

PERANCANGAN ALAT PENYIRAMAN TANAMAN OTOMATIS MENGUNAKAN MODUL WIFI ESP8266

Mei Safrina ¹⁾, Linna Oktaviana Sari ²⁾, Ery Safrianti ²⁾

¹⁾Mahasiswa Program Studi Teknik Informatika, ²⁾Dosen Teknik Informatika

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik Universitas Riau

Kampus Bina Widya Jl. HR. Soebrantas Km. 12,5 Simpang Baru, Tampan, Pekanbaru

28293 Email: mei.safrina1393@student.unri.ac.id

ABSTRACT

Currently, technological advances are in line with advances in science, so there are many variations that are created for the benefit of human life. Therefore, many problems can be solved by utilizing modern technology, one of which is in agriculture. Watering plants is still mostly done manually and people have difficulty maintaining these plants. Due to the busyness of people's work, it's difficult to divide the time which makes the plants uncontrollable, so that the plants aren't well maintained. Utilization of IoT makes daily work easier, especially technology that is practical and efficient. IoT makes devices able to communicate such as sending and receiving data. For this reason, the design and manufacture of an Internet of Things (IoT)-based automatic plant watering control device is carried out. This study designed an automatic watering device consisting of ESP8266, soil moisture sensor and DHT11, where the working system of this tool includes automatic watering of plants based on the water content in the soil, and notifications will be sent to the telegram application. The design of this system will be divided into into three stages, namely, hardware design, software, and use case diagrams. Based on the design results, this automatic plant watering device works successfully by detecting room temperature and reading soil moisture levels. With this tool, it's hoped that plant owners will get data and values for controlling soil temperature and humidity in accordance with leek plants and become an alternative solution for plant owners in maintaining their plants. The system designed has been able to monitor plant watering, as well as send notifications to users in the form of information about the state of room temperature and soil moisture in plants through the telegram application.

Keywords : Internet of Things, Soil Moisture Sensor, DHT11. Telegram

1. Pendahuluan

Kemajuan teknologi sejalan dengan kemajuan ilmu pengetahuan, sehingga banyak inovasi yang diciptakan untuk kepentingan kehidupan manusia. Berbagai inovasi pada saat ini adalah alat-alat manufaktur dan pengembangan yang merupakan sistem kendali dan memiliki kegunaan yang beragam. Banyak masalah yang bisa diselesaikan

dengan teknologi modern, salah satunya di bidang pertanian.

Pertanian merupakan salah satu cara untuk meningkatkan perekonomian masyarakat. Misalnya, penanaman bawang daun menawarkan peluang bisnis yang baik, karena produksi bawang daun tidak hanya dilakukan di dalam negeri tetapi juga di pasar luar negeri. Tanaman bawang daun ini

memiliki banyak kegunaan. Tanaman ini bisa dimakan mentah dan dimasak dalam berbagai macam masakan. Tanaman ini juga sering digunakan untuk resep khusus makanan tertentu.

Bawang daun ini juga dapat digunakan untuk membantu pencernaan dan membersihkan lendir di kerongkongan. Dalam hal pertanian, tentu ada beberapa hal yang perlu diperhatikan. Pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu tanah, air, kelembaban, sinar matahari, suhu. Kesuburan tanah merupakan faktor utama agar tanaman dapat tumbuh dengan baik dan mencapai hasil yang diinginkan. Kesuburan tanah dipengaruhi oleh intensitas air yang dikandungnya. Tanaman bawang daun ini harus memberi perhatian khusus pada lokasi yang subur dan kebutuhan air untuk menutupinya. Jika terlalu basah atau terlalu kering, tanaman akan mati.

Saat ini, sebagian besar penyiraman tanaman bawang daun masih dilakukan secara manual, dan kesibukan masyarakat membuat perawatan tanaman ini sulit, karena sulit mengatur waktu. Akibat padatnya aktivitas dan kurangnya waktu, tanaman bawang daun tidak terkontrol sehingga tanaman tidak dirawat dengan baik.

Oleh karena itu, perawatan tanaman bawang daun harus dilakukan secara konsisten. Salah satu pilihan adalah menyirami tanaman Anda secara teratur. Saat ini, semakin sedikit pengetahuan tentang teknologi modern yang dapat memudahkan pekerjaan sehari-hari, terutama teknologi praktis dan efisien, termasuk penggunaan *Internet of Things* (IoT). Untuk itu dilakukan perancangan dan pembuatan pengontrol otomatis berbasis *Internet of Things* (IoT) untuk pengairan tanaman bawang daun dengan Arduino.

Internet of Things (IoT) adalah teknologi yang

memungkinkan objek di sekitarnya terhubung ke Internet. Cara kerjanya, objek apapun yang terhubung dengan internet dapat diakses dimana saja dan kapan saja.

Konsep IoT bertujuan untuk menggunakan koneksi internet yang terhubung untuk mengirim dan menerima data atau sebagai *remote control*. Mikrokontroler Arduino sangat dibutuhkan untuk membantu dalam pembuatan alat ini. Arduino merupakan gabungan dari *software* dan *hardware* yang digunakan sebagai pengontrol, sebagai monitor, suhu, kelembaban tanah, dll. Arduino dapat berkomunikasi melalui jaringan internet, sehingga berpotensi untuk menerapkan konsep *Internet of Things* (IoT). Sistem kerja alat ini meliputi penyiraman tanaman secara otomatis berdasarkan kadar air tanah dan notifikasi atau notifikasi yang dikirimkan kepada pemilik tanaman melalui aplikasi Telegram.

Pemilik dapat mengontrol penyiraman tanaman ini dari jarak jauh tanpa harus menyiram secara manual dengan mengirimkan pesan ke perangkat. Alat tersebut merespon dan mengeksekusi perintah yang dikirimkan oleh pemilik, dan alat tersebut juga dapat merespon pesan yang terkait dengan informasi yang diminta. Jika penyiraman tanaman bawang daun ini bisa dilakukan secara otomatis oleh bantuan alat maka akan lebih mempermudah dan sangat bermanfaat dalam proses pemeliharannya. Dengan adanya alat ini diharapkan dapat menjadi solusi *alternative* bagi pemilik tanaman bawang daun dalam pemeliharaan tanamannya.

2. Landasan Teori

2.1 Tanaman Bawang Daun

Tanaman bawang daun ialah salah satu komoditas hortikultura yang layak dikembangkan secara intensif. Tumbuhan ini digunakan untuk bahan penyedap rasa serta

bahan kombinasi bermacam santapan populer di Indonesia.

Pemasaran bawang daun *fresh* tidak hanya untuk pasar dalam negara melainkan pula pasar luar negara. Prospek bawang daun lumayan baik guna pemenuhan konsumen *domestic* dan untuk permintaan ekspor.

Bawang daun bisa berkembang di dataran tinggi atau rendah, tetapi pada umumnya tumbuhan ini dibudidayakan di dataran tinggi. Tumbuhan ini bisa berkembang pada kelembaban cuaca berkisar 80%90% serta mempunyai temperatur cuaca setiap hari 19°C - 29°C . Kesuburan tanah ialah aspek utama supaya tumbuhan bisa berkembang dengan baik serta mendapatkan hasil yang diinginkan. Tingkatan kesuburan tanah dipengaruhi oleh intensitas air yang di miliknya. (Anisa, dkk, 2019)

Saat ini, produktivitas di tingkatan petani masih rendah akibat pemeliharaan tumbuhan belum maksimal. Untuk memenuhi permintaan pasar dalam jumlah yang banyak hingga penciptaan bawang daun wajib ditingkatkan. Tanaman bawang daun dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tanaman Bawang Daun

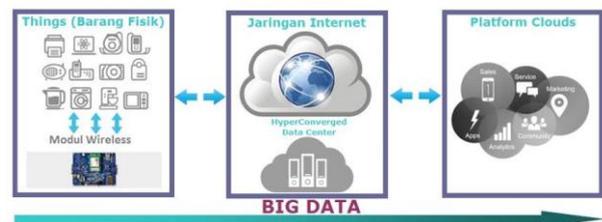
2.2 IoT (*Internet of Things*)

IoT pertama kali dikenal pada tahun 1999, Kevin Ashton merupakan orang yang

pertama kali menemukan konsep IoT tersebut. Konsep tersebut disebutkan pada presentasi *cofounder* dan *executive director of the auto-ID center* pada MIT. IoT merupakan sebuah konsep dimana suatu objek yang mempunyai kemampuan untuk mentransfer data melalui jaringan tanpa memerlukan hubungan manusia ke manusia atau manusia ke komputer. Konsep ini bertujuan untuk memperluas manfaat menurut konektivitas internet yang akan tersambung secara terus menerus. (Metha, 2015)

IoT sangat erat hubungannya dengan komunikasi mesin dengan mesin tanpa campur tangan manusia ataupun komputer yang lebih dikenal dengan kata cerdas. Fungsi utama IoT ialah menjadi sarana yang memudahkan untuk supervisi dan pengendalian barang fisik maka konsep ini memungkinkan untuk dipakai pada aktivitas sehari-hari. Dalam membangun IoT engineer wajib memperhatikan 3 aspek yaitu : ukuran, ruang & waktu. (Ratnawati, 2017)

Konsep IoT dapat dilihat pada Gambar 2



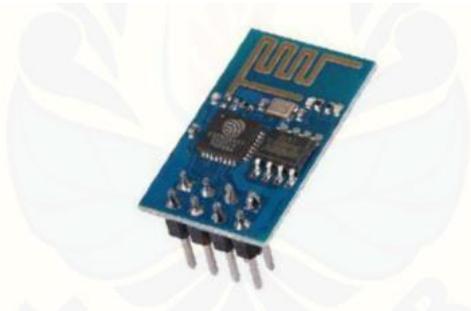
Gambar 2. Konsep *Internet of Things* (sumber : Efendi,2018)

2.3 Modul Wi-Fi ESP8266

Modul WiFi ESP8266 merupakan perangkat tambahan yang digunakan pada mikrokontroler seperti Arduino yang memungkinkan mikrokontroler tersebut terhubung ke jaringan internet. ESP8266 ini memiliki sistem *on chip* yang artinya pemrograman dapat dilakukan secara langsung tanpa mikrokontroler. Oleh sebab itu ESP8266 dapat secara langsung menggantikan Arduino

dan terhubung dengan kemampuannya untuk mendukung koneksi Wi-Fi langsung.

Modul Wi-Fi ESP8266 dapat dilihat pada gambar 3



Gambar 3. Modul Wi-Fi ESP8266
(sumber : Arafat, 2016)

2.4 Soil Moisture Sensor

Soil Moisture Sensor adalah sensor yang dapat mendeteksi kelembaban di dalam tanah. Sensor ini terdiri dari dua *probe* untuk melewati arus melalui tanah. Untuk mendapatkan nilai kadar air sensor ini membaca resistensinya. Sensor ini sangat sederhana namun ideal untuk memantau tingkat air pada tanaman.

Soil Moisture Sensor dapat dilihat pada gambar 4



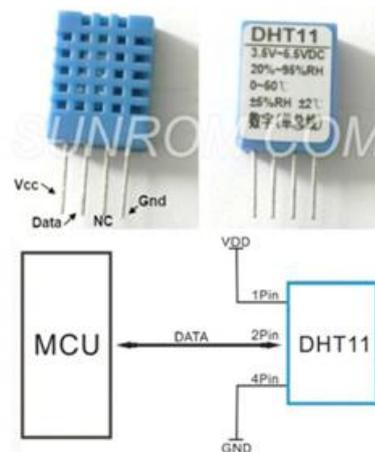
Gambar 4. *Soil Moisture Sensor*

2.5 Sensor Suhu DHT11

DHT adalah sensor yang dapat mengukur suhu dan kelembaban udara

disekitarnya. Sensor ini memiliki stabilitas yang baik dan kalibrasi yang akurat. Sensor ini dapat mengukur suhu dengan rentang nilai 30%-90%, memiliki fungsi kalibrasi yang presisi, sehingga tingkat kestabilannya sangat baik. Sensor ini membutuhkan catu daya DC 5,5 volt.

Sensor Suhu DHT11 dapat dilihat pada Gambar 2.5



Gambar 5. Sensor Suhu DHT11

2.6 Pompa Air

Pompa air adalah perangkat mekanis yang dapat memindahkan cairan atau gas dengan cara menghisap atau penerapan tekanan. Pompa air adalah motor listrik dengan kondensator yang berfungsi. Ada 2 komponen utama dalam pompa air, yaitu motor sebagai penggerak pompa dan pompa sebagai alat yang mengangkut atau menggerakkan air. Pompa air dapat digunakan untuk mengairi dan mendistribusikan cairan untuk kebutuhan tanaman karena pompa memiliki outlet air yang berbeda.

2.7 Suhu dan Kelembaban Tanah

Suhu adalah ukuran seberapa panas atau dingin suatu benda. Dalam kehidupan sehari-

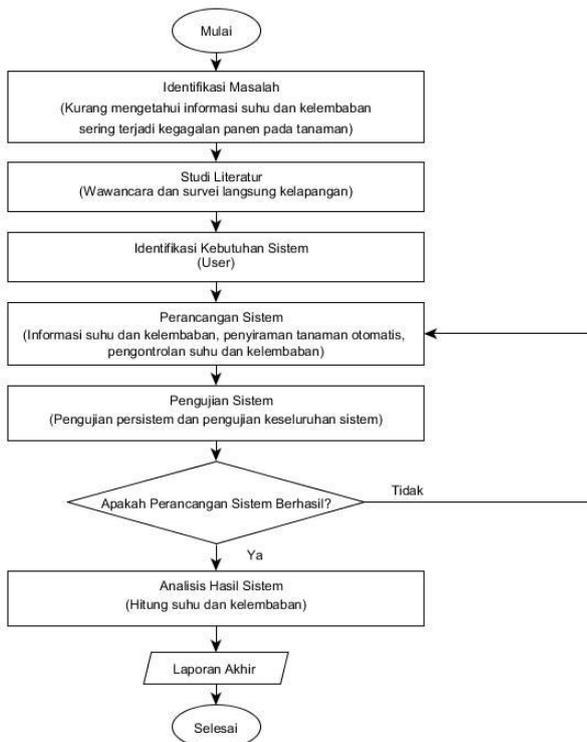
hari, orang mengukur suhu dengan indera peraba (Hidayati, 2011)

Kelembaban tanah adalah air yang mengisi sebagian atau seluruh pori-pori dalam tanah diatas muka air tanah. Kelembaban tanah juga dapat didefinisikan sebagai jumlah air yang tersimpan di antara pori-pori tanah. Kelembaban tanah sangat dinamis dan penting bagi para ahli pertanian. Pertumbuhan tanaman membutuhkan kelembaban dalam jumlah tertentu, kelembaban tanah yang tinggi dapat menyebabkan masalah pada tanaman dan masalah dengan panen.

3. Metodologi

3.1 Metode Penelitian

Tahapan yang digunakan dalam penelitian ini dimulai dengan perancangan alat, menyusun, dan analisis. Metode yang dilakukan untuk keperluan penelitian dapat dilihat pada Gambar 6



Gambar 6. Diagram Alir Penelitian

3.2 Perancangan Sistem

Perancangan sistem meliputi informasi suhu dan kelembaban, kontrol suhu dan kelembaban, dan irigasi otomatis. Sistem informasi untuk menentukan suhu dan kelembaban, serta penyiraman otomatis diprogram oleh perangkat lunak Arduino IDE. Kontrol suhu dan kelembaban dirancang menggunakan perangkat keras yang disediakan dalam penelitian.

Perancangan sistem terbagi menjadi 3 proses yaitu : Perancangan perangkat keras, perancangan perangkat lunak, perancangan *use case diagram*.

a. Perancangan perangkat keras

Pada metode ini peneliti merancang perangkat keras berupa rangkaian perangkat yang dibutuhkan dalam proses pembuatan sistem. Perancangan ini dilakukan sedemikian rupa sehingga perangkat keras yang diimplementasikan dapat mendukung sistem yang dibuat sehingga diperoleh spesifikasi sistem yang diinginkan.

b. Perancangan perangkat lunak

Pada tahap ini, data suhu dan kelembaban tanah pada tanaman diprogram, diolah dan ditampilkan menggunakan software Arduino IDE.

c. Perancangan *use case diagram*

Use case diagram menggambarkan hubungan entitas, yang biasa dikenal sebagai aktor, dengan proses yang dapat berjalan pada sistem.

3.3 Alat dan Bahan

Dalam pengerjaan penelitian ini, berbagai alat dan bahan digunakan, seperti perangkat keras dan perangkat lunak, yang digunakan dalam perancangan. Berikut alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian :

a. Perangkat keras

Arduino, sensor kelembaban tanah,

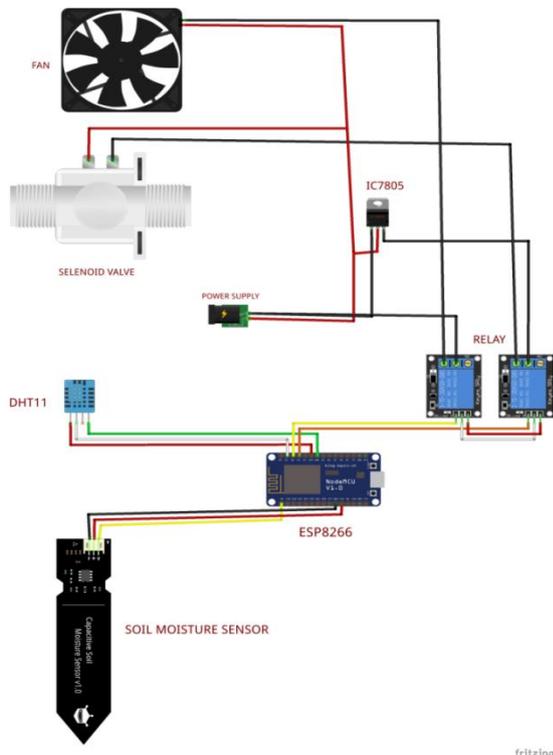
sensor suhu DHT11, Pompa air, Modul Wi-Fi ESP8266, Relay.

- b. Perangkat lunak
Software Arduino IDE, Telegram
- c. Alat
Laptop, Timah, Tanaman bawang daun, Smartphone.

3.4 Rangkaian Keseluruhan Alat

Rangkaian keseluruhan alat ini terdiri dari Modul Wi-Fi ESP8266 yang digunakan untuk memproses data yang diterima dari perangkat input dan mengirim data ke perangkat output. Sensor kelembaban tanah untuk mendeteksi kelembaban tanah pada tanaman, DHT11 sebagai alat untuk mendeteksi suhu udara. Relay bekerja sebagai saklar otomatis dan bergerak sesuai pengontrol, dan pompa air untuk penyiraman tanaman.

Rangkaian keseluruhan alat dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Rangkaian Keseluruhan Alat

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Hasil Perancangan Perangkat Keras

Berdasarkan hasil rancang bangun alat penyiraman otomatis maka telah selesai dirancang alat ini yaitu penyiraman tanaman yang menggunakan *Soil Moisture Sensor* untuk mendeteksi kelembaban tanah dan DHT11 untuk mendeteksi suhu udara. Jika kadar air tanah $>30\%$ maka pompa akan mati, dan menyiram secara otomatis apabila kadar kelembaban tanah $\leq 30\%$. Apabila suhu ruangan tersebut $\geq 30\text{ }^{\circ}\text{C}$ maka kipas akan menyala dan akan berhenti apabila suhu ruangan $< 30\text{ }^{\circ}\text{C}$.

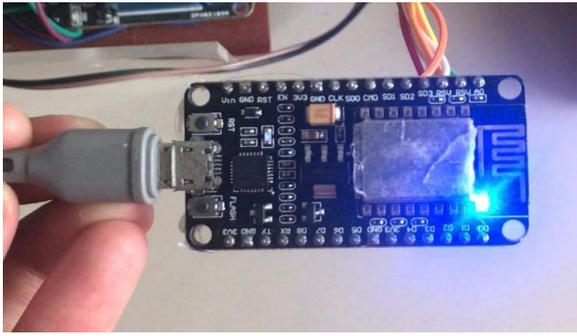
Perakitan secara keseluruhan alat dapat dilihat pada Gambar 8



Gambar 8. Perakitan Secara Keseluruhan Alat

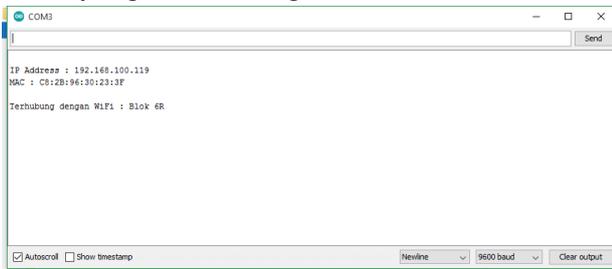
4.2 Hasil Pengujian ESP8266

Gambar 9 menunjukkan tes ESP8266, ditunjukkan dengan lampu berkedip di dekat chip ESP8266, yang berarti modul Wi-Fi ESP8266 terhubung ke internet.



Gambar 9. Pengujian Modul Wi-Fi ESP8266

Gambar 10 menampilkan layar *serial COM* di Arduino IDE. Monitor *serial* menampilkan IP WLAN dan alamat MAC. Blok 6R adalah SSID yang terkait dengan ESP8266.

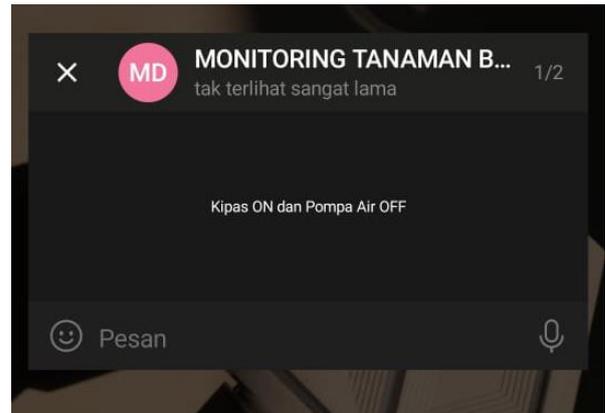


Gambar 10. Tampilan *Serial COM* pada Arduino IDE

4.3 Hasil Pengujian Telegram

Pengujian ini dilakukan untuk memverifikasi kinerja Modul Wi-Fi ESP8266 saat mengirimkan notifikasi kepada pengguna melalui aplikasi telegram. Ketika modul WiFi ESP8266 selesai memproses data yang dihasilkan oleh sensor, modul WiFi ESP8266 memproses instruksi sesuai program dan memberikan sinyal respons ke aplikasi Telegram bahwa modul WiFi ESP8266 mengirimkan data suhu dan kelembaban ke Telegram.

Layar notifikasi pompa air dan kipas yang menyala yang ditampilkan pada layar kunci smartphone ditunjukkan pada Gambar 11



Gambar 11. Tampilan Notifikasi Kipas *ON* dan Pompa Air *OFF* yang Muncul pada *Lock Screen Smartphone*

5. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka di dapat kesimpulan yang di peroleh sebagai berikut:

1. Pengujian alat penyiraman otomatis berhasil diimplementasikan.
2. Ketika *Soil Moisture Sensor* mendeteksi bahwa kelembaban tanah $\leq 30\%$, pompa air akan otomatis menyala untuk penyiraman.
3. Saat sensor DHT11 mendeteksi bahwa suhu telah mencapai $\geq 30\text{ }^{\circ}\text{C}$, kipas otomatis menyala.

6. Daftar Pustaka

- Wulan A., Sulistyaningsih, E., & Hari, R. (2015). Karakter Morfologi dan Sitologi Tanaman Bawang Daun Hasil Induksi Kolkisina pada Generasi Vegetatif Kedua. *Vegetalika*, 37-45.
- Arafat, (2016). Sistem Pengamanan Pintu Rumah Berbasis *Internet of Things* (IoT) dengan ESP8266. *Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik "Technologia"*.
- Efendi, Y. (2018). *Internet of Things* (IoT) Sistem Pengendalian Lampu Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Mobile. *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*

*Fakultas Ilmu Komputer Universitas Al
Asyariah Mandar*, 4(2), 21-27.

Hidayati, I., Poerwanto, R., & Efendi, D. (2011). Studi perubahan kualitas pascapanen buah manggis (*Garcinia Mangostana* L.) pada beberapa stadia kematangan dan suhu simpan. *In Prosiding Seminar Nasional PERHOTI 2011*, 932-942.

Mehta, M. (2015). ESP 8266 : a Breakthrough in Wireless Sensor Networks and *Internet of Things*, *Internatiolan Journal of Electronics and Communication Engineering & Technology (IJECEET)*, 6(8), 7–11.

Ratnawati, R., & Silma, S. (2017). Sistem kendali penyiram tanaman menggunakan propeller berbasis *Internet of Things*. *Inspiration: Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 7(2), 147-154.