

## OTOMATISASI POMPA AIR MENGGUNAKAN NODEMCU ESP8266 BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IOT)*

Moch. Bakhrul Ulum, Moch. Lutfi, Arif Faizin  
Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik  
Universitas Yudharta Pasuruan  
bakhrululum1st@gmail.com

### ABSTRAK

Air merupakan sumber daya alam yang sangat diperlukan bagi kelangsungan kehidupan untuk semua makhluk yang ada di bumi. Untuk pemanfaatan air yang maksimal dibutuhkan alat bantu salah satunya yaitu pompa air. Pengoprasian pompa air biasanya dilakukan dengan manual yang mana membutuhkan sistem kontrol yang efisien. Perkembangan konektivitas internet adalah sebuah konsep dari Sistem IoT (Internet of Things) yang akan di gunakan untuk membantu kemudahan untuk kehidupan sehari-hari.. Untuk itu peneliti akan memanfaatkan sistem ini untuk dipadukan dengan pompa air. Dalam penelitian ini dimaksudkan untuk mengkoneksikan NodeMCU ESP8266 dengan pompa air agar pompa air bisa berjalan secara otomatis. Koneksi internet (WiFi) digunakan untuk menghubungkan antara NodeMCU dengan pompa dan dapat di monitoring dan dinyalakan secara manual dengan smartphone. Dari hasil pengujian 2 kali dengan ujia pertama 50 kali dan uji kedua 50 kali alat ini pompa air bisa berjalan secara otomatis dengan baik, dan dapat dimonitoring serta manual control dari smartphone dengan baik, serta dari hasil uji level ketinggian air memiliki rata-rata kesalahan relatif sebesar 14,78% atau  $\pm 0,5$  cm pada setiap level.

**Kata Kunci:** Pompa Air, NodeMCU ESP8266, *Internet Of Thinks (IOT)*

### 1. PENDAHULUAN

Air merupakan sumber kehidupan untuk semua makhluk yang ada di bumi. Salah satu adalah bagi kelangsungan hidup manusia, air sangat diperlukan untuk kehidupan manusia mulai dari kehidupan sehari-hari ataupun untuk sumber pembangkit tenaga listrik. [1]

Alat bantu Pompa merupakan salah satu alat untuk mengalirkan air dari sumur ke bak air ataupun dari PDAM ke rumah-rumah. Pada umumnya pompa digerakkan secara manual dengan cara menekan tombol *on* pada panel listrik dan *off* untuk memamatkannya, dan terkadang pengguna lupa untuk mematikan pompa yang akan membuat air meluap dan tumpah, untuk itu dalam penggunaan pompa diperlukan alat yang mampu memberikan solusi dari permasalahan tersebut. [2]

Pada sebuah jurnal mengutip bahwa, sistem pompa air yang digunakan pada saat ini yakni salah satunya pompa air yang diberi pelampung yang diletakkan diatas bak penampung air, namun cara itu tidak efisien karena pergerakan pelampung yang tidak efektif. Maka dari itu peneliti membuat alat pompa air otomatis dengan menggunakan modul mikrokontroler dan modul bluetooth untuk menghubungkan pompa air dengan android. Peneliti menyimpulkan bahwa alatnya berfungsi dengan baik tetapi ada kendala dalam jarak penggunaan penghubung antara modul mikrokontroler dengan android yang memiliki jarak efektif hanya kurang lebih delapan meter. [3]

Dengan demikian, dibutuhkan sistem yang dapat mengontrol dan memantau penggunaan pompa air dengan jarak yang lebih jauh, yang berguna untuk

memonitoring pompa air serta penghematan air ataupun untuk meminimalisir penggunaan listrik.

Maka dari itu peneliti membuat alat pompa air yang bisa berjalan secara otomatis dan manual, dengan menggunakan NodeMCU ESP8266 agar bisa dikendalikan jarak yang jauh. Perangkat tersebut akan mengendalikan pompa air serta penghubung pompa dengan perangkat Smartphone sebagai monitoring pompa air serta manual control.

Peningkatan efisiensi seperti penghematan listrik yang digunakan, serta tenaga yang dikeluarkan, dan waktu yang dibutuhkan merupakan salah satu tujuan dari teknologi sistem kendali pada perangkat ini. Teknologi ini yang akan di pasang pada *smartphone* yang berupa *software* merupakan sistem yang dapat digunakan untuk mengerjakan pekerjaan tersebut, cukup dengan membuka *smartphone* kita bisa menjalankan alat ini.

Penggunaan Sensor HC-SR 04 digunakan untuk mengukur ketinggian air pada bak penampung air. Sensor ultrasonik HC-SR04 memiliki hasil akurasi jarak antara 3 cm sampai 60 cm dengan nilai error 0%. Dan ketika diukur dari jarak 60 cm sampai 200 cm memiliki tingkat keakurasian eror yakni 1,78% dengan menggunakan ukuran jarak yang asli dengan menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04. [4] Menurut penelitian lain Pada uji coba yang dilakukan menggunakan sistem telemetri (secara *realtime*) diaplikasikan untuk pengukuran ketinggian air pada tandon. Peneliti berkesimpulan bahwa sensor ini dapat dijadikan rujukan untuk mengukur ketinggian air secara *real ltime* dan dapat diakses melalui aplikasi web ataupun aplikasi Blynk. [5]

Disisi lain, perkembangan konsep *Internet of Things (IoT)* saat ini sudah sangat maju. Setiap kebutuhan manusia dapat dipenuhi dengan memanfaatkan jaringan internet. *IoT* merupakan sebuah sistem yang dapat menghubungkan jaringan internet dengan sistem-sistem fisik. [6]-[7]

Menurut [8] pembuatan sebuah aplikasi dibutuhkan sebuah tempat untuk penyimpanan database. Firebase merupakan tempat penyimpanan yang bisa menyimpan database dengan keunggulan sistem keamanan yang baik serta fitur *realtime database* yang bisa digunakan oleh user.

Menurut [9] *realtime database* sangat bermanfaat pada pengaplikasian aplikasi pemesanan makanan yang dibuat, pengaksesan database yang didapat secara *realtime* dapat bekerja dengan cepat serta keamanan yang baik. Manfaat ini sangat berpengaruh pada pelanggan yang memesan makanan dengan cepat tanpa menunggu delay yang cukup lama.

Dengan memanfaatkan koneksi internet yang dipadukan dengan penggunaan sensor pengukuran HC-SR 04, serta penggunaan alat NodeMCU ESP8266 diharapkan dapat melakukan kendali pada pompa air yang akan berjalan secara otomatis dan manual control, serta penggunaan database secara *realtime* yang dapat dimonitoring dari jarak yang jauh serta bisa dimanfaatkan di rumah-rumah ataupun pada instansi sekolah ataupun industri.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Internet Of Think (IOT)

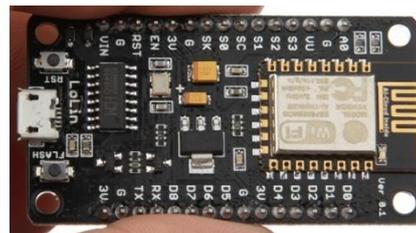
*Internet of Things (IoT)* adalah penggunaan koneksi internet yang terhubung secara terus menerus dan sistem yang bertujuan untuk memperluas penggunaan konektivitas internet. Pada dasarnya *IoT (Internet of Things)* mengacu pada objek yang dapat diidentifikasi secara unik sebagai perwakilan virtual dalam struktur berbasis internet.

Fungsi dari sistem *IoT (Internet of Things)* adalah penggunaan mesin-mesin yang bekerja sama, kemudian koneksi antara mesin-mesin tersebut membuat sebuah sistem yang berjalan secara otomatis tanpa kontrol pengguna dan akses yang tidak dibatasi oleh jarak. Internet memegang peranan penting dalam sistem *IoT (Internet of Things)*, hal ini dikarenakan internet merupakan jembatan antar interaksi mesin. Alat tersebut akan bekerja secara langsung sehingga pengguna hanya berfungsi sebagai pengelola dan pengontrol alat atau mesin tersebut agar dapat berjalan dengan baik. Manfaat dari konsep *IoT (Internet of Things)* adalah pekerjaan yang dilakukan bisa lebih cepat, mudah dan *efisien*. [7]

### 2.2 NodeMCU ESP8266

NodeMCU adalah alat yang menggunakan koneksi internet/wifi untuk menjalankan tugasnya, alat ini memiliki fungsi seperti mikrokontroler yang berbasis chip ESP8266. Pada proyek *IOT* NodeMCU digunakan sebagai *controlling* dan monitoring aplikasi serta ada beberapa pin *I/O* yang dikembangkan untuk

perkembangan dari NodeMCU. NodeMCU ESP8266 bisa diprogram menggunakan *compiler* dari Arduino, salah satunya menggunakan Arduino IDE. *Port USB (mini USB)* merupakan gambaran minimalis dari NodeMCU ESP 8266, *port USB (mini USB)* tersebut akan mempermudah ketika dalam pemrogramannya. Alat NodeMCU ESP8266 tersebut menjadi tembusan perkembangan yang bermanfaat untuk kemajuan platform *IoT (Internet of Things)* yang berasal dari keturunan ESP8266 tipe ESP-12. NodeMCU ini dalam fungsinya nyaris memiliki fungsi yang sama dengan alat arduino, namun perbedaannya yakni memiliki kelebihan atau diutamakan sebagai alat yang bisa terhubung dengan internet. [10]

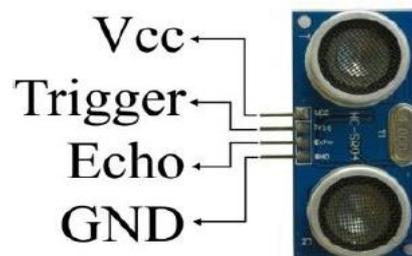


Gambar 1. NodeMCU ESP 8266  
sumber:[10]

### 2.3 Sensor Ultrasonik HC-SR04

Sensor HC-SR04 adalah sensor yang digunakan untuk pengukuran antara jarak dan penghalang atau benda yang menutupi sensor. Akurasi yang didapat dari sensor ini lumayan tinggi serta pembacaan yang stabil dan *continue* selain itu sensor ini juga dapat mendeteksi jarak tanpa sentuhan pada benda tersebut. Modul *transmitter* dan *receiver* gelombang ultrasonik sudah ada pada vitur perangkat sensor ini.

Cara kerja sensor yakni ketika pulsa *trigger* diberikan pada sensor maka ketika itulah pengukuran jarak akan dilakukan, kemudian gelombang ultrasonik akan dipancarkan dari *transmitter*, yang kemudian sensor akan melakukan penghitungan waktu pengukuran tersebut dan pada saat itulah *output* TTL transisi akan naik pada waktu yang bersamaan. Ketika hasil *output* TTL transisi turun maka saat itulah juga waktu pengukuran akan berhenti yang mana waktu tersebut terjadi setelah *receiver* menerima pantulan. [11]



Gambar 2. Sensor HC-SR04  
sumber: [11]

### 2.4 Pompa Air

Mini *Submersible Water Pump* adalah motor pompa air *submersible* kecil. Pompa air mini ini dapat digunakan untuk aquarium, kolam ikan, hidroponik, robotika atau proyek dalam pembuatan aplikasi berbasis mikrokontroler. Pompa air mini submersible ini menggunakan motor DC brushless dan bekerja dengan tegangan DC 5V 120L/jam, kelebihan dari pompa air mini ini adalah tidak berisik saat digunakan dan aman saat bekerja di air.



Gambar 3. Pompa Air DC 5V sumber: [12]

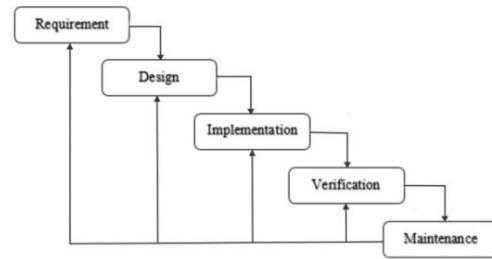
### 2.5 Arduino IDE

Aplikasi arduino ini merupakan aplikasi yang bertujuan untuk menjadi editor teks untuk membuat, membuka, mengedit, dan juga memvalidasi kode yang kemudian akan diunggah ke board Arduino. Program yang digunakan pada board Arduino ini dapat disebut dengan “sketsa” yang merupakan file source code Arduino dengan ekstensi. ino.

Aplikasi arduino seperti text editor pada umumnya memiliki beberapa fitur untuk fungsi cut/paste dan untuk mencari/mengganti teks. Pada bagian deskripsi, aplikasi menyediakan pesan kembali saat menyimpan dan mengeksport file ke board, dan juga sebagai tempat untuk menampilkan kesalahan yang terjadi saat mengunggah teks atau program. Konsol log digunakan untuk menampilkan output teks dari Arduino Software (IDE), termasuk pesan kesalahan lengkap mengenai teks mana yang salah dan informasi lain yang diperlukan. Di sudut kanan bawah jendela aplikasi menampilkan papan yang dikonfigurasi untuk port serial. Kemudian tombol bilah alat memungkinkan pengguna untuk memverifikasi dan mengunggah program, membuat, membuka, dan menyimpan sketsa, dan membuka monitor serial.[13]

### 3. METODE PENELITIAN

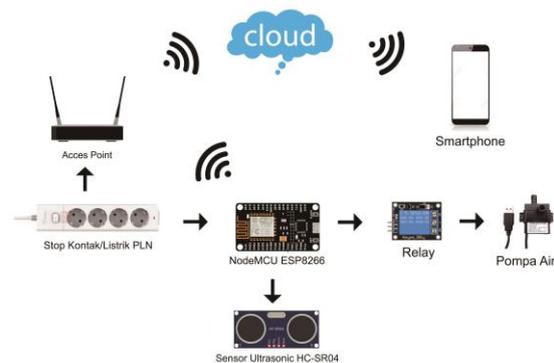
Perancangan aplikasi ini menggunakan metode waterfall sebagai pengembangan aplikasi seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3, dengan Perancangan Global Sistem pada Gambar 4.



Gambar 3. Pompa Air DC 5V

### 3.1 Perancangan Global Sistem

Adapun perancangan global sistem pada penelitian ini akan dijelaskan dengan gambar yang akan menjelaskan alur secara global.

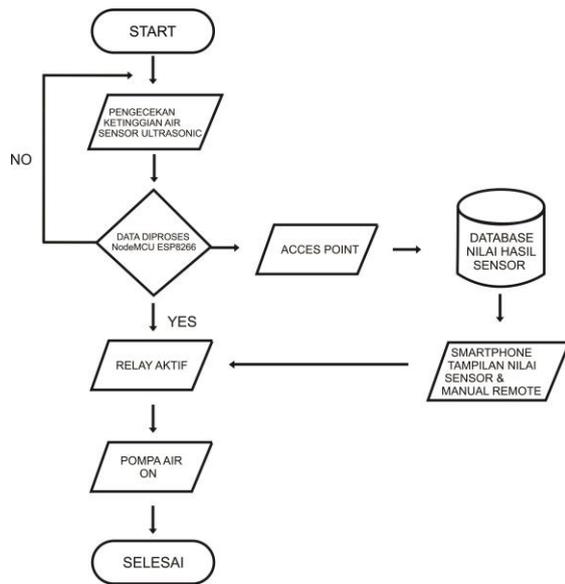


Gambar 5. Perancangan Global Sistem

Penjelasan:

1. Penelitian ini diawali dengan sensor ultrasonik akan melakukan scanning ketinggian air pada bak penampung air.
2. Selanjutnya nilai hasil sensor ultrasonic tersebut akan diproses oleh NodeMCU ESP8266.
3. Setelah NodeMCU memproses nilai sensor tersebut jika nilainya sesuai untuk menyalakan relay. Maka NodeMCU akan mengirim perintah ke Relay untuk menyalakan Pompa air.
4. NodeMCU juga akan mengirim nilai sensor ke Acces Point dengan koneksi *wireless* yang ada pada NodeMCU, yang kemudian dari Acces Point akan dikirim ke *Cloud/FireBase* untuk media penyimpanan *database* nilai dari sensor.
5. Kemudian dari *cloud* tersebut nilai dari sensor akan dikirim ke *smartphone*.
6. *Smartphone* akan menerima nilai hasil sensor dan menampilkannya.
7. Dari *smartphone* tersebut user juga bisa menyalakan dan mematikan pompa air secara manual.

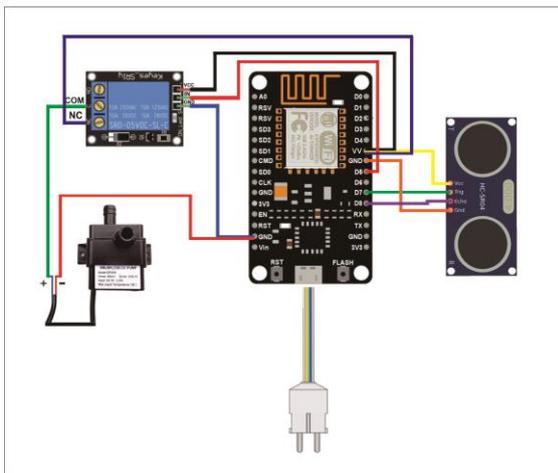
### 3.2 Flow Chart



Gambar 6. Flow Chart

Gambar di atas flow chart dari rangkaian elektronika yang diusulkan dimana access point sebagai penghubung internet sebelum data di simpan ke database online atau cloud firebase.

### 3.3 Rangkaian Elektronika



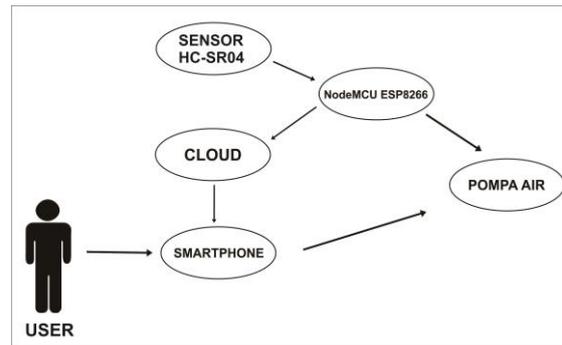
Gambar 7. Rangkaian Elektronika

Gambar di atas implementasi elektronika dari flow chart yang di buat, dimana nodeMCU sebagai penghubung dari beberapa komponen yang di pakai dalam penelitian ini.

### 3.4 Use Case

Use case Diagram merupakan konstruksi untuk mendeskripsikan hubungan-hubungan yang terjadi antara user dengan aktivitas yang terdapat pada aplikasi. Dari hasil analisis aplikasi yang ada maka use case diagram untuk aplikasi monitoring

ketinggian air di bak penampung dan menghidupkan pompa air secara manual dengan *smartphone*



Gambar 8. Use Case

Gambar diatas menjelaskan bagaimana pengguna menggunakan aplikasi dari *smartphone*. Pengguna yang terdapat didalam sistem tersebut akan menerima nilai hasil ukur dari sensor ultrasonik HC-SR04, yang kemudian nilai hasil ukur tersebut akan diterima oleh *smartphone* yang dimana sumber nilai tersebut berasal dari media penyimpanan firebase yang di *upload* dari NodeMCU ESP8266, dari *smartphone* tersebut pengguna juga bisa menyalakan pompa tersebut dengan menekan tombol pada *smartphone*. Hasil nilai tersebut akan tampil pada layar *smartphone* secara *realtime* dan *continue*.

### 3.5 Pengujian Akurasi Nilai Ketinggian Air

Pada pengujian akurasi nilai ketinggian air, pengukur tersebut dilakukan dengan meletakkan sensor di atas bak penampung air. Kemudian nilai hasil sensor tersebut akan tampil dilayar *smartphone*. Pengujian keakuratan tinggi air akan dihitung secara telemetri/perhitungan dengan membandingkan pengukuran secara langsung, yakni pengukuran secara manual dengan penggaris dan dibandingkan dari hasil pengukuran menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04 apakah sesuai atau tidak.

### 3.6 Pengujian Monitoring Alat dengan Smartphone

Adapun yang dimaksud pengujian ini adalah melihat nilai hasil dari sensor yang muncul dilayar *smartphone* apakah sesuai dengan ketinggian di dalam bak penampung air atau tidak serta apakah sudah berjalan secara *realtime* atau tidak. Selain pengujian keakuratan ketinggian juga dilakukan pengujian tombol *on* untuk menghidupkan pompa dari *smartphone* dan mematikan pompa dengan menekan tombol *off* pada *smartphone*, apakah alat bisa berjalan ketika di jalankan dari *smartphone* atau tidak.

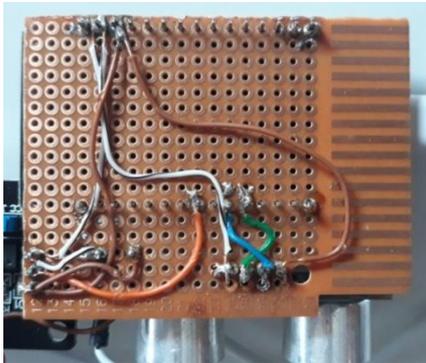
### 3.7 Pengujian Otomatisasi Pompa Air

Pengujian otomatisasi pompa air dilakukan dengan menyalakan alat yang dirancang, selanjutnya alat akan membaca ketinggian air jika ketinggian air

di dalam bak kurang dari standar yang diberikan maka pompa akan menyala, kemudian akan terjadi sebaliknya, yakni pompa air akan berhenti ketika ketinggian air sudah mencapai standar yang diberikan.

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### 4.1 Node MCUESP8266



Gambar 9. Rangkaian NodeMCU ESP8266

Pada penelitian ini menggunakan NodeMCU ESP8266 untuk memprogram kapan pompa air akan berhenti dan akan menyala secara otomatis, serta untuk menyalakan pompa air secara manual dan program untuk memonitoring ketinggian air pada bak penampung air.

##### 4.2 Sensor Ultrasonik HC-SR 04



Gambar 10. Rangkaian Sensor HC-SR04

Pengukuran ketinggian air pada penelitian ini menggunakan sensor Ultrasonic HC-SR04, sensor ini berfungsi untuk mengukur ketinggian air yang kemudian data tersebut akan di input kedalam NodeMCU ESP8266, ada 4 penghubung yang ada pada sensor ini yakni Vcc yang fungsi untuk memberi tegangan listrik pada alat, Gnd bertugas untuk ground, dan Trig berfungsi pemicu sinyal sonar dari sensor yang mana trig akan dimasukkan pada inputan D7 pada NodeMCU dan Echo berfungsi untuk Penangkap sinyal sonar dari sensor dan diinputkan pada D8 pada NodeMCU.

##### 4.3 Relay



Gambar 11. Rangkaian Relay

Relay pada penelitian ini digunakan untuk mengatur aliran listrik pada pompa air. Untuk *input* ke NodeMCU ada 3 penghubung yaitu Gnd untuk *ground*, IN akan diinputkan pada D5 pada NodeMCU dan Vcc akan diinputkan ke VV pada NodeMCU untuk tegangan listrik. Untuk *Output* ada 2 penghubung yakni NC/Normal Close akan dihubungkan ke VV pada NodeMCU yang berfungsi untuk menghidupkan dan mematikan pompa air, dan yang terakhir COM untuk menghubungkan relay ke pompa air.

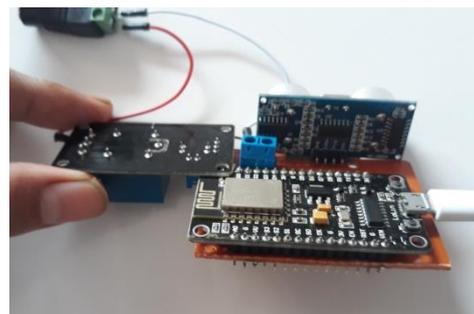
##### 4.4 Pompa Air



Gambar 12. Rangkaian Pompa Air DC 5V

Pompa Air digunakan untuk mengalirkan air ke aquarium, untuk pompa air ini ada 2 kabel penghubung yakni min – dan plus +, dimana min akan dihubungkan pada ground NodeMcu dan plus akan dihubungkan ke COM pada relay.

##### 4.5 Rangkain Alat Perangkat Keras



Gambar 13. Rangkaian Seluruh Alat

Pada rangkaian ini menggunakan PCB Board untuk meletakkan NodeMCU ESP8266, serta untuk menempatkan komponen lainnya, untuk tegangan pada NodeMCU menggunakan *adaptor charging handphone* sebagai penghubung ke sumber listrik yang berasal dari *Power Bank*.

**4.6 Perancangan Perangkat Lunak dengan Software APP Inventor**

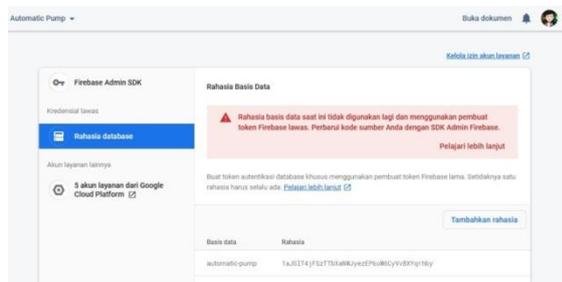
APP Inventor yang digunakan pada penelitian ini merupakan aplikasi yang berada di website resmi dari app inventor yang beralamat <http://ai2.appinventor.mit.edu/>. Pada web ini sebelum masuk harus mendaftar dengan akun gmail, setelah membuat akun maka anda sudah bisa menggunakan aplikasi ini.



Gambar 14. Perancangan aplikasi

**4.7 Program Cloud Firebase**

Program Firebase digunakan untuk menghubungkan database yang didapat NodeMCU yang akan ditampilkan atau diakses oleh aplikasi yang dibuat dari App Inventor. Database ini akan dijadikan data untuk menjalankan pompa air agar bisa berjalan secara otomatis, ada 2 program dari firebase yang akan diminta ketika program app inventor supaya bisa mengakses datanya yaitu Firebase Token dan Firebase URL.

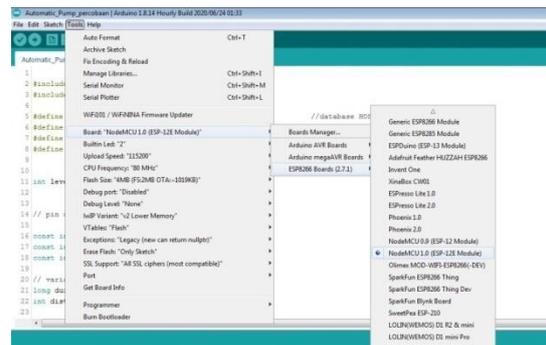


Gambar 15. Tampilan Firebase Token

**4.8 Program Arduino IDE Pada NodeMCU ESP 8266**

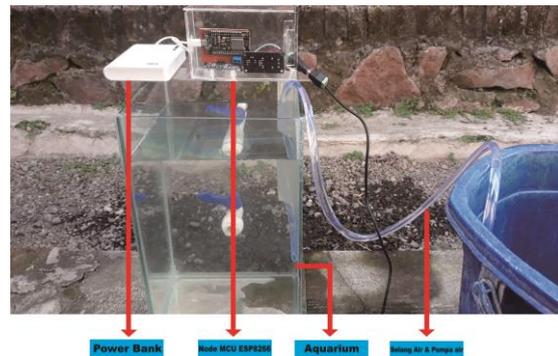
NodeMCU ESP 8266 pada penelitian ini dalam pemrogramannya menggunakan aplikasi Arduino IDE. Sebelum mengoprasikan Arduino IDE ke NodeMCU kita harus mempersiapkan beberapa software pendukung agar NodeMCU dapat terhubung ke

program Arduino IDE, program tersebut yaitu file library NodeMCU, file library Sensor Ultrasonik HC-SR04, dan file library firebase.



Gambar 16. Tampilan Program

**4.9 Perangkat Pendukung**



Gambar 17. Perangkat Pendukung

Perangkat pendukung yang dibuat pada penelitian ini berupa tempat aquarium dengan pemberian kran untuk mengurangi volume air, serta *hard case* tempat NodeMCU agar terhindar dari cipratan air dan tempat dudukan NodeMCU. *Power Bank* berfungsi sebagai sumber tenaga NodeMCU dan Pompa Air agar bisa berfungsi, kemudian selang air berfungsi untuk mengalirkan air dari pompa air supaya bisa dialirkan ke aquarium. Pompa air dapat bekerja secara otomatis dan secara manual sesuai keinginan dari pengguna.

**4.10 Uji Nilai Ketinggian air**

Untuk memastikan sensor Ultrasonik HC-SR04 bekerja dengan baik maka akan dilakukan uji ketinggian air pada level yang sudah ditentukan, hal ini dilakukan dengan mengukur menggunakan alat ukur, serta monitoring alat pada smartphone apakah alat sudah bekerja dengan baik atau tidak. Untuk uji pengukurannya menurut [14] menggunakan rumus kesalahan relatif untuk menentukan kesalahan rata-rata. Kesalahan relatif ini di lihat dari matematis memberikan informasi yang lebih luas terkait dengan kesalahan pengukuran. Apabila nilai sebenarnya cukup kecil, kesalahan relatifnya akan semakin besar, begitu juga sebaliknya walaupun nilai kesalahan mutlaknya tetap. Artinya, dengan kesalahan relatif ini

bisa melihat apakah kesalahan yang terjadi berdampak kecil atau signifikan. Berikut tampilan dari uji hasil ukur ketinggian air yang dilakukan.

Tabel 1. Uji Nilai Ketinggian Air

Level air	Jarak aktual (cm)	Jarak pengukuran (cm)	Kesalahan relatif %
0	8	7,5	6,25 %
1	6	6,5	10 %
2	5	5,8	16 %
3	3	4,5	16,67 %
4	2	2,5	25 %
% Kesalahan Rata-Rata			14,78 %

Pengujian akurasi alat ini dilakukan untuk mencari rata-rata error, rata-rata error didapatkan dari nilai error relatif. Untuk menentukan kesalahan relatif kita menggunakan rumus pengukuran pengurangan jarak sebenarnya, kemudian hasil pengurangan dibagi dengan jarak sebenarnya dan dikalikan dengan 100 untuk mendapatkan nilai. Ini menunjukkan berapa persen kesalahan dari pengukuran akhir.

4.11 Uji Waktu Manual Control

Tabel 2. Uji Waktu Manual Control

Percobaan1	Waktu jeda (ms)
1	00:06:13
2	00:03:92
3	00:03:27
4	00:06:20
5	00:03:91
...	...
50	00:04:70
Rata-rata	00:04:53

Percobaan 2	Waktu jeda (ms)
1	00:04:07
2	00:02:81
3	00:02:74
4	00:02:87
5	00:02:88
...	...
50	00:02:76
Rata-rata	00:02:76

Pada uji coba kali ini kita menguji waktu delay ketika menekan tombol pada smartphone untuk manual control apakah alat langsung bekerja atau masih ada delay yang cukup lama. Dari hasil percobaan pada Tabel 2 dapat disimpulkan bahwa delay yang terjadi ketika menekan tombol pada aplikasi cukup cepat serta kinerja alat cukup bagus, tetapi masih dipengaruhi oleh kecepatan internet yang digunakan, ketika kita menggunakan wifi yang berasal dari warkop pada percobaan 1, menghasilkan delay yang didapat rata-rata 4 detik, dan ketika menggunakan wifi dari hotspot dari smartphone pada percobaan 2 memiliki waktu *delay* lebih cepat yakni rata-rata 2 detik, sehingga kecepatan manual control dipengaruhi oleh kecepatan internet yang digunakan.

4.12 Pembahasan Alat

Otomatisasi Pompa Air menggunakan Node MCU ESP8266 berbasis IOT dibagi menjadi dua bagian yakni box yang berisi perangkat keras dan Platform. Sistem pemantauan level ketinggian air pada penelitian ini menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04. Untuk mengolah data dari sensor tersebut penelitian ini menggunakan NodeMCU ESP8266 untuk mengupload data ke Firebase, yang kemudian dari Firebase akan dikirim ke platform yang ada pada smartphone secara realtime. Pada bagian aplikasi pada smartphone terdapat beberapa fitur yakni monitoring status pompa, level ketinggian air, serta manual control. Pada pengujian manual control yang ada pada Tabel 2 memiliki rata-rata 3 sampai 4 detik.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dengan perangkat hardware dan software yang terdiri dari sensor ultrasonik, NodeMCU ESP8266, relay, pompa air, dan platform yang ada pada smartphone alat ini dapat bekerja sesuai perencanaan, dimana di ambil kesimpulan dari beberapa hasil percobaan yang ada pada tabel 1 dan 2 bahwa alat bekerja dengan baik

4.13 Akurasi Sensor Ultrasonik HS-SR04

Pada pengujian hasil akurasi alat didapatkan nilai jarak ukur antara jarak ukur dari sensor ultrasonik HC-SR04 dengan jarak ukur menggunakan instrumen ukur. Dari hasil pengukuran tersebut menunjukkan nilai jarak aktual dengan melihat hasil nilai kesalahan rata-rata sebesar 14,78% atau ± 0,5 cm pada setiap pengukuran, hal ini menunjukkan bahwa kesalahan cukup tinggi sehingga saat penunjukan level air akan mengalami data yang tidak sesuai dengan ukuran asli.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai Otomatisasi Pompa Air menggunakan NodeMCU ESP8266 berbasis Internet Of Things maka dapat disimpulkan bahwa: Pembuatan alat pompa air ini dengan menggunakan NodeMCU ESP8266 serta alat pendukung lainnya dapat menjalankan pompa air

secara otomatis dan manual, sistem Otomatisasi pada pompa air ini berjalan dengan baik, pompa air akan menyala ketika air berada pada level 0 dan pompa akan berhenti ketika masuk level 4, serta manual control alat ini memiliki delay rata-rata 2 detik saat penggunaannya. Perhitungan Ketinggian air menggunakan Sensor Ultrasonic HC-SR04, Akurasi sensor memiliki nilai kesalahan rata-rata sebesar 14,78%, sehingga dalam penentuan pada setiap level memiliki keakuratan yang cukup rendah  $\pm 0,5$  cm pada setiap levelnya. Untuk monitoring ketinggian dan status pompa serta manual control dapat dilihat dari aplikasi yang sudah terinstal pada smartphone dari uraian kesimpulan diatas sehingga dapat disimpulkan jika alat ini bisa berjalan sesuai dengan rencana dan berkerja dengan baik.

## 5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan diatas, maka disarankan: Diperlukan penelitian lebih lanjut dengan penggunaan sensor-sensor lain yang meningkatkan nilai keakuratan yang lebih tinggi dalam penentuan ketinggian air pada setiap level. Diperlukan penelitian lebih lanjut untuk pengembangan metode maupun alat-alat yang terbaru yang akan memberikan kemajuan dalam pengembangan pengetahuan baik bagi mahasiswa ataupun bagi masyarakat umum.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Harahap and M. I. Fakhruddin, "Perancangan Pompa Sentrifugal Untuk Water Treatment Plant Kapasitas 0.25 M3/S Pada Kawasan Industri Karawang," *Semin. Nas. Sains dan Teknol.* 2018, pp. 1–9, 2018.
- [2] A. Muliawan, F. Amalinda, I. P.-J. I. Giga, and undefined 2019, "Rancang Bangun Pengendali Pompa Miniatur Berbasis Mikrokontroler Arduino Bluetooth 4Ch," *Journal.Unas.Ac.Id*, vol. 21, no. November, pp. 80–86, 2018.
- [3] R. Tanuatmadja and F. X. S. Wijono, "Perancangan Sistem Monitoring dan Controlling Pompa Air secara Wireless Berbasis Android," vol. 19, no. 2, pp. 124–132, 2017.
- [4] B. Arsada, "Aplikasi Sensor Ultrasonik Untuk Deteksi Posisi Jarak Pada Ruang Menggunakan Arduino Uno," *J. Tek. Elektro*, vol. 6, no. 2, pp. 1–8, 2017.
- [5] F.- Puspasari, I.- Fahrurrozi, T. P. Satya, G.- Setyawan, M. R. Al Fauzan, and E. M. D. Admoko, "Sensor Ultrasonik HCSR04 Berbasis Arduino Due Untuk Sistem Monitoring Ketinggian," *J. Fis. dan Apl.*, vol. 15, no. 2, p. 36, 2019, doi: 10.12962/j24604682.v15i2.4393.
- [6] M. Ma'mur and K. Al Mubarakallah, "Sistem Kendali Lampu Jarak Jauh Berbasis Web," *J. Cendikia*, vol. 16, no. 2, pp. 140–145, 2018.
- [7] N. Hidayati, L. Dewi, M. F. Rohmah, and S. Zahara, "Prototype Smart Home Dengan Modul NodeMCU ESP8266 Berbasis Internet of Things (IoT)," *Tek. Inform. Univ. Islam Majapahit*, pp. 1–9, 2018.
- [8] M. Ilhami, "Pengenalan Google Firebase Untuk Hybrid Mobile Apps Berbasis Cordova," *J. IT CIDA*, vol. 3, no. 124, pp. 16–29, 2017.
- [9] G. R. Paraya and R. Tanone, "Penerapan Firebase Realtime Database Pada Prototype Aplikasi Pemesanan Makanan Berbasis Android," *J. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 4, no. 3, pp. 397–406, 2018, doi: 10.28932/jutisi.v4i3.870.
- [10] T. T. Saputro, "Mengenal NodeMCU: Pertemuan Pertama," *Embeddednesia.Com*, 2017. <https://embeddednesia.com/v1/tutorial-nodemcu-pertemuan-pertama/>.
- [11] F. Nugraha, "Sensor Ultrasonik HC-SR04," *Univ. Makassar*, pp. 1–12, 2016.
- [12] "Pompa Air Mini Tenaga USB Brushless Water Pump Submersible 5V," *SERBAKUIS Media Buzz*, 2019. <https://www.serbakuis.com/blog-post/pompa-air-mini-tenaga-usb-brushless-water-pump-submersible-5v/>.
- [13] sinaryuda, "Arduino IDE." pp. 3–5, 2016.
- [14] Achmad Faiz Sanusi, "Prototipe Sistem Pemantau Ketinggian Level Air Sungai Jarak Jauh Berbasis Iot (Internet of Things) Dengan Nodemcu," 2018.