

Rancang Bangun Sistem Kontrol Pompa Air Menggunakan Sistem Monitoring Berbasis Komunikasi Telegram

Design and Build a Water Pump Control System Using a Monitoring System Based on Telegram Communication

Laily Muntasiroh*

Teknik Elektro

Universitas Muhammadiyah Semarang
Semarang, Indonesia

lailymuntasiroh@unimus.ac.id*

Muhamad Ikhwanudin

Teknik Elektro

Universitas Muhammadiyah Semarang
Semarang, Indonesia

ikhwanudin950@gmail.com

Moh Toni Prasetyo

Teknik Elektro

Universitas Muhammadiyah Semarang
Semarang, Indonesia

toniprasetyo@unimus.ac.id

Diterima : Februari 2024

Disetujui : Juli 2024

Dipublikasi : Juli 2024

Abstrak— Air salah satu kebutuhan pokok makhluk hidup yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari, karena itu dengan memastikan selalu tersedianya air di dalam penampungan sangatlah penting. Akan tetapi dalam proses kontrol dan monitoring air di dalam penampungan terdapat beberapa masalah, contohnya lokasi penampungan berada di lantai bangunan paling atas serta akses yang terlalu sulit untuk monitoring penampungan air. Dengan rancang bangun sistem kontrol pompa air dengan NodeMCU ESP 8266 menggunakan sistem monitoring berbasis komunikasi Telegram, perancangan sistem menggunakan metode *research and development* dapat memberi solusi dan menyelesaikan masalah yang ada. Melalui *Smartphone*, komputer atau laptop dapat melakukan kontrol pompa air dan monitoring ketinggian air berbasis komunikasi Telegram kapanpun dan dimanapun dengan teknologi *Internet of Thing* (IoT). Menggunakan sensor ultrasonik jenis HC-SR04 untuk mendeteksi ketinggian air di bak penampungan, di proses dengan board NodeMCU ESP 8266 dapat dikontrol dan dimonitoring menggunakan aplikasi Telegram messenger. Rancang bangun sudah dilakukan uji fungsi setiap aspek komponen yang digunakan seperti kontrol manual, sistem otomatis, hasil yang dibaca oleh sensor ultrasonik, komunikasi Telegram, dan notifikasi Telegram dapat berjalan dengan baik dan optimal. Rancang bangun sistem kontrol pompa air dan monitoring ketinggian air yang selesai dibuat dapat berfungsi dengan baik dan efektif sehingga dapat digunakan oleh masyarakat.

Kata Kunci—IoT; NodeMCU ESP 8266; HC-SR04; Pompa Air; Telegram

Abstract— *Water is one of the basic who needs of living creatures which is very important in a everyday, therefore ensuring that there is always water available in the reservoir is very important. However, in the process of controlling and monitoring water in the reservoir there are several problems, for example the location of the reservoir is on the top floor of the building and access is too difficult for monitoring the water reservoir. By designing a water pump control system with NodeMCU ESP 8266 using a Telegram communication-based monitoring system, system design using research and development methods can provide solutions and*

resolve existing problems. Via Smartphone, computer or laptop you can control water pumps and monitor water levels based on Telegram communication anytime and anywhere with Internet of Things (IoT) technology. Using an ultrasonic sensor type HC-SR04 to detect the water level in the reservoir, the process with the NodeMCU ESP 8266 board can be controlled and monitored using the Telegram messenger application. The design has been carried out to test the function of every aspect of the components used, such as manual control, automatic systems, results read by ultrasonic sensors, Telegram communications and Telegram notifications that can run and optimally.

Keywords— IoT; NodeMCU ESP 8266; HC-SR04; Water Pump; Telegram

I. PENDAHULUAN

Dewasa ini kemajuan teknologi yang berkembang sangatlah pesat. Dengan menciptakan inovasi yang baru yang canggih dan dapat diakses kapanpun dimanapun dengan cara yang mudah. Kecanggihan teknologi mempengaruhi zaman salah satunya *Internet of Things* (IoT). IoT dapat melakukan proses kontrol dan monitoring [1]–[9], dengan cara menghubungkan beberapa benda dengan internet. Kegiatan tersebut dapat akses menggunakan *handphone/smartphone* atau dengan komputer.

Dalam sebuah bangunan air salah satu fasilitas yang sangat penting, contohnya di rumah sakit ketersediaan air harus dipastikan selalu ada, karena salah satu komponen kritikal yang ada di rumah sakit. Sehingga kegagalan distribusi air harus dicegah dengan suatu sistem yang canggih dan otomatis pada saat pengisian bak penampungan air. Salah satu yang tidak kalah penting yaitu sistem monitoring ketersediaan air di dalam penampungan air, dengan memastikan di dalam bak penampungan selalu tersedia air yang cukup untuk memenuhi kebutuhan suatu bangunan.

Penelitian [5] merancang proses simulasi aplikasi untuk monitoring ketinggian level air dengan sensor Ultrasonik

HC-SR04. Penelitian ini belum menggunakan NodeMCU dan belum menggunakan komunikasi telegram.

Penelitian [10] ini sistem yang dapat membuka dan menutup aliran pintu air dengan otomatis jika debit air telah melebihi batas ketinggian air yang telah diatur. Kekurangan penelitian ini adalah belum berbasis *Internet of Things (IoT)* dalam pemantauannya/monitoringnya sehingga harus ke lokasi dan belum bisa dikontrol secara manual dari jarak jauh.

Penelitian [6] perbedaan rancang bangun yang akan penulis buat yaitu penulis menggunakan berbasis komunikasi telegram secara kontrol dan *coding*/kontrolnya berbeda dengan aplikasi *blynk*. Salah satu kelebihan aplikasi Telegram dapat diakses dengan mudah dan bisa di akses/kontrol lebih dari 1 akun/*smartphone*. Penelitian [11] ini membuat prototype dengan mikrokontroler NodeMCU untuk monitoring ketinggian air dengan sensor ultrasonik melalui wes seperti *Google, Mozilla Firefox*, dll.

Penelitian [7] ini membahas monitoring ketinggian air sungai dan kontrol pintu air berbasis telegram. Akan tetapi di sini telegram hanya untuk media notifikasi dan tidak bisa kontrol manual melalui aplikasi telegram.

Tujuan dari penelitian ini adalah dapat merancang sistem kontrol pompa air dengan NodeMCU ESP 8266 menggunakan sistem monitoring berbasis telegram *messenger*, serta melakukan pengujian semua aspek yang digunakan dalam sistem kontrol pompa air dengan NodeMCU ESP8266 menggunakan sistem kontrol monitoring berbasis telegram *messenger* sehingga dapat memastikan kelayakan sistem saat digunakan masyarakat. Sistem kontrol dan monitoring yang digunakan adalah dengan menggunakan komunikasi telegram. Dalam penelitian [12] Keunggulan dipilihnya aplikasi Telegram yaitu:

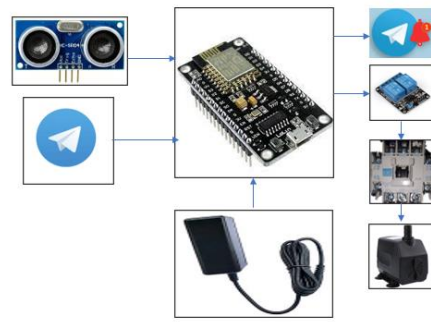
1. Fitur *cloud* yang dimiliki Telegram memungkinkan untuk menyimpan file berupa teks, video atau jenis file lain. Dan dapat dengan bebas pengguna berganti akun tanpa kehilangan file yang telah disimpan.
2. Dapat mengganti nomor tanpa kehilangan riwayat chat, pengguna dapat login lagi dengan verifikasi yang telah dilakukan oleh Telegram.
3. Memory penyimpanan yang kecil sehingga dapat diakses oleh *smartphone*.

Dengan berbagai keunggulan dari telegram maka banyak penelitian yang menggunakan telegram untuk proses monitoring [7], [13]–[18].

II. METODE

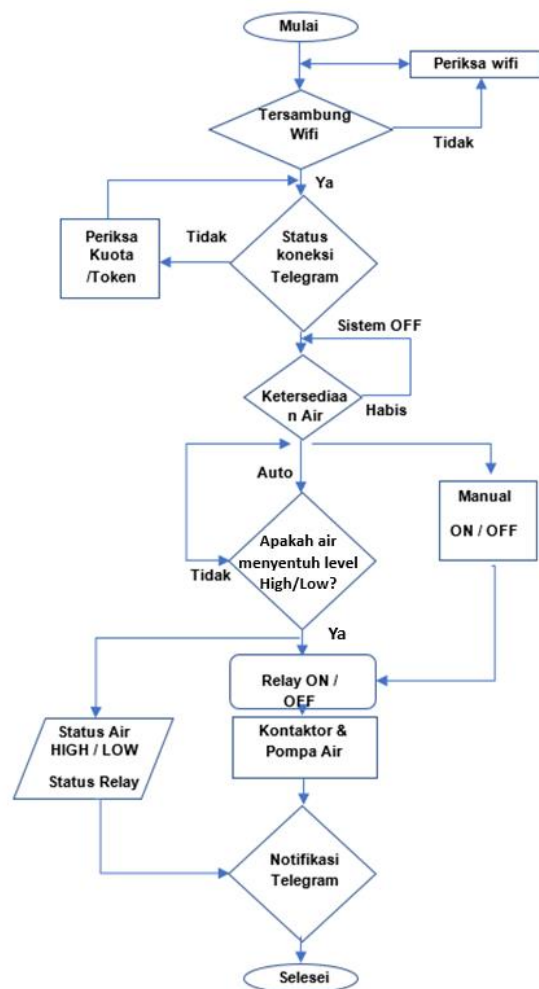
Dalam perancangan sistem rancang bangun Sistem kontrol pompa air dan monitoring ketinggian air menggunakan NodeMCU ESP 8266 berbasis komunikasi Telegram *Messenger* menggunakan metode *research and development (R&D)*[12] yaitu melakukan pengembangan suatu produk baru atau mengevaluasi produk yang sudah ada.

Berikut diagram blok pada rancang bangun sistem kontrol pompa air dengan NodeMCU ESP 8266 menggunakan sistem monitoring berbasis komunikasi Telegram, dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Diagram Blok Fungsi

Terdapat 3 bagian yaitu input, proses, output. Komponen input yaitu sensor ultrasonik yang pertama untuk membaca ketinggian air dan sensor kedua untuk memastikan bahwa di dalam bak penyimpanan air utama selalu tersedia air dan ketika air habis maka seluruh air dan ketika air habis maka seluruh sistem salah satunya pompa air akan mati tidak dapat berfungsi, kemudian dengan tambahan komunikasi Telegram dimanfaatkan untuk meneruskan hasil data input dari sensor ultrasonik untuk menindaklanjuti sistem secara manual berbasis komunikasi Telegram *Messenger*. Pada bagian proses menggunakan NodeMCU ESP8266 sebagai pengolahan data [19]. Bagian output menggunakan relay dan diteruskan untuk mengkontrol kontaktor dan pompa air serta notifikasi Telegram. Diagram alir sistem dapat dilihat pada gambar 2.



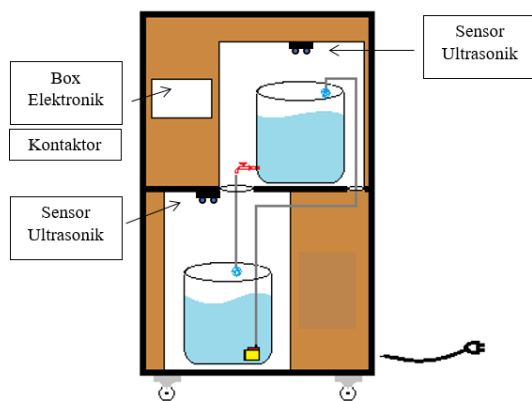
Gambar 2. Flow Chart

A. Langkah Kerja

1. Langkah pertama mulai.
2. Koneksi Wifi.
3. Menghubungkan dengan Telegram.
4. Sensor tandon bawah memastikan ketersediaan air di dalam bak penampungan, ketika air tersedia sistem akan berjalan sebaliknya jika air habis sistem akan OFF.
5. Sensor tandon atas mendeteksi ketinggian air apakah kondisi *HIGH*(Penuh) atau *LOW*(Habis).
6. Pada mode otomatis ketika air *LOW*(Habis) pompa akan otomatis menyala dan mensupply air, ketika air *HIGH*(Penuh) maka pompa air akan mati.
7. Ketika beralih ke mode manual, dapat menyalakan dan mematikan relay secara manual.
8. Setiap perubahan status akan dikirimkan notifikasi dari telegram, seperti air *HIGH*(Penuh)/ *LOW*(Habis), Relay ON/OFF, Status system, Status mode yang dipakai.

B. Pembuatan Perangkat Keras

Berikut adalah desain rancang bangun sistem kontrol pompa air dengan NodeMCU ESP 8266 menggunakan sistem monitoring berbasis komunikasi Telegram. Dapat dilihat pada gambar 3.



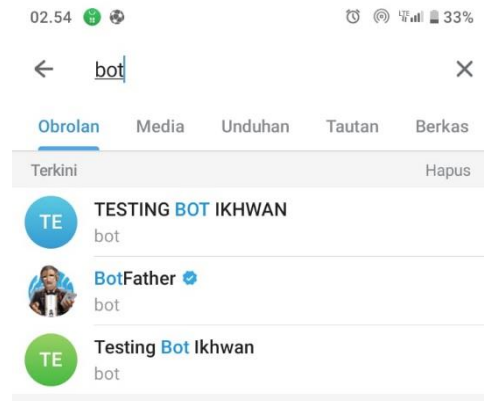
Gambar 3. Desain Rancang Bangun Sistem Kontrol Pompa Air Dan Monitoring Ketinggian Air

Rancang bangun sistem kontrol pompa air dan monitoring ketinggian air menggunakan NodeMCU ESP 8266 berbasis komunikasi Telegram *Messenger*, di simulasikan dan dikemas satu paket. Box elektronika yang terdiri dari modul NodeMCU ESP8266 dan relay untuk mengkontrol kontaktor yang berada di box bawahnya, yang berfungsi menyalakan pompa air untuk mensimulasikan pengisian bak air di penampungan. Penampungan yang diatas berfungsi sebagai penampungan air, kemudian dilengkapi kran untuk mensimulasikan distribusi air sehingga dalam tandon air dapat berkurang dan sensor ultrasonik dapat membaca kemudian memberi perintah untuk menyalakan pompa air. Dengan notifikasi Komunikasi Telegram ketinggian air dapat diketahui dan bisa mengoperasikan pompa air secara manual melalui komunikasi Telegram.

C. Pembuatan Perangkat Lunak

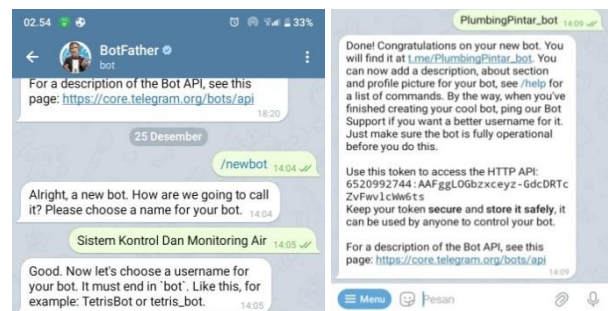
- 1) Konfigurasi Aplikasi Telegram

Tahap awal dalam pembuatan perangkat lunak yaitu dengan melakukan konfigurasi pada aplikasi Telegram. Token yang dibutuhkan dalam pembuatan kode sumber pada Arduino IDE didapatkan dari telegram bot. Tahap awal buka aplikasi Telegram Messenger dan buat akun bot untuk Sistem Kontrol Pompa Air dan Monitoring Ketinggian Air Berbasis Komunikasi Telegram. Untuk membuat akun bot lakukan pencarian id telegram *BotFather*, real akun *BotFather* yaitu yang terdapat centang biru. Dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 4. Pencarian Akun BotFather

Masuk ruang chat dengan *BotFather*, kemudian klik */start* kemudian kirim, setelah mendapat balasan dari *BotFather* ketik */newbot* klik kirim. Lalu tahap selanjutnya diminta memasukan nama dari bot yang akan dibuat yaitu Sistem Kontrol Dan Monitoring Air. Nama tidak boleh sama dengan akun yang sudah ada dan pernah dibuat. Dapat dilihat pada gambar 5.



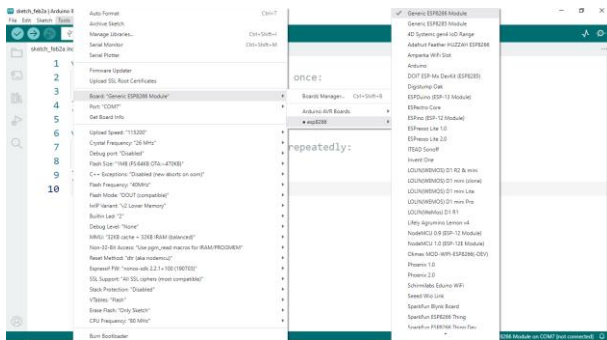
Gambar 5. Cara Membuat Akun Telegram Bot

Langkah selanjutnya ketika disetujui akan mendapat balasan dari *BotFather*, dan dapat melanjutkan ke tahap selanjutnya yaitu membuat username. *Username* yang dibuat yaitu *PlumbingPintar_bot*, setelah username disetujui secara bersamaan mendapat balasan dari *BotFather* dan juga mendapatkan link untuk akses ke akun telegram dan akses token `6520992744:AAFggLOGbzxczeyz-GdcDRtcZvFwvlcWw6ts` nantinya untuk melakukan pemrograman dengan Arduino IDE.

2) Pembuatan Program Menggunakan Bahasa C Arduino IDE

Langkah selanjutnya pada pembuatan perangkat lunak (*Software*) dengan menggunakan aplikasi Arduino IDE versi 2.2.1 dengan menggunakan OS windows 10. Dengan cara klik dua kali pada aplikasi Arduino IDE atau klik kanan Open untuk membuka aplikasi Arduino IDE. Ketika aplikasi Arduino IDE sudah terbuka, langkah selanjutnya yaitu pemilihan modul *board*, lalu pilih menu *Tools* kemudian pilih

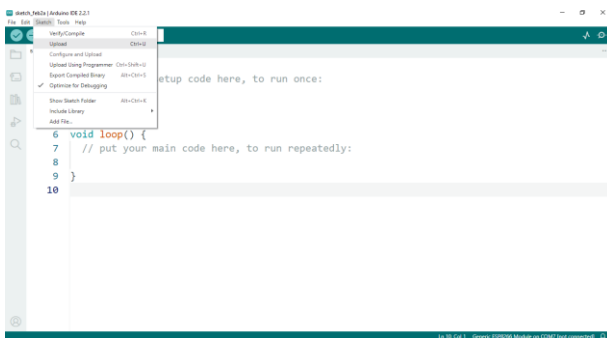
board ESP8266 kemudian “Generic ESP8266 Module”. Dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Setting Board NodeMCU ESP8266 Pada Arduino IDE

3) Pengunggahan program menggunakan Aplikasi Arduino IDE

Langkah terakhir ketika program telah selesai dibuat, dapat melakukan pengecekan atau verifikasi untuk mengetahui apakah program yang sudah dibuat ada eror atau kesalahan melalui menu verifikasi yang berbentuk centang atau menekan secara bersamaan Ctrl+R. Setelah program diverifikasi tidak ada kesalahan atau *error* bisa melanjutkan dengan mengunggah (*upload*) program yang sudah dibuat ke board NodeMCU ESP 8266 dengan klik menu yang berbentuk panah kearah kanan atau menekan secara bersamaan Ctrl + U. Dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Pengunggahan Program

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

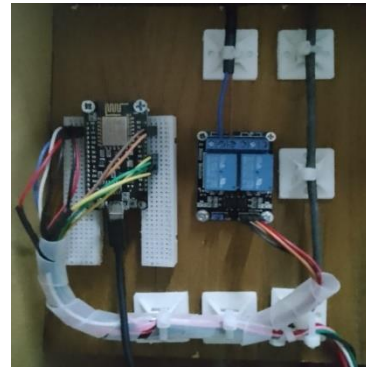
Pada tahap pembuatan alat ini akan dibahas langkah – langkah proses pembuatannya yaitu:

A. Realisasi Penyusunan Perangkat Keras (*Hardware*)

Realisasi pembuatan perangkat keras (*hardware*) dari “Rancang Bangun Sistem Kontrol Pompa Air Dengan NodeMCU ESP8266 Menggunakan Sistem Monitoring Berbasis Komunikasi Telegram” yang telah dibuat dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8. Realisasi Rancang Bangun



Gambar 9. Bagian Box Elektronik dan Kontaktor



Gambar 10. Pemasangan Sensor Ultrasonik Utama



Gambar 11. Pemasangan Sensor Ultrasonik Kedua



Gambar 12. Pemasangan Pompa Air

Pada tahap realisasi rancang bangun yang telah dibuat dan dikemas dalam satu box yang di dalamnya terdapat rangkaian NodeMCU ESP8266, Relay, Kontaktor Magnet, dua (2) bak penampungan yang terbuat dari galon bekas, Pompa Air yang berada di dalam penampungan bawah, dan Sensor Ultrasonik yang berada di penampungan atas dan bawah. Berikut fungsi dari masing-masing alat tersebut adalah sebagai berikut :

1. NodeMCU ESP 8266 sebagai mikrokontroler yang berfungsi menerima data dari masing-masing sensor. Mikrokontroler ini dapat terkoneksi dengan wifi sehingga dapat dimanfaatkan untuk berbasis komunikasi Telegram.
2. Relay berfungsi sebagai pemutus dan penghubung arus listrik yang menyuplai coil dari kontaktor. Pada rangkaian elektronik Sistem Kontrol Pompa Air Dengan NodeMCU ESP 8266 Menggunakan Sistem Monitoring Berbasis Komunikasi Telegram ini memakai dual relay yang bertujuan untuk sebagai *back up* pada saat relay *trouble* atau rusak.
3. Kontaktor berfungsi sebagai pemutus dan penghubung supply aliran listrik dengan motor pompa air.
4. Sensor Ultrasonik / HC-SR04 yang pertama berfungsi sebagai sensor pendeteksi ketinggian air dalam bak penampungan.
5. Sensor Ultrasonik / HC-SR04 yang kedua berfungsi untuk memastikan bahwa di dalam bak penyimpanan utama selalu tersedia air, jika terjadi kehabisan air maka pompa akan mati tidak bisa menyuplai air ke bak penampungan yang berada diatas.
6. Pompa Air berfungsi sebagai pendorong atau mensupply air dari bak penampungan air bawah menuju bak penampungan air atas.
7. Wifi berfungsi sebagai koneksi internet yang dibutuhkan modul NodeMCU ESP8266.

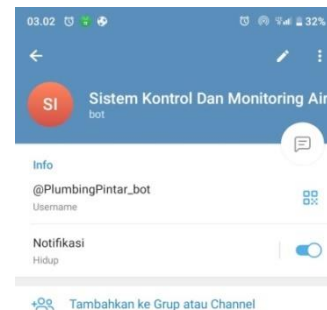
B. Realisasi Pembangunan Program pada Mikrokontroler

Pembuatan program mikrokontroler menggunakan Arduino IDE, menggunakan bahasa C++. Beberapa library yang digunakan agar terkoneksi dengan beberapa perangkat yang lain dalam komunikasi dengan telegram bot. *Library* tambahan yang digunakan yaitu :

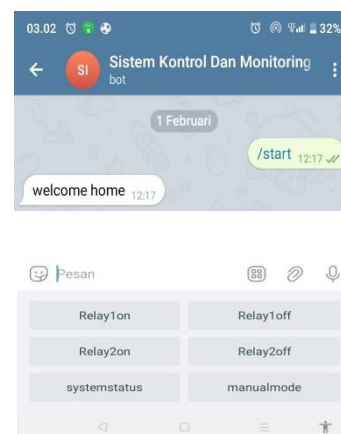
1. *Library* CTBot.h yang berfungsi untuk berkomunikasi dengan telegram bot.
2. *Library* NewPing.h yang dibutuhkan untuk mengirim dan menerima sinyal dari sensor ultrasonik.

C. Realisasi Sistem Antarmuka

Dibuatkan satu user pengguna dalam Pembuatan Sistem Kontrol Pompa Air Dengan NodeMCU ESP8266 Menggunakan Sistem Monitoring Berbasis Komunikasi Telegram yang menjalankan sistem berdasarkan rancangan pada bab 3 (tiga). Realisasi antar muka Sistem Kontrol Pompa Air Dengan NodeMCU ESP8266 Menggunakan Sistem Monitoring Berbasis Komunikasi Telegram dapat dilihat pada gambar 13.



Gambar 13. Nama User Pengguna Untuk Sistem Kontrol Pompa Air Dengan NodeMCU ESP 8266 Menggunakan Sistem Monitoring Berbasis Komunikasi Telegram



Gambar 14. Tampilan Awal *User Interface*

Gambar 14 merupakan tampilan awal pada *user interface*, tampilan pertama yaitu terdapat tombol “MULAI” kemudian setelah ditekan muncul “/start”. Perintah *start* ini akan dilanjutkan dengan balasan “welcome home” dan papan perintah tombol “manualmode” untuk mengaktifkan sistem secara manual, lalu dilanjutkan untuk menjalankan perintah manual “Relay1on” ; “Relay1off” kemudian “Relay2on” ; “Relay2off” dan “systemstatus” untuk mengirimkan status on/off kedua relay tersebut juga untuk mengirimkan hasil pembacaan sensor Ultrasonik mendeteksi ketinggian air dibak penampungan.



Gambar 15. Tampilan Perintah Mengaktifkan Manual Mode



Gambar 16. Perintah Manual Relay 1 Relay 2 ON dan OFF



Gambar 17. Perintah Untuk Menonaktifkan Manual Mode



Gambar 18. Perintah System status

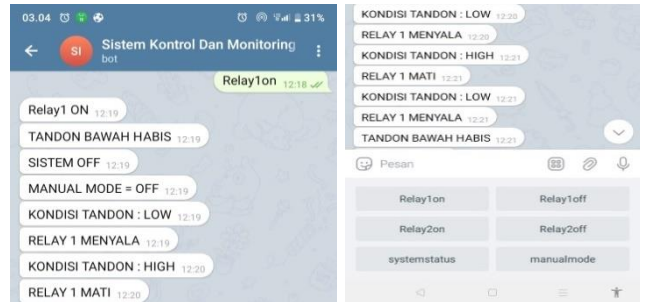
Gambar 18 memerintahkan untuk menampilkan hasil dari sensor Ultrasonik yang mendeteksi ketinggian air di dalam bak penampungan dan status Relay sedang dalam kondisi

“ON” atau “OFF” yang mengindikasikan pompa ON atau dalam kondisi OFF.



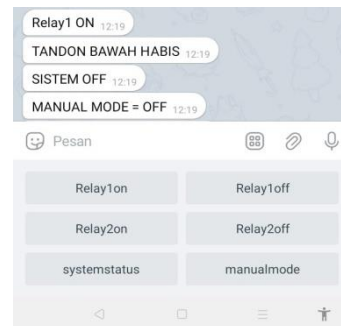
Gambar 19. Pemberitahuan System Sedang Dalam Kondisi Otomatis

Gambar 19 jika system dalam kondisi otomatis, maka akan muncul notifikasi “saat ini sistem sedang bekerja secara OTOMATIS, Apakah anda ingin MENYALAKAN MODE MANUAL?” dengan begitu perintah Relay 1 dan Relay 2 tidak akan bekerja sebelum manual mode diaktifkan. Sebaliknya jika ingin membalikkan sistem bekerja secara otomatis, maka manual mode harus dimatikan.



Gambar 20. System Berjalan Otomatis dan Mengirim Notifikasi Monitoring Ketinggian Air

Gambar 20 sistem dalam kondisi otomatis akan selalu berjalan secara terus menerus sesuai dengan level ketinggian air. Jika ketinggian air “LOW” akan secara otomatis relay ON dan memberi perintah kontaktor terhubung dan menyalakan pompa air, sebaliknya jika level ketinggian air “HIGH” maka relay OFF dan kontaktor terputus sehingga akan mematikan pompa air. Secara bersamaan notifikasi berbasis Telegram akan memberikan notifikasi apakah kondisi tandon LOW atau HIGH dan relay menyala atau mati.



Gambar 21. Sensor Ultrasonik Kedua Berfungsi

Gambar 21 menunjukkan bahwa sensor Ultrasonik kedua pada bagian bak penyimpanan bawah berfungsi, apabila air di dalam bak penyimpanan bawah habis, maka sistem akan otomatis OFF tidak dapat bekerja, ketika air sudah tersedia

secara otomatis akan melakukan proses pengisian. Hal ini dilakukan agar menjaga pompa tidak terbakar atau rusak ketika air di dalam bak penyimpanan habis.



Gambar 22. Pengecekan System status Setelah Kondisi Tandon High

Gambar 22 setelah mendapatkan notifikasi dari komunikasi Telegram, yaitu “KONDISI TANDON HIGH” dan “RELAY 1 MATI”, melakukan pengecekan berapa persentase air di dalam tandon air penampungan. Memastikan apakah kondisi air benar-benar dalam kondisi penuh.

D. Standar Operasional Prosedur (SOP)

Standar Operasional Prosedur	
1.	Nyalakan hotspot/wifi yang telah diatur di sumber kode.
2.	Sambungkan steker/input tegangan 220VAC.
3.	Pastikan modul ESP 8266 sudah tersambung internet/wifi(Cek perangkat hotspot/wifi yang tersambung).
4.	Cek input relay.
5.	Cek sumber tegangan input pada kontaktor.
6.	Buka aplikasi Telegram.
7.	Klik “/start” pada Telegram PlumbingPintar_bot.
8.	Jika sudah ada balasan dari Telegram “welcome home” Board ESP 8266 sudah tersambung dengan Telegram.
9.	System dalam keadaan Otomatis.
10.	Jika akan melakukan kontrol pompa secara Manual, tekan “manual mode”.
11.	Tekan pilihan “Aktifkan”.
12.	Tekan “relay 1 ON” atau “relay 2 ON”.
13.	Untuk mengetahui ketinggian air dan status relay, tekan “system status”.
14.	Jika ingin mematikan pompa air dan beralih ke system Otomatis tekan pilihan “Matikan” pada manual mode.
15.	System akan dalam kondisi Otomatis.
16.	Untuk mensimulasikan air penampungan atas berkurang, buka stop kran yang telah disediakan supaya air dapat mengalir ke bak penyimpanan air tandon bawah.
17.	Jika air dipenampungan atas LOW (habis) ada notifikasi “relay 1 menyala” “kondisi tandon :LOW” dan pompa menyala.
18.	Jika air dipenampungan atas HIGH (penuh) ada notifikasi “relay 1 mati” “kondisi tandon :HIGH” dan pompa mati.
19.	Apabila bak penyimpanan air tandon bawah kosong “Tandon Bawah Habis”; “Sistem OFF” maka sensor akan membaca dan mematikan semua sistem sampai air tersedia kembali.

Gambar 23. Standar Operasional Prosedur (SOP)

E. Teknik Pengujian Sistem

Dalam melakukan pengujian sistem rancang bangun metode yang dilakukan pada penelitian ini yaitu metode uji langsung, yang meliputi pengujian komponen-komponen yang digunakan salah satunya sensor Ultrasonik, Kontrol pompa air berbasis komunikasi Telegram secara manual dan otomatis. Pengujian pada sistem rancang bangun hal yang harus dilakukan untuk mengetahui kinerja sistem berjalan dengan baik dari perangkat keras dan perangkat lunak.

TABEL 1. PENGUJIAN OUTPUT KOMPONEN – KOMPONEN YANG DIGUNAKAN

No	Table Column Head	Status Komponen	
	Komponen yang diuji	Berfungsi	Tidak berfungsi
1	Koneksi Wi-fi	√	
2	Input tegangan 220VAC	√	
3	Board NodeMCU ESP 8266 tersambung Telegram	√	
4	Komunikasi Telegram “/start”	√	
5	Komunikasi Telegram (Kontrol Manual)	√	
6	Komunikasi Telegram (Kontrol Otomatis)	√	
7	Input dan Output Relay	√	
8	Input dan Output Kontaktor	√	
9	Sensor Ultrasonik 1	√	
10	Sensor Ultrasonik 2	√	
11	Notifikasi Telegram	√	

Dalam pengujian sensor Ultrasonik utama berdasarkan sumber kode dalam mikrokontroler yang sudah di setting, yaitu level LOW 20cm dan level HIGH 15cm. Kemudian pada sensor Ultrasonik kedua disetting pada batas limit tandon yaitu 20 cm, sehingga pada saat air di dalam bak penyimpanan bawah 20 cm maka sistem akan mati / OFF. Pengujian rancang bangun dibuat dengan simulasi tandon yang kecil, maka dari itu proses pengisian air cepat penuh dan cepat habis. Hal berikut tidak menjadi masalah karena harapan pengujian yang dihasilkan dapat mengetahui apakah sensor dapat bekerja dengan baik dan sesuai dengan pengaturan batas LOW dan HIGH sumber kode pada mikrokontroler. Pada pengujian ini untuk mensimulasikan air di dalam penampungan berkurang maka dilengkapi kran buka tutup, sehingga pada pengujian ini kran buka tutup disetting untuk mensimulasikan cepat lambatnya air berkurang di dalam bak penampungan.

TABEL 2. PENGUJIAN SENSOR ULTRASONIK (HC-SR04) UTAMA

No	Posisi Kran Output Tandon	Sensor Ultrasonik	Status Sistem	Notifikasi Telegram
1	Dibuka Full	HIGH (Pengisian air tidak bisa penuh Output keluaran air terlalu besar)	Berhenti	Terkirim
		LOW (Sensor membaca pada ketinggian 19 ; 20 ; 21; 23 ; 25 cm)	Menyala	Terkirim
2	Dibuka $\frac{3}{4}$	HIGH (Sensor membaca pada ketinggian 13 ; 14 ; 15 ; 16 cm)	Berhenti	Terkirim
		LOW (Sensor membaca pada ketinggian 18; 19 ; 20 cm)	Menyala	Terkirim
3	Dibuka $\frac{1}{2}$	HIGH (Sensor membaca pada ketinggian 15 ; 14 ; 16 cm)	Berhenti	Terkirim
		LOW (Sensor membaca pada ketinggian 17 ; 18 ; 19; 20 ;21 ; 22 cm)	Menyala	Terkirim
4	Dibuka $\frac{1}{4}$	HIGH (Sensor membaca pada ketinggian 15 cm)	Berhenti	Terkirim
		LOW (Sensor membaca pada ketinggian 17; 18; 19 ; 20 ; 21 cm)	Menyala	Terkirim
5	Ditutup	HIGH (Sensor membaca pada ketinggian 15 cm)	Berhenti	Terkirim

TABEL 3. PENGUJIAN SENSOR ULTRASONIK (HC-SR04) KEDUA

No	Sensor Ultrasonik	Status Sistem	Notifikasi Telegram
1	Sensor membaca pada ketinggian 20 cm	Berhenti	Terkirim
2	Sensor membaca pada ketinggian 19 cm	Berhenti	Terkirim
3	Sensor membaca pada ketinggian 20 cm	Berhenti	Terkirim
4	Sensor membaca pada ketinggian 22 cm	Berhenti	Terkirim
5	Sensor membaca pada ketinggian 20 cm	Berhenti	Terkirim

Hasil pengujian pada tabel 2 dan 3 yang didapatkan sensor Ultrasonik dapat bekerja dengan baik, mengacu pada pembahasan bab 3 sensor Ultrasonik dapat lebih akurat jika

media yang dipantulkan gelombang yaitu benda padat. Untuk mendeteksi ketinggian air sensor Ultrasonik dapat bekerja dan mendeteksi dengan baik, walaupun tidak selalu konsisten sesuai dengan yang di setting pada sumber kode mikrokontroler, dikarenakan air sifatnya cair dan selalu bergerak jika tandon sedang proses pengisian air. Akan tetapi dapat mendeteksi dengan baik dan tidak meleset terlalu jauh, jadi air tidak akan terjadi meluap atau kehabisan dari tandon penampungan air dan dapat mendeteksi ketika air tandon penyimpanan air habis maka system akan mati.

TABEL 4. PENGUJIAN KONTROL SISTEM MANUAL DAN OTOMATIS

No	Operasional Sistem	Mode	Keterangan	Notifikasi Telegram
1	Kondisi Tandon LOW	Otomatis	Berfungsi, Relay, Kontaktor, dan Pompa menyala	Terkirim
2	Kondisi Tandon HIGH	Otomatis	Berfungsi, Relay, Kontaktor, dan Pompa mati	Terkirim
3	Manualmode	Manual	“Nyalakan” dan “Matikan” Berfungsi	Terkirim
4	Relay 1 ON	Manual	Relay, Kontaktor, dan Pompa menyala	Berfungsi dan Terkirim
5	Relay 1 OFF	Manual	Relay, Kontaktor, dan Pompa mati	Berfungsi dan Terkirim
6	Relay 2 ON	Manual	Relay menyala	Berfungsi dan Terkirim
7	Relay 2 OFF	Manual	Relay mati	Berfungsi dan Terkirim
8	Sistemstatus	Manual	Status Relay 1, Relay 2, Persentase Air, Status Manual Terbaca	Terkirim

Pada tabel 4 Rancang Bangun Sistem Kontrol Pompa Air Dengan NodeMCU ESP 8266 Menggunakan Sistem Monitoring Berbasis Komunikasi Telegram, semua kontrol manual dan otomatis berjalan dan dapat berfungsi dengan baik.

TABEL 5. PENGUJIAN INPUT TEGANGAN NODEMCU ESP8266

No	Pengujian	NodeMCU ESP 8266	Voltase
1	Pengujian 1	Ketika Sistem ON	± 5 VDC
		Ketika Sistem OFF	± 5 VDC
2	Pengujian 2	Ketika Sistem ON	± 5 VDC
		Ketika Sistem OFF	± 5 VDC

Pada tabel 5 voltase input pada NodeMCU ESP 8266 selalu *standby* tegangan kurang lebih 5 VDC pada saat system ON ataupun OFF.

TABEL 6. PENGUJIAN RELAY

No	Pengujian	Relay	VoltasE
1	Pengujian 1	Kondisi Sistem ON	± 3 VDC
		Kondisi Sistem OFF	0 VDC
2	Pengujian 2	Kondisi Sistem ON	± 3 VDC
		Kondisi Sistem OFF	0 VDC

Pada tabel 6 voltase pada pin Relay ketika sistem dalam kondisi ON terdapat tegangan kurang lebih 3 VDC, ketika sistem dalam kondisi OFF tidak ada tegangan pada pin Relay.

TABEL 7. PENGUJIAN KONTAKTOR

No	Pengujian	Coil Kontaktor	Voltase	Status
1	Pengujian 1	Kondisi Sistem ON	± 220 VAC	Terhubung
		Kondisi Sistem OFF	0 VDC	Terputus
2	Pengujian 2	Kondisi Sistem ON	± 220 VAC	Terhubung
		Kondisi Sistem OFF	0 VDC	Terputus

Pada tabel 7 voltase input pada coil kontaktor ketika sistem dalam kondisi ON terdapat tegangan kurang lebih 220 VAC dan kontaktor terhubung, ketika sistem dalam kondisi OFF tidak ada tegangan pada coil dan kontaktor terputus.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan, analisa dengan implementasi yang sudah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan dari penelitian ini adalah Rancang Bangun Sistem Kontrol Pompa Air Dengan NodeMCU ESP 8266 Menggunakan Sistem Monitoring Berbasis Komunikasi Telegram yang sudah dibuat pompa air bisa dikontrol secara otomatis dan manual dengan NodeMCU ESP8266 berbasis komunikasi Telegram dan melakukan monitoring ketinggian air di dalam bak penampungan secara otomatis dari notifikasi Telegram; Sistem rancang bangun yang dibuat dengan NodeMCU ESP8266 dan Internet Of Thing dapat diaplikasikan untuk mengontrol pompa air dan monitoring ketinggian air berbasis komunikasi Telegram telah diuji untuk mengetahui sistem berjalan dengan baik atau tidak, dan dihasilkan kesimpulan bahwa sistem rancang bangun bekerja dengan baik; Rancang bangun yang dibuat sudah dilakukan pengujian setiap aspek komponen yang digunakan, seperti keakuratan sensor ultrasonik untuk mendeteksi ketinggian air dapat bekerja dengan baik. Komponen-komponen yang digunakan sudah dilakukan pengujian dan hasil pengujian semua aspek komponen yang digunakan dapat berjalan dengan baik dan optimal, sehingga dapat disimpulkan rancang bangun siap digunakan dan diaplikasikan oleh masyarakat.

REFERENSI

- [1] D. Suarna, Z. Zainuddin, and H. -, "Rancang Bangun Pengontrolan Alat Elektronik Berbasis Internet of Things," *Jambura J. Electr. Electron. Eng.*, vol. 5, no. 2, pp. 136–142, 2023, doi: 10.37905/jjee.v5i2.19181.
- [2] S. Tansa, N. Latekeng, R. Yunginger, and I. Z. Nasibu, "Monitoring Kualitas Air Sungai (Kekeruhan, Suhu, TDS,pH) Menggunakan Mikrokontroler Atmega328," *Jambura J. Electr. Electron. Eng.*, vol. 6, no. 1, pp. 70–75, 2024, doi: 10.37905/jjee.v6i1.23315.
- [3] D. G. Devi, W. Musa, and S. Abdussamad, "Rancang Bangun Sistem Pengontrol dan Monitoring pH Air Hidroponik Menggunakan Aplikasi Blynk," *Jambura J. Electr. Electron. Eng.*, vol. 6, no. 1, pp. 57–62, 2024, doi: 10.37905/jjee.v6i1.20827.
- [4] M. F. Zulkarnaen and W. Bagye, "Alat Kendali Hand Tractor Berbasis Berbasis IoT Pencegah Penyakit Hand-Arm Vibration Syndrome," *Jambura J. Electr. Electron. Eng.*, vol. 6, no. 1, pp. 52–56, 2024, doi: 10.37905/jjee.v6i1.23271.
- [5] Valentino Leonardo Robert, "Simulasi Aplikasi Monitoring Ketinggian Level Air Menggunakan Sensor Ultrasonik HC-SR04," *Repos. UKSW*, p. 4, 2012.
- [6] I. Gunawan, T. Akbar, and M. Giyandhi Ilham, "Prototipe Penerapan Internet Of Things (Iot) Pada Monitoring Level Air Tandon Menggunakan Nodemcu Esp8266 Dan Blynk," *Infotek J. Inform. dan Teknol.*, vol. 3, no. 1, pp. 1–7, 2020, doi: 10.29408/jit.v3i1.1789.
- [7] G. Mahendra and S. Sukardi, "Rancang Bangun Kontrol Pintu Air Dan Monitoring Ketinggian Air Sungai Berbasis Internet of Things (IoT)," *JTEIN J. Tek. Elektro Indones.*, vol. 2, no. 1, pp. 98–106, 2021, doi: 10.24036/jtein.v2i1.134.
- [8] A. C. Frobenius, J. Kuswanto, R. Ardiansyah, and F. X. W. Y. Untoro, "Perancangan Prototipe Kunci Pintu Digital Berbasis IoT Menggunakan Metode HDLC," *Jambura J. Electr. Electron. Eng.*, vol. 5, no. 2, pp. 148–156, 2023, doi: 10.37905/jjee.v5i2.20096.
- [9] R. A. Priatim, M. Asri, and S. Abdussamad, "Rancang Bangun Prototipe Peringatan Dini Banjir Menggunakan Raspberry Pi Berbasis IoT," *Jambura J. Electr. Electron. Eng.*, vol. 5, no. 2, pp. 216–221, 2023, doi: 10.37905/jjee.v5i2.19696.
- [10] A. Zulus, "Rancang Bangun Kontrol Pintu Air Otomatis Berdasarkan Level Ketinggian air menggunakan arduino dan sensor HC-SR04 pada Dinas PU dan Penataan ruang Kota Lubuklinggau," *J. Sist. Komput. Musirawas*, vol. 2, no. 2, pp. 75–82, 2017.
- [11] U. Ulumuddin, M. Sudrajat, T. D. Rachmildha, N. Ismail, and E. A. Z. Hamidi, "Prototipe Sistem Monitoring Air Pada Tangki Berbasis Internet of Things Menggunakan Nodemcu Esp8266 Sensor dan Ultrasonik," *Semin. Nas. Tek. Elektro 2017*, no. 2016, pp. 100–105, 2017, doi: 978-602-512-810-3.
- [12] L. Muntasiroh and R. Nindy Sumarno, "Rancang Bangun Smart Trash Can Dengan NodeMCU ESP8266 Menggunakan Sistem Monitoring Berbasis Komunikasi Telegram Messenger," *Fidel. J. Tek. Elektro*, vol. 4, no. 3, pp. 49–56, 2022, doi: 10.52005/fidelity.v4i3.125.
- [13] G. Priyandoko, "Rancang Bangun Sistem Portable Monitoring Infus Berbasis Internet of Things," *Jambura*

- J. Electr. Electron. Eng.*, vol. 3, no. 2, pp. 56–61, 2021, doi: 10.37905/jjee.v3i2.10508.
- [14] W. Adhiwibowo, F. W. Christanto, A. F. Daru, P. Studi, and T. Informatika, “Implementasi API Bot Telegram untuk Sistem Notifikasi pada The Dude Network Monitoring System,” pp. 593–599, 2021.
- [15] R. P. Astutik, “Aplikasi Telegram Untuk Sistem Monitoring pada Smart Farming,” *J. Teknol. dan Terap. Bisnis*, vol. 2, no. 1, pp. 1–6, 2019.
- [16] K. Nalakhudin, M. Imron, and M. A. Wiedanto Prasetyo, “Pemanfaatan Notifikasi Telegram Untuk Monitoring Perangkat CCTV Rumah Sakit Orthopaedi Purwokerto,” *Technomedia J.*, vol. 6, no. 1, pp. 56–65, 2021, doi: 10.33050/tmj.v6i1.1564.
- [17] A. Andhika Alif and H. Emy, “Pemanfaatan Aplikasi Telegram dan Internet of Things pada Pemantauan Tempat Sampah,” *J. Nas. Inform. dan Teknol. Jar.*, vol. 5, p. 140, 2021.
- [18] D. O. Pradana and A. Prihanto, “Implementasi Notifikasi Menggunakan Telegram Messenger Pada Software The Dude Network Monitoring,” *J. Manaj. Inform.*, vol. 11, no. 1, pp. 65–74, 2020.
- [19] A. S. Ance, S. Tansa, I. Z. Nasibu, S. Abdussamad, and A. Y. Dako, “Rancang Bangun Prototipe Loss Daya Listrik Bersakala Rumah Tangga Berbasis Arduino ESP8266,” *Jambura J. Electr. Electron. Eng.*, vol. 5, no. 2, pp. 228–233, 2023, doi: 10.37905/jjee.v5i2.14474.