



PERANCANGAN PROTOTYPE KONTROL DAN MONITOR LEVEL AIR PADA MESIN BOILER BERBASIS IoT (*Internet of Things*)

Heru Prasetyo¹⁾, Toni Kusuma Wijaya²⁾, Missyamsu Aligusri³⁾

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik

Universitas Riau Kepulauan, Batam, Kepulauan Riau

E-mail: prasetyoheru202@gmail.com¹⁾, toni@ft.unrika.ac.id²⁾, missyamsu@ft.unrika.ac.id³⁾

ABSTRAK

Sensor ultrasonic untuk mengukur ketinggian ini memanfaatkan dari karakteristik yang dimiliki oleh sensor tersebut, sensor ini akan mengirim sinyal jika sensor ini menabrak benda apapun yang bukan dari udara, kekurangan dari sensor ini untuk sensor air adalah jika ada benda asing yang menutupi sensor sehingga level air tidak sesuai dengan lapangan. Banyak media yang digunakan sistem kontroler dalam mengirim data contohnya seperti serial komunikasi RS-485 dan RS-232 untuk mengirim dengan kabel, ada juga media pengiriman berupa Bluetooth, frekuensi radio, dan Wifi. Kali ini kita akan menggunakan media Wifi untuk mengirim data yang telah diambil dari sensor ultrasonic, pressure sensor, dan flow sensor.

Kata kunci: Blynk, ESP 8266 Node MCU, IoT (*Internet Of Things*) Serial komunikasi Wifi

Abstract

This ultrasonic sensor for measuring the level takes advantage of the characteristics possessed by the sensor, this sensor will send a signal if this sensor hits any object that is not from air, the drawback of this sensor for the water sensor is if there is a foreign object covering the sensor so that the water level does not match the field. There are many media used by the controller system in sending data, for example, such as serial communication RS-485 and RS-232 to send by cable, there are also transmission media in the form of Bluetooth, radio frequency, and Wifi. This time we will use Wifi media to send data that has been taken from a ultrasonic sensor, pressure sensor, flow sensor.

Keywords: Blynk, ESP 8266 Node MCU, IoT (*Internet Of Things*) Wifi Communication Serial

1. PENDAHULUAN

Salah satu sistem yang semakin banyak dikembangkan saat ini adalah sistem internet of things (IoT) (Donatus Fransiskus Faan. 2015).[1] Teknologi ini sudah dikembangkan pada sektor teknologi perindustrian salah satunya adalah sistem kontrol boiler pada industri kelapa sawit (Sandro Junior Saputra, Siswanto. 2020).[2] Boiler adalah sebuah alat industri yang digunakan untuk memanaskan air sehingga menghasilkan uap panas yang bertekanan. Sistem SCADA adalah sistem pengawasan pengontrolan akuisisi data yang berguna untuk memudahkan untuk control dan monitoring suatu sistem.[3] Dengan adanya sistem IoT dan SCADA pada mesin boiler sangat memberikan dampak yang baik dalam pengoperasian dan efisiensi biaya operasional boiler mulai dari berkurangnya bahan kabel kontrol yang digunakan, mengurangi jumlah pekerja dalam pengoperasian boiler hingga monitor penggunaan air yang lebih praktis.

Berdasarkan uraian di atas, perancangan kali ini akan membuat sebuah sistem control dan monitor level air yang bisa berjalan secara otomatis, dengan menggunakan Node MCU ESP8266 agar dapat dikontrol dan monitor dari jarak jauh. Penelitian ini dirancang menggunakan sensor ultrasonik, sensor aliran air, dan sensor tekanan air sebagai pendeteksi level air di dalam tanki air mesin boiler. Untuk pusat kontrolnya sendiri digunakan sebuah sistem monitoring dan kontrol level air secara wireless berbasis IoT yang dapat dilakukan menggunakan software aplikasi Blynk.

Dalam perancangan ini dapat digunakan sebagai kontrol dan monitor level untuk sebuah sistem teknologi modern yang mampu mengendalikan dan mempertahankan level kapasitas suatu cairan secara otomatis. Dalam hal ini pompa bekerja secara otomatis yang dapat dilakukan dengan remot akses control untuk memantau level ketinggian air, sehingga pompa dapat mati dengan sendirinya saat

kondisi air di dalam tangki penyimpanan sudah penuh atau sesuai dengan set point yang diinginkan. Data level air akan dikirimkan melalui sensor ultrasonik, sensor aliran air, dan sensor tekanan air. LCD 16x2 (Liquid Crystal Display) terhubung untuk menampilkan data nilai akuisisi ketinggian air pada tangki mesin boiler. Software Blynk sebagai server cloud control dan monitor pengiriman data via wifi. Berdasarkan uraian diatas maka perancangan kali ini mengangkat judul “Perancangan Prototype Kontrol dan Monitor Level Air Pada Mesin Boiler Berbasis IoT (Internet Of Things)”.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian mengenai sistem kontrol dan monitor level air berbasis internet of things sudah dilakukan oleh beberapa peneliti seperti dibawah ini :

Penelitian yang dilakukan oleh Ahmadil Amin melakukan kegiatan perancangan monitoring persediaan air pada bak penampungan karena ketersediaan air yang terbatas. Pada penelitian ini telah dibuat suatu alat yang dapat melakukan monitoring ketinggian permukaan air secara otomatis, sehingga memudahkan dalam pengontrolan persediaan air. (Ahmadil Amin 2018)

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Rizda Oktaviana melakukan kegiatan perancangan bangun sistem kendali water level berbasis IoT dengan metode PID controller. Pada penelitian ini telah dibuat suatu alat yang dapat melakukan monitoring ketinggian permukaan air secara otomatis, sehingga memudahkan dalam pengontrolan persediaan air. (Rizda Oktaviana 2018)

Berdasarkan hal-hal diatas, penulis akan merencanakan perancangan alat yang berjudul “*Perancangan Prototype Kontrol Dan Monitor Level Air Pada Mesin Boiler Berbasis IoT (Internet of Things)*”.

2.1 Dasar Sistem Kontrol

Suatu sistem kontrol otomatis dalam suatu proses kerja berfungsi mengendalikan proses tanpa adanya campur tangan manusia atau otomatis. Sistem kendali yaitu suatu susunan komponen fisik yang terhubung atau terkait sedemikian rupa sehingga dapat memerintah, mengarahkan, atau mengatur diri sendiri atau sistem lain. Sistem ini dibangun untuk menghasilkan karakteristik kerja yang mampu meminimalisir faktor pengaruh yang dapat menyimpangkan keluaran sistem dari yang diinginkan. Sistem kendali merupakan suatu sistem dimana masukan tertentu dapat digunakan sebagai pengendali untuk keluaran dengan nilai tertentu, mengurutkan suatu proses atau membuat suatu keluaran jika beberapa kondisi terpenuhi (Kurniawan, Suhery, & Triyanto, 2013). [4] Sistem kendali secara tidak langsung merupakan susunan komponen yang terhubung sehingga dapat memerintah, mengarahkan atau mengatur diri sendiri atau sistem lain. Dengan adanya sistem kendali, user dapat melakukan kendali fungsi untuk menghidupkan atau mematikan (on/off) lampu dari jarak jauh.

Dalam perancangan kali ini akan membuat suatu sistem akuisisi data realtime dan kontrol set poin sensor level menggunakan sensor ultrasonic HCSR-04 pada sebuah perancangan modul mini dengan metode kontrol jarak jauh menggunakan media komunikasi serial modbus wifi. Dari data yang diakuisisi secara realtime nantinya level akan dikontrol sesuai set poin maksimal dan minimal dengan sistem cut off delay running terhadap pompa air. Artinya pada saat program mulai running pompa air akan hidup sesuai perintah dari program, kemudian pompa akan mengalirkan air menuju tangki penyimpanan. Pada saat batas maksimal dari level air sudah mencapai set point maksimal yang ditentukan maka relay akan off delay atau memutus jaringan koneksi ke pompa air sehingga pompa air akan mati. Setelah

pompa air mati kemudian katup kran air dibuka secara manual dengan tujuan menurunkan level air yang ada sampai mencapai batas set poin minimal. Saat level air sudah mencapai batas level minimal set poin maka secara otomatis pompa air akan hidup kembali mengisi air dan katup kran air ditutup kembali secara manual agar level air yang di isi oleh pompa naik sampai batas maksimal set poin begitu seterusnya secara berulang.

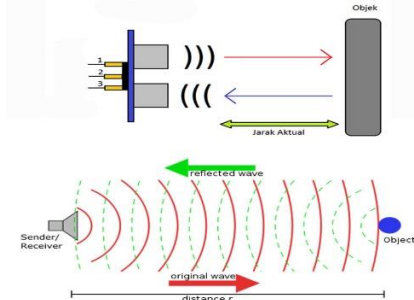
2.2 Internet Of Things

Internet of Things (IoT), dapat diartikan sebagai segala benda yang dapat berkomunikasi dengan benda lainnya, seperti komunikasi machine to machine dan komunikasi orang dengan komputer serta akan meluas sampai komunikasi kesegalanya[1]. IoT juga dapat digambarkan sebagai hubungan benda seperti ponsel pintar, internet TV, sensor, dan aktuator ke internet dimana perangkat yang cerdas memungkinkan untuk dihubungkan bersama – sama membentuk komunikasi antara sesuatu dengan orang dan antara sesuatu dengan dirinya sendiri[4]. Yang diperlukan dalam terbentuknya IoT adalah database yang besar, jaringan yang menghubungkan antar benda, kemampuan untuk mendeteksi perubahan yang terjadi, dan kepintaran yang tertanam sehingga meningkatkan performansi dari kemampuan memproses data. IoT merupakan segala aktifitas yang pelakunya saling berinteraksi dan dilakukan dengan memanfaatkan internet.

2.3 Sensor Ultrasonik HCSR-04

Sensor Ultrasonik HC-SR04 Sensor ini merupakan sensor ultrasonik siap pakai, satu alat yang berfungsi sebagai pengirim, penerima, dan pengontrol gelombang ultrasonik. Alat ini bisa digunakan untuk mengukur jarak benda dari 2cm - 4m dengan akurasi 3mm. Alat ini memiliki 4 pin, pin Vcc, Gnd, Trigger, dan Echo. Pin Vcc untuk listrik positif dan Gnd untuk

ground-nya. Pin Trigger untuk trigger keluarnya sinyal dari sensor dan pin Echo untuk menangkap sinyal pantul dari benda.



Gambar 1. Cara Kerja Sensor Ultrasonik HCSR-04

Sensor ultrasonik HC-SR04 Cara menggunakan alat ini yaitu:

Ketika kita memberikan tegangan positif pada pin Trigger selama 10uS, maka sensor akan mengirimkan 8 step sinyal ultrasonik dengan frekuensi 40kHz. Selanjutnya, sinyal akan diterima pada pin Echo. Untuk mengukur jarak benda yang memantulkan sinyal tersebut, maka selisih waktu ketika mengirim dan menerima sinyal digunakan untuk menentukan jarak benda tersebut. Rumus untuk menghitungnya sudah saya sampaikan di atas.

2.4 Sensor Pressure Water

Pressure sensor (sensor tekanan) merupakan alat yang digunakan untuk mengukur tekanan, yaitu dengan cara mengubah tegangan mekanis menjadi sinyal listrik. Pada proyek akhir ini tipe sensor tekanan air yang digunakan adalah PCE-28 yang dirancang digunakan untuk pengukuran gas, cairan, udara, dan minyak. Karakteristik sensor ini adalah rentang pengukurannya 0-1.6 MPA, keluaran sinyalnya analog, keluaran outputnya 0.5 – 4.5 Volt, akurasi $\leq \pm 1\%$ FS, tegangan suplai 5V DC. Tekanan dapat didefinisikan sebagai gaya fisik terus menerus yang diberikan pada atau terhadap suatu benda oleh sesuatu yang bersentuhan dengannya atau " gaya per satuan luas " cara mencari tekanan hidrostatik adalah dengan

memperhitungkan massa jenis zat cair (ρ/ρ_0), gravitasi, dan juga ketinggian zat cair sebagai berikut :

P : tekanan hidrostatik (Pa) atau (N/m^3)

Untuk mengukur tekanan statis atau tinggi suatu cairan dapat ditentukan dengan rumus ($P = \rho \times g \times h$). Untuk keterangannya, P : tekanan hidrostatik (Pa) atau (N/m^3)

(ρ) adalah masa jenis zat cair (kg/m^3) sementara (g) adalah konstanta gravitasi ($9,81 m/s^2$) dan (h) adalah tinggi cairan (M).



Gambar 1. Tampilan Sensor Pressure Water

2.5 Sensor Flow

Water flow sensor terdiri dari body, ada yang dari plastic dan dari logam, kemudian Rotor dan Sensor Hall Effect. Ketika Cairan melalui Rotor maka Rotor akan berputar. Kecepatan air pada sensor flow akan mempengaruhi flow rate. Output Sensor Hall Effect pada Sensor flow ini akan mengeluarkan output signal, atau pulse. Kecepatan pulse output berbanding lurus dengan kecepatan cairan yang melalui Rotor. Analogi sensor ini sebenarnya mirip dengan kincir air. Semakin cepat air dan debit air akan mempercepat pula perputaran dari kincir itu sendiri.

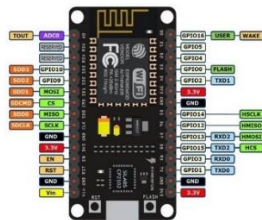


Gambar 2. Sensor Flow Meter

2.6 Modul Node MCU ESP8266

ESP8266 Node MCU adalah perangkat yang digunakan dalam sistem komunikasi berbasis wifi dengan fungsi sebagai receiver signal untuk akuisisi data dari sensor ultrasonik.

Node MCU adalah sebuah platform IoT yang bersifat open source. Terdiri dari perangkat keras berupa System On Chip ESP8266 dari ESP8266 buatan Espressif System. Nodemcu ESP8266 bisa dianalogikakan sebagai board arduino yang terkoneksi dengan ESP8266. Node MCU telah me-package ESP8266 ke dalam sebuah board yang sudah terintegrasi dengan berbagai feature selayaknya mikrokontroler dan kapasitas ases terhadap wifi dan juga chip komunikasi yang berupa USB to serial.



Gambar 3. Tampilan Node MCU ESP8266

2.7 Smartphone

Smartphone adalah sebuah telepon genggam ‘cerdas’ yang memiliki kemampuan dengan penggunaan dan fungsi yang tidak jauh berbeda dengan komputer pada umumnya. Mengenai standar pasti dari definisi ‘smartphone’ tersebut, masih belum dipastikan dengan sangat jelas oleh pabrikan yang memproduksi gadget tersebut. Hingga saat ini, kepastian dari definisi smartphone yang sebenarnya pun masih belum dipastikan secara resmi. Banyak pihak industri yang beranggapan bahwa smartphone tersebut memiliki definisi yang akan terus berubah seiring dengan perkembangan waktu. Menurut David Wood, Wakil Presiden Eksekutif PT Symbian OS,.



Gambar 4. Tampilan Smartphone

Smartphone merupakan istilah yang digunakan untuk mendeskripsikan mobile device yang menggabungkan fungsi cellphone, PDA, audio player, digital camera, camcorder, Global Positioning System (GPS) receiver, dan Personal Computer. Seiring berkembangnya waktu smartphone dapat dimanfaatkan sebagai aplikasi pengendali smart.

2.8 Blynk Apps

Blynk App adalah sebuah aplikasi yang didesain untuk Internet of Things. Aplikasi ini mampu mengontrol hardware dari jarak jauh. Ada 3 platform blynk yang disediakan, yaitu: a. Blynk App, berfungsi untuk membuat project aplikasi menggunakan bermacam variasi widget yang telah disediakan. Namun, batas penggunaan widget dalam satu akun hanya 2000 energy. Energy tersebut dapat ditambah dengan membelinya melalui playstore. b. Blynk server, berfungsi untuk meng-handle project pada blynk app dan berkomunikasi antara smartphone dengan hardware yang dibuat. Blynk server (Blynk Cloud) dapat digunakan secara jaringan lokal dan bersifat open source. c. Blynk libraries, berfungsi untuk memudahkan komunikasi antara hardware dengan server dan seluruh proses perintah input serta output (Annoni, 2000)



Gambar 6. Logo Blynk Apps

2.9 LCD (*Liquid Crystal Display*)

LCD berfungsi menampilkan suatu nilai hasil sensor, menampilkan teks, atau menampilkan menu pada aplikasi mikrokontroler. LCD yang digunakan adalah jenis LCD M1632. LCD M1632 merupakan modul LCD dengan tampilan 16 x 2 baris dengan konsumsi daya rendah. LCD M1632 adalah merupakan modul LCD dengan tampilan 16 x 2 baris dengan konsumsi daya yang rendah dengan menggunakan mikrokontroler. LCD dapat berfungsi untuk menampilkan suatu nilai hasil sensor, menampilkan teks, atau menampilkan menu pada aplikasi mikrokontroler. Pada perancangan tugas akhir ini LCD digunakan sebagai penampil data monitoring pada plant yang dikirimkan dari sensor ultrasonik.



Gambar 7. Tampilan LCD

2.10 Software Arduino IDE

Arduino diciptakan untuk para pemula bahkan yang tidak memiliki basic bahasa pemrograman sama sekali karena menggunakan bahasa C++ yang telah dipermudah melalui library. Arduino menggunakan Software Processing yang digunakan untuk menulis program kedalam Arduino. Processing sendiri merupakan penggabungan antara bahasa C++ dan Java. Software Arduino ini dapat di-install di berbagai operating system (OS) seperti: LINUX, Mac OS, Windows.



Gambar 8. Tampilan Arduino IDE

2.11 Kran Air atau Katup

Valve atau katup, adalah sebuah alat untuk mengatur aliran suatu fluida dengan menutup, membuka atau menghambat sebagian dari jalannya aliran. Contoh yang mudah adalah keran air. Pada tugas akhir ini menggunakan jenis valve yaitu ball valve karena fungsi kran sendiri difungsikan secara manual serta hanya digunakan untuk mengurangi level air agar mencapai set point maksimal dan set point minimal.



Gambar 9. Tampilan Kran Air

2.12 Pompa Air DC (Submersible Pump)

Submersible water pump atau pompa air celup merupakan komponen yang mengandung brushed motor (motor bersikat), namun submersible water pump digunakan untuk memindahkan cairan. Oleh karena itu struktur yang terkandung di dalamnya didesain khusus digunakan untuk memompa cairan. Submersible water pump harus tercelup air ketika dihidupkan, karena apabila dioperasikan tanpa air dapat merusak struktur rotor didalamnya. Pada penelitian ini digunakan submersible water pump DC berukuran kecil. Pompa adalah mesin yang berfungsi sebagai penghasil energi berupa tekanan pada air agar air dapat mengalir. 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 untuk menyedot air menuju ke penampungan yang sudah dipasang sensor ultrasonik.



Gambar 10. Tampilan Pompa Air DC

2.13 Kabel Jumper

Kabel jumper adalah kabel elektrik untuk menghubungkan antar komponen di breadboard tanpa memerlukan solder. Kabel jumper umumnya memiliki connector atau pin di masing-masing ujungnya. Connector untuk menusuk disebut male connector, dan connector untuk ditusuk disebut female connector. Kabel jumper dibagi menjadi 3 yaitu:

1. Female to Male
2. Male to Male
3. Female to Female.



Gambar 11. Tampilan Kabel Jumper

2.14 Relay

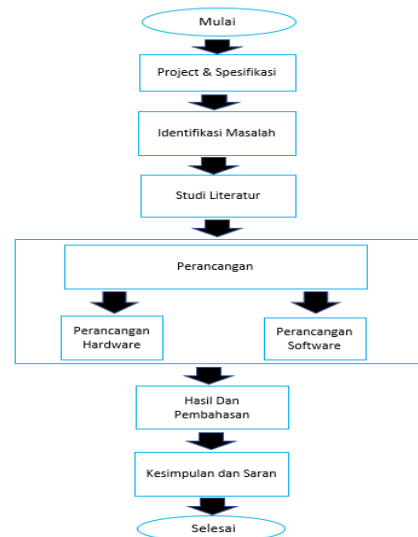
Relay pada dasarnya adalah sakelar yang membuka dan menutupnya (open dan closenya) dengan tenaga listrik melalui coil relay yang terdapat di dalamnya. Pada awalnya sebuah relay di anggap memiliki coil/lilitan tembaga/cooper yang melilit pada sebatang logam, pada saat coil di beri masukan arus/ tegangan listrik/elektrik maka coil akan membuat medan elektromagnetik yang mempengaruhi batang logam di dalam lingkarannya tersebut untuk menjadikannya sebuah magnet. Cara kerja komponen ini dimulai pada saat mengalirnya arus listrik melalui koil, lalu membuat medan magnet sekitarnya sehingga dapat merubah saklar yang ada di dalam relay tersebut.



Gambar 12. Tampilan Relay

3. METODE PENELITIAN

Metode penelitian dalam penulisan proposal ini merupakan langkah-langkah yang di ambil dengan tujuan agar perancangan alat dapat berjalan dengan baik serta mendapatkan hasil secara maksimal. Berikut adalah diagram alir dari perancangan alat :



Gambar 13. Diagram Alir Penelitian

3.1 Project Dan Spesifikasi Alat

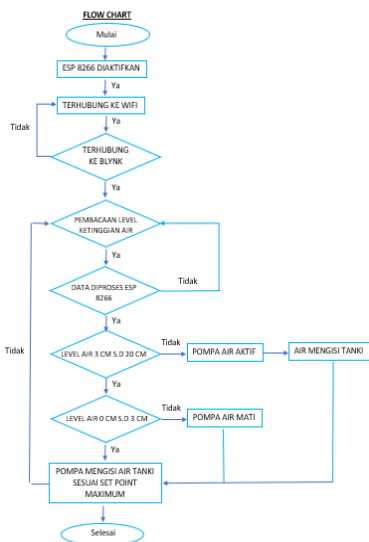
Penelitian diawali dengan menetapkan perancangan project dengan judul “Perancangan Kontrol dan Monitor Level Air Pada Mesin Boiler Berbasis Internet of Things (IoT)”. Adapun detail spesifikasi perancangan alat akan dijelaskan pada flow chart pada gambar 3.2 dibawah ini :

1. Hidupkan sistem perancangan
2. ESP 8266 akan aktif
3. Esp 8266 terkoneksi dengan Wifi local
4. Software Blynk Apk juga akan dikoneksikan dengan wifi local
5. Jika tidak terkoneksi maka akan dilakukan sampai wifi saling terkoneksi
6. Setelah software Blynk dan ESP 8266 terhubung dengan wifi maka sistem akan langsung memproses

pembacaan sensor oleh sensor ultrasonic, sensor tekanan, dan flow sensor.

7. Data akuisisi sesnsor akan diproses oleh ESP 8266 Node MCU untuk ditampilkan pada display LCD dan juga software Blynk Apk.
8. Pembacaan data yang terkirim akan disesuaikan dengan set point yang telah ditentukan.
9. Jika level air berada pada ketinggian 3-20 cm maka pompa tidak akan hidup
10. Saat valve dibuka untuk mengurangi volume air dan pada saat level air pada ketinggian 0-3 cm maka pompa akan hidup untuk mengisi air menuju tanki.
11. Pada saat air terisi sampai set point maksimal maka pompa akan mati

Pada pengujian ini ditentukan batas set point minimal 3 cm dan maksimal set point yang ditentukan adalah 20 cm terhadap pembacaan sensor ultrasonik.



Gambar 14 Tampilan Flow Chart Sistem

3.2 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah merupakan langkah yang sangat penting, karena langkah ini akan menentukan kemana suatu penelitian akan ditujukan. Identifikasi

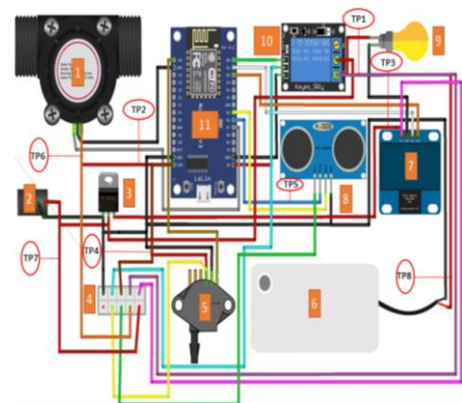
masalah pada hakikatnya merupakan perumusan pertanyaan yang jawabannya akan dicari melalui penelitian. rintah yang diberikan Arduino Uno.

3.3 Studi Literatur

Peneliti melakukan studi literatur dengan mengumpulkan, membaca, dan memahami referensi teoritis yang berasal dari buku-buku teori, buku elektronik (e-book), jurnal-jurnal penelitian, datasheet komponen, dan sumber pustaka otentik lainnya yang berkaitan dengan penelitian. Referensi ini antara lain yang berhubungan dengan topik penelitian yaitu sistem kontrol dan monitor level air berbasis internet of things (IoT) seperti yang dijelaskan pada Bab II.

3.4 Perancangan Alat Secara Keseluruhan

Perancangan alat merupakan proses pembuatan alat dari rangkaian elektronik dan mekanik guna mendukung sistem yang akan dibuat. Prinsip kerja dari sistem yang dirancang adalah dimana Blynk menjadi media untuk memberikan masukan pada ESP 8266, ketika Arduino membaca adanya masukan dari aplikasi, maka masukan tersebut menjadi dasar menjalankan perintah.



- | | | |
|------------------------|---------------------------|-------------------------|
| 1. Flow Sensor | 5. Water Preassure Sensor | 9. Lamp Indicator 12VDC |
| 2. DC Barrel Jack | 6. Water Pump 12VDC | 10. Relay 5V |
| 3. LM7805 | 7. OLED 1306 | 11. ESP-8266 |
| 4. Socket Molex 10 Pin | 8. HC SR-04 | |

Gambar 15. Tampilan Perancangan Alat

Penjelasan:

1. Penelitian ini diawali dengan sensor ultrasonik akan melakukan scanning ketinggian air pada bak penampungan 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 menuju aplikasi blynk untuk media penyimpanan database nilai dari sensor.
5. Kemudian dari cloud tersebut data nilai dari sensor akan dikirimkan menuju LCD/Display Blynk.
6. Smartphone akan menerima nilai hasil sensor dan menampilkan akuisisi data oleh software Blynk.

Perancangan Software merupakan proses pengkodean guna untuk menjalankan sistem yang akan dibuat. Perancangan Hardware merupakan proses pembuatan alat secara keseluruhan. Perancangan perangkat keras atau hardware dalam penelitian ini dapat dilihat dalam bentuk design mekanik.

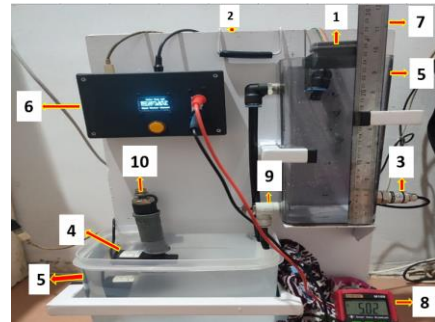
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini menjelaskan hasil dan pembahasan yang telah di dapatkan pada pengujian project ini yaitu desain **Perancangan Prototype Kontrol Dan Monitor Level Air Pada Mesin Boiler Berbasis IoT (Internet Of Things)**.

4.1 Hasil Dan Pembahasan Perancangan

Pada bab ini menjelaskan hasil dan pembahasan yang telah di dapatkan pada pengujian project ini yaitu desain **Perancangan Prototype Kontrol Dan**

Monitor Level Air Pada Mesin Boiler Berbasis IoT (Internet Of Things). Didalamnya akan di jabarkan hasil data-data yang didapatkan ketika pengujian project tersebut. Berikut ini adalah Perancangan Prototype Kontrol Dan Monitor Level Air Pada Mesin Boiler Berbasis IoT (Internet Of Things).



Gambar 16. Tampilan Perancangan Prototype Alat

Berikut adalah keterangan dari gambar 16 :

1. : Sensor ultrasonik
2. : Sensor flow
3. : Presure sensor
4. : Motor pump
5. : Tanki air
6. : LCD & Microcontroler
7. : Mistar/Penggaris
8. : Multimeter
9. : Valve Pembuangan Air
10. : Valve Pengisian Air

Adapun tampilan display LCD pada perancangan ini adalah sebagai berikut :



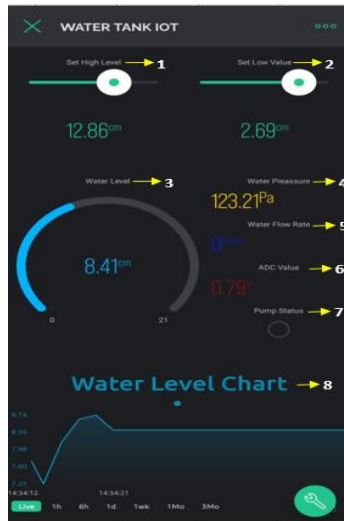
Gambar 17. Tampilan Display Level

Berikut adalah keterangan dari gambar 17 :

1. : Display data sensor ultrasonik
2. : Display data sensor flow

3. : Display data presure sensor
4. : Nilai ADC
5. : Blynk status
6. : Lampu indicator pompa air
7. : Terminal pin test point (V.Out)

Adapun tampilan dashboard software blynk Apk. pada perancangan ini adalah sebagai berikut :



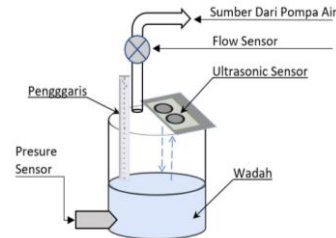
Gambar 18. Tampilan Dashboard Blynk
 Berikut adalah keterangan dari gambar 18 :

1. : Set point maximum
2. : Set point minimum
3. : Display data sensor ultrasonik
4. : Display data pressure sensor
5. : Display data flow sensor
6. : Display nilai ADC
7. : Indicator pompa air
8. : Grafik level air

4.2 Ilustrasi Pengujian Sensor Ultrasonik, Presure Sensor, Dan Flow Sensor

Pengujian sensor ultrasonic dilakukan dengan cara mengukur jarak jangkauan sensor ultrasonic dengan penggaris (jarak sebenarnya), Pengujian pressure sensor dilakukan dengan perbandingan perhitungan rumus empiris secara perhitungan manual, untuk pengujian flow sensor dilakukan dengan perbandingan

perhitungan rumus empiris secara perhitungan manual. Berikut adalah ilustrasi pengujian sensor pada plant prototype :



Gambar 17. Tampilan Ilustrasi Pengujian Sensor

4.3 Tabel Pengujian Sensor Ultrasonik, Presure Sensor, Dan Flow Sensor

Pengujian sensor ultrasonic, Presure Sensor dan Flow Sensor dilakukan dengan cara mengukur output tegangan keluaran sensor, perhitungan nilai level menggunakan rumus serta persamaan nilai ADC.

Tabel 1. Pengujian Nilai Sensor

LEVEL PADA TANGKI AIR (Cm)	LEVEL PADA LCD (Cm)	LEVEL PADA BLYNK (Cm)	VOLT PADA PRESURE SENSOR (TP4)	VOLT PADA SENSOR ULTRASONIK (TP5)	VOLT PADA FLOW SENSOR (TP6)	PERHITUNGAN MENGENAKAN RUMUS EMPIRIS			NILAI ADC
						TP4 (P = p/g.h) (Pa)	TP5 (H = 100) (cm)	TP6 (Q = A.V) (L/M)	
1	1	1	3.3	5	5	9,7706	0,995	3,05	0,81
5	5	5	3.3	5	5	48,853	4,975	4,95	0,83
10	10	10	3.3	5	5	97,706	9,95	6,15	0,85
15	15	15	3.3	5	5	146,559	14,925	7,35	0,87
20	20	20	3.3	5	5	195,412	19,9	8,55	0,89

Dari table pengujian data tersebut di dapatkan nilai ADC pada pada level 1-20 Cm adalah 0,89. Kemudian setelah memperoleh data table diatas berikut adalah table pengujian presentase eror pada prototype alat ini :

Tabel 2. Pengujian Presentase Error

LEVEL PADA TANGKI (Cm)	LEVEL PADA LCD (Cm)	LEVEL PADA MONITOR BLYNK (Cm)	LEVEL DIUKUR DENGAN PENGGARIS (Cm)	PRESENTASE ERROR (%)
1	0,7	0,7	1	0,3
5	4,9	4,9	5	0,1
10	9,9	9,9	10	0,1
15	14,8	14,8	15	0,2
20	19,8	19,8	20	0,2
PRESENTASE ERROR				0,18

Dari tabel diatas dapat kita ketahui bahwa presentase eror selisih antara jarak

sebenarnya dengan hasil pembacaan pada monitor blynk adalah 0,18%.

4.4 Pengujian Set Point Pada Alat

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kinerja dari alat terhadap respon kontrol set point minimum dan set point maksimum sesuai dengan yang sudah ditentukan. Berikut ini adalah tabel hasil pengujian dari respon set point pada alat :

Table 3. Hasil Pengujian Respon Set Point

NO	KETINGGIAN LEVEL (cm)	VOLT PADA PRESURE SENSOR (TP4)	VOLT PADA SENSOR ULTRASONIK (TP5)	VOLT PADA FLOW SENSOR (TP6)	NILAI ADC	KONDISI RELAY POMPA PENGISIAN AIR	KETERANGAN
1	3	3,3	5	5	0,81	Hidup	Set Point Minimum
2	20	3,3	5	5	0,89	Mati	Set Point Maksimum

Dari tabel 3 diatas dapat dijelaskan bahwa :

1. Jika pembacaan jarak oleh sensor pada level ketinggian 3 cm sampai dengan ketinggian level 19 cm maka relay dan pompa pengisi air hidup.
2. Jika pembacaan jarak oleh sensor pada level ketinggian air 20 cm maka relay pengisi wadah mati.

4.5 Pengujian Keseluruhan

Berikut tabel hasil pengujian test point dari keseluruhan project dari pengukuran setiap komponen keseluruhan alat seperti pada Bab 3 :

Table 8. Hasil Pengujian Test Point

No	Nama Test Point (TP)	Device / Alat	Hasil Pengukuran Output (V)	Kondisi Pompa Air
1	TP1	Relay 1 Chanel	3,3	Hidup
2	TP2	ESP 8266 Node MCU	5	Hidup
3	TP3	LCD	5	Hidup
4	TP4	Pressure Sensor	5	Hidup
5	TP5	Ultrasonik Sensor	5	Hidup
6	TP6	Flow Sensor	3,3	Hidup
7	TP7	Power Supply	12	Hidup
8	TP8	Pompa Air	12	Hidup

Dari hasil tabel pengujian keseluruhan sistem diatas dapat diketahui bahwa dalam

kondisi saat alat beroperasi dengan keadaan pompa pengisi air hidup tegangan pada setiap komponen sesuai dengan tegangan kerja yang dibutuhkan guna menunjang kinerja dari sebuah perancangan alat bekerja dengan baik.

5. KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian dan pembahasan perancangan ini, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

Perancangan alat dengan judul “Perancangan prototype kontrol dan monitor level air pada mesin boiler berbasis IoT (Internet Of Things)” dapat bekerja dengan baik dan dapat dikontrol pada set point minimum pada ketinggian level air 3 cm dan pada set point maksimum pada ketinggian level air 20 cm dengan presentase eror sebesar 0,18% menggunakan sensor ultrasonic, pressure sensor, flow sensor dalam pembacaan kondisi aktual level air yang akan diproses oleh mikrokontroler ESP8266 Node MCU dan dimonitoring dari jarak jauh yang dilakukan dengan menggunakan aplikasi Blynk.

5.2 Saran

Adapun saran dari penulis yang mana saran tersebut disampaikan agar dapat memperbaiki atau mengembangkan perancangan yang telah dirancang. Berikut saran dari penulis :

1. Agar alat ini dapat berfungsi dengan lancar sebaiknya menggunakan jaringan atau wifi yang stabil untuk mendapatkan hasil yang maksimal.
2. Pada penelitian ini sering terjadi gangguan (noise) terutama pada pembacaan sensor ultrasonik. Karena itu disarankan untuk menggunakan sensor level kapasitif.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ahmadil Amin. 2018. Monitoring Water Level Kontrol Berbasis Arduino Uno Menggunakan LCD LM016L. *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT (JPIT)*, Vo;.03, No.02: 285-289
- [2] Rizda Oktaviana. 2018. Rancang Bangun Sistem Kendali Water Level Berbasis IoT Dengan Metode PID Controller. *Jurnal Pengembangan IT (JPIT)*. Vol 03 (2): 285 – 289
- [3] Junaidi, A. 2015. Internet of Things, Sejarah, Teknologi, Dan Penerapannya: Review. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan*. 1(3)
- [4] Baskoro, A. P., Widodo, F., Firmansyah, A., Nurdiansyah, R. 2019. Prototype Smarthome Dengan Catatan 50 Ruuhwan Waktu Saat Membuka Pintu Dan Kontrol Nyala Lampu Berbasis Internet of Things. *Jurnal Electron*. 2(1):29–34
- [5] Kurniadi, D., dan Amelia, L. 2018. Sistem Kendali Perangkat Elektronik Rumah Berbasis Android dan Arduino. *Jurnal Algoritm*. vol. 15(2):1–6
- [6] Bakhtiyar Arasada, Bambang Suprianto.2017. Aplikasi Sensor Ultrasonik Untuk Deteksi Posisi Jarak Pada Ruang Menggunakan Arduino Uno. *Jurnal Teknik Elektro*.6(2):137 – 145