersebut digabungkan dengan ADC 14 bit.



Gambar 7. Sensor Suhu Dan Kelembaban Udara DHT11

- 1) VCC di hubungkan ke sumber tegangan 5V
- 2) DATA di hubungkan ke pin analog
- 3) GND di hubungkan ke ground. [8]

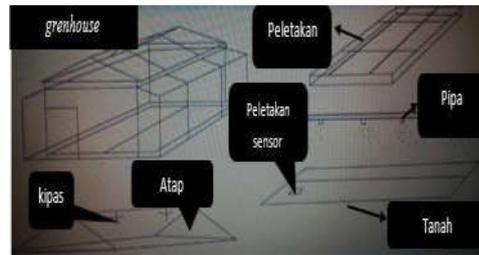
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Rancangan Alat

Rancangan alat ini terdiri dari tiga macam. Yaitu rancang alat secara mekanik. Hardware dan software.

Mekanik Kerangka *Greenhouse* dibutuhkan ukuran sebagai berikut :

- 1) Bahan
 - Besi untuk kerangka.
 - Plasti dan paranet untuk penutup.
- 2) Ukuran
 - Panjang = 6 Meter
 - Lebar = 4 Meter
 - Tinggi = 5 Meter

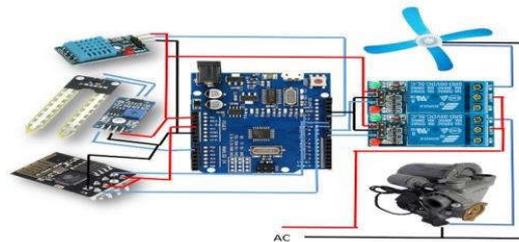


Gambar 8. Kerangka *Greenhouse*

Gambar diatas merupakan kerangka greenhouse yang nantinya akan dibangun untuk penelitian dan pengujian alat. Dalam greenhouse tersebut terdapat sprayer. Peletakan prayer terdapat pada sisi atas begitu juga dengan kipas juga yang akan diletakan diatas sprayer. Dalam peletakan sensor soil moisture akan diletakan dibawah dan dilengkapi pelindung agar tidak rusak ketika terkena air jika sprayer menyala. Sensor DHT11 akan dikasih pelindung agar tidak terkena semprotan sprayer apabila sprayer menyala. Karena sensor DHT11 hampir dekat disebelah sprayer.

3.2 Hardware

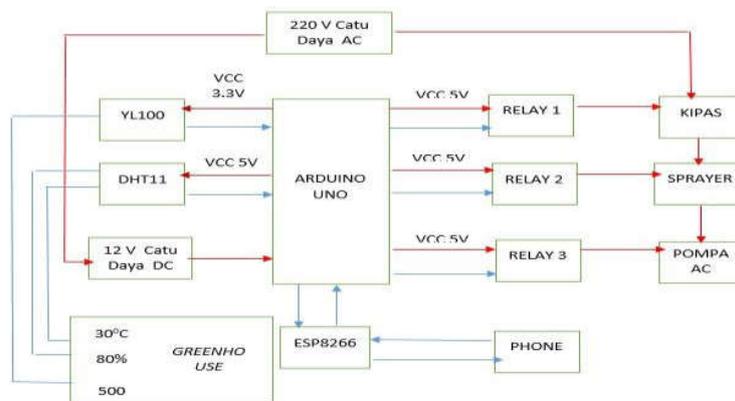
Skema rangkaian



Gambar 9. Rangkaian alat

Gambar diatas merupakan pemasangan sensor soil moisture YL100 dan DHT11. Penggunaan Arduino uno di tunjukan sebagai proses data input relay sebagai control aktuator. Pemasangan chip esp8266 sebagai modul pengirim data dari Arduino uno dengan server yang menggunakan jaringan internet sebagai akses data tersebut.

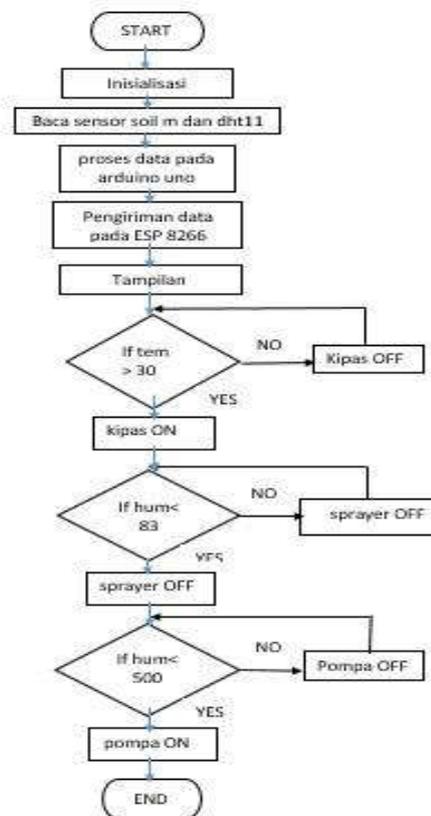
3.3 Logika Alat



Gambar 10. logika alat

Sensor dapat membaca data apabila diberi tegangan 5V pada pin VCC sensor. Output dari sensor tersebut disambungkan pada pin data Arduino Uno. Data yang akan diterima Arduino Uno dari output sensor berupa data ADC yang akan diubah menjadi data digital yang akan dimasukkan pada serial monitor dengan data pembacaan input sensor tersebut. Alat mampu bekerja apabila pembacaan dari kedua sensor tidak sesuai oleh data yang sudah di masukan pada program IDE Arduino. Relay 1 dan Relay 2 mampu bekerja apabila arduino mendapatkan data nilai pembacaan sensor DHT11 apa bila suhu lebih dari 30⁰c dan kelembaban udara kurang dari 80% makan relay 1 dan relay 2 menyala untuk menghidupkan kipas dan sprayer. Relay 3 mampu bekerja apabila arduino mambaca data output sensor YL100 apabila kadar air kurang dari kelembaban tanah 500 makan pompa air menyala. Hasil pembacaan data sensor yang sudah diterima oleh Arduino Uno data data tersebut dikirimmka pada sematphone dan hasih pembacaan sensor tersebut apa pada sematphon dengan aplikasi yang sudah disediakan. Pengiriman data terset di kirim melalui jaringan internet dengan bantuan chip ESP8266 yang sudah di koneksikan pada Arduino Uno tersebut

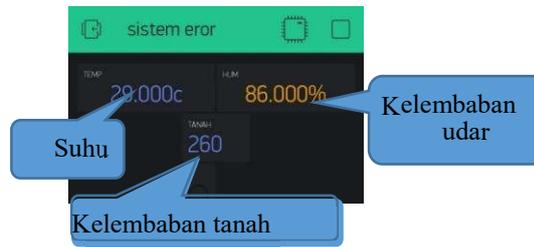
3.4 FLOWCHART



Gambar 11. logika alat

Pembacaan Program *Software* akan berlangsung Otomatis ketika Tombol Start ditekan kemudian Inisialisasi Aktuator berjalan dan pembacaan Sensor Soil Moistur dan Sensor DHT11 berlangsung dengan tombol Stat di tekan. Pada pembacaan Sensor tersebut akan di Proses dan di Inisialisasi pada ARDUINO UNO. Dalam Proses tersebut Data yang dapat di baca Sensor di kirim menggunakan Modul ESP 8266 Modul tersebut mengirim Data melalu Jaringan Internet sebagai Akses penghubung antara ARDUINO UNO dan pengguna. Dalam proses tersebut ARDUINO UNO akan mengontro jika Sensor DHT11 membaca suhu dengan nilai >30c makan kipas akan menyala dengan Otomatis. Jika nilai kelembaban < 83% makan Sprayer akan ON. Pembacaan sensor soil moistur yang mampu membaca tingkat kelembaban tanah yang >500 makan pompa air ON dengan Otomatis.

3.5 Tampilan pada aplikasi Blink



Gambar 12. tampilan pada aplikasi blink

3.6 Hasil Pengujian Alat secara otomatis

Pengujian otomatis yang di hasilkan sensor dengan pemanfaatan kipas dan Sprayer serta pompa air otomatis. berikut ini adalah tabel pengukuran dari Sensor DHT11 dan soil moisture YL100.

Tabel 1. suhu dan kelembaban awal sensor DHT11 dan YL100

HARI	JAM	Suhu	Kelembaban udara	Kelembaban tanah
Senin	07.30	25 ^o c	85.%	500
	12.30	44 ^o c	29.%	350
	17.30	27 ^o c	81.%	460
Selasa	07.30	22 ^o c	90.%	527
	12.30	46 ^o c	27.%	373
	17.30	23 ^o c	93.%	430
Rabu	07.30	28 ^o c	76.%	635
	12.30	48 ^o c	20.%	450
	17.30	32 ^o c	89.%	500
Kamis	07.30	23 ^o c	85.%	469
	12.30	42 ^o c	26.%	290
	17.30	30 ^o c	75.%	490
Jumat	07.30	26 ^o c	81.%	552
	12.30	37 ^o c	28.%	380
	17.30	25 ^o c	78.%	500
Sabtu	07.30	20 ^o c	95.%	475
	12.30	45 ^o c	28.%	380
	17.30	25 ^o c	83.%	440
Minggu	07.30	22 ^o c	88.%	470
	12.30	43 ^o c	28.%	399
	17.30	25 ^o c	83.%	470

Tabel di atas merupakan hasil dari penelitian pada greenhouse yang dilakukan selama satu minggu setiap harinya pemantauan suhu dan kelembaban tanah serta udara dilakukan satu hari tiga kali jam 07.30, 12.30, dan 17.30 pada penelitian tersebut didapat suhu udara mulai tinggi pada jam 12.30 dan kelembapan udara mulai mengalami penurunan pada jam 12. 30.

3.7 Hasil Perubahan Kelembaban Udara,Suhu Dan Kelembaban Tanah Secara Otomatis

Tabel 2 suhu dan kelembaban akhir

HARI	JAM	Suhu	Kelembaban udara	Kelembaban tanah
Senin	07.30	30 ⁰ c	83.0%	500
	12.30	30 ⁰ c	83.0%	500
	17.30	30 ⁰ c	83.0%	500
Selasa	07.30	30 ⁰ c	83.0%	500
	12.30	30 ⁰ c	83.0%	500
	17.30	30 ⁰ c	83.0%	500
Rabu	07.30	30 ⁰ c	83.0%	500
	12.30	30 ⁰ c	83.0%	500
	17.30	30 ⁰ c	83.0%	500
Kamis	07.30	30 ⁰ c	83.0%	500
	12.30	30 ⁰ c	83.0%	500
	17.30	30 ⁰ c	83.0%	500
Jumat	07.30	30 ⁰ c	83.0%	500
	12.30	30 ⁰ c	83.0%	500
	17.30	30 ⁰ c	83.0%	500
Sabtu	07.30	30 ⁰ c	83.0%	500
	12.30	30 ⁰ c	83.0%	500
	17.30	30 ⁰ c	83.0%	500
Minggu	07.30	30 ⁰ c	83.0%	500
	12.30	30 ⁰ c	83.0%	500
	17.30	30 ⁰ c	83.0%	500

Tabel diatas merupakan hasil pengujian alat otomatis pada ruangan *greenhouse* dengan hasil nilai yang kembali normal. Pengujian tersebut di lakukan selama tuju hari dan satu hari tiga kali penyiraman pada jam 07.30 12.30 17.30 dengan hasil nilai kembali normal didalam *greenhouse* tersebut

3.8 Hasil Percobaan Pada Budidaya Tanaman Sawi

Tabel 3. Hasil percobaan budidaya tanaman sawi

NO	GAMBAR	SUHU	Kelembaban Udara	Kelembaban Tanah	Keterangan
1		Suhu < 30c	-	-	Tanaman sawi tumbuh dengan baik dan subur pada suhu udara tersebut.
2		Suhu > 45c	-	-	suhu yang tinggi sawi menjadi layu karena terlalu panas mengakibatkan tangkai layu dan daun kering.

3		-	Kelembaban udara kurang dari 83%	-	Tanaman sawi sedikit kering karena kelembaban udara yang kurang.
4		-	Kelembaban udara lebih dari 95 %	-	Sawi sehat dan segar karena kelembaban udara yang sesuai
5		-	-	Kelembaban Tanah < 450	Daun yang sedikit kuning karena kadar air yang kurang cukup
6		-	-	Kelembaban tanah lebih dari 600	akar tanaman sawi mudah membusuk dan tanaman sawi cepat mati dikarenakan tingkat kadar air yang tinggi dan berlangsung lama

5.

4. KESIMPULAN

Dalam penelitian ini masalah pembacaan kondisi suhu udara dan kelembaban tanah pada *greenhouse* dapat diselesaikan dengan menggunakan sensor DHT11 dan Soil Moisture YL-100 penggunaan sensor tersebut dapat membaca kondisi pada ruangan *greenhouse* dan dapat membaca tingkat kadar air didalam *greenhouse* yang sedang digunakan untuk budidaya tanaman sawi. Dalam pengendalian suhu udara dan kelembaban tanah yang otomatis dan dapat dipantau hasil nilai dari kedua sensor menggunakan server yaitu dengan cara menambahkan kode < 30 dan > 83 pada Arduino IDE penggunaan chip ESP8266 yang terhubung pada Arduino Uno akan mengirim data melalui jaringan internet yang terhubung dengan server.

5. SARAN

Perancangan alat ini mempunyai sedikit kekurangan pada monitoring melalui server ketika jaringan wi-fi sedang ada masalah menggunakan LCD pada tahap penelitian selanjut akan membantu memantau tingkat nilai pada media *greenhouse* disaat jaringan ada masalah. dalam pembacaan sensor tanah juga dialami pada sedikit kekurangan pada pembacaan sensor yang terbalik dan akan diperbarui pada penelitian selanjutnya dengan menggunakan sensor Soil Moisture YL-39 atau YL-69

DAFTAR PUSTAKA

- [1] https://id.m.wikipedia.org/wiki/Rumah_kaca
- [2] Rukmana (2002) *Tanaman Sawi Hijau*
- [3] Cahyono (2003). *Klasifikasi Tanaman Caisin*

- [4] Sitrusta Sukaridhoto, ST.Ph.D (2016) *Bermain Dengan Internet Of Things Dan BigData*, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya
- [5] Herry Yuliansyah (2016) *Uji Kinerja Pengiriman Data Secara Wireless Menggunakan Modul ESP8266 Berbasis Rest Architecture*, Teknik Elektro, Institut Teknologi Sumatera
- [6] Abdul Kadir, "From Zero To A Pro Arduino",2015.
- [7] Taufik Z, "*Penjelasan Dan Cara Kerja Konsep Internet Of Things*",2017.