

RANCANG BANGUN ALAT PENGONTROL KERAN AIR DAN KETINGGIAN AIR MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK BERBASIS IoT

Muhammad Dafa Rizky¹, Hanafi², Rachmawati³

^{1,2,3} Prodi Teknologi Rekayasa Jaringan Telekomunikasi
Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Lhokseumawe

Email: dafarizkyggwp@gmail.com ¹, hnfbatubara@yahoo.com ², rachma@pnl.ac.id³

ABSTRAK

Perkembangan *Internet of Things (IoT)* telah memberi dampak yang signifikan pada globalisasi. IoT juga dapat dipergunakan sebagai sarana untuk memudahkan pengawasan dan pengendalian barang fisik yang membuat konsep IoT ini sangat memungkinkan untuk digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Saat ini jumlah air bersih yang ada tak sebanding dengan tingginya pertumbuhan penduduk. Oleh karena itu, dengan konsep IoT dapat melakukan pengontrolan keran air secara otomatis dan dapat memantaunya dari jarak jauh. Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah bagaimana keran air dapat terbuka dan tertutup secara otomatis. Serta memantau ketinggian airnya melalui aplikasi Blynk, terdapat 2 fungsi yang tersedia, pengukuran ketinggian air dan pengontrolan keran air. Dalam melakukan perancangan menggunakan NodeMcu ESP8266 sebagai Mikrocontroller, sensor Ultrasonic sebagai sensor pengukur ketinggian berbasis IoT dengan menggunakan Motor Servo sebagai pengendali dan Blynk sebagai pengontrol. Pengukuran ketinggian air dimulai dari 5cm sampai 16cm, jarak antara sensor dan air dibawah 6cm menutup keran serta pompa mati, dan pada jarak diatas 5cm membuka keran air serta menghidupkan pompa. Data ketinggian air dapat dilihat pada smartphone android yang dilengkapi dengan aplikasi Blynk.

Kata Kunci: *Internet of Things, Keran Air, Blynk, Ultrasonik*

I. PENDAHULUAN

Air merupakan bagian sangat penting dalam kehidupan. Tidak hanya penting bagi manusia, air juga merupakan bagian yang penting bagi makhluk hidup baik hewan maupun tumbuhan. Mengingat hal tersebut, manusia dalam menjalankan kehidupan sehari – hari tidak terlepas dalam menggunakan air untuk memenuhi kebutuhan primer. Kebutuhan primer yang dimaksud adalah meminum, memasak, mencuci pakaian, mencuci tangan dan sebagainya.

Dengan adanya kebutuhan primer yang semakin hari semakin meningkat maka penggunaan air tidak memadai untuk memenuhi seluruh kebutuhan tersebut. membuat kran mengalirkan air tanpa harus menyentuhnya secara langsung, hanya pada saat akan digunakan dan akan berhenti apabila tidak digunakan. Sistem ini sulit dilakukan manusia pada saat terburu-buru dengan fungsi kran manual.

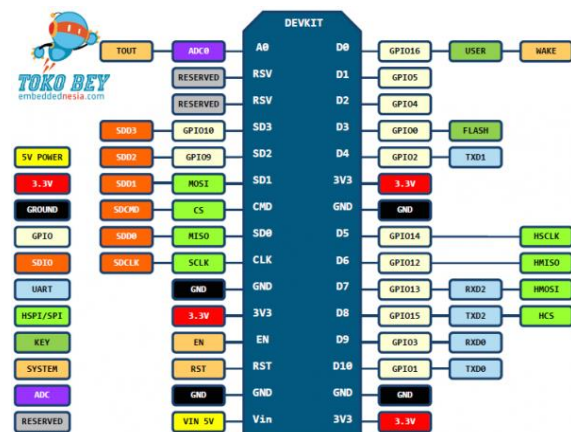
Untuk membantu proses kerja sistem yang dapat membuat kran mengalirkan air hanya saat digunakan dan akan berhenti saat tidak digunakan atau saat air penuh, maka kita perlu sebuah rancangan sistem. Dengan menggunakan ESP8266 sebagai pusat kontrol, dan beberapa alat seperti Sensor Ultrasonik, Servo MG996S, dan beberapa alat lainnya.

Sensor ultrasonik digunakan untuk mendeteksi ketinggian air pada suatu tempat penampungan air, sehingga dapat diketahui keadaan sebuah tempat penampungan air jika sedang kosong, terisi, maupun sedang penuh. Setelah itu peneliti dapat menutup keran air jika sudah terisi penuh, dan dapat membuka keran air jika penampungan sedang kosong. [1]

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. NodeMCU ESP8266

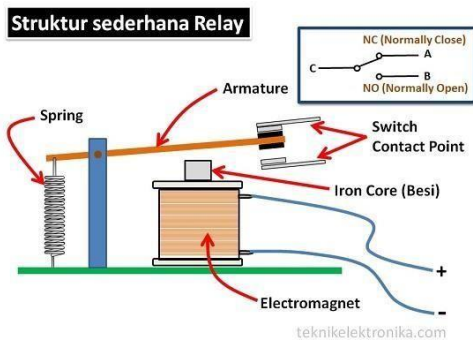
NodeMCU merupakan sebuah open source platform IoT dan pengembangan kit yang menggunakan bahasa pemrograman Lua untuk membantu dalam membuat prototype produk IoT atau bisa dengan memakai sketch dengan arduino IDE. Pengembangan kit ini didasarkan pada modul ESP8266, yang mengintegrasikan GPIO, PWM (Pulse Width Modulation), IIC, 1-Wire dan ADC (Analog to Digital Converter) semua dalam satu board. NodeMCU berukuran panjang 4.83cm, lebar 2.54cm, dan berat 7 gram. Board ini sudah dilengkapi dengan fitur WiFi dan Firmwarena yang bersifat opensource. [2]



Gbr 1 NodeMCU ESP8266

B. Relay

Relay merupakan salah satu jenis saklar yang akan beroperasi berdasarkan prinsip elektromagnetik yang dimanfaatkan untuk menggerakkan kontaktor guna menghubungkan rangkaian secara tidak langsung. Terbuka dan tertutupnya kontaktor yaitu disebabkan oleh adanya gaya induksi magnetik yang dihasilkan dari kumparan induktor yang dialiri arus listrik secara otomatis. Pada saat relay memiliki kondisi Normally Open (NO) maka saklar akan menghantarkan arus listrik, tetapi jika kondisi terdapat pada Normally Close (NC) berarti relay tidak teraliri arus listrik. Relay sendiri memiliki banyak fungsi yang sangat berguna pada kehidupan sehari-hari, diantaranya yaitu menjalankan fungsi logika pada mikrokontroler, sebagai aktuator, sebagai proteksi, dan masih banyak lagi. [3]

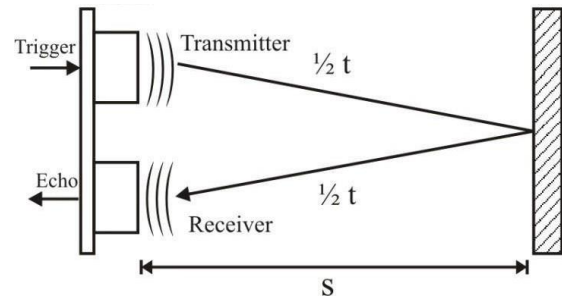


Gbr 2 Struktur Sederhana Relay

C. Sensor Ultrasonic HC-SR05

Sensor ultrasonik adalah sebuah sensor yang berfungsi untuk mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik dan sebaliknya. Disebut sensor ultrasonik karena sensor ini menggunakan gelombang ultrasonik. Gelombang ultrasonik sendiri memiliki frekuensi yang sangat tinggi, mencapai 20.000 Hz yang tidak bisa didengar oleh telinga manusia. Bunyi dengan frekuensi setinggi itu hanya bisa didengar oleh hewan-hewan tertentu seperti kucing, anjing, kelelawar, sampai dengan lumba-lumba. Bunyi ultrasonik bisa merambat melalui zat padat, cair dan gas. Reflektivitas bunyi ultrasonik di permukaan zat padat hampir sama dengan reflektivitas bunyi ultrasonik dipermukaan zat cair namun, gelombang bunyi ultrasonik akan diserap oleh tekstil dan busa.

Gelombang ultrasonik dibangkitkan melalui piezoelektrik dengan frekuensi tertentu. Piezoelektrik akan menghasilkan gelombang ultrasonik (umumnya berfrekuensi 40kHz) ketika sebuah osilator diterapkan pada benda tersebut. Secara umum, alat ini akan menembakkan gelombang ultrasonik menuju suatu area atau suatu target, setelah gelombang menyentuh permukaan target, maka gelombang dipantulkan kembali. Gelombang pantulan dari target akan ditangkap oleh sensor, kemudian sensor menghitung selisih antara waktu pengiriman gelombang dan waktu gelombang pantul diterima (Santoso, 2015). [7]



Gbr 3 Prinsip Kerja Sensor Ultrasonic

Salah satu jenis sensor ultrasonik yang bisa dengan mudah dijumpai di pasaran, yakni sensor ultrasonik HC-SR04. Sensor ini cukup compact dan memiliki fitur mumpuni. [4]



Gbr 4 Sensor Ultrasonic HC-SR05

D. Pompa

Pompa adalah suatu alat atau mesin yang digunakan untuk memindahkan cairan dari suatu tempat ke tempat yang lain melalui suatu media perpipaan dengan cara menambahkan energi pada cairan yang dipindahkan dan berlangsung secara terus menerus. Pompa beroperasi dengan prinsip membuat perbedaan tekanan antara bagian masuk (suction) dengan bagian keluar (discharge). Dengan kata lain, pompa berfungsi mengubah tenaga mekanis dari suatu sumber tenaga (penggerak) menjadi tenaga kinetis (kecepatan), dimana tenaga ini berguna untuk mengalirkan cairan dan mengatasi hambatan yang ada sepanjang pengaliran. [5]



Gbr 5 Pompa Air DC 12v

E. Switching Power Supply

Switching power supply merupakan sebuah disain power supply dengan efisiensi daya yang baik. Saat ini perlatan elektronika yang menggunakan adaptor semakin banyak dan semakin beraneka ragam. Mulai dari peralatan elektronika yang murah seperti radio sampai dengan handphone. Kebutuhan adaptor sebagai sebuah alternatif sebagai pengganti baterai lebih disukai karena baterai tidak dapat tahan lama dan secara otomatis membuat biaya operasional sebuah alat elektronik tersebut menjadi lebih besar. Dengan sebuah adaptor tidak lagi dibutuhkan baterai tetapi kelemahannya tidak dapat dibawa-bawa dengan mudah karena adaptor harus selalu tersambung ke jaringan listrik PLN. Adaptor juga dikenal dengan nama power suplai. Power suplai yang baik harus mampu memberikan tegangan regulasi yang baik serta mampu memberikan arus yang cukup kepada beban. Tegangan yang tidak terregulasi pada output power suplai dapat menyebabkan perlatan elektronika yang menggunakan power suplai tersebut akan rusak terutama bagian regulasi tegangan (jika ada) tetapi jika peralatan tersebut tidak membunyai rangkaian regulasi tegangan internal maka dapat dipastikan perlatan elektronik tersebut akan rusak. [6]



Gbr 6 Power Supply

F. Motor Servo MG996R

Motor servo adalah sebuah perangkat sebagai aktuator putar (motor) yang dirancang dengan sistem kontrol umpan balik loop tertutup (servo), sehingga dapat di set-up atau di atur untuk menentukan dan memastikan posisi sudut dari poros output motor. Motor servo merupakan perangkat yang terdiri dari motorDC, serangkaian gear, rangkaian kontrol dan potensiometer. Serangkaian gear yang melekat pada poros motor DC akan memperlambat putaran poros dan meningkatkan torsi motor servo, sedangkan potensiometer dengan perubahan resistansinya saat motor berputar berfungsi sebagai penentu batas posisi putaran poros motor servo. [7]



Gbr 7 Motor Servo MG996R

G. Arduino IDE

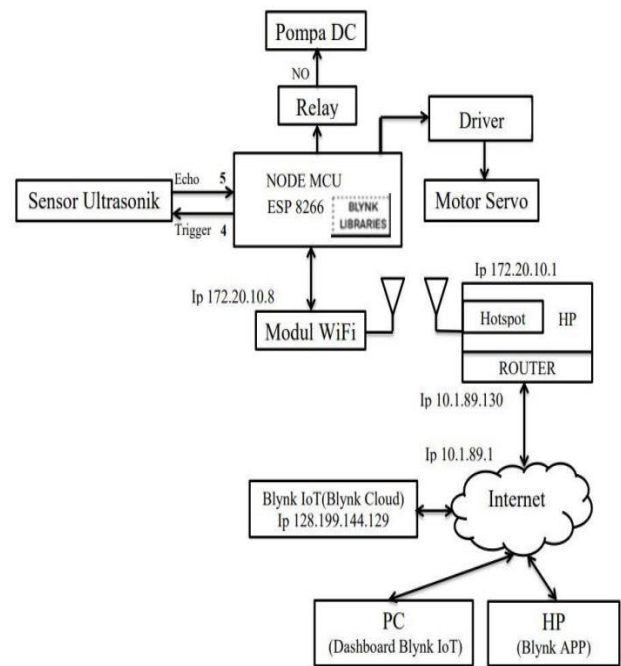
Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) merupakan sebuah perangkat lunak yang berfungsi sebagai wadah untuk melakukan pemrograman dalam bentuk bahasa C. Arduino IDE ini dibuat dari bahasa pemrograman Java yang sudah dilengkapi dengan library C/C++ yang biasa disebut Wiring yang membuat operasi input atau output menjadi lebih mudah. Arduino IDE juga dapat disebut sebagai software untuk mendesain sebuah fungsi-fungsi yang akan dituangkan kedalam perangkat keras. Arduino IDE sendiri sangat populer dan banyak digunakan oleh pengembang untuk melakukan perancangan sederhana hingga kompleks sekalipun.

Fungsi yang sudah tersedia yaitu, void setup dan void loop. Void setup merupakan sebuah fungsi untuk meng-inisialisasi node- node yang akan digunakan. Sedangkan void loop merupakan sebuah paragraf untuk mengatur program agar melakukan aksi terhadap node-node yang digunakan atau memberi perintah untuk melakukan fungsi tertentu. [8]

III. METODOLOGI

A. Perancangan Sistem

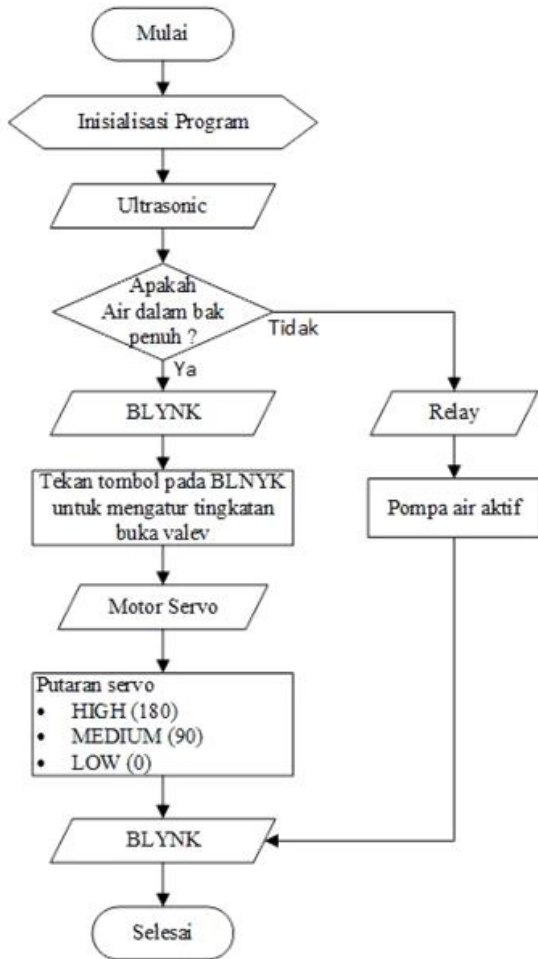
Alat Pengontrol Keran Air dan Ketinggian air ini memiliki beberapa perangkat keras. Blok diagram Alat Pengontrol Keran Air dan Ketinggian air dapat dilihat pada Gambar 8.



Gbr 8 Rancangan blok diagram

B. Perancangan Perangkat Lunak

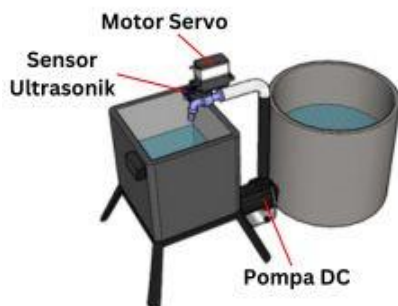
Perancangan Software dan sistem alur kerja alat dari Pengontrol Keran Air Dan Ketinggian Air Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Iot yang ditampilkan pada gambar 9.



Gbr 9 Rancangan flowchart keseluruhan

C. Desain Rancang Alat

Adapun desain rancang alat perancangan pada skripsi ini adalah sebagai berikut :



Gbr 10 Desain Rancang Alat

Alat ini dirancang agar mampu mengukur ketinggian air, serta mengontrol keran air pada

penampungan air secara otomatis sesuai level air yang ada pada bak untuk memudahkan pekerjaan manusia dalam mengontrol keran air pada kamar mandi rumah. Alat ini bekerja dengan cara di kontrol sehingga ketika level air pada bak rendah maka dapat membuka kerannya melalui aplikasi Blynk ,serta alat ini juga dapat mengetahui ketinggian air dan posisi keran air air dapat diketahui dari jarak jauh hanya dengan melihatnya pada smartphone yang sudah terhubung dengan alat.

Alat pengontrol keran air ini bekerja dengan cara dikontrol dan menggunakan sistem IOT (*Internet Of Things*) dengan menghubungkan ESP8266 ke internet, kemudian sensor ultrasonik mengukur ketinggian air pada bak. Misalnya bak kekurangan air, maka kita membuka keran air lewat blynk dan pompa air juga diaktifkan .Lalu ketika air sudah cukup maka kita dapat menutup keran lewat blynk pompa air juga dinonaktifkan. Untuk melihat ketinggian dan posisi keran air dapat dilihat melalui aplikasi Blynk. Pada saat alat sudah diaktifkan maka Blynk akan menampilkan perintah bahwa alat sedang bekerja.

D. Pengujian Blynk

Pengujian yang akan diambil pada alat pengontrol keran air ini adalah data penggunaan jaringan terhadap koneksi internet ke Aplikasi Blynk, dan kecepatan data yang di terima oleh Aplikasi Blynk tergantung dari pada penggunaan jaringan internet dan juga lokasi keberadaan sumber internet yang di hubungkan dengan alat penyiraman multifungsi. Jarak pengontrolan Blynk dengan pengendalian alat memiliki jarak tanpa batas, jika keduanya terhubung dengan koneksi internet, dan jika salah satu tidak memiliki koneksi internet maka alat tersebut tidak dapat di kontrol oleh aplikasi Blynk.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perangkat keras (*Hardware*) yang sudah berhasil dirancang pada penelitian ini seperti yang ditunjukkan pada gambar 11.



Gbr 11 Hasil Perancangan Alat

A. Pengujian Level Ketinggian Air

Pengujian ini dilakukan untuk mengukur ketinggian air dengan menggunakan sensor ultrasonik serta melihat kondisi indicator pada blynk di setiap ketinggian level air. Jika ketinggian air di bawah 4cm maka indikator pada blynk akan berwarna merah. Namun jika ketinggian air diatas 4cm maka indikator pada blynk akan berwarna hijau :

Tabel I
Pengujian Level Keran Air

Jarak Sensor	Indikator pada blynk
16 cm	HIAU
15 cm	HIAU
14 cm	HIAU
13 cm	HIAU
12 cm	HIAU
11 cm	HIAU
10 cm	HIAU
9 cm	HIAU
8 cm	HIAU
7 cm	HIAU
6 cm	HIAU
5 cm	MERAH

B. Perhitungan Delay

Pengukuran *Delay* ini juga dilakukan dengan didasari dari IP Adress tiap tiap perangkat yaitu 192.168.43.146 untuk IP dari Perangkat, dan 192.168.43.155 untuk IP dari PC. Hasil perhitungan delay dapat dilihat pada tabel 2 dan table 3.

Tabel II
Perhitungan *Delay* Jaringan Internet

Delay	Nilai Hasil
Total Paket	1197 s
Total Delay	16,748 s
Rata – Rata Delay	13 ms

Tabel III
Perhitungan Delay Kontrol Alat

Delay	Nilai Hasil
Total Paket	638 s
Total Delay	29,370 s
Rata – Rata Delay	46 ms

Pada perhitungan *Delay* jaringan internet yang digunakan pada saat pengujian. Dengan melihat hasil dan mencocokkan nilai tabel kategori standarisasi TIPHON. Dengan demikian karena rata-rata *Delay* jaringan internet sebesar 13 ms dan kontrol alat sebesar 46 ms, maka *Delay* dikategorikan Sangat Bagus.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengukuran, pengujian dan analisa dari alat yang telah dibuat yaitu “Rancang Bangun Alat Pengontrol Keran Air dan Ketinggian Air Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis IoT”, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Penelitian ini menggunakan sebuah sensor ultrasonic pada sebuah prototype bak air dengan ESP8266 digunakan sebagai mikrokontroler dan Blynk digunakan sebagai media untuk melihat informasi dari alat ini.
2. Dalam perhitungan *Delay* didapatkan hasil pada delay koneksi jaringan sebesar 13 ms dan *Delay* kontrol alat pada blynk 46 ms.
3. Pada pengukuran waktu rotasi motor servo kita mendapatkan hasil rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk rotasi servo sebesar 0,39 s untuk membuka keran 90 ° dan 0,24 s untuk membuka keran 45 °.

REFERENSI

- [1] Suhardi (2019). **Keran Air Otomatis Pada Bak Mandi Berbasis Arduino Uno Menggunakan Sensor Ultrasonik**. Medan : Universitas Islam Negeri Sumatera Utara [e-Jurnal]. Tersedia
- [2] Nur Imansyah, dkk (2022). **Sistem Kontrol dan Monitoring Penggunaan Air Berbasis IoT Menggunakan Modul ESP8266**. Bontang : Sekolah Tinggi Teknologi Bontang [e-Jurnal]. Tersedia
- [3] Rhendy Kurnia ,dkk (2019). **Perancangan Dan Implementasi Keran Air Otomatis Dengan Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino**. Batam: Universitas Putra Batam [e-Jurnal]. Tersedia
- [4] Muhammad Budi Santoso , dkk (2019). **Rancang Bangun Keran Air Wudhu Otomatis Berbasis Arduino Menggunakan Sensor Ultrasonik**. Bangka Belitung : Universitas Bangka Belitung [e-Jurnal]. Tersedia
- [5] Abdullah (2022). **Datasheet NodeMCU ESP8266 Lengkap dengan Pin dan Cara Akses** [online]. Tersedia : <https://indobot.co.id/blog/datasheet-nodemcu-esp8266-lengkap-dengan-pin-dan-cara-akses/>
- [6] Faris Hadi Utomo (2022). **Pengertian Relay Dan Fungsinya** [online] Tersedia

<https://www.kelasplc.com/pengertian-relay-dan-fungsinya/>

- [7] Santoso (2015), **Cara Kerja Sensor Ultrasonik, Rangkaian, & Aplikasinya** [online]. Tersedia : <http://www.elangsakti.com/2015/05/sensor-ultrasonik.html>
- [8] M.Rusdiyanto,dkk (2021), **Implementasi Motor Servo MG996r Sebagai Robot Pemegang Batang Nosel Pada Sprayer Elektrik Berbasis ArduinoMega2560**[online].Tersedia:http://www.servodatabase.com/servo/to_werpro/mg996r