JIPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika)
Journal homepage: https://jurnal.stkippgritulungagung.ac.id/index.php/jipi
ISSN: 2540-8984
Vol. 9, No. 3, September 2024, Pp. 1292-1306

PEMANFAATAN *CHATBOT* TELEGRAM UNTUK MONITORING DAN KONTROL KUALITAS AIR MENGGUNAKAN ESP32

Dhodit Rengga Tisna*[1)], Tamara Maharani[2)], Kurnianto Tri Nugroho[3)]
1. Akademi Komunitas Negeri Pacitan, Pacitan, Indonesia
2. Akademi Komunitas Negeri Pacitan, Pacitan, Indonesia
3. Akademi Komunitas Negeri Pacitan, Pacitan, Indonesia

Article Info
Kata Kunci: DO; ESP32; IoT; pH; Telegram

Keywords: DO; ESP32; IoT; pH; Telegram

Article history:
Received 2 June 2024
Revised 20 July 2024
Accepted 9 August 2024
Available online 1 September 2024

DOI :
https://doi.org/10.29100/jipi.v9i3.5329

* Corresponding author.
Dhodit Rengga Tisna
E-mail address:
dhodit@aknpacitan.ac.id

ABSTRAK
Saat ini IoT memegang peranan penting dalam perkembangan teknologi seiring dengan perkembangan teknologi internet. Penerapan IoT merambah dalam bidang perikanan dengan tujuan mempermudah pekerjaan manusia antara lain untuk monitoring dan kontrol kondisi suatu object. Tujuan penelitian ini adalah pemanfaatkan fitur *chatbot* pada aplikasi telegram untuk memonitoring sensor dan kontrol aktuator secara jarak jauh berbasis ESP32. Metode penelitian diawali *study literature*, dilanjutkan dengan integrasi alat sesuai kebutuhan ,pemrograman kemudian pengujian alat dan diakhiri dengan kesimpulan hasil. Sensor yang diterapkan untuk penelitian ini yaitu sensor keasaman (pH) dan sensor Dissolved Oksigen (DO) dimana sensor ini digunakan sebagai inputan ke mikrontroller ESP32. Dengan mengirimkan perintah pada *chatbot* sesuai program yang dibuat, pengguna dapat memonitoring nilai sensor secara *realtime*. Perintah pada *chatbot* juga digunakan untuk menghidupkan relay yang akan menggerakkan aktuator. Selain merespons berdasarkan pesan permintaaan dari pengguna, sistem akan memberikan notikasi otomatis jika DO dalam kondisi abnormal. Hasil percobaan unjuk kerja didapatkan bahwa sistem dapat berkerja dengan baik sesuai dengan rancangan Dari beberapa pengujian pengiriman pesan pada *chatbot* telegram didapat waktu respons pesan rata-rata sebesar satu detik dari waktu pengiriman perintah. Ujicoba pengiriman pesan dilakukan pada jaringan internet dengan kecepatan download 37.3 Mbps dan kecepatan upload 21.2 Mbps.

ABSTRACT
Currently, IoT plays an important role in technological developments along with the development of internet technology. The application of IoT penetrates the field of fisheries with the aim of facilitating human work, among others, for monitoring and controlling the condition of an object. The purpose of this study is to utilize the chatbot feature in the telegram application to remotely monitor sensors and actuator control based on ESP32. The research method begins with literature study, continued with the integration of tools as needed, programming then testing tools and ending with the conclusion of the results. The sensors applied for this study are acidity (pH) sensors and Dissolved Oxygen (DO) sensors where these sensors are used as inputs to the ESP32 microntroller. By sending commands to the chatbot according to the program created, users can monitor sensor values in realtime. Commands on the chatbot are also used to turn on the relay that will drive the actuator. In addition to responding based on the request message from the user, the system will provide automatic notication if the DO is abnormal. The results of the performance experiment found that the system can work well according to design From several tests of sending messages on the Telegram chatbot, the average message response time was one second from the time of sending the command. The message delivery test was carried out on an internet network with a download speed of 37.3 Mbps and an upload speed of 21.2 Mbps.

JIPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika)
Journal homepage: https://jurnal.stkippgritulungagung.ac.id/index.php/jipi
ISSN: 2540-8984
Vol. 9, No. 3, September 2024, Pp. 1292-1306

I. PENDAHULUAN

SALAH satu kebutuhan manusia yang paling mendasar adalah pangan, dengan pangan yang bergizi maka sumber daya manusia berkualitas dapat tercapai. Indonesia merupakan negara dengan keanekaragaman hayati, yang salah satunya adalah dalam bidang perikanan. Di Indonesia total lahan produktif yang berpotensi dimanfaatkan untuk sumberdaya terkait dengan akuakultur bisa mencapai 17,2 juta hektar dan hal ini diperkirakan dapat bernilai ekonomis sekitar 250 miliar per tahun [1]. Pada dasarnya lingkungan budidaya ikan dibagi menjadi tiga, yaitu pada air payau, air laut, dan air tawar. Untuk pemenuhan pasar yang semakin meningkat dilakukan budidaya berbagai macam ikan, namun ikan tawar lebih menarik dan banyak dibudidayakan [2], [3].

Pemeliharaan ikan air tawar tidak begitu rumit, namun membutuhkan rutinitas yang kontinyu dalam penggantian air dan pemberian pakan [4]. Faktor yang berpengaruh dalam budidaya air tawar adalah kualitas air, kualitas air yang tidak optimal dapat menyebabkan penyakit pada ikan serta pertumbuhan ikan jadi terlambat [5]. Upaya yang dapat dilakukan dalam meningkatkan produksi ikan salah satunya adalah dengan mengontrol parameter air untuk selalu dalam kondisi optimum[6]. Parameter air yang dapat mendukung pertumbuhan ikan yang baik diantaranya derajat keasaman (PH) dan kandungan oksigen terlarut (DO). Penumpukan feses serta sisa pakan dapat menjadi sebab menurunnya kualitas air yang berakibat meningkatnya nilai pH dan nilai kadar amoniak akan menjadi tinggi[7].

Perkembangan teknologi yang berkaitan dengan jaringan internet pada saat ini semakin berkembang pesat dan canggih, utamanya adalah teknologi Internet of Things(IoT) yang dapat meringankan dan membantu pekerjaan manusia dalam kehidupan sehari-hari[8]. IoT adalah suatu konsep teknologi yang dalam penerapannya digunakan untuk menghubungkan dan mengintegrasikan perangkat elektronik dengan memanfaatkan jaringan internet. Dengan adanya jaringan internet manusia dapat melakukan pekerjaan monitoring dan bertukar data dengan menggunakan perangkat tertentu secara jarak jauh. Saat ini smartphone merupakan perangkat yang mudah untuk dimiliki oleh setiap orang. Smartphone digunakan untuk berkomunikasi dengan memanfaatkan aplikasi sosial media, salah satunya adalah aplikasi telegram. Aplikasi telegram memiliki kelebihan bila dibandingkan dengan aplikasi media sosial lainnya, yaitu terdapatnya fitur *chatbot*. Fasilitas *chatbot* pada telegram ini dapat digunakan untuk menghubungkan pesan pada telegram dengan suatu sistem untuk monitoring dan control alat yang diinginkan.

Penelitian terkait dengan penggunaan *chatbot* yang dihubungkan dengan perangkat IoT sudah pernah dilakukan sebelumnya oleh beberapa peneliti. Penelitian Hidayat dkk, tahun 2020[9] membahas terkait dengan pengendalian dan monitoring kondisi keasaman air dengan menggunakan aplikasi media sosial telegram. Pada penelitian ini variable yang dimonitoring adalah tingkat pH air dengan menggunakan sensor pH produk dari DFRobot. Sebagai pengolah signal keluaran sensor digunakan modul Wemos D1, selain sebagai pengolah signal sensor juga digunakan sebagai media untuk menghubungkan ke jaringan internet. Pada modul Wemos D1 telah dilengkapin dengan perangkat jaringan nirkabel wi-fi. Selain untuk memonitor kondisi keasaman air, aplikasi telegram juga digunakan sebagai pengendali motor pompa air.

Penelitian yang dilakukan oleh Nugraha dkk, pada tahun 2022 [10] yang membahas tentang perancangan sebuah alat pengecekan suhu tubuh dan handrub yang berkerja secara otomatis dengan notifikasi nilai suhu tubuh ke aplikasi telegram di puskesmas. Penggunaan sensor MLX90614 sebagai pendeteksi suhu tubuh pengunjung secara non invasif, data yang telah dibaca oleh sensor selanjutnya diolah menggunakan mikrokontroller NodeMCU selanjutnya data hasil pemrosesan mikrokontroler ditampilkan pada layar LCD serta dikirim ke aplikasi telegram melalui jaringan internet berbasis wi-fi sebagai notifikasi kepada petugas jaga. Selain itu sensor jarak HC-SR04 berbasis ultrasonic sebagai pendeteksi jarak objek yang digunakan untuk menggerakkan servo pada handrub diterapkan pada penelitian ini.

Kemudian penelitian yang dilakukan oleh Irgian dkk, pada tahun 2022 [11] membahas tentang pembuatan pendeteksi kebocoran gas LPG berbasis IoT dengan notifikasi pada *handphone* menggunakan aplikasi telegram. Sensor gas MQ-2 digunakan sebagai pendeteksi adanya kebocoran gas pada ruang penyimpanan tabung gas, sinyal hasil pembacaan sensor kemudian diolah oleh mikrontroller NodeMCU. Data hasil pengolahan NodeMCU kemudian digunakan sebagai acuan untuk menyalakan aktuator berupa buzzer sebagai penanda jika terjadi kebocoran gas. Dengan memanfaatkan aplikasi telegram sistem memberikan notifikasi bahwa telah terjadi kebocoran gas kepada pemilik rumah melalui jaringan nirkabel.

Bestari.dkk,tahun 2023 [12] membahas tentang pemantauan kondisi cuaca secara online dengan menggunakan platform monitoring IoT yang dikombinasikan dengan menggunakan aplikasi smartphone berupa *chatbot*. Variable yang dideteksi pada penelitian ini diantaranya adalah kecepatan angin, arah angin, tekanan udara serta kelembapan udara. Sensor yang digunakan antara lain sensor SCHT3, BMP180, wind speed, wind direction. Mikrokontroller ESP32 digunakan untuk mengkonversi sinyal hasil pembacaan kedalam nilai dari masing-masing variable. Nilai

JIPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika)
Journal homepage: https://jurnal.stkippgritulungagung.ac.id/index.php/jipi
ISSN: 2540-8984
Vol. 9, No. 3, September 2024, Pp. 1292-1306

hasil konversi mikrokotroller kemudian dikirim ke platform Thingsboard untuk ditampikan data sensor secara online. Selain ditampilkan secara online data hasil pengolahan mikrokontroller juga ditampilkan secara offline pada LCD I2C 20x4. Dengan menggunakan fasilitas *chatbot* pada aplikasi telegram, pengguna dapat mendeteksi nilai pembacaan sensor masing-masing variable secara *realtime*.

Perangin-angin.dkk, tahun 2022[13] membahas terkait dengan penerapan IoT pada sistem pengendali tirai otomatis dengan memanfaatkan aplikasi telegram. Pada penelitian ini digunakan perangkat actuator berupa motor DC sebagai penggerak pada tirai otomatis, yang dikendalikan motor driver dengan rangkaian L298N. Motor DC pada tirai otomatis dijalankan melalui perintah pada aplikasi pesan telegram dengan memanfaatkan fasilitas *chatbot*. Sebagai gateway serta pengelola signal yang dikirimkan melalui jaringan nirkabel wi-fi, digunakan mikrokontroller NodeMCU ESP8266.

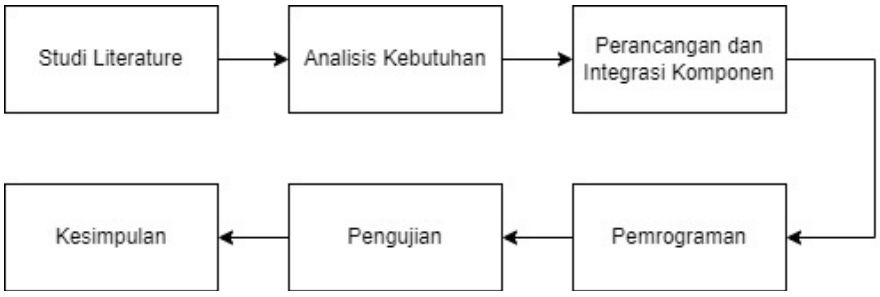
Pada penelitian ini kami mengusulkan perancangan alat untuk melakukan deteksi tingkat kualitas air melalui aplikasi telegram untuk meningkatkan efektivitas waktu dan tenaga bagi pengguna. Selain mendeteksi tingkat kualitas air, dengan aplikasi telegram pengguna dapat menjalankan actuator secara jarak jauh sehingga tidak terpaku pada jarak dan waktu. Pada penelitian ini kami menggunakan variable Ph dan Dissolved Oxygen untuk mendeteksi tingkat kualitas air, dan mikrokontroller ESP32 sebagai pengolah sinyal hasil pembacaan sensor serta untuk menjalankan actuator pada kolam. Dengan deteksi kondisi kualitas air sejak awal, sehingga jika terjadi kondisi kualitas air yang tidak sesuai dengan kebutuhan spesies yang hidup didalamnya maka dapat segera diambil tindakan penanganan.

II. METODE PENELITIAN

Metode yang diterapkan pada penelitian ini adalah metode kuantitatif dengan pendekatan experiment. Metode penelitian kuantitatif merupakan metode melalui pengamatan secara sistematis dengan cara mengumpulkan data yang berasal dari hasil pengukuran[14]. Pengamatan sistematis dilakukan dengan memanfaatkan sensor yang bertujuan untuk memahami perubahan kualitas air pada suatu lingkungan. Pada penelitian ini kami menggunakan sensor keasaman (pH) dan sensor dissolved oksigen (DO) untuk mengukur parameter kunci yang relevan dengan kualitas air. Penelitian ini menggunakan pendekatan dengan menyajikan data berupa angka yang berasal dari experiment pengujian sensor yang telah dilakukan. Selain itu juga digunakan data berupa deskriptif yang berasal dari pengujian sistem *chatbot* pada aplikasi telegram untuk monitoring dan kontrol pada suatu lingkungan. Data diskriptif yang kami baerikan adalah hasil pengujian dari masing-masing perintah yang digunakan pada *chatbot* telegram untuk monitoring dan kontrol. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur kinerja dan keandalan perangkat pada prototype yang telah dibuat.

A. Alur Penelitian

Alur penelitian perlu dijabarkan, supaya penelitian yang dilakukan dapat berjalan sesuai dengan harapan serta terukur dan sistematis. Sehingga tujuan penelitian yang dilakukan dapat terwujud dengan kondisi yang baik. Penelitian ini memiliki beberapa tahapan yang seperti yang ditampilkan pada gambar 1.



Gambar. 1. Diagram alur penelitian

B. Studi literature

Studi literatur adalah suatu kegiatan untuk mencari referensi dari penelitian sebelumnya yang terkait dengan teori dasar dari perangkat yang kami kembangkan. Tahapan ini sangat penting dalam menganlisis, mengeksplorasi, serta menyusun pemahaman secra mendalam terkait dengan penelitian yang sedang dilakukan. Studi literatur ini bertujuan untuk mendapatkan data dan informasi awal terkait dengan kebutuhan untuk perancangan dan pembuatan perangkat monitoring. Berikut kami tampilkan pada tabel I perbandingan dari perangkat yang kami kembangkan.

TABEL I
PERBANDINGAN SISTEM

Ref	Variabel	Sensor	Mikrokontroller	Aktuator
[9]	pH(keasaman)	pH sensor	Wemos D1	Motor Pompa air
[10]	Suhu	MLX90614, HC-SR04	ESP8266	Servo
[11]	Gas LPG	MQ-2	ESP8266	Buzzer
[12]	Kecepatan angina, arah angin, tekanan udara	SCHT3, BMP180	ESP8266	-
[13]	-	-	ESP8266	Motor DC
Project ini	pH(keasaman), kandungan oksigen(DO)	pH sensor, DO sensor	ESP32	DC Aerator

C. *Analisis Kebutuhan*

Pada tahapan ini dilakukan analisis kebutuhan dari perangkat yang akan digunakan dengan cara observasi dari literature yang telah dikumpulkan terkait dengan komponen apa saja yang akan digunakan pada sistem yang akan dikembangkan. Beberapa komponen yang dibutuhkan pada penelitian ini antara lain.

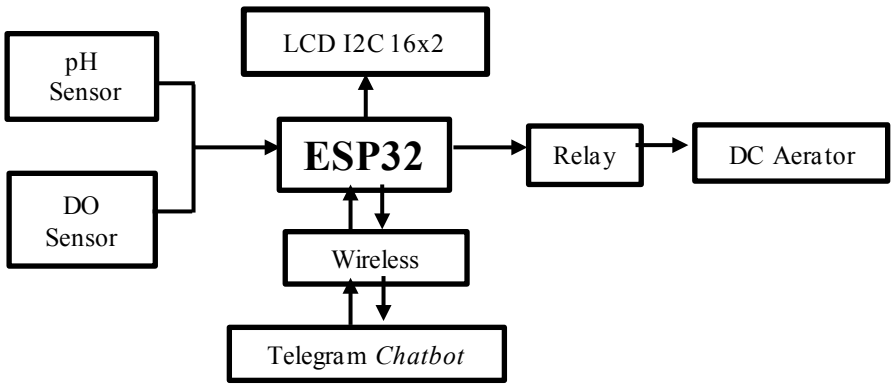
a. Mikrokontroller ESP32
Perangkat ESP32 merupakan sebuah mikrokontroller yang diproduksi oleh Espressif System. ESP32 memiliki keunggulan dapat menghubungkan ke internet melalui koneksi jaringan wireless, sehingga tidak perlu board tambahan karena modul wi-fi sudah jadi satu didalam rangkaian ESP32. ESP32 memiliki dua inti CPU sehingga memungkinkan untuk melaksanakan perintah secara parallel atau real time. ESP32 dilengkapi dengan banyak pin GPIO yang dapat diintegrasikan dengan berbagai sensor serta perangkat external, sehingga lebih fleksible dalam pemanfaatannya untuk mendukung pengembangan sistem berbasis Internet of Things [15].
b. Sensor pH
Sensor pH merupakan peralatan yang digunakan untuk mendeteksi tingkat keasaman dan kebasaan dari suatu larutan, perangkat ini praktis dalam penggunaannya dan kompatible perangkat mikrokontroller termasuk ESP32. Sensor ini bekerja dengan tegangan operasi sekitar 3.3V sampai dengan 5.5V, output dari sensor ini berupa tegangan analog sekitar 0V sampai 3V. Pada penelitian ini kami menggunakan pH sensor produk dari DFRobot yang dilengkapi dengan modul ADC [16].
c. Sensor DO
Kadar dari oksigen terlarut merupakan salah satu parameter penting yang perlu diperhatikan pada kualitas air untuk menjaga kelangsungan hidup dari spesies yang ada didalamnya. Pada penelitian ini digunakan modul sensor Gravity Dissolved Oxgen Sensor V1.0 produk dari DFRobot untuk pengukuran tingkat oksigen terlarut dalam air[17]. Sensor ini mempunyai modul converter tambahan yang mempunyai spesifikasi tegangan input sebesar 3.3-5.5 volt dan tegangan keluaran sebesar 0-3.0 volt berupa tegangan analog [18].
d. DC Aerator
DC aerator merupakan perangkat mekanis dengan menggunakan arus listrik DC untuk menghasilkan aliran udara. Aerator bekerja dengan menggerakkan air yang terdapat pada kolam sehingga terjadi sirkulasi antar lapisan air pada kolam dengan cara mengeluarkan gelembung udara dengan tujuan supaya air pada kolam lebih kaya kandungan oksigennya[19]..
e. Relay
Relay merupakan perangkat listrik yang prinsip kerjanya menggunakan induksi elektromagnetik. Medan magnet ini kemudian dimanfaatkan untuk diinduksikan ke logam feromagnetik. Pada

JIPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika)
Journal homepage: https://jurnal.stkippgritulungagung.ac.id/index.php/jipi
ISSN: 2540-8984
Vol. 9, No. 3, September 2024, Pp. 1292-1306

umumnya relay terdapat 2 macam yaitu relay DC dan relay AC. Pada penelitian ini digunakan relay DC yaitu relay yang bekerja dengan menggunakan arus searah DC.

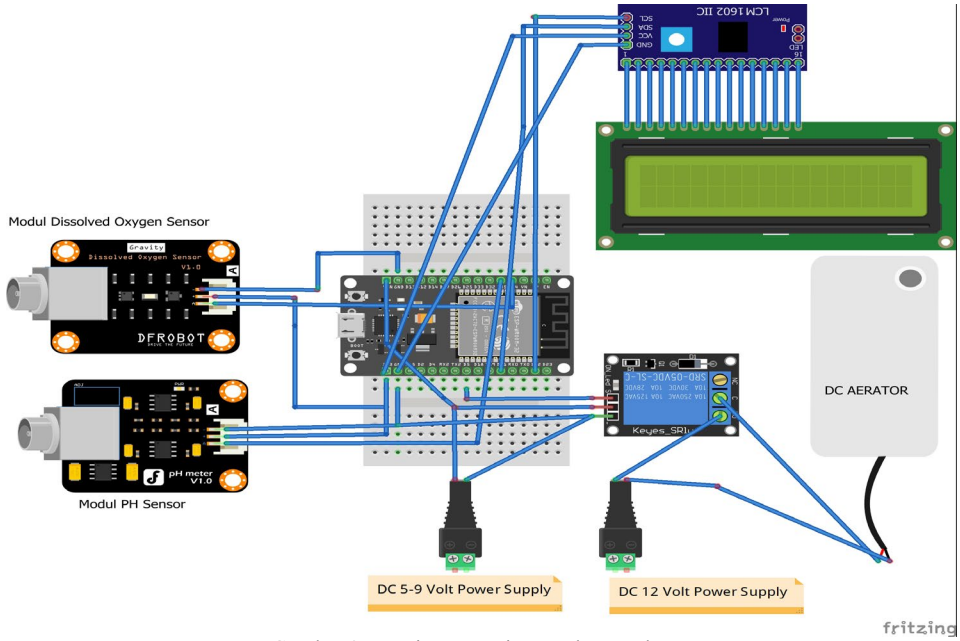
D. Perancangan Alat dan Integrasi hardware

Perancangan alat merupakan langkah untuk merancang skema rangkaian perangkat secara keseluruhan berdasarkan analisis kebutuhan komponen-komponen. Rancangan perangkat yang akan dibuat secara garis besar dijabarkan dalam blog diagram pada gambar 2



Gambar. 2. Blok Diagram Sistem

Tahapan integrasi perangkat keras dilakukan dengan menyambungkan sensor ke pin yang sudah dipilih pada ESP32. Pada penelitian ini mikrokontroller ESP32 dihubungkan dengan sensor Dissolved Oxygen untuk mendeteksi tingkat kandungan oksigen dalam air dan sensor PH untuk mendeteksi tingkat keasamaan pada air serta disambungkan dengan relay yang digunakan sebagai driver untuk menjalankan aktuator berupa aerator untuk suplai jika kondisi oksigen dalam air mengalami penurunan. Data hasil pembacaan sensor dikirimkan melaui perangkat wireless Wi-Fi yang sudah terintegrasi langsung dengan perangkat mikrokontroller ESP32. Untuk suplai daya pada mikrokontroller dan aktuator digunakan adaptor power supply dengan tegangan maksimal 12 volt. Desain integrasi perangkat keras ditunjukkan pada gambar 3.



Gambar 3. Desain Integrasi Perangkat Hardware

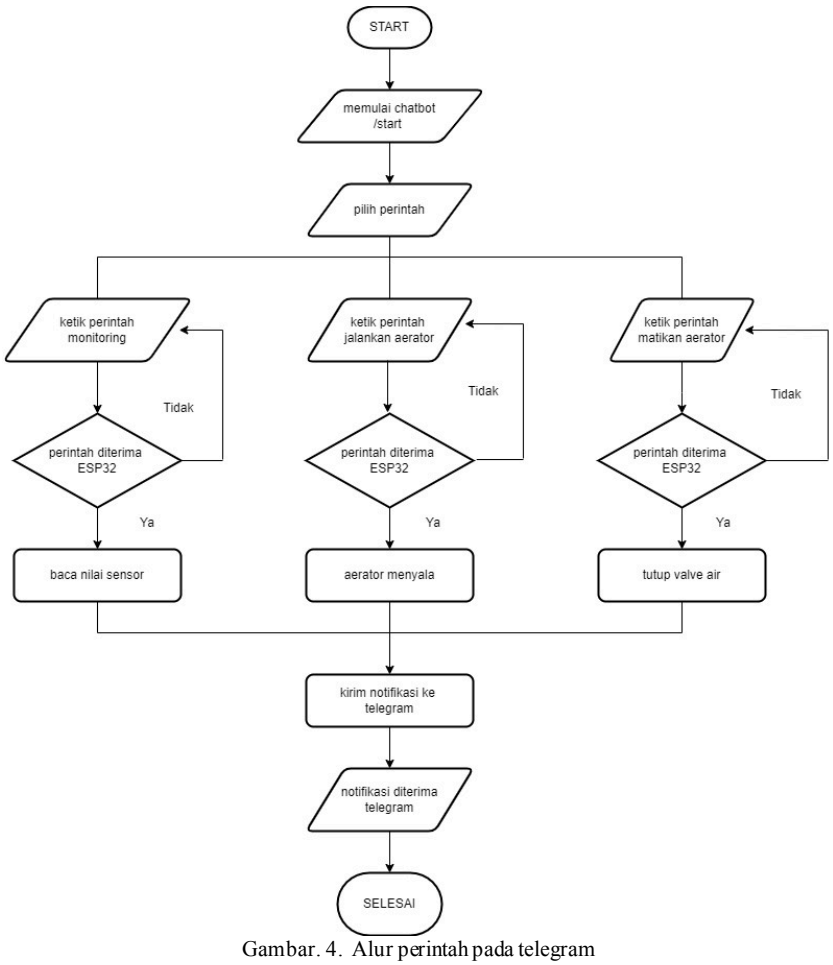
Pada tabel II ditunjukkan koneksi antara pin pada modul sensor, power supply serta relay yang menuju ke pin yang terdapat pada mikrokontroller ESP32. Dimana pada percobaan ini digunakan 3 pin GPIO yang terdapat pada ESP32 yaitu pin GPIO34, GPIO35 dan GPIO5. Penggunaan mikrokontroller ESP32 lebih menguntungkan karena memiliki pinout analog yang lebih banyak, dimana sensor kit untuk mikrokontroller lebih banyak didominasi oleh keluaran sensor berupa signal analog[20].

JIPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika)
Journal homepage: https://jurnal.stkippgritulungagung.ac.id/index.php/jipi
ISSN: 2540-8984
Vol. 9, No. 3, September 2024, Pp. 1292-1306

TABEL II
KONEKSI PIN ESP32

No	Komponen	Pin Komponen	Pin ESP32
1	PH Modul	Pin +	Pin 3v3
		Pin –	Pin GND
		Pin A	Pin 34
2	DO Modul	Pin +	Pin 3v3
		Pin –	Pin GND
		Pin Analog	Pin 35
3	Relay	DC +	DC PS 5-9 Volt/VIN
		DC -	DC PS 5-9 Volt/GND
		IN	Pin 5
4	LCD	SCL	Pin 22
		SDA	Pin 21
		VCC	VIN
		GND	GND

E. Pemrograman Perangkat



Gambar. 4. Alur perintah pada telegram

Pada gambar 4 ditunjukkan alur kerja program pengiriman perintah pada aplikasi telegram sebagai masukan ESP32 untuk melakukan perintah kerja. ESP32 melakukan komunikasi dengan akun aplikasi telegram menggunakan

identitas berupa token Telegram Bot API yang dimasukkan ke dalam program mikrokontroller. Selanjutnya ESP32 menerima perintah dari *ChatBot* telegram yang telah dibuat, pesan yang dari telegram yang telah diterima akan disesuaikan dengan format pesan yang dimasukkan pada program mikrokontroller. Jika pesan telah sesuai, maka ESP32 akan menjalankan perintah sesuai dengan pesan yang dikirim. Jika pekerjaan dari ESP32 telah dilaksanakan, berikutnya ESP32 mengirimkan notifikasi hasil kerja ke melali pesan aplikasi telegram.

F. Pengujian

Pengujian hasil dari perancangan sistem selanjutnya dilakukan percobaan pada prototoype sistem yang telah dibuat. Pada tahap ini perangkat yang telah diintegrasikan dengan program diuji unjuk kerja dan fungsionalitasnya untuk memastikan perangkat bekerja sesuai dengan kebutuhan dan yang diinginkan[21]. Pengujian pengukuran dilakukan untuk mengetahui seberapa tingkat akurasi dari sensor yang digunakan. Data hasil pembacaan sensor dicatat secara manual kemudian dibandingkan dengan nilai yang ada, untuk sensor pH dibandingkan dengan cairan buffer sedangkan unrtuk nilai pembacaan Dissolved Oksigen dibandingkan dengan sensor yang ada dipasaran. Untuk mengetahui tingkat akurasi dari perbandingan pembacaan sensor digunakan perhitungan sistematis seperti pada persamaan (1) :

$$presisi(\%) = \frac{nilai\ pembacaan\ instrumen - nilai\ pembacaan\ sensor}{nilai\ pembcaaan\ instrument}\ x\ 100 \qquad (1)$$

Sedangkan untuk mengetahui kinerja dari sistem *chatbot* pada aplikasi telegram yang digunakan maka pada penelitian ini dilakukan pengukuran respons delay saat perintah dikirimkan pada *chatbot* telegram. Untuk mencari rata-rata delay digunakan persamaan (2) seperti berikut:

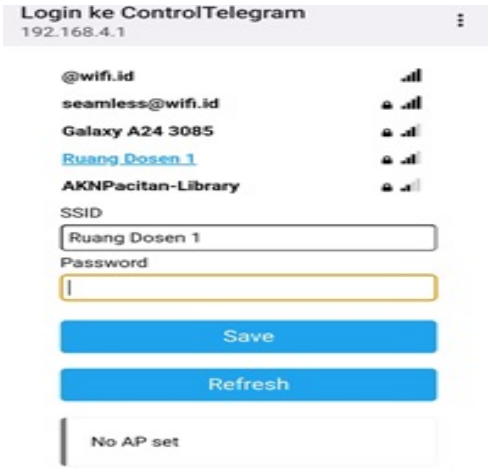
$$rata - rata\ delay = \frac{Total\ Delay}{Total\ Paket\ yang\ diterima} \qquad (2)$$

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Uji Coba Alat dan Program

Setelah proses integrasi perangkat hardware selesai, berikutnya yang dilakukan adalah uji coba terhadap unjuk kerja dari alat yang telah dibuat. Tahapan ini dilakukan untuk mengetahui dan memastikan bahwa alat dapat menyala, program dapat bekerja dengan semestinya serta masing-masing komponen dapat berfungsi dengan baik. Program atau perintah yang telah dibuat kemudian dimasukkan ke mikrokontroller ESP32 melalui aplikasi arduino IDE yang telah diinstal di laptop. Beberapa kegiatan pengujian alat dan program yang dilakukan diantaranya sebagai berikut:

1) Pengujian Koneksi Wireless

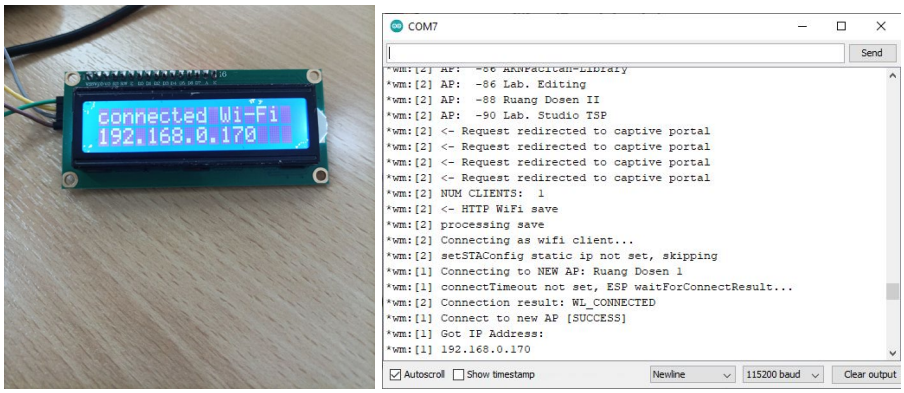


Gambar 5. Proses Koneksi ke jaringan internet wireless

Program atau perintah yang dibuat pada arduino IDE untuk menyambungkan alat monitoring dengan koneksi wireless menggunakan library arduino wifi-manager. Pada umumnya password dan nama SSID

JIPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika)
Journal homepage: https://jurnal.stkippgritulungagung.ac.id/index.php/jipi
ISSN: 2540-8984
Vol. 9, No. 3, September 2024, Pp. 1292-1306

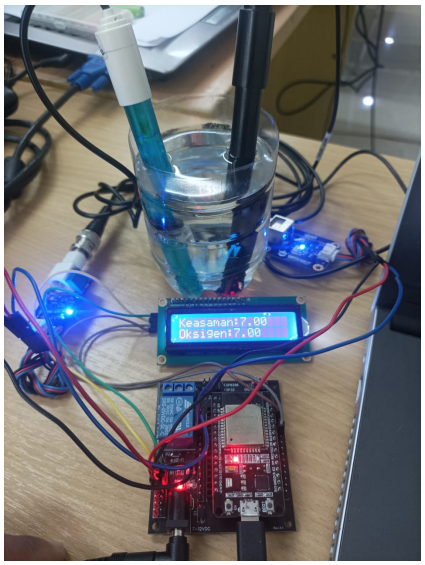
dimasukkan di struktur program yang dimasukkan dalam mikrokontroller. Namun dengan menggunakan library wifi-manager maka akan lebih memudahkan pengguna dalam memilih SSID mana yang akan digunakan, sehingga ketika berpindah tempat atau menyambungkan ke SSID yang lainnya maka tidak perlu melakukan pemrograman ulang pada mikrokotroller. Ketika sudah terhubung ke wireless dari perangkat ESP32 maka dengan otomatis akan diarahkan ke IP 192.168..4.1 yang merupakan IP standart dari *library* wifi manager. Kemudian terdapat halaman berbasis web yang digunakan untuk memilih SSID yang dituju dan memasukkan *password* yang sesuai. Proses pemilihan SSID dan memasukkan password untuk melakukan koneksi hardware ke wireless ditunjukkan pada gambar 5.



Gambar 6. Koneksi ke wireless berhasil

Pada gambar 6 ditunjukkan hasil koneksi hardware dengan jaringan internet berbasis wireless. Ketika hardware sudah berhasil terkoneksi dengan perangkat jaringan, maka hardware akan diberikan sebuah IP Address sesuai dengan pengaturan yang ada pada perangkat Wi-Fi Access Point. Notifikasi ketika perangkat mikrokontroller telah terhubung ke SSID tujuan akan ditampilkan pada layer LCD berserta dengan IP Address yang didapatkan dari jaringan Wi-Fi . Proses koneksi ke jaringan wireless ini merupakan tahapan yang penting karena harus dilakukan di awal penggunaan perangkat dan harus benar-benar berhasil supaya proses pengolahan data sinyal hasil inputan sensor dapat diproses oleh mikrokontroller. Jadi ketika koneksi wireless belum berhasil, maka data hasil pembacaan sensor tidak akan ditampilkan pada layar lcd.

2) Pengujian Sensor PH

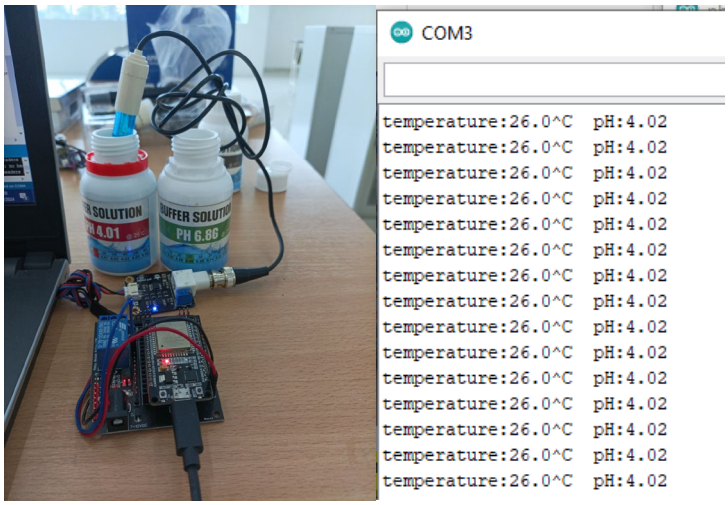


Gambar 7. Pengujian sensor keasaman (pH)

Dalam pengujian ini sensor pH difungsikan sebagai input ke mikrokontroller, data hasil pembacaan sensor ini berikutnya akan ditampilkan pada LCD monitor dan dikirimkan ke aplikasi telegram namun pengiriman data ke aplikasi telegram hanya bila ada permintaan dari pengguna. Sensor pH mengirimkan data

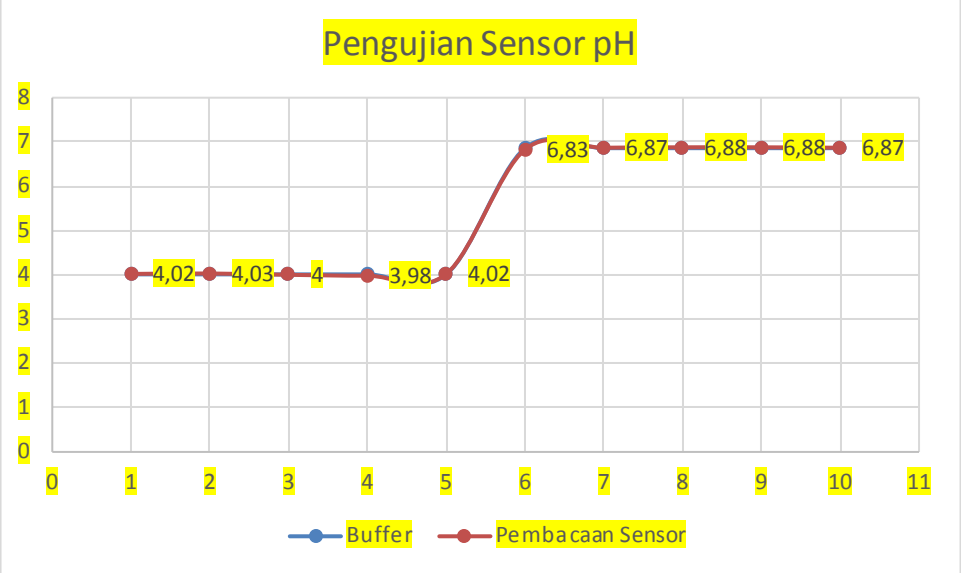
JIPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika)
Journal homepage: https://jurnal.stkippgritulungagung.ac.id/index.php/jipi
ISSN: 2540-8984
Vol. 9, No. 3, September 2024, Pp. 1292-1306

berupa signal analog ke mikrokontroller melalui pin analog pada mikrokontroller yang kemudian oleh mikrokontroller data sinyal analog hasil pembacaan sensor akan dikonversi ke dalam satuan tingkat keasaman (pH). Tingkat keasaman yang dideteksi selaras dengan perubahan signal analog yang dikirimkan sensor ke mikrokontroller. Data hasil konversi mikrokontroller nantinya akan dikirimkan ke pengguna melalui *chatbot* telegram ketika ada pesan permintaan dari pengguna. Pada pengujian ini telah berhasil melakukan integrasi sensor pH dengan mikrokontroller ESP32, serta sensor telah berhasil melakukan pembacaan tingkat keasamaan objek. Pada gambar 7 ditunjukkan hasil pengujian sensor keasamaan (pH), sensor telah berhasil mendeteksi kondisi pH air dan dikirimkan ke LCD untuk ditampilkan nilainya.



Gambar 8. Uji coba akurasi sensor pH dengan cairan buffer

Berikutnya dilakukan pengujian untuk mengetahui selisih dari pembacaan sensor yang dibandingkan dengan cairan buffer keasaman(pH) yang ada di pasaran seperti yang ditunjukkan pada gambar 8. Pengujian dilakukan pada sampel air sebanyak 10 kali pengukuran. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui seberapa jauh tingkat akurasi dari sensor kit mikrokontroller yang digunakan. Hasil pengukuran kemudian diolah menggunakan persamaan (1) untuk mendapatkan nilai keakurasian. Dari hasil pengukuran yang terdapat pada tabel 3 didapatkan bahwa sensor kit yang digunakan memiliki selisih rata-rata error pembacaan sebesar 0,33 persen dengan rata-rata akurasi sebesar 99,66 persen, dengan data ini maka dapat dikatakan bahwa sensor yang dipakai masih dapat diandalkan. Hal ini memungkinkan untuk ditingkatkan tingkat kepresisiannya dengan metode tertentu pada penelitian yang akan datang.



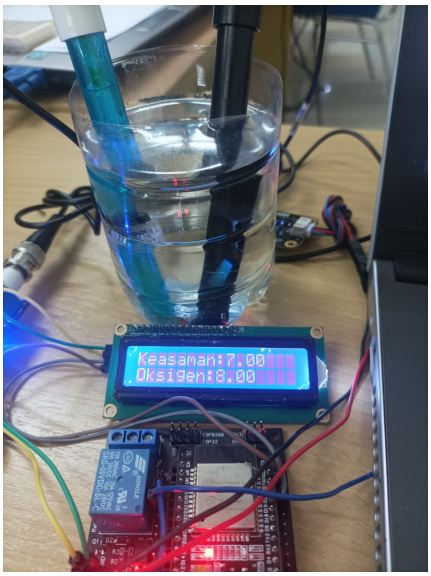
Gambar 9. Grafik Perbandingan Sensor pH

TABEL III
PERBANDINGAN SENSOR PH DENGAN ALAT UKUR

Pengujian	Buffer	Pembacaan Sensor	Selisih Pembacaan	% Error	Presisi(%)
1	4,01	4,02	0,01	0.2	99,8
2	4,01	4,03	0,02	0.4	96
3	4,01	4,00	0,01	0.2	98
4	4,01	3,98	0,03	0.7	93
5	4,01	4,02	0,01	0.2	98
6	6,86	6,83	0,03	0.4	96
7	6,86	6,87	0,01	0.2	98
8	6,86	6,88	0,02	0.4	96
9	6,86	6,88	0,02	0.4	96
10	6,86	6,87	0,01	0.2	98
Rata-Rata				0,34	99,66

3) Pengujian Sensor DO

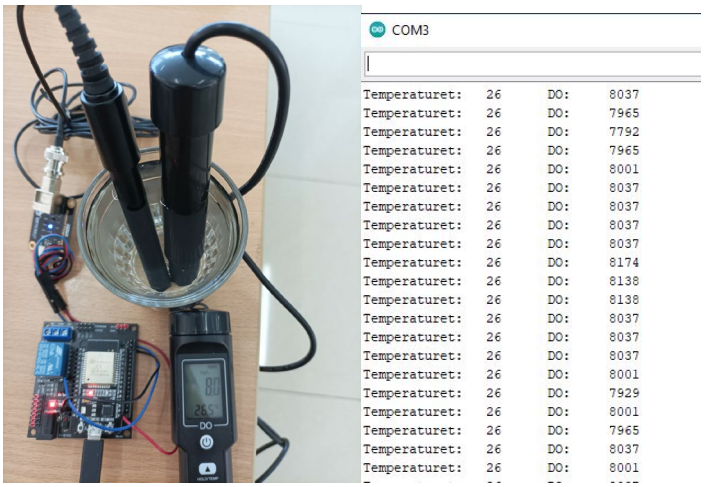
Pada uji coba sensor DO ini difungsikan juga sebagai perangkat input ke mikrokontroller, sensor akan mengirimkan sinyal melalui pin analog ke mikrokontroller yang selanjutnya akan dilakukan proses konversi signal analog menjadi nilai DO dalam satuan PPM(Part Per Milion) menggunakan *library* pada arduino. Data hasil konversi kedalam satuan nilai DO akan ditampilkan pada LCD, seperti yang ditampilkan pada gambar 10. Dari percobaan ini dapat diketahui bahwa hasil integrasi dari sensor Dissolved Oksigen dengan menggunaan mikrokontroller ESP32 telah berhasil dan nilai hasil konversi nilai DO telah berhasil ditampilkan pada layer LCD. Pada gambar 10 ditunjukkan bahwa sensor dissolved oksigen dapat berfungsi dengan baik dan nilai dapat ditampilkan ke perangkat lcd.



Gambar 10. Pengujian sensor Dissolved Oksigen

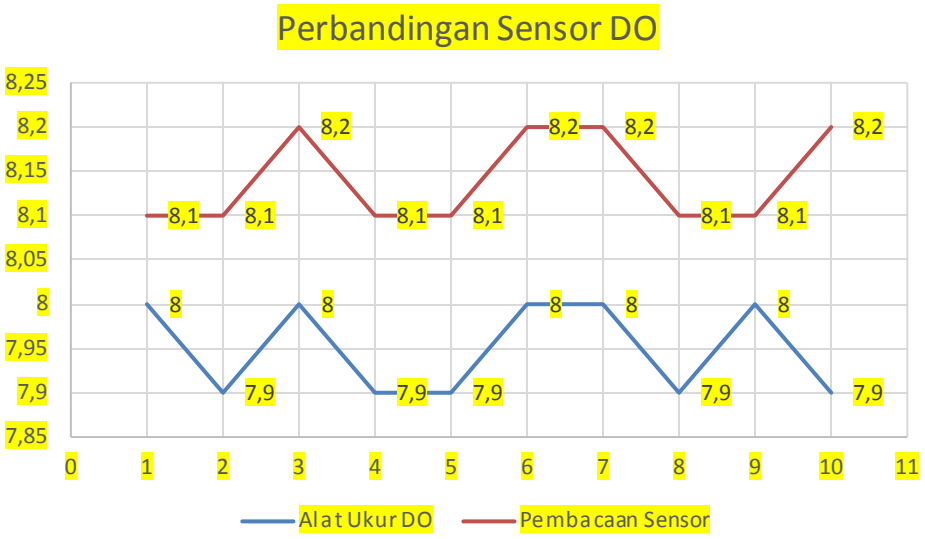
Untuk memastikan kinerja dari sensor DO selanjutnya dilakukan pengujian untuk mengetahui seberapa besar selisih error pembacaan sensor kit DO yang digunakan, maka sensor kit dibandingkn dengan alat ukut siap pakai untuk DO yang ada dipasaran seperti yang ditunjukkan pada gambar 11. Pengukuran dilakukan pada sample air kolam sebanyak 7 kali pengulangan uji coba pengukuran dalam kondisi yang sama. Pengukuran dilakukan dengan mengikuti prosedur sesuai dengan prosedur yang diberikan oleh produsen untuk memastikan konsistensi dan keakuratan hasil pengujian.

JIPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika)
Journal homepage: https://jurnal.stkippgritulungagung.ac.id/index.php/jipi
ISSN: 2540-8984
Vol. 9, No. 3, September 2024, Pp. 1292-1306



Gambar 11. Uji coba akurasi sensor DO

Berdasarkan hasil pengujian seperti pada tabel IV , sensor kit DO menunjukkan tingkat akurasi rata-rata sebesar dari sensor DO sebesar 97,6 persen, hal ini dapat memberikan gambaran sejauh mana sensor dapat memberikan hasil yang sesuai dengan standart. Hal ini menciptakan kepercayaan pada ketepatan dan kehandalan dari instrument dalam mengukur kadar Dissolved Oxygen (DO). Namun dari ujicoba ini kami belum memastikan kestabilan hasil sensor dalam jangka waktu yang lama, sehingga perlu dilakukan ujicoba yang lebih lanjut pada sensor ini.



Gambar 12. Grafik Perbandingan Sensor DO

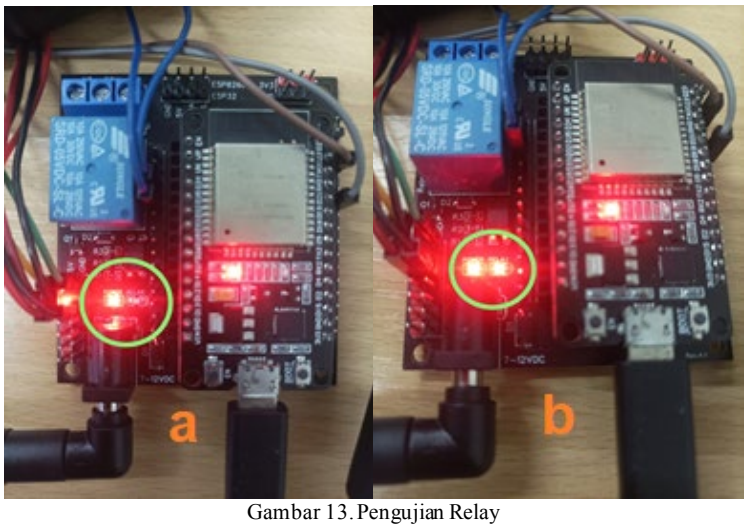
TABEL IV
PERBANDINGAN SENSOR PH DENGAN ALAT UKUR

Pengujian	Alat Ukur DO	Pembacaan Sensor	Selisih Pembacaan	%error	Presisi(%)
1	8,0	8,1	0,1	1,3	98,8
2	7,9	8,1	0,2	2,5	97,5
3	8,0	8,2	0,2	2,5	97,5
4	7,9	8,1	0,2	2,5	97,5
5	7,9	8,1	0,2	2,5	97,5
6	8,0	8,2	0,2	2,5	97,5
7	8,0	8,2	0,2	2,5	97,5
8	7,9	8,1	0,2	2,5	97,5
9	8,0	8,1	0,1	1,3	98,8
10	7,9	8,2	0,3	3,8	96,2
Rata-Rata				2,4	97,6

JIPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika)
Journal homepage: https://jurnal.stkippgritulungagung.ac.id/index.php/jipi
ISSN: 2540-8984
Vol. 9, No. 3, September 2024, Pp. 1292-1306

4) Pengujian Relay

Relay merupakan saklar elektrik yang digunakan untuk menyambungkan dan memutuskan aliran listrik yang menuju kebeban berupa aerator DC dengan mendapatkan perintah logika dari mikrokontroller. Pengujian relay dilakukan untuk mengetahui unjuk kerja dari relay, apakah relay dapat menerima dan merespons output sinyal dari mikrokontroller. Pada penelitian ini digunakan relay dengan konfigurasi aktif LOW, sehingga relay akan bekerja atau ON jika mendapatkan sinyal dengan kondisi 0 dan akan mati jika diberikan sinyal dengan kondisi 1.



Gambar 13. Pengujian Relay

Pada gambar 13 ditunjukkan hasil pengujian kerja relay, pada gambar 13 dengan tanda "a" relay dalam kondisi terbuka ditunjukkan dengan lampu indikator relay dalam kondisi mati. Sedangkan pada gambar 13 dengan tanda "b" ditunjukkan relay dalam kondisi tertutup dan lampu indikator relay dalam kondisi menyala.

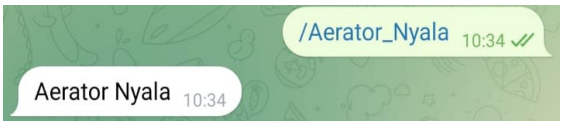
B. Pengujian program antar muka

Pada penelitian ini memanafaatkan fitur *Bot* pada aplikasi chat telegram yang diberi nama " TelMon_bot". Bot telegram bekerja dengan merespons secara otomatis berdasarkan perintah-perintah yang dikirimkan oleh pengguna. Pengujian ini untuk menunjukan fungsionalitas dari perintah pada fitur *chatbot* yang telah diintegrasikan dengan ESP32, hasil pengujian perintah pada *chatbot* ditampilkan pada tabel V.

TABEL V
ANTARMKA PERINTAH *CHATBOT*

Perintah *chatbot*	Respons *chatbot*
/start	
/Keasaman	
/DO	

JIPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika)
Journal homepage: https://jurnal.stkippgritulungagung.ac.id/index.php/jipi
ISSN: 2540-8984
Vol. 9, No. 3, September 2024, Pp. 1292-1306

/Aerator_Nyala	
/Aerator_Mati	
/Status	

Untuk menguji kestabilan pengiriman pada fitur *chatbot* maka dilakukan pengujian dengan mengirimkan sebuah perintah yang sama pada waktu yang berbeda-beda. Pengujian perintah dan respons fitur *chatbot*, menggunakan perintah /Keasaman dan dilakukan sebanyak sepuluh percobaan. Hasil pengujian perintah dan respons pada fitur *chatbot* ditunjukkan pada tabel VI, dengan format waktu yang ditulis pada tabel adalah jam:menit:detik.

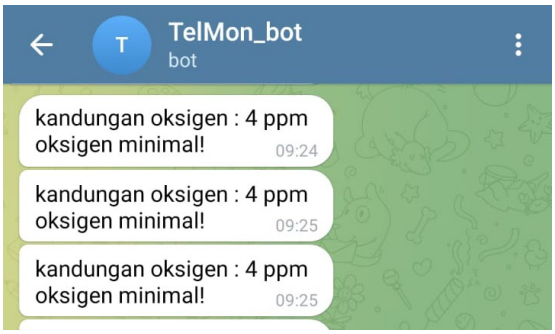
TABEL VI
PENGUJIAN KINERJA *CHATBOT*

Pengujian ke	Waktu pengiriman pesan	Waktu balasan pesan	Waktu respons
1	10:34:25	10:34:25	00:00:00
2	10:35:05	10:35:06	00:00:01
3	11:20:23	11:20:24	00:00:01
4	11:20:45	11:20:47	00:00:02
5	11:21:10	11:21:11	00:00:01
6	12:20:21	12:20:21	00:00:00
7	12:20:45	12:20:45	00:00:00
8	13:05:30	13:05:33	00:00:03
9	13:05:50	13:05:51	00:00:01
10	13:06:27	13:06:29	00:00:02
		Rata-Rata	00:00:01

Waktu pengiriman pesan adalah waktu saat perintah /Sekarang dikirimkan pada *chatbot* telegram, sedangkan waktu balasan pesan adalah waktu respons yang diterima oleh pengguna pada *chatbot* Telegram. Selanjutnya waktu respons merupakan selisih waktu saat perintah dikirim dengan waktu saat respons diterima pada aplikasi Telegram. Dari tabel IV dapat diketahui bahwa rata-rata respons yang diterima oleh pengguna sejak dari pengiriman pesan adalah selama satu detik, percobaan ini dilakukan pada jaringan internet dengan kecepatan download 37.3 Mbps dan kecepatan upload 21.2 Mbps seperti pada gambar 14.

Gambar 14. Uji kecepatan jaringan internet

Selain percobaan yang sesuai dengan permintaan dari pengguna, sistem ini juga dapat memberikan notifikasi kepada pengguna melalui chat pada aplikasi telegram jika kondisi tingkat kandungan oksigen pada air mengalami kondisi yang tidak normal. Notifikasi telegram telah berhasil mengirimkan notifikasi ketika dalam kondisi tidak normal seperti yang ditunjukkan pada ditunjukkan pada gambar 15.



Gambar 15. Tampilan notifikasi

IV. KESIMPULAN

Dari pengujian dan analisis dari sistem yang telah dirancang untuk mendeteksi kondisi tingkat keasaman dan tingkat kandungan oksigen dalam air berbasis IoT dengan memanfaatkan fitur *chatbot* pada aplikasi telegram dalam berjalan dengan baik. Pada percobaan pengiriman perintah pada *chatbot* Telegram dapat mengirimkan data tingkat keasamaan dan dissolved oksigen secara *realtime* dan memiliki waktu respons rata-rata yang cukup baik yaitu sekitar satu detik, namun uji coba lebih lanjut dengan variasi besar bandwith yang digunakan dapat dilakukan penelitian lebih lanjut. Selain untuk melakukan monitoring dari perintah yang terdapat pada *chatbot* juga dapat digunakan untuk mengontrol relay yang akan digunakan untuk menjalankan aktuator. Pada percobaan yang telah dilakukan, sistem juga dapat mengirimkan notifikasi telegram ketika sensor membaca kondisi Dissolved Oksigen dalam keadaan tidak normal. Sensor keasaman pH memiliki kekuratan yang cukup baik yaitu rata-rata 99,66 persen dan sensor DO memiliki keakuratan sebesar 97,6 persen. Perbandingan sensor dengan standart yang ada dipasaran dapat memberikan sejauh mana gambaran hasil yang diberikan oleh sensor yang digunakan. Dilihat dari fungsionalitasnya, penelitian ini juga dapat diterapkan pada pemantauan peternakan, kondisi cuaca, pertanian dan penerapan lain yang membutuhkan monitoring dan control otomatis. Untuk meningkatkan kehandalan dari sistem diperlukan penelitian lanjutan untuk mengetahui tingkat kepresisian dari pembacaan masing-masing sensor.

DAFTAR PUSTAKA

[1] A. Putra, D. Finasthi, S. Y. A. Putri, and S. Aini, "Komoditas Akuakultur Ekonomis Penting di Indonesia," *Warta Iktiologi*, vol. 6, no. 3, pp. 23–28, 2022.

[2] L. Sutiani, Y. Bachtiar, and A. Saleh, "Analisis Model Budidaya Ikan Air Tawar Berdominansi Ikan Gurame (Osphronemus Gouramy) di Desa Sukawening, Bogor, Jawa Barat," *Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat*, vol. 2, no. 2, pp. 207–214, 2020.

[3] A. S. N. Sari, I. M. Firdaus, A. A. Wicaksono, M. Drh. Wiludjeng Widayati, A. Oryza Tannar, S.Ak, Macc, and M. S. A. Condro Widodo, S.E., "Pemanfaatan Lahan Sempit untuk Budidaya Aquaponik di Desa Sumberbendo," *Karya Unggul ...*, vol. 1, no. 2, pp. 256–263, 2022.

[4] L. E. Hadie, E. K. M. Kontara, and R. Triyanti, "Evaluasi Produktivitas Budidaya Ikan Air Tawar di Wilayah Perkotaan," no. Ariani 2007, pp. 384–392, 2022.

[5] S. Wibowo, P. Arifin, D. Dharmaji, and M. Fakultas, "ANALISIS KUALITAS AIR KOLAM PEMBESARAN IKAN LELE SANGKURIANG (Clarias gariepinus Burchell) DI UNIT PELAKSANAAN TEKNIS DAERAH PERIKANAN BUDIDAYA AIR PAYAU DAN LAUT KARANG INTAN KALIMANTAN SELATAN," *Aquatic*, vol. 3, no. 2, pp. 1–119, 2020.

[6] D. R. Tisna, B. J. Martin Putra, T. Maharani, and H. Hasnira, "Metode Peningkatan Akurasi pada Sensor TDS Berbasis Arduino untuk Nutrisi Air Menggunakan Regresi Linier," *Jurnal Integrasi*, vol. 14, no. 1, pp. 61–68, 2022, doi: 10.30871/ji.v14i1.3906.

[7] F. Sa'adah, R. D. Lisminingsih, and H. Latuconsina, "Hubungan Parameter Kualitas Air dengan Sintasan dan Pertumbuhan Ikan Nilem (Osteochilus vittatus)," *Jurnal Riset Perikanan dan Kelautan (JRPK)*, vol. 5, no. 1, pp. 22–32, 2023.

[8] V. Ramadhani *et al.*, "PERANCANGAN ALAT MONITORING KUNCI PINTU DENGAN KONSEP IOT MENGGUNAKAN NODEMCU BERBASIS TELEGRAM," *LOGIC : Jurnal Ilmu Komputer dan Pendidikan*, vol. 1, no. 5, pp. 1145–1151, 2023.

[9] M. Hidayat and N. Mardiyantoro, "Sistem Pemantauan dan Pengendalian pH Air Berbasis IoT Menggunakan Platform Arduino," *Jurnal Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat UNSIQ*, vol. 7, no. 1, pp. 65–70, 2020, doi: 10.32699/ppkm.v7i1.1039.

[10] G. Nugraha, T. A. Purnama, and A. A. Rizky, "Rancang Bangun Alat Handrub Otomatis Dan Cek Suhu Tubuh Terhubung Ke Telegram Di Puskesmas Sawahlega," *JIPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika)*, vol. 7, no. 1, pp. 10–21, 2022, doi: 10.29100/jipi.v7i1.2167.

[11] M. I. P. Irgian and F. Rozi, "Rancang Bangun Sistem Pendeteksi Kebocoran Gas Berbasis Internet of Things (Iot) Menggunakan Telegram Bot," *JIPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika)*, vol. 7, no. 2, pp. 615–621, 2022, doi: 10.29100/jipi.v7i2.1665.

[12] D. N. Bestari and A. Wibowo, "An IoT-Based Real-Time Weather Monitoring System Using Telegram Bot and Thingsboard Platform," *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, vol. 17, no. 6, pp. 4–19, 2023, doi: 10.3991/ijim.v17i06.34129.

[13] A. Perangin - Angin, I. Ishak, and U. F. S. Sitorus Pane, "Implementasi IoT Sistem Pembuka Tirai Otomatis Menggunakan Metode Simplex Via Bot Telegram," *Jurnal Sistem Komputer Triguna Dharma (JURSIK TGD)*, vol. 1, no. 3, p. 87, 2022, doi: 10.53513/jursik.v1i3.5293.

[14] M. Y. N. Shahrosi, A. Harijanto, and L. Nuraini, "Rancang Bangun Prototype Sistem Monitoring Suhu, Kelembaban dan Intensitas Cahaya pada Tanaman Cabai Berbasis IoT," *STRING (Satuan Tulisan Riset dan Inovasi Teknologi)*, vol. 7, no. 3, p. 300, 2023, doi: 10.30998/string.v7i3.15139.

[15] D. Hercog, T. Lerher, M. Truntič, and O. Težak, "Design and Implementation of ESP32-Based IoT Devices," *Sensors*, vol. 23, no. 15, 2023, doi: 10.3390/s23156739.

[16] D. Rosandi, J. Junaidi, D. K. Apriyanto, and A. Surtono, "Design of Water Quality Monitoring System for Koi Fish Farming Using NodeMCU ESP32 and Blynk Application Based on Internet of Things," *Jurnal Listrik, Instrumentasi, dan Elektronika Terapan*, vol. 4, no. 1, pp. 32–38, 2023, doi: 10.22146/juliet.v4i1.83131.

[17] R. Via Yuliantari, D. Novianto, M. Alex Hartono, and T. Rahayu Widodo, "Pengukuran Kejenuhan Oksigen Terlarut pada Air menggunakan Dissolved Oxygen Sensor," *Jurnal Ilmiah Fisika FMIPA Universitas Lambung Mangkurat*, vol. 18, no. 2, pp. 2541–1713, doi: 10.20527/flux.v18i2.

[18] D. R. Tisna and T. Maharani, "Penerapan Digital Moving Average Filter pada Sensor Dissolved Oksigen untuk Mengukur Kualitas Air," *Journal of Electrical, Electronic, Mechanical, Informatic and Social Applied Science*, vol. 1, no. 2, pp. 32–40, 2022, doi: 10.58991/eemisas.v1i2.13.

[19] Y. Apriani, P. Studi, T. Elektro, F. Teknik, and U. Muhammadiyah, "Pengaturan Kecepatan Motor Ac Sebagai Aerator Untuk Budidaya Tambak Udang," *Jurnal Ampere*, vol. 4, no. 1, pp. 209–221, 2019.

[20] C. T. Helena Manurung, J. Arifin, F. T. Syifa, and R. A. Rochmanto, "Pemanfaatan ESP32 Sebagai Sistem Pemantauan Kualitas Air Keran Siap Minum Secara Real-Time Menggunakan Aplikasi," *Journal of Telecommunication, Electronics, and Control Engineering (JTECE)*, vol. 4, no. 2, pp. 93–98, Jul. 2022, doi: 10.20895/jtece.v4i2.535.

[21] N. F. Khobariah, P. D. S. Hermawan, and R. S. Kusumadiarti, "Sistem Monitoring Suhu dan Kelembapan Ruang Server Berbasis Wemos D1," *JIPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika)*, vol. 7, no. 1, pp. 32–42, 2022, doi: 10.29100/jipi.v7i1.2134.