

IMPLEMENTASI *INTERNET OF THINGS* UNTUK PEMANTAUAN KONDISI AIR HASIL DESTILASI OTOMATIS

IMPLEMENTATION THE *INTERNET OF THINGS* FOR MONITORING OF AUTOMATIC DESTILLATION RESULTS

Erdianto Ramadhan¹, Ibrahim², Gina Lova Sari³

¹²³Universitas Singaperbangsa Karawang

¹erdianto.ramadhan16151@student.unsika.ac.id, ²ibrahim@ft.unsika.ac.id, ³ginalovasari@gmail.com

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah memperbarui system destilasi dengan merancang *internet of things* untuk metode pemantauan kondisi air, sehingga kondisi air dapat dipantau melalui *smartphone*. Perancangan ini menggunakan mikrokontroler Arduino Uno sebagai kendali utama dari sistem destilasi dan dalam perancangan *internet of things* ini menggunakan sebuah modul ESP8266-01 sebagai komponen pengiriman data dari sistem ke aplikasi *blynk* yang ada di *smartphone*. Pemantauan kondisi air pada system destilasi ini ada beberapa kondisi yaitu, kondisi kandungan pH pada air, konsentrasi air (kadar garam) dan di lengkapi juga dengan pemantauan ketinggian air pada bak penampung. Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan, implementasi *internet of things* untuk pemantauan kondisi air hasil destilasi ini berjalan dengan baik dimana tidak ada perbedaan penampilan parameter sensor antara LCD dan aplikasi *Blynk*, namun pada modul ESP8266-01 hanya memiliki jarak tempuh maksimal sejauh 25 meter, adapun untuk delay pada modul ESP8266-01 dengan kondisi sistem off memiliki rata-rata delay sebesar 8 menit pada malam hari, 10 menit pada pagi hari, dan 12 menit pada malam hari dengan provider yang memiliki kecepatan rata-rata internet 12Mb/s. Dari data yang dihasilkan pada proses pengiriman data dari sistem menuju aplikasi *blynk* membutuhkan bandwidth sebesar 93B dan *throughput* dengan rata-rata 57bps.

Kata kunci : IoT, Arduino Uno, ESP8266-01, Blynk

Abstract

The purpose of this research is to update the distillation system by designing an *internet of things* for monitoring water conditions, so that water conditions can be monitored via a *smartphone*. This design uses the Arduino Uno microcontroller as the main control of the distillation system and in designing the *internet of things*, it uses an ESP8266-01 module as a component of sending data from the system to the *Blynk* application on the *smartphone*. Monitoring water conditions in this distillation system, there are several conditions, namely, the condition of the pH content in the water, the water concentration (salt content) and it is also equipped with monitoring the water level in the reservoir. Based on the results of the tests carried out, the implementation of the *internet of things* for monitoring the condition of the distilled water is going well where there is no difference in the appearance of sensor parameters between the LCD and the *Blynk* application, but the ESP8266-01 module only has a maximum distance of 25 meters, as for the delay. The ESP8266-01 module with the system off condition has an average delay of 8 minutes at night, 10 minutes in the morning, and 12 minutes at night with a provider that has an average internet speed of 12Mb / s. From the data generated in the process of sending data from the system to the *blynk* application, it requires a bandwidth of 93B and an average of 57bps of input.

Keywords: IoT, Arduino Uno, ESP8266-01, Blynk

1. PENDAHULUAN

Pemantauan kondisi air adalah sebuah metode pengambilan sampel air secara berkala untuk menganalisa kondisi air dan karakteristiknya. Pemantauan kondisi air ini dilakukan dimana untuk meyakinkan bahwa sumber air tersebut aman untuk dikonsumsi dan dapat digunakan untuk keperluan manusia dan hewan [1]. Peraturan yang dibuat oleh Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.416 tahun 1990 telah menetapkan bahwa kualitas air yang baik untuk digunakan pada keperluan sehari-hari mengenai indikator parameter pH dan konsentrasi kepadatan zat pada air [2].

Penelitian serupa yang telah dilakukan ialah pemantauan kondisi air berbasis Internet of Things yang telah ada yaitu penelitian yang dilakukan oleh Trisna Dewi dkk mengenai “Sistem Pemantauan Kualitas Air Sungai di Kawasan Industri Berbasis WSN dan IoT” [3]. Penelitian ini mengajukan pemantauan kondisi air sungai pada kawasan industri yang menggunakan metode pemantauan berbasis *internet of things* dan *Wireless Sensor Network* yang dirancang menggunakan sensor pH electrode probe untuk mengukur pH, GE turbidity SKU SEN0189 untuk mengukur kekeruhan, dan DS18B20 untuk mengukur suhu air. Berikutnya Ilham Maulana Yusuf yang melakukan penelitian “Perancangan Alat pemantauan Kualitas Air (ATAIR) Berbasis *Internet of Things* dengan Parameter Kekeruhan, Oksigen yang Terlarut, Suhu, dan pH” [4]. Penelitian ini mengajukan tentang pemantauan kualitas air dengan beberapa parameter diantara kekeruhan, oksigen yang terlarut, suhu, dan pH air yang dilakukan langsung pada sungai Cimahi yang berdekatan dengan industri tekstil.

Pemantauan kondisi air pada penelitian ini akan diterapkan pada sistem destilasi air laut menjadi air tawar, yang dimana pada proses pemantauan kondisi air pada sistem destilasi masih bersifat konvensional. Sistem destilasi konvensional ini tentunya membutuhkan waktu dan tenaga lebih untuk pengambilan sampel air dan pengujian kondisi air tersebut.

Solusi dari permasalahan tersebut ialah dengan dibuatnya perancangan *Internet of Things* sebagai aplikasi pemantauan kondisi air pada sistem destilasi air laut yang menggunakan dua parameter yaitu, konsentrasi air (kadar garam) dan nilai pH air, serta dilengkapi dengan pemantauan ketinggian air pada penampungan sistem destilasi air laut. Perancangan Internet of Things ini merupakan metode pengiriman data melalui jaringan internet yang menggunakan modul ESP8266-01 sebagai komponen pengiriman data tersebut melalui jaringan internet, yang nantinya data tersebut akan ditampilkan oleh aplikasi Blynk yang ada di smartphone, sehingga pemantauan kondisi air pada sistem destilasi ini dapat dipantau dari jarak jauh..

2. DASAR TEORI/MATERIAL DAN METODOLOGI/PERANCANGAN

2.1 Dasar Teori

2.1.1 Arduino Uno

Arduino Uno adalah sebuah *board* mikrokontroler yang menggunakan IC mikrokontroler ATmega 328 (*datasheet*). Arduino uno mempunyai 14 pin digital I/O (6 diantaranya dapat digunakan sebagai output PWM), 6 pin *input* analog, sebuah osilator, sebuah koneksi USB, sebuah *power jack*, dan sebuah tombol *reset*. Arduino uno sudah memuat semua yang dibutuhkan untuk menunjang keperluan mikrokontroler [5]. Hardware dalam Arduino memiliki prosesor atmel AVR dan menggunakan software bahasa sendiri yaitu bahasa C. Arduino uno diprogram menggunakan perangkat lunak yang bernama Arduino IDE. Arduino IDE dijalankan di PC dengan berbasis bahasa C yang telah didesain sedemikian rupa untuk mempermudah pengguna dalam memprogram Arduino uno.

2.1.2 ESP8266-01

ESP8266-01 adalah sebuah chip yang sudah lengkap dimana didalamnya sudah termasuk processor, memori dan juga akses ke GPIO. Hal ini menyebabkan ESP8266-01 dapat secara langsung menggantikan Arduino dan ditambah lagi dengan kemampuannya untuk mensupport koneksi *Wi-Fi* secara langsung.

Tegangan kerja ESP8266-01 adalah sebesar 3.3V, sehingga untuk penggunaan mikrokontroler tambahannya dapat menggunakan board arduino yang memiliki fasilitas tegangan sumber 3.3V, akan tetapi akan lebih baik jika membuat secara terpisah level shifter untuk komunikasi dan sumber tegangan untuk wifi module ini. Karena *wifi* module ini dilengkapi dengan Mikrokontroler dan GPIO sehingga banyak orang yang mengembangkan firmware untuk dapat menggunakan module ini tanpa perangkat mikrokontroler tambahan. *Firmware* yang digunakan agar wifi module ini dapat bekerja *standalone* [6].

2.1.3 Blynk

Blynk merupakan dalah sebuah platform IoT berbasis iOS dan android untuk mengontrol arduino, raspberry Pi, dan mikrokontroler sejenisnya melalui jaringan internet. Aplikasi ini menggunakan *dashboard* digital yang dapat membuat *interface* tampilan projek dengan fitur *drag and drop widget* [7]. *Software* blynk terdapat 3 komponen penting yaitu aplikasi, server, dan *libraries*. Aplikasi berguna sebagai *interface* untuk melakukan monitoring atau kontrol *hardware* yang telah terhubung dengan blynk, server berfungsi sebagai media penghubung antara *smartphone* dan *hardware*, sedangkan *libraries* berfungsi agar program yang telah dibuat dapat menghubungkan *hardware* dengan server secara otomatis.

2.2 Metode Alat dan Bahan

2.2.1 Perangkat Lunak

Berikut ini adalah beberapa perangkat lunak yang digunakan untuk perancangan system pada penelitian ini, diantaranya:

- a. Arduino IDE, adalah sebuah aplikasi pemrograman yang menggunakan Bahasa pemrograman C++ yang akan digunakan untuk membuat desain program pada system ini.
- b. Blynk, adalah sebuah aplikasi *smartphone* yang nantinya akan digunakan sebagai aplikasi pemantauan pada system destilasi.

2.2.2 Perangkat Keras

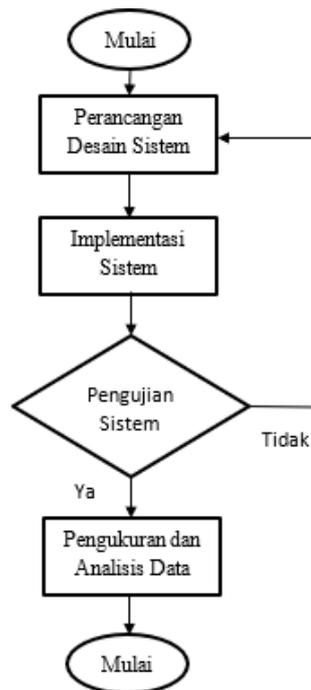
Berikut ini adalah beberapa perangkat lunak yang digunakan untuk perancangan system pada penelitian ini, diantaranya:

- a. Arduino Uno, sebagai pusat kontroler pada sistem pemantauan kondisi air
- b. ESP8266-01, merupakan komponen yang digunakan untuk mengkoneksikan dan mentranfer data antara sistem dengan *Wi-Fi* yang ada di *smartphone*.
- c. Sensor-sensor, sebagai inputan kondisi air yang akan dipantau. Sensor-sensor yang digunakan berupa sensor pH sebagai pembacaan nilai pH, sensor TDS sebagai pembacaan konsentrasi air (kadar garam), dan sensor ultrasonic sebagai pembacaan ketinggian air.

2.3 Metodologi dan Perancangan

2.3.1 Metode Penelitian

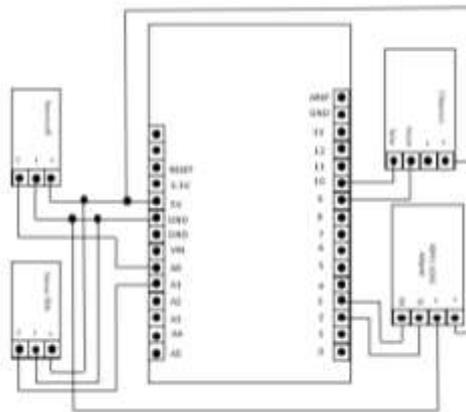
Metode penelitian yang akan digunakan pada penelitian ini akan ditampilkan pada flowchart pada gambar 1.



Gambar 1. Flowchart Metode Penelitian

2.3.2 Perancangan Desain Sistem

a. Perancangan Perangkat Keras

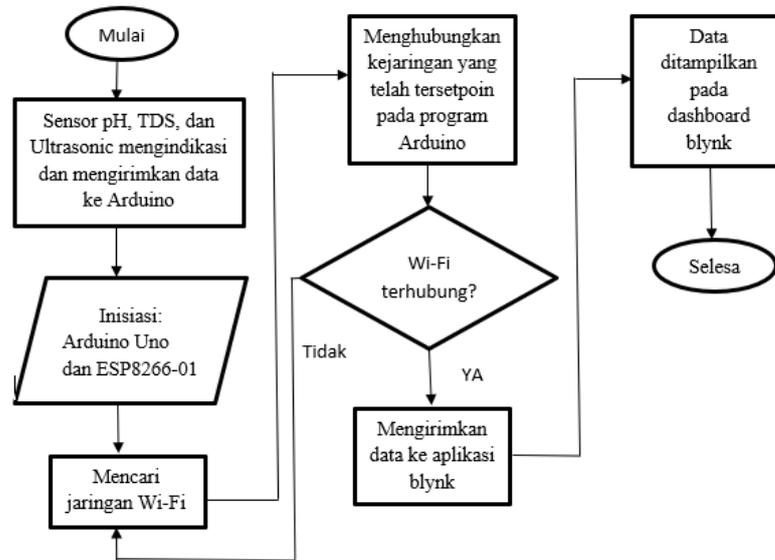


Gambar 2. Wiring Diagram Sistem Pemantauan

Gambar 2 merupakan sebuah wiring diagram pada sistem pemantauan yang dimana pada modul ESP8266-01 menggunakan adaptor untuk mengurangi pin input output nya menjadi 4 pin yaitu pin tx, tx, input, dan ground. Adapun pengalamatan pin ke Arduino sebagai berikut:

- Pin input sensor pH ke pin A0 pada Arduino
- Pin input sensor TDS ke pin A1 pada Arduino
- Pin trigger dan echo pada sensor ultrasonic ke pin D9 dan D10 pada Arduino
- Pin tx dan rx pada ESP8266-01 ke pin D2 dan D3 pada Arduino

b. Perancangan Perangkat Lunak



Gambar 3. Flowchart Perancangan Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini ada 2 aplikasi yaitu aplikasi Arduino IDE sebagai aplikasi pembuatan program dan aplikasi Blynk pada smartphone sebagai aplikasi pemantauannya. Alur kerja dari sistem dimulai ketika mesin dihidupkan lalu sensor ultrasonic, pH, dan TDS membaca sesuai dengan fungsinya yang menghasilkan sebuah data-data analog yang kemudian dikirimkan ke Arduino Uno untuk diproses dan dari Arduino Uno dikirimkan ke modul ESP8266-01. Data analog yang dikirimkan Arduino Uno disimpan sementara pada modul ESP8266-01 sampai modul ESP8266-01 dapat terkoneksi dengan smartphone yang telah tertetapan pada program, setelah ESP8266-01 terkoneksi dengan smartphone maka data analog dikirimkan dari modul ESP8266-01 ke aplikasi blynk yang ada di smartphone.

3. HASIL dan PEMBAHASAN

3.1 Implementasi Sistem Pemantauan

Implementasi sistem adalah proses perancangan dan pengujian program untuk ESP8266-01 sebagai aplikasi pemantauan kondisi air pada sistem destilasi apakah dapat berjalan dengan baik dan menampilkan parameter sesuai dengan yang telah tertetapan oleh program.

Gambar 4 ini merupakan program untuk modul ESP8266-01 dengan set point token pada aplikasi blynk, nama hotspot pada *smartphone*, dan *password hotspot* pada *smartphone* yang akan digunakan. Gambar 5 merupakan tampilan pada aplikasi blink dimana pada bagian atas adalah super chart yang berfungsi menampilkan nilai-nilai dari data yang dikirimkan oleh sensor pH dan sensor TDS berupa grafik. Bagian tengah pada tampilan blynk adalah gauge yang berfungsi menampilkan nilai-nilai dari data yang dikirimkan oleh sensor pH dan sensor TDS berupa satuan angka. Bagian paling bawah adalah volume yang berfungsi menampilkan keadaan air pada penampungan.



Gambar 4. Program ESP8266-01 pada Arduino IDE



Gambar 5. Tampilan Aplikasi Pemantauan pada sistem destilasi air laut

3.2 Pengujian Kesesuaian Antara LCD dengan Aplikasi Blynk

Tabel 1 Hasil Pengujian Keselarasan antara LCD dengan Aplikasi Blynk

Detik Ke-	Tampilan LCD			Tampilan Blynk			Kondisi
	Sensor pH (pH)	Sensor TDS (PPM)	Sensor Ultrasonic (Cm)	Sensor pH (pH)	Sensor TDS (PPM)	Sensor Ultrasonic (Cm)	
1	6,3	759	15	6,3	759	15	Terbaca
2	6,3	743	15	6,3	743	15	Terbaca
3	6,2	758	16	6,2	758	16	Terbaca
4	6,1	759	15	6,1	759	15	Terbaca
5	6,3	759	16	6,3	759	16	Terbaca
6	6,2	735	15	6,2	735	15	Terbaca

Table 1 merupakan hasil pengujian yang ditampilkan LCD baik itu nilai sensor pH, sensor TDS, dan Sensor Ultrasonic sama dengan apa yang ditampilkan pada aplikasi blynk yang ada di *smartphone*, dan untuk delaynya sesuai dengan apa yang telah terset poin, dengan demikian tampilan LCD dan aplikasi Blynk selalu sama baik nilai ataupun delay. Adapun yang membedakan nilai sensor pH dan sensor TDS setiap detiknya adalah karakteristik dari sensor itu sendiri, jadi perlu mengambil nilai rata-rata dari beberapa sampel yang di ambil.

3.3 Pengujian Delay pada ESP8266-01 Untuk Terkoneksi pada Aplikasi Blynk

Tabel 2 Hasil pengujian kecepatan ESP8266 dengan kecepatan rata-rata internet 12Mb/s

Jam	Jarak	Kecepatan Koneksi ESP8266 dengan Wifi (s)	Kecepatan Koneksi ESP8266 dengan Blynk (s)	Kondisi
01.00	30cm	02.09	09.05	Terhubung
	1meter	02.76	09.82	Terhubung
	3 meter	02.36	08.02	Terhubung
10.00	30cm	03.22	10.53	Terhubung
	1 meter	03.76	10.61	Terhubung
	3 meter	03.04	09.55	Terhubung
17.00	30cm	04.13	10.64	Terhubung
	1 meter	04.37	10.47	Terhubung
	3 meter	03.85	09.16	Terhubung

Tabel 3 merupakan hasil pengujian serta pengamatan kecepatan atau delay pada modul ESP8266-01 dengan rata-rata kecepatan internet 12Mb/s, sehingga pada kecepatan internet tersebut memiliki nilai rata-rata delay selama 2 menit pada malam hari, 3 menit pada pagi hari, dan 4 menit pada sore hari. Perbedaan kecepatan konektivitas atau delay pada modul ESP8266-01 dipengaruhi oleh jumlah pengguna yang dimana pada malam lebih sedikit dari pada pengguna pada pagi dan sore hari, dan untuk beban puncak terjadi pada sore hari yang menyebabkan delay ESP8266-01 memiliki waktu yang lebih lama. Jarak tidak mempengaruhi kecepatan atau delay pada modul ESP8266-01, hal ini dapat dilihat pada table 2 bahwa pada jarak 30cm, 1 meter, dan 3 meter tidak memiliki perbedaan delay.

Kecepatan internet tentunya sangat mempengaruhi delay pada modul ESP8266-01 tersebut, dikarenakan semakin cepat kecepatan internet maka semakin kecil pula delay yang dialami oleh modul ESP8266-01. Seperti yang dilansir oleh *kompas.com* bahwa nilai kecepatan rata-rata internet 12Mb/s dimiliki oleh provider Telkomsel [8].

3.4 Respon Jarak pada ESP8266-01 Agar Tetap Terkoneksi

Tabel 3 Pengujian Respon Jarak ESP8266 agar tetap terkoneksi dengan Blynk

No	Jarak (m)	Delay Saat Alat Diaktifkan (s)	Respon
1	3	10	Terhubung
2	6	10	Terhubung
3	9	9	Terhubung
4	12	10	Terhubung
5	15	11	Terhubung
6	21	11	Terhubung
7	25	10	Terhubung
8	26	0	Tidak Terhubungan

Table 3 menampilkan bahwa pada jarak 26 meter modul ESP8266 tidak lagi dapat terkoneksi. Hal ini disebabkan oleh hasil uji coba trail eror dalam pengukuran jarak tempuh modul ESP8266-01 yang hanya mampu menempuh jarak 25m.

3.5 Pengujian Bandwidht dan Througput

a. Pengujian *Bandwidth*

Hasil pengujian didapatkan besar data yang diperlukan dalam satu detik pertama yaitu 93B dan untuk satu detik seterusnya membutuhkan rata” besar data 5,6B. Adapun cara perhitungan untuk mengetahui bandwidth adalah:

$$\begin{aligned} \text{Jumlah pengguna * besar data maksimal yang dibutuhkan} \\ 1 \times 93B = 93B \end{aligned}$$

Jadi untuk lebar bandwidth pada proses prngiriman data dari ESP8266 ke blynk dalam satu detik transfer data adalah 93B

b. Pengujian *Througput*

Tabel 5 Nilai Pengujian Througput

Waktu (s)	Besar data yang diterima	Througput
10	597B	59,7 bps
25	1.436B	57,44bps
60	3.675B	61,25

Hasil data pada table 7 diatas menjelaskan bahwa nilai *Thorugput* berbeda-beda pada setiap pengambilan sampel waktu tertentu. Hal ini disebabkan oleh jumlah data pada parameter sensor yang di kirim dari ESP8266 ke aplikasi blynk, adapun yang paling mempengaruhi perbedaan nilai adalah menurunnya kecepatan internet pada provider yang digunakan yang disebabkan banyaknya user yang memakai koneksi internet pada saat itu.

4. KESIMPULAN

Perancangan monitoring sistem destilasi air ini menggunakan beberapa komponen diantaranya: Arduino uno, ESP8266-01, dan aplikasi blynk pada smartphone, yang nantinya pin Tx pada modul ESP8266-01 akan terhubung ke pin 2 pada Arduino dan pin Rx akan terhubung pada pin 3 arduino. Kemudian yang akan di tampilkan pada aplikasi blynk adalah: gauge untuk menampilkan nilai parameter pada sensor pH dan TDS, superchart untuk menampilkan grafik, dan volume untuk menampilkan ketinggian air pada sensor ultrasonic. Tampilan pada LCD dengan aplikasi Blynk tidak memiliki perbadaan baik dari nilai” sensor maupun delay dengan kata lain efektivitas antara penampilan nilai-nilai pada LCD dan aplikasi Blynk adalah 100%. Provider telkomsel memiliki delay dengan nilai delay 2 menit pada malam hari di karnakan memiliki kecepatan internet 12Mb/s. Jarak maksimal yang dapat ditempuh modul ESP8266-01 agar tetap terkoneksi sejauh 25 meter. Nilai *bandwith* dan *thorugput* pada ESP8266 dapat dilihat dari seberapa besar data internet yang dibutuhkan oleh ESP8266 untuk mentransfer data ke aplikasi Blynk, dengan besar nilai bandwidth 93B dan nilai kecepatan rata-rata troughput sebesar 57bps.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Dewi, Trisiani. Maulana, Nirfan. Rafi, Adnan. 2019. Sistem Pemantauan Kualitas Air Sungai di Kawasan Industri Berbasis WSN dan IoT. Jurnal Teknologi Rekayasa, Vol. 4, No. 2, Hal. 283-292.
- [2] Peraturan Menteri Kesehatan (Permenkes no. 416/MENKES/PER/IX/1990). [Online]. Tersedia: <https://www.depkes.go.id/>.
- [3] Dewi, Trisiani. Maulana, Nirfan. Rafi, Adnan. 2019. Sistem Pemantauan Kualitas Air Sungai di Kawasan Industri Berbasis WSN dan IoT. Jurnal Teknologi Rekayasa, Vol. 4, No. 2, Hal. 283-292.
- [4] Yusuf, Ilham Maulana. 2018. “Perancangan Alat pemantauan Kualitas Air (ATAIR) Berbasis *Internat of Things* dengan Parameter Kekeruhan, Oksigen yang Terlarut, Suhu, dan pH”. Skripsi. Tidak Diterbitkan. Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Pasudan: Bandung.
- [5] Idhar. 2017. Embedded System And Robotics. Makassar: Universitas Negeri Makassar.
- [6] Arwani, Fahad. Priyono, 2015. Sistem Management Bandwidh Pada Jaringan Komunikasi Voice Over InternetProtoccol (VoIP) Dengan Metode Load Balancing. Fakultas Teknik Elektro. Universitas Brawijya. Malang.
- [7] Riswandi. 2019. Sistem Kontrol Vertical Garden Menggunakan NODEMCU ESP8266 Berbasis Android. Makassar: UIN Alauddin Makassar.
- [8] Clinton, Bill. 2020. “Telkomsel Tercepat dan Smartfren Terluas Versi Opensignal”. Kompas.com.