

ANALISIS PERBANDINGAN KUALITAS LAYANAN *PLATFORM* *WHATSAPP* DAN *TELEGRAM* DALAM MELAKUKAN MONITORING SISTEM PENYIRAM TANAMAN

Raihal Hayati¹, Syamsul², Hanafi³

^{1,2,3} Prodi Teknologi Rekayasa Jaringan Telekomunikasi

Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Lhokseumawe

Email: raihalhayati.net18@gmail.com¹, syamsul0466@gmail.com², Hanafi_hf@pnl.ac.id³

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbandingan kualitas layanan antara *platform WhatsApp* dan *Telegram* dalam konteks pemantauan sistem penyiram tanaman. Pemantauan otomatis menggunakan *platform* komunikasi populer memungkinkan pengguna untuk menerima notifikasi dan memantau status sistem penyiraman secara *real-time*. Studi ini menilai kualitas layanan kedua *platform* berdasarkan parameter seperti kecepatan pengiriman pesan, keandalan, kemudahan penggunaan, serta dukungan terhadap integrasi dengan perangkat *Internet of Things* (IoT). Hasil analisis menunjukkan bahwa *Telegram* memiliki keunggulan dalam hal kecepatan dan fleksibilitas integrasi IoT, sementara *WhatsApp* lebih unggul dalam aspek kemudahan penggunaan dan dukungan pengguna. Penelitian ini memberikan panduan bagi pengembang sistem dalam memilih *platform* yang paling sesuai untuk aplikasi pemantauan IoT. Untuk nilai rata-rata pengujian dari *platform whatsapp* dan *telegram* pada parameter *delay* adalah 213, 21 ms. dan 182,78 ms. menurut standard TIPHON Menduduki tingkatan indeks ketiga (Bagus). Sedangkan, untuk nilai rata-rata pengujian dari *platform whatsapp* dan *telegram* pada parameter *throughput* adalah 59,66 kbit/s dan 89,56 kbit/s. menurut standard TIPHON menduduki tingkatan indeks pertama (Buruk). Dalam Pengiriman data menggunakan *software wireshark*.

Kata Kunci: *WhatsApp, Telegram, Monitoring Sistem, Penyiram Tanaman, IoT*

I. PENDAHULUAN

Pada era globalisasi, pastinya tidak terlepas dari perkembangan teknologi yang berkembang teknologi yang berkembang pesat, dengan perkembangan ilmu dalam bidang pengetahuan dan teknologi akan memberikan inovasi yang lebih baik. Sebagian besar penduduk desa berprofesi sebagai petani yang masih menggantungkan pada perubahan iklim yang memberikan dampak pada proses pengolahan lahan pertanian, Ketika musim kemarau tiba banyak dari petani yang kesulitan untuk mengolah lahan pertanian dikarenakan terbatasnya air pada saat musim kemarau. Tanah yang subur merupakan syarat agar tanaman dapat tumbuh dengan baik, serta kadar air sangat mempengaruhi kesuburan tanaman.[1]

Dalam bidang pertanian masih memiliki kendala, salah satunya penyiraman air pada tanaman yang masih secara manual. Hal ini berbanding terbalik dengan kemajuan teknologi. Untuk itu perlu difikirkan sebuah alat penyiram tanaman secara otomatis. Dimana alat ini mengganti peran manusia dalam perawatan tanaman yaitu dalam hal penyiram tanaman. Salah satu metode ini membantu kerja manusia dalam setiap harinya agar lebih efisien waktu dan praktis tanpa harus ketempatnya. Teknologi *Internet of Things* (IoT) telah berkembang pesat dalam beberapa tahun terakhir. IoT memungkinkan konektivitas dan interaksi antara berbagai perangkat dan sistem melalui internet. Salah

satu aplikasi IoT yang menarik adalah dalam bidang pertanian, yaitu sistem monitoring dan pengontrolan tanaman.

Sistem monitoring dan pengontrolan tanaman menggunakan sensor untuk mengumpulkan data tentang kondisi tanaman, seperti suhu, kelembaban tanah, dan intensitas cahaya. Data ini kemudian dikirim ke perangkat kontrol, seperti smartphone atau tablet, untuk dianalisis dan ditindaklanjuti. Pengiriman data monitoring dan pengontrolan tanaman dapat dilakukan melalui berbagai *platform*, termasuk *WhatsApp* dan *Telegram*. Kedua *platform* ini adalah aplikasi pesan instan populer yang memiliki banyak pengguna di seluruh dunia. Namun, kinerja kedua platform ini dalam hal *throughput* (kecepatan transfer data) dan *delay* (waktu tunda) perlu dipertimbangkan dalam memilih *platform* yang tepat untuk aplikasi specific. *Throughput* yang tinggi dan *delay* yang rendah penting untuk memastikan kelancaran dan ketepatan waktu monitoring dan pengontrolan tanaman.[2]

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. *Internet of Things*

Teknologi *Internet of Things* adalah teknologi yang memanfaatkan koneksi internet sebagai sumber utama untuk menghubungkan berbagai peralatan yang dapat terhubung secara otomatis[3]. teknologi *Internet of Things* dapat memudahkan pengguna untuk menghubungkan mesin dan benda apapun apabila

menggunakan teknologi *Internet of Things* sehingga tidak memerlukan campur tangan manusia untuk proses interaksi antar benda. Ekosistem IoT terdiri dari objek pintar, perangkat cerdas dan sejenisnya. IoT dapat digunakan untuk identifikasi frekuensi radio (RFID), *Quick Response Code* (QR Code), sensor atau teknologi nirkabel lainnya yang memungkinkan untuk komunikasi antar perangkat.



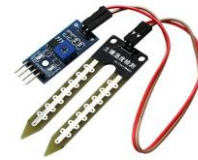
Gbr. 1 Aliran Informasi Dengan Konsep IOT

B. Sensor

Sensor merupakan perangkat atau peralatan yang menerima dan mengukur input fisik dari lingkungannya dan mengubahnya menjadi data yang dapat diinterpretasikan (dimengerti) oleh manusia atau mesin. Sebagian besar sensor bersifat elektronik (datanya diubah menjadi data elektronik). Dapat disimpulkan bahwa sensor bekerja tidak berdasarkan perintah atau intruksi dari system atau manusia melainkan karena menerima trigger atau pemicu dari luar

1. Sensor Kelembaban Tanah (*Soil Moisture Sensor*)

Soil moisture sensor mampu mengukur kadar air di dalam tanah, dengan 2 buah probe pada ujung sensor. Dalam satu set sensor moisture tipe YL- 69 terdapat sebuah modul yang didalamnya terdapat IC LM393 yang berfungsi untuk proses pembandingan offset rendah yang lebih rendah dari 5mV, yang sangat stabil dan presisi. Sensitivitas pendeteksian dapat diatur dengan memutar potensiometer yang terpasang di modul pemroses. Untuk pendeteksian secara presisi menggunakan mikrokontrol atau arduino, dapat menggunakan keluaran analog (sambungan dengan pin ADC atau analog input pada mikrokontrol) yang akan memberikan nilai kelembaban pada skala 0 V(relatif terhadap GND) hingga vcc (tegangan catu daya). Modul ini dapat menggunakan catu daya antara 3,3volt hingga 5volt sehingga fleksibel untuk digunakan pada berbagai macam mikrokontrol. Pada gambar 1 adalah sensor kelembaban tanah jenis YL - 69, dan pada tabel 1 merupakan konfigurasi pin untuk sensor kelembaban tanah.[4]



Gbr. 2 *Soil Moisture Sensor*

2. Sensor Suhu (*DHT22*)

DHT22 adalah sensor digital kelembaban dan suhu relatif. Sensor *DHT22* menggunakan kapasitor dan termistor untuk mengukur udara disekitarnya dan keluar sinyal pada pin data. *DHT22* diklaim memiliki kualitas pembacaan yang baik, dinilai dari respon proses akuisisi data yang cepat dan ukurannya yang minimalis, serta dengan harga relatif murah jika dibandingkan dengan alat thermohyrometer [5]



Gbr. 3 DHT22

C. NodeMCU

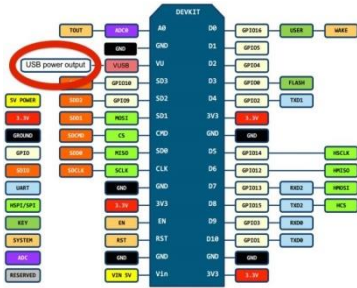
NodeMCU adalah sebuah platform IoT yang bersifat open source. Terdiri dari perangkat keras berupa *System On Chip* (SoC) ESP8266-12 buatan Espressif System, juga *firmware* yang digunakan yang menggunakan bahasa pemrograman *scripting Lua* Istilah NodeMCU sebenarnya mengacu pada firmware yang digunakan daripada perangkat keras development kit. NodeMCU bisa dianalogikan sebagai board Arduino-nya ESP8266. NodeMCU telah menggabungkan ESP8266 ke dalam sebuah board yang kompak dengan berbagai fungsi layaknya mikrokontroler ditambah juga dengan kemampuan akses terhadap Wifi juga chip komunikasi USB to Serial sehingga untuk memprogramnya hanya diperlukan ekstensi kabel data mikro USB.[6]



Gbr. 4 NodeMCU V3

Spesifikasi NodeMCU ini membuatnya menjadi papan pengembangan yang efisien untuk proyek *Internet of Things* (IoT). NodeMCU bersifat open source, interaktif, telah deprogram, biaya yang tergolong rendah, sederhana, smart, dan wifi diaktifkan. Pada tabel 2.1 spesifikasi NodeMCU pengembang ESP8266 dan (LX106) memori 20 Kbytes penyimpanan 4 MBbytes Power USB. Pengembangan alat berdasarkan ESP8266, mengintegrasikan GPIO, PWM, IIC, 1- *Wire* dan ADC semua dalam satu papan. Daya perkembangan dalam cara combining tercepat dengan NodeMCU

Firmware. USB-TTL termasuk, plug, 10 GPIO bisa PWM, I2C, 1 kawat, dan FCC Wifi modul, antenna PCB.



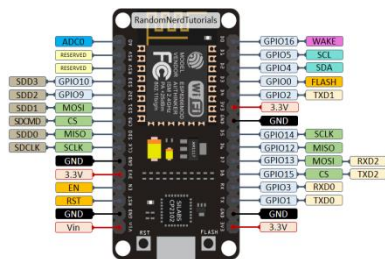
Gbr. 5 Skematik Pin NodeMCU Devkrit 5

TABEL I
Spesifikasi NodeMCU V3

SPESIFIKASI	NodeMCU V3
Mikrokontroler	ESP8266
Ukuran Board	57mm x 30mm
Tegangan Input	3.3 v
GPIO	13 PIN
Kanal PWN	10 Kanal
10 bit ADC Pin	1 Pin
Flash Memory	4 MB
Clock Speed	40/26/24 MHz
Wifi	IEE 802.11 b/g/n
Frekuensi	2.4 GHz sampai 22.5 GHz
USB Port	Micro USB
Card Reader	Tidak Ada

D. ESP8266

NodeMCU adalah sebuah board elektronik yang berbasis chip ESP8266 dengan kemampuan menjalankan fungsi mikrokontroler dan juga koneksi internet (WiFi). Terdapat beberapa pin I/O sehingga dapat dikembangkan menjadi sebuah aplikasi monitoring maupun controlling pada proyek IoT. NodeMCU ESP8266 dapat diprogram dengan compiler-nya Arduino, menggunakan Arduino IDE. Bentuk fisik dari NodeMCU ESP 8266, terdapat port USB (mini USB) sehingga akan memudahkan dalam pemrogramannya



Gbr. 6 Pinout NodeMCU ESP8266

E. Relay

Relay adalah sakelar mekanik yang dikendalikan atau dikontrol secara elektronik (elektro magnetik). Sakelar pada relay akan terjadi perubahan posisi off ke on pada saat diberikan energi elektromagnetik pada

armatur relay tersebut. Relay pada dasarnya terdiri dari dua bagian utama yaitu sakelar mekanik dan sistem pembangkit elektromagnetik (induktor inti besi). Sakelar atau kontaktor relay dikendalikan menggunakan tegangan listrik yang diberikan ke induktor pembangkit magnet untuk menarik armatur tuas sakelar atau kontaktor relay. Relay terdiri dari kumparan (coil) dan kontak (contact). Kumparan adalah gulungan kawat yang mendapat arus listrik, sedang kontak adalah sejenis sakelar yang pergerakannya tergantung dari ada tidaknya arus listrik pada kumparan. Kontak ada 2 jenis: Normally Open (kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi OPEN (terbuka), dan Normally Closed (kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi CLOSE (tertutup)). Secara sederhana prinsip kerja dari relay ialah ketika kumparan mendapat energi listrik akan timbul gaya elektromagnet yang akan menarik armatur yang berpegas, dan kontak akan menutup.



Gbr. 7 Relay

F. LCD 12C

LCD (Liquid Crystal Display) digunakan untuk menampilkan informasi dari mikrokontroler dan sering digunakan dalam perangkat elektronik seperti televisi, kalkulator, dan layar komputer. Dalam aplikasi ini, digunakan LCD dot matrix 2x16 karakter untuk menampilkan status kerja alat. Untuk efisiensi penggunaan pin pada kontroler, modul I2C LCD digunakan, yang dikendalikan secara serial dengan protokol I2C/IIC atau TWI, memungkinkan pengendalian hanya dengan 2 pin dibandingkan dengan metode paralel yang membutuhkan lebih banyak pin. Modul ini menggunakan chip ICPCF8574 dari NXP sebagai kontrolernya, yang berfungsi sebagai 8-bit I/O expander untuk bus I2C.



Gbr. 8 LCD 12C

G. Power Supply 12V

Power Supply adalah sebuah komponen yang digunakan untuk memasukkan atau menyediakan daya listrik ke sebuah atau lebih perangkat. Power Supply saat ini telah dirancang sedemikian rupa untuk mampu mengubah bahan dasar energi semisal energi matahari, angin, hingga kimia menjadi energi listrik.



Gbr. 9 Power Supply

H. Step Down Voltage Regulator

Step Down Voltage Regulator merupakan komponen penting yang membantu memastikan keamanan dan fungsi optimal dari peralatan elektronik kita dengan cara menurunkan tegangan listrik yang tinggi menjadi tegangan yang lebih rendah dan sesuai dengan kebutuhan perangkat. Step Down Voltage Regulator biasanya digunakan dalam berbagai aplikasi, seperti didalam perangkat elektronik portable, pemrosesan daya, dan sumber daya mikrokontroler. Regulator tegangan step down menggunakan prinsip induksi elektromagnetik untuk menurunkan tegangan.



Gbr. 10 Step Down Voltage

I. Pompa Air

Pompa adalah mesin atau peralatan mekanis yang digunakan untuk menaikkan cairan dari dataran rendah ke dataran tinggi atau untuk mengalirkan cairan dari daerah bertekanan rendah ke daerah yang bertekanan tinggi dan juga sebagai penguat laju aliran pada suatu sistem jaringan perpipaan.



Gbr. 11 Pompa Air

J. Quality of Service

Quality of Service adalah suatu metode untuk mengukur dan menentukan kehandalan suatu jaringan dalam memberikan service dalam proses komunikasi. Untuk menentukan nilai QoS diperlukan beberapa parameter pendukung seperti throughput, delay, packet loss, dan jitter. Nilai dari parameter tersebut sangat mempengaruhi nilai dari QoS yang akan dihasilkan. Adapun katagori dari nilai tiap parameter diantaranya.

1. Throughput

merupakan suatu tolak ukur yang menyatakan kecepatan suatu jaringan dalam mengirimkan data-data informasi yang diukur dalam bit per second (bps). Throughput adalah jumlah total suksesnya suatu kedatangan bit data dengan batas waktu tertentu dibagi oleh batas waktu tersebut.

TABEL II
Nilai Standarisasi Throughput versi TIPHON

Kategori	Nilai Throughput(kbps)	Indeks
memuaskan	>1200	4
bagus	700-1200	3
sedang	338-700	2
Buruk	338	1

2. Delay (Latency)

Merupakan waktu yang dibutuhkan data untuk menempuh jarak dari asal ke tujuan.

TABEL III
Nilai Standarisasi Delay versi TIPHON

Kategori	Nilai delay(ms)	Indeks
memuaskan	>150	4
Bagus	150-300	3
Sedang	300-450	2
Buruk	450	1

III. METODOLOGI

A. Metode Penelitian

Penelitian ini menerapkan metode pengembangan. Metode pengembangan yang dipergunakan dari pembuatan sampai dengan penyelesaian tugas akhir ini berdasarkan pada beberapa faktor yaitu:

- Studi Pustaka, dilakukan dengan cara mencari dan mempelajari buku – buku yang dihubungkan dengan penulisan proposal tugas akhir ini. Yang berkaitan tentang *Internet of Things* (IoT) dan *Quality of Service* (QoS).
- Melakukan Pengujian terhadap objek yang telah dikembangkan dan melakukan pendataan.
- Analisa data, yaitu melakukan pendataan dengan cara menghitung teori dan membandingkan dengan hasil yang diperoleh pada saat pengujian.

B. Prosedur Penelitian

Prosedur Penelitian adalah Langkah – Langkah yang digunakan dalam mengumpulkan data. Yang berupa data primer dan data sekunder, Data primer diperoleh secara langsung oleh peneliti, sedangkan data sekunder telah dikumpulkan oleh pihak lain sebelumnya. Keduanya memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing, dan pemilihan antara keduanya tergantung pada tujuan penelitian, ketersediaan sumber daya, dan kebutuhan spesifik penelitian yang dilakukan.

C. Alat dan Bahan

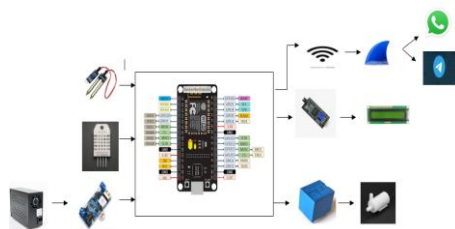
Alat dan bahan yang diperlukan pada saat membuat perancangan alat penyiram tanaman otomatis memerlukan beberapa komponen dan peralatan yaitu:

- 1) Sensor Kelembaban Tanah: Sensor ini akan mendeteksi tingkat kelembaban tanah dan memberi tahu sistem kapan harus menyiram tanaman.
- 2) Node Mikrokontroler atau Mikrokontroler Board: Misalnya, Arduino, ESP8266 Ini akan menjadi otak dari sistem yang akan

- mengumpulkan data dari sensor dan mengontrol tindakan seperti penyiraman.
- 3) Modul *WiFi* atau Modul Komunikasi Nirkabel: Untuk mentransmisikan data ke platform *Whatsapp* dan Telegram yang akan menerima instruksi dari project. Modul *WiFi* seperti ESP8266.
 - 4) Aktuator Penyiraman: Sebuah pompa air atau katup solenoid yang dikontrol oleh mikrokontroler untuk memulai atau menghentikan penyiraman.
 - 5) Daya: Daya ini bisa berupa baterai, adaptor daya, atau panel surya jika Anda ingin sistem ini beroperasi secara mandiri atau tanpa kabel.
 - 6) *Prototyping Board*: Untuk menyusun komponen-komponen tersebut dengan mudah dan melakukan prototipe sistem.
 - 7) Konektor, Kabel, dan Perangkat Pendukung Lainnya: Seperti resistor, transistor, dan transistor relay, bergantung pada rancangan spesifik alat.
 - 8) Aplikasi *Whatsapp* dan Telegram: untuk menganalisis kinerja dari throughput dan delay pada pengiriman data monitoring dan pengontrolan system penyiraman tanaman.
 - 9) Aplikasi *Wireshark*: untuk mengcapture paket yang sedang diproses melalui aplikasi tersebut
 - 10) Peralatan Tambahan: Ini termasuk soldering iron, multimeter, dan peralatan dasar lainnya untuk merakit dan memperbaiki prototipe.
 - 11) Komponen Perlindungan: Misalnya, kotak pelindung atau wadah yang tahan air jika perangkat Anda akan digunakan di luar ruangan

D. Prinsip Kerja Alat

Pada Penelitian ini penulis membuat sebuah system monitoring dan pengontrolan pada penyiraman tanaman dengan menganalisis kualitas layanan pada Perancangan tersebut



Gbr. 12 Prinsip kerja alat

Berdasarkan penggambaran prinsip kerja dapat diketahui cara kerja alat dimulai dari iot sebagai pengontrolan jalannya sensor-sensor yang dipasang, yang mana sensor *Soil Moisture* yang akan diprogram untuk mengukur kelembaban tanah dan sensor *DHT22* akan diprogram untuk mengetahui keadaan suhu udara. Selanjutnya nilai hasil pembacaan kedua sensor tersebut akan diterima oleh Nodemcu. Ketika Nodemcu mendapatkan koneksi *wifi*, lalu data

akan dikirim dan ditampilkan ke LCD secara realtime atau pembacaan hasil secara langsung pada alat. Selain pengiriman ke LCD data juga akan dikirimkan ke smartphone yang telah terunduh aplikasi *whatsapp* dan telegram sebagai media monitoring jarak jauh.

E. Metode Analisa Pengujian

Pengujian yang akan diambil pada alat ini adalah pengambilan data suhu dan data kelembaban tanah. Pada saat pengiriman notifikasi ke aplikasi *whatsapp* dan telegram, Keadaan suhu dan kelembaban tanah akan terbaca pada aplikasi tersebut. Pengujian ini dilakukan guna untuk melihat pengiriman data yang terkirim pada alat ke aplikasi *whatsapp* dan telegram. yang dapat melihat perbandingan pengiriman pesan dari kedua aplikasi tersebut dengan menggunakan stopwatch untuk melihat berapa lama waktu untuk melihat pesan teks pada aplikasi platform tersebut yang mengcapture datanya di *software wireshark*. Maka penulis mencari dan menganalisis kualitas dari jaringan internet dengan beberapa parameter dari QoS (*Quality of Service*), yang terdiri dari *throughput* dan *delay* yang mana pada perancangan alat ini jaringan internet digunakan sebagai media penghubung dari smartphone android ke modul alat.

F. Algoritma Sistem

Algoritma pada perancangan alat ini adalah sebagai berikut.

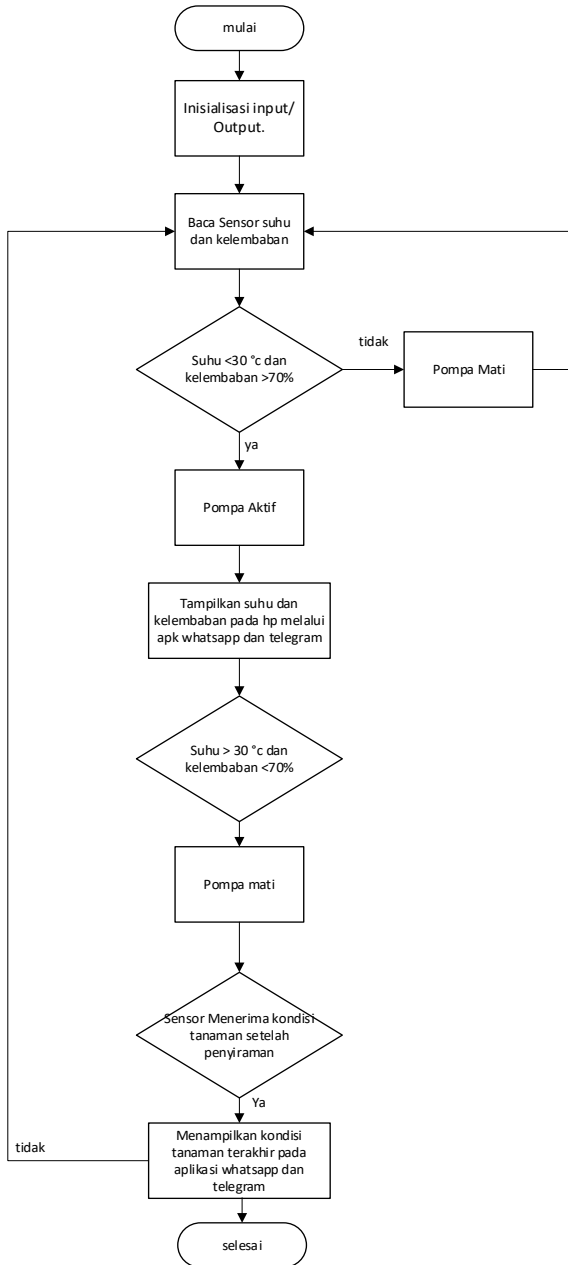
- 1) Mulai
- 2) Inisialisasi input atau output
- 3) Baca sensor suhu dan kelembaban tanah
- 4) Pompa Air mati
- 5) Jika Suhu < 25 °C dan Kelembaban tanah < 70%
 - a. Iya, Pompa Hidup
 - b. Tidak, Pompa Mati
- 6) Tampilkan suhu dan kelembaban pada hp melalui aplikasi *whatsapp* dan telegram.
- 7) Jika Suhu > 25 °C dan Kelembaban > 70%
- 8) Pompa Air mati
- 9) Sensor menerima kondisi tanaman setelah penyiraman
 - a. Iya, menampilkan kondisi tanaman terakhir pada aplikasi *whatsapp* atau telegram
 - b. Tidak, menampilkan kondisi tanaman terakhir pada aplikasi *whatsapp* dan telegram maka ulangi di Langkah 3
- 10) Selesai

Algoritma pada alat pengujian (*wireshark* ke aplikasi *whatsapp* atau telegram) sebagai berikut.

- 1) Mulai
- 2) Pastikan *wireshark* telah terinstall
- 3) Hubungkan perangkat tersebut pada jaringan yang sama dengan perangkat yang menjalankan aplikasi *whatsapp* atau telegram
- 4) Buka *wireshark* dan pilih antar jaringan yang ingin dicapture

- 5) Klik tombol “start capturing” untuk memulai pengambilan data
- 6) Buka aplikasi *whatsapp* diperangkat dan lakukan pengiriman yang diukur pesan, gambar, atau video.
- 7) Pilih paket data yang ingin di analisis antara *throughput* dan *delay*
- 8) Pilih panel “statistic” di *wireshark* untuk melihat jumlah waktu yang dibutuhkan untuk paket data untuk mencapai tujuannya.

G. Flowchart

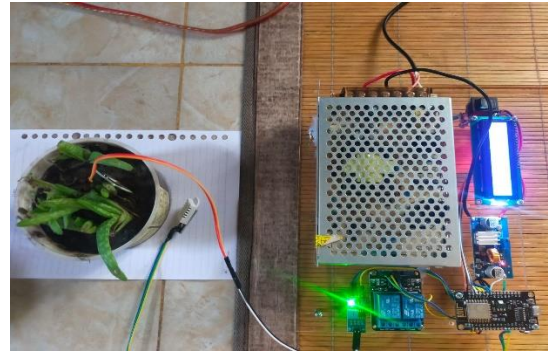


Gbr. 13 Flowchart

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Perancangan

Hasil perancangan pada penelitian ini sebagai berikut..



Gbr. 14 Hasil Perancangan

B. Pengujian Sensor Suhu dan Kelembaban Tanah

Pengujian kinerja suhu dan sensor kelembaban tanah pada pendeteksi kelembaban tanah dan suhu ruangan yang telah dirancang ini dapat diperoleh dari hasil pendeteksi sensor suhu (DHT 22) dan sensor kelembaban tanah (Soil Moisture YL-69)

TABEL IV
Suhu yang diperoleh dari sensor DHT22 dan Sensor Kelembaban Tanah (Notifikasi Whatsapp)

Waktu	Pengecekan	Pengujian	Sensor dht 22	Pengecekan	Sensor Kelembaban Tanah
Pagi	Ruangan	1	26.90°C	Tanah	100%
		2	26.60°C		100%
		3	26.60°C		100%
		4	26.60°C		100%
		5	26.60°C		100%
Siang	Ruangan	1	30.10°C	Tanah	100%
		2	29.80°C		100%
		3	29.90°C		100%
		4	29.90°C		100%
		5	30.70°C		100%
Malam	Ruangan	1	28.90°C	Tanah	100%
		2	28.70°C		99%
		3	28.90°C		100%
		4	28.90°C		100%
		5	28.70°C		100%

Tabel 4 menunjukkan hasil pengukuran suhu dan kelembaban tanah menggunakan sensor *DHT22* dan sensor kelembaban tanah, yang dikirim melalui notifikasi *WhatsApp* setelah lima kali pengujian. Pada pagi hari, suhu ruangan stabil antara 26.60°C hingga 26.90°C, dengan kelembaban tanah tetap 100%, menandakan kondisi tanah sangat lembab atau jenuh. Siang hari, suhu meningkat menjadi 29.70°C hingga 30.10°C karena paparan sinar matahari, namun kelembaban tanah tetap di 100%. Pada malam hari, suhu sedikit menurun menjadi 28.70°C hingga 28.90°C, dengan kelembaban tanah bervariasi antara 99% hingga 100%, menunjukkan tanah tetap sangat lembab

meskipun ada sedikit pengeringan di beberapa titik. Secara keseluruhan, suhu ruangan berubah sepanjang hari, sedangkan kelembaban tanah tetap sangat tinggi selama pengujian.

TABELV
Suhu yang diperoleh dari sensor DHT22 dan Sensor Kelembaban Tanah (Notifikasi Telegram)

Waktu	Pengecekan	Pengujian	Sensor dht 22	Pengecekan	Sensor Kelembaban Tanah
Pagi	Ruangan	1	26.60	Tanah	99%
		2	26.90		99%
		3	26.60		99%
		4	26.60		99%
		5	26.70		100%
Siang	Ruangan	1	30.10	Tanah	100%
		2	30.00		100%
		3	29.80		100%
		4	29.90		100%
		5	30.00		100%
Malam	Ruangan	1	28.80	Tanah	100%
		2	28.70		100%
		3	28.70		100%
		4	28.60		100%
		5	28.70		100%

Tabel 5 tersebut menunjukkan hasil pengujian sensor *DHT22* dan *sensor soil moisture* melalui notifikasi Telegram dalam lima kali pengujian, serupa dengan pengujian di *platform WhatsApp*. Pada pagi hari, suhu ruangan stabil antara 26.60°C hingga 26.90°C dengan sedikit kenaikan ke 26.70°C pada pengecekan terakhir. Kelembaban tanah awalnya 99%, lalu meningkat menjadi 100%. Siang hari, suhu meningkat menjadi 29.80°C hingga 30.10°C karena paparan sinar matahari, sementara kelembaban tanah tetap konsisten di 100%. Pada malam hari, suhu turun menjadi 28.60°C hingga 28.80°C, dengan kelembaban tanah tetap di 100%. Hasil pengujian ini menunjukkan pola suhu yang naik pada siang hari dan turun pada pagi dan malam hari, dengan kelembaban tanah tetap tinggi dan stabil sepanjang hari. Pengujian ini membuktikan bahwa sistem pengukuran memberikan data yang akurat dan stabil di berbagai kondisi waktu dan suhu.

C. Pengujian Sistem Pada Alat

Untuk melihat sistem bekerja dengan baik yaitu dengan cara mengamati sistem secara langsung. Hal ini mencakup pengecekan apakah alat terkoneksi, apakah nilai persentase kelembaban tanah tampil di layar Led dan aplikasi yang tersambung dengan baik:

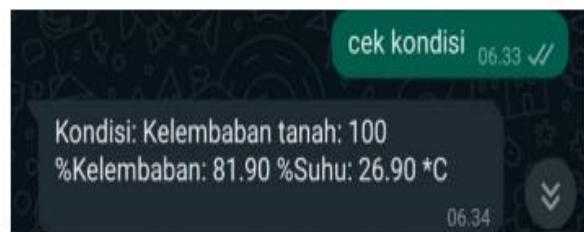
TABEL VI
Pengujian Sistem Pada Alat

Sistem	Dapat Berjalan
Terkoneksi Internet	Dapat Terkoneksi
Tampilan di LCD	Dapat Menampilkan
Tampilan di Platform Whatsapp dan Telegram	Iya
Data Terkirim ke PlatformS Whatsapp dan Telegram	Iya
Nilai LCD dan Platform Sinkron	Iya

Tabel 6 menggambarkan kondisi sistem monitoring yang berfungsi dengan baik, memastikan koneksi internet stabil untuk komunikasi *real-time* melalui *WhatsApp* dan Telegram. Layar LCD menampilkan informasi yang sesuai, dan data yang dikirim ke *WhatsApp* dan Telegram konsisten dengan yang ditampilkan di LCD. Hal ini menunjukkan bahwa sistem berhasil mengirim dan menampilkan data secara akurat dan sinkron di semua *platform*, memastikan pengguna dapat memantau kondisi sistem dengan baik.

D. Analisa dan Tampilan Notifikasi pada Pengujian

Berikut tampilan notifikasi pada aplikasi whatsapp dan telegram untuk monitoring suhu dan kelembaban tanah.



Gbr. 15 Hasil Notifikasi Aplikasi *Whatsapp*



Gbr. 16 Hasil Notifikasi Aplikasi Telegram.

Setelah melakukan pengujian maka didapatkan data seperti pada tabel 7 yang akan menghitung jumlah pengiriman data yang di capture pada *software Wireshark* dengan *platform whatsapp*.

TABEL VII
Hasil Pengujian Throughput dan delay pada aplikasi whatsapp

Percobaan	Pengujian	Througput	Percobaan	Pengujian	Delay	
W h a t s a p p	Pagi	1	1,7 kbit/s	W h a t s a p p	1	898,21 ms
		2	93 kbit/s		2	69,73 ms
		3	1,3kbit/s		3	1,35 ms
		4	3,6 kbit/s		4	1,17 ms
		5	520 kbit/s		5	14,87 ms
	Siang	1	6,9 kbit/s		1	392,34 ms
		2	1,1 kbit/s		2	1,11 ms
		3	1,1 kbit/s		3	1,18 ms
		4	0,164 kbit/s		4	6,07 ms
		5	213 kbit/s		5	44,51 ms
	Malam	1	11 kbit/s		1	259,80 ms
		2	17 kbit/s		2	212,42 ms
		3	2,3 kbit/s		3	611,03 ms
		4	16 kbit/s		4	258,28 ms
		5	6,8 kbit/s		5	426,12 ms
Rata-rata		59,66 kbit/s	Rata-rata		213,21 ms	

Hasil pengujian menunjukkan variasi signifikan dalam performa jaringan *WhatsApp* tergantung waktu. *Throughput* tertinggi tercatat pada pagi hari sebesar 520 kbit/s, menunjukkan kecepatan pengiriman data yang baik. Namun, *throughput* menurun drastis pada malam hari, mengindikasikan degradasi performa jaringan. *Delay* tertinggi terjadi pada pagi hari dengan 898,21 ms, menunjukkan jeda waktu signifikan, sementara *delay* terendah terjadi pada siang hari dengan 1,11 ms, menunjukkan latensi rendah dan pengiriman data lebih cepat. Secara keseluruhan, performa jaringan *WhatsApp* bervariasi, dengan *throughput* terbaik pada pagi hari dan *delay* terendah pada siang hari, tetapi cenderung menurun pada malam hari.

TABEL VIII
Hasil Pengujian Throughput Dan Delay Pada Aplikasi Telegram

Percobaan	Pengujian	Throughput	Percobaan	Pengujian	Delay	
T e l e g r a m	Pagi	1	150 kbit/s	T e l e g r a m	1	16,00 ms
		2	1,2 kbit/s		2	1,17 ms
		3	135 kbit/s		3	78,21 ms
		4	1,1 kbit/s		4	1,29 ms
		5	0,7 kbit/s		5	2,45 ms
	Siang	1	190 kbit/s		1	90,97 ms
		2	156 kbit/s		2	44,83 ms
		3	293 kbit/s		3	112,50 ms
		4	169 kbit/s		4	54,43 ms
		5	213 kbit/s		5	56,64 ms
	Malam	1	20 kbit/s		1	162,58 ms
		2	2,6 kbit/s		2	717,07 ms
		3	5,5 kbit/s		3	356,93 ms
		4	3,2 kbit/s		4	551,62 ms
		5	3,1 kbit/s		5	495,09 ms
Rata-rata		59,66 kbit/s	Rata-rata		89,56 kbit/s	

Berdasarkan tabel 8, *throughput* bervariasi tergantung waktu pengujian, dengan nilai tertinggi 293 kbit/s pada siang hari dan terendah 20 kbit/s pada malam hari, menunjukkan penurunan performa jaringan di malam hari. *Delay* terendah terjadi pada pagi hari dengan 1,17 ms, sementara *delay* tertinggi mencapai 717 ms pada malam hari, menunjukkan peningkatan signifikan dalam waktu tunda. Secara keseluruhan, Telegram menunjukkan performa lebih baik daripada *WhatsApp*, dengan *throughput* rata-rata 89,56 kbit/s dibandingkan 59,66 kbit/s untuk *WhatsApp*, dan *delay* rata-rata lebih rendah pada 182,78 ms dibandingkan 213,21 ms pada *WhatsApp*. Ini menunjukkan bahwa Telegram mampu mentransfer data lebih cepat dan memiliki waktu respons yang lebih baik daripada *WhatsApp*.

V. KESIMPULAN

Analisis kualitas layanan menunjukkan bahwa sistem monitoring tanaman menggunakan ESP 8266 berhasil terintegrasi dengan baik pada *platform WhatsApp* dan Telegram. Meskipun *WhatsApp* menunjukkan performa jaringan yang bervariasi, dengan *throughput* tertinggi 520 kbit/s di pagi hari dan *delay* terendah 1,11 ms di siang hari, performanya menurun drastis di malam hari dengan *throughput* 2,3 kbit/s dan *delay* 611,03 ms. Sebaliknya, Telegram lebih stabil dengan *throughput* 293 kbit/s dan *delay* 1,17 ms di pagi dan siang hari, meskipun mengalami penurunan performa di malam hari. Secara keseluruhan, Telegram unggul dalam kecepatan transfer data dan responsivitas dibandingkan *WhatsApp*, dengan rata-rata *delay* 182,78 ms dan *throughput* 89,56 kbit/s, menunjukkan kinerja yang lebih baik dalam pengiriman data.

REFERENSI

- [1] M. D. Fadhilah, I. H. Santoso, and S. Astuti, Rancang Bangun Alat Penyiraman Otomatis Berbasis *Internet Of Things* Dengan Notifikasi Whatsapp (*Design An Internet Of Things-Based Automatic Watering Tool With Whatsapp Notifications*), vol. 8, no. 6, pp. 11816–11828, 2021.
- [2] F. T. Komputer, U. Telkom, J. Telekomunikasi, D. Kolot, U. H. Sanusi, and J. Garut, Penyiraman Tanaman Dan Pemantauan Kadar Air Dalam Tanah Berbasis, pp. 45–51.
- [3] F. Nazif et al., Pemantauan Dan Notifikasi Kondisi Tanah Pada Tanaman Menggunakan Platform IoT, vol. 10, no. 5, pp. 3991–4001, 2023.
- [4] N. Effendi, W. Ramadhani, and F. Farida, Perancangan Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor Kelembaban Tanah Berbasis IoT, *J. CoSciTech (Computer Sci. Inf. Technol.*, vol. 3, no. 2, pp. 91–98, 2022, doi: 10.37859/coscitech.v3i2.3923..
- [5] A. Galih Mardika and R. Kartadie, Mengatur Kelembaban Tanah Menggunakan Sensor Kelembaban Tanah YL-69 Berbasis Arduino Pada Media Tanam Pohon Gaharu, *JOEICT (Jurnal Educ. Inf. Commun. Technol.*, vol. 03, no. 02, pp. 130–140, 2019.
- [6] F. Puspasari, T. P. Satya, U. Y. Oktiawati, I. Fahrurrozi, and H. Prisyanti, Analisis Akurasi Sistem sensor DHT22 berbasis Arduino terhadap Thermohyrometer Standar, *J. Fis. dan Apl.*, vol. 16, no. 1, p. 40, 2020, doi: 10.12962/j24604682.v16i1.5776.