

PERANCANGAN SISTEM MONITORING DAN KONTROLING POMPA AIR BERBASIS ANDROID

Yan Mitha Djaksana¹, Kelvin Gunawan²

^{1,2}Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Pamulang
Jl.Raya Puspipetek No.10, Tangerang Selatan, Indonesia

e-mail: dyaksana@gmail.com¹, dosen01994@unpam.ac.id²

Received : March, 2021

Accepted : July, 2021

Published : October, 2021

Abstract

Water is a necessity that is so important for every creature in the world, and the estimate of water must always be available or it is in homes, offices, public places or industry. This causes the water storage tank to play an important role in ensuring the availability of air is always there and under control. In this research, it is based on an Android-based Water Pump Monitoring and Control system with the support of IoT (Internet of Things) technology so that it makes it easier for users to monitor the amount of water in the storage tank and control the water pump to fill water into the tank, the system built is supported by the NodeMCU module. esp8266, Relay and Ultrasonic Sensor and connected to the Blynk application which functions as an application interface in monitoring and controlling the water pump. If the air has determined the specified distance, a notification will appear to immediately turn off the water pump, thus it is hoped that this system can help users see the condition of the water pump and water tank even though they are not at home.

Keywords: *nodemcu esp8266, internet of things, blynk, ultrasonic sensor*

Abstrak

Air merupakan suatu kebutuhan yang begitu penting bagi setiap makhluk yang ada didunia, dan ketersediaan airpun harus tersedia selalu maupun itu di rumah-rumah, perkantoran, tempat umum maupun itu industri. Hal ini menyebabkan tangki penampungan air berperan penting untuk dapat menjamin ketersediaan air selalu ada dan terkontrol. Dalam penelitian ini penulis bermaksud merancang Sistem Monitoring dan Kontroling Pompa Air Berbasis Android dengan dukungan teknologi IoT (Internet of Things) sehingga memudahkan pengguna dalam memonitoring jumlah air pada tangki penampungan serta mengontrol pompa air untuk mengisi air ke tangki tersebut, sistem yang dibangun didukung oleh modul NodeMCU esp8266, Relay dan Sensor Ultrasonic serta terkoneksi dengan aplikasi Blynk yang berfungsi sebagai antarmuka aplikasi dalam memonitoring dan kontroling pada pompa air, jika air tersebut sudah mendekati jarak yang ditentukan maka akan muncul notifikasi atau pemberitahuan untuk segera mematikan pompa air tersebut, dengan demikian diharapkan sistem ini dapat membantu pengguna dalam melihat kondisi pompa air dan tangki air walaupun tidak berada di rumah.

Kata Kunci: *nodemcu esp8266, internet of things, blynk, sensor ultrasonik*

1. PENDAHULUAN

Air memiliki manfaat dan peran yang begitu penting bagi kehidupan makhluk hidup yang ada didunia. Air adalah salah satu kebutuhan utama yang dibutuhkan manusia dan sangat

bermanfaat bagi keberlangsungan kehidupan semua makhluk hidup yang ada muka bumi. Beberapa manfaat air yang diperoleh manusia yaitu untuk keperluan sehari-hari seperti mencuci, mandi dan memasak [1]. Secara

umum tubuh sebagian besar tubuh dari manusia terdiri dari air, dengan demikian manusia seharusnya dapat menjaga ketersediaan dan kualitas air. Selain dari itu pemanfaat air harus dilakukan dengan bijak, akan tetapi terdapat sebagian orang yang belum bisa memanfaatkan air secara bijak, dikarenakan beberapa faktor. Seperti tidak mengetahui kondisi penampungan air yang tidak dapat dilihat secara langsung. Sehingga mengakibatkan air yang terbuang begitu saja setelah penampungan penuh. Kebanyakan dari kita, akan tahu bahwa kondisi tanki penampungan air penuh pada saat air meluap keluar dari tangki, sehingga secara tidak langsung mengakibatkan pemborosan air dan energi listrik. Perkembangan teknologi pada zaman modern ini seharusnya bisa dimanfaatkan manusia untuk memikirkan dan membuat teknologi tersebut bisa di implementasikan pada permasalahan yang terdapat pada penampungan air ini. Sehingga dengan upaya tersebut akan memberikan manfaat yang lebih dan juga memberikan kemudahan dalam pekerjaan sehari-hari salah satunya dengan menggunakan peralatan yang memiliki konsep IoT [2]. Banyak produk elektronik untuk keperluan rumah yang dijual dipasaran dengan mengusung konsep teknologi IoT (*Internet Of Things*). Perkembangan teknologi banyak memunculkan alat-alat komputasi yang bisa digunakan untuk keperluan pengembangan projek Sistem Controlling dan Monitoring. Misalnya pada penelitian yang dilakukan oleh Suryantoro (2019) pada penelitian ini dibuat prototipe dengan menggunakan Arduino Uno R3 dan software LabVIEW sebagai pusat pengolahan data yang terintegrasi dengan sensor ultrasonic SRF05 sebagai pembaca ketinggian air. Prototipe ini dilengkapi dengan indikator kondisi air, indikator pompa air yang diatur dari Arduino [1], selain itu penelitian lain menggunakan sebuah modul alat bernama NodeMCU ESP8266 V3 yang sudah terintegrasi Wi-Fi, kemudian menggunakan sensor Ultrasonik yang dimana untuk mengukur jarak pada suatu objek dan ditambah Relay 4 Channel 5V DC sebagai penyambung pompa air yang akan dialiri listrik untuk menyalakan pompa air. Modul Wi-Fi ini bersifat SOC (*System On Chip*)[2], sehingga bisa memasukan program kedalamnya tanpa harus ada tambahan *Microcontroller* lainnya. Pada penelitian lain merancang alat monitoring dan

control level air menggunakan sensor ultrasonik berbasis PC yang dideteksi melalui sensor ultrasonik untuk mengukur air maka secara real time dapat mengetahui ketinggian level air yang ditampilkan pada PC [3], selain itu Supriyade (2020) mengembangkan sistem pendeteksi ketinggian air menggunakan *internet of things* berbasis android untuk memberikan informasi data ketinggian air yang didukung dengan notifikasi email, dari beberapa penelitian tersebut ada kekurangan dalam pengembangan antarmuka dari setiap sistem yang dikembangkan selain itu perlu juga di kembangkan notifikasi atau pemberitahuan langsung yang dapat langsung dibaca pada antarmuka sistem tersebut maka dari itu pada penelitian ini penulis mencoba membuat perangkat monitoring dan kontroling pompa air jarak jauh dengan memanfaatkan *tools* aplikasi android bernama blynk yang pada umumnya sudah banyak digunakan dalam pengembangan sistem yang *user friendly*, dan berangkat dari hal tersebut penulis mengangkat judul penelitian “Perancangan Sistem Monitoring dan Kontroling Pompa Air Berbasis Android” yang diharapkan dari penelitian ini yaitu bisa bermanfaat dalam hal alat sistem kontroling dan monitoring pompa air.

1.1 *Internet of Things (IoT)*

Internet of things (IoT) mengarahkan pada interkoneksi pada objek tertentu yang terhubung melalui jaringan internet antara dengan satu yang lainnya dan memungkinkan otomatisasi fungsi tanpa harus adanya interaksi langsung antar manusia dari proses pengontrolan dan monitoring terhadap perangkat tersebut. *Internet of Things* berfungsi sebagai pengumpulan data yang dihasilkan dari berbagai objek yang terhubung ke jaringan internet yang dimana akan diolah menjadi informasi dan melakukan transfer data sehingga bisa di gunakan untuk memberikan perintah dan kontrol pada suatu objek. Contohnya peralatan elektronik yang terhubung ke jaringan internet beserta sensor tambahan lainnya. Manfaat lain dari *Internet of Things* yaitu menjadikan mempermudah konektifitas dalam melakukan pada suatu pekerjaan, yang biasanya harus dilakukan di tempat maka dengan adanya *Internet of Things* akan menjadi lebih efisien [4][5].

1.2 Sensor Ultrasonik HC-SR04

Sensor ultrasonik merupakan modul sensor yang mempunyai kemampuan untuk membaca dan merubah gelombang besaran bunyi sehingga menghasilkan besaran listrik dan sebaliknya. Sensor ultrasonik bekerja dengan cara menangkap dan menerima pantulan gelombang suara kemudian data tersebut di olah menjadi data jarak dari objek yang ada di dekatnya, dengan menggunakan frekuensi tertentu. Sensor ultrasonik ini dapat memberikan gelombang ultrasonik dan mendapatkan gelombang yang di pantulkan oleh suatu objek, sensor ini mempunyai bagian yang penting seperti *Trigger* dan *Echo*. *Triger* memiliki berfungsi sebagai pemancar gelombang ultrasonik, sedangkan *Echo* memiliki fungsi sebagai penerima pancaran dari gelombang yang telah dipantulkan oleh *Trigger*. Pada sensor ultrasonik, gelombang ultrasonik yang di pancarkan dapat dihasilkan dari sebuah *tools* yang disebut dengan *piezoelectric* yang mempunyai frekuensi tertentu. *Piezoelectric* akan menghasilkan gelombang ultrasonik dengan frekuensi pada umumnya mencapai 40kHz pada saat sebuah osilator diterapkan pada sebuah objek. Pada umumnya, alat ini akan memberikan sebuah gelombang ultrasonik pada area atau pun pada target yang sudah ditentukan. Kemudian ketika gelombang mengenai wilayah atas target, maka target tersebut akan memberikan kembali gelombang yang sudah diterimanya. Sehingga gelombang yang sudah diberikan oleh target tersebut maka akan diterima pada sensor, setelah itu sensor akan mengolah data dari selisih waktu yang telah dikirm oleh gelombang dengan waktu pantulan balik dari gelombang diterima [6][7][8]

1.3 Blynk

Blynk adalah sebuah aplikasi open source yang memiliki API (*Application Programming Interface*) yang dapat digunakan untuk projek IoT (*Internet Of Things*) sehingga memungkinkan pengguna dapat menyimpan, menganalisis, menampilkan visual data serta dapat melakukan aksi atau tindakan atas program yang telah ditentukan. Blynk dapat dihubungkan dengan berbagai macam mikrokontroler seperti Arduino, Esp8266 dan NodeMCU dan lain-lain. (Waginodkk, 2018). Selain itu Blynk juga dapat digunakan pada platform IOS dan Android untuk mengontrol

mikrokontroler tersebut selama keduanya terhubung ke internet. Pada aplikasi Blynk kita juga data membuat tampilan kontroller dari widget yang telah disediakan di dalamnya. Sehingga dapat menyesuaikan dengan kebutuhan dari projek yang kita buat.

1.4 NodeMCU ESP8266 V3

Secara prinsip dari NodeMCU ESP 8266 V3 adalah sebuah modul atau alat yang terdiri dari NodeMCU dan Mikrokontroler ESP8266. Didalam papan ini NodeMCU dan ESP8266 diletakan langsung dalam satu papan (*board*) sehingga kita tidak harus membeli komponen dengan terpisah-pisah maupun dengan merangkai ulang kembali, ESP8266 dibentuk supaya memiliki Wi-Fi yang terintegrasi maka ESP8266 tidak membutuhkan lagi modul tambahan seperti modul Wi-Fi. NodeMCU ESP8266 V3 menggunakan Bahasa pemrograman Lua, yang dimana *tools* yang digunakan yaitu *Lua Loader* atau *Lua Uploader*. [9]

1.5 Relay 4 Channel

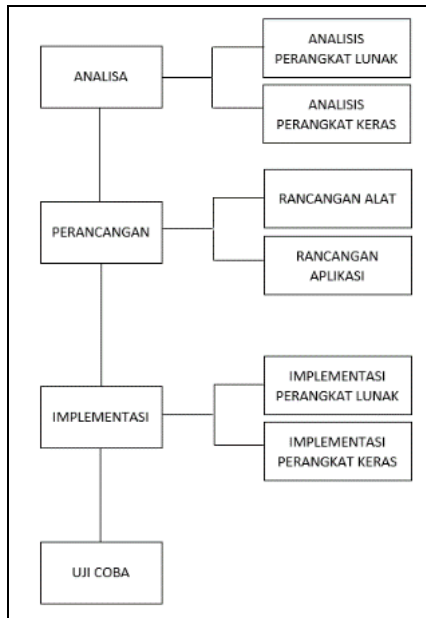
Secara prinsip kerjanya *relay* tergolong ke dalam jenis saklar (*switch*), di mana *relay* memiliki fungsi sebagai penghubung dan pemutus dari arus listrik yang kendalikan oleh sebuah pemicu atau sinyal picu dari perangkat elektronik lain yang terhubung dengannya. Secara umum terdapat dua jenis relay, yaitu relay mekanis dan *Solid State Relay* (SSR). [10][11]

1.6 Pompa air mini

Pada pompa air mini merupakan sebuah alat yang digunakan untuk menyedot dan mengeluarkan air dari satu tempat ke tempat lainnya, bisa dari tempat yang rendah sampai ke tempat yang lebih tinggi atau pun sejajar. Prinsip kerja dari pompa air ini yaitu dapat merubah energi mekanik motor menjadi sebuah energi untuk menarik dan mendorong aliran air. Sehingga energi yang dapat diterima bisa dipergunakan untuk memberikan tekanan dan mengatasi tahanan yang ada pada saluran yang telah dilalui oleh cairan. Pada penelitian ini, pompa air yang digunakan merupakan pompa dengan jenis celup yang memiliki fungsi sebagai alat penyuplai air kedalam tangki penampungan air. [12]

2. METODE PENELITIAN

Tahapan dalam penelitian ini dibagi menjadi 4 tahap yang digambarkan pada gambar 2.1:



Gambar 2.1 Bagan Tahap Penelitian

2.1 Analisa

Pada tahap ini akan dilakukan analisis kebutuhan sebuah sistem yang akan dibuat untuk dapat mendukung berjalanya sistem ini diperlukan beberapa perangkat lunak dan perangkat keras.

2.1.1 Analisa Kebutuhan Perangkat Lunak

Proses pembuatan sebuah sistem monitoring dan kontroling pada sensor ultra sonik dan pompa air membutuhkan perangkat lunak.

- 1) Aplikasi Blynk
- 2) Arduino IDE

2.1.2 Analisa Kebutuhan Perangkat Keras

Setelah menganalisa perangkat lunak maka dibutuhkan analisa untuk perangkat keras yang dibutuhkan dalam membuat sistem monitoring dan kontroling pompa air berbasis android, perangkat keras yang dibutuhkan sebagai berikut:

- 1) NodeMCU ESP8266
- 2) Sensor Ultrasonik HC-SR
- 3) Relay 4 Channel
- 4) Pompa Air Mini
- 5) BaseBoard NodeMCU
- 6) Kabel Jumper

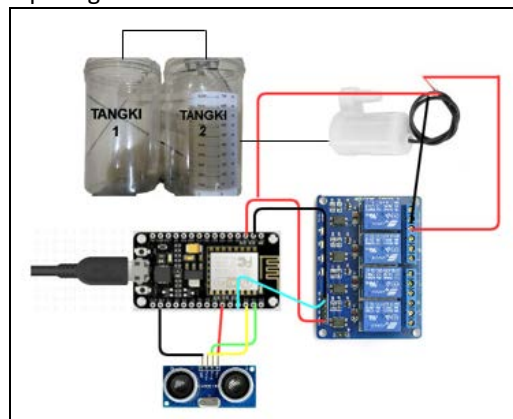
- 7) Project Box
- 8) Adaptor 12V 1A
- 9) Toples Plastik

2.2 Perancangan

Pada tahap perancangan penelitian ini dibagi menjadi 2 bagian, yaitu meliputi rancangan alat dan rancangan aplikasi.

2.2.1 Rancangan Alat

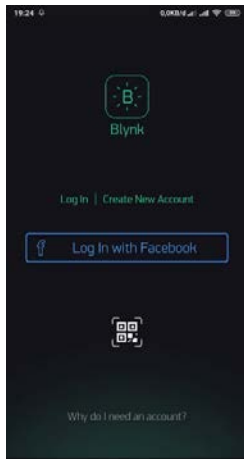
Rancangan alat ini dilakukan perancangan komponen sistem monitoring dan kontroling yang terdiri dari modul NodeMCU ESP8266, Relay 4 Channel, HC-SR04, dan adaptor 12V yang berfungsi untuk memasukan tegangan untuk menghidupkan alat yang sudah dirancang. Rancangan alat ini berfungsi sebagai kontrol untuk menghidupkan dan memitikan pompa air yang terhubung oleh *Relay* dan untuk memonitoring jarak air yang ada didalam tangki penampungan. Dengan menggunakan aplikasi perangkat lunak yaitu Blynk sebagai media perintah ke modul NodeMCU ESP8266 yang akan diteruskan ke *Relay*, dan untuk memonitoring jarak air yang ada didalam tangki penampungan. Berikut gambar rangkaian seperti gambar 3.2



Gambar 2.2 Rancangan Alat

2.2.2 Rancangan Aplikasi

Rancangan aplikasi ini akan menjelaskan bagaimana tahap untuk melakukan monitoring dan kontroling pompa air berbasis android. Aplikasi yang digunakan Blynk, dalam perancangan Blynk ini yaitu proses pembuatan akun Blynk yang akan digunakan sebagai alat untuk mengontrol dan memonitoring. Pembuatan akun Blynk ini bisa menggunakan akun facebook dan juga bisa menggunakan email seperti ditunjukkan pada gambar 2.3 berikut:



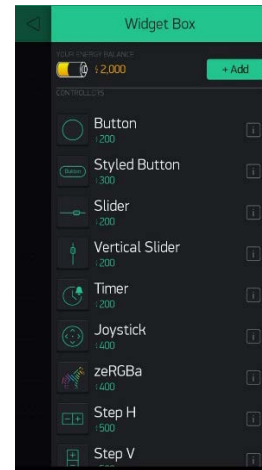
Gambar 2.3 Tampilan Awal Blynk

setelah melakukan pembuatan akun tersebut, kita akan diberikan *Auth Token* melalui email yang terdaftar, yang nantinya untuk digunakan sebagai penghubung Blynk dan NodeMCU ESP8266 serta sensor ultrasonik.[13], terlihat pada gambar 2.4 berikut:



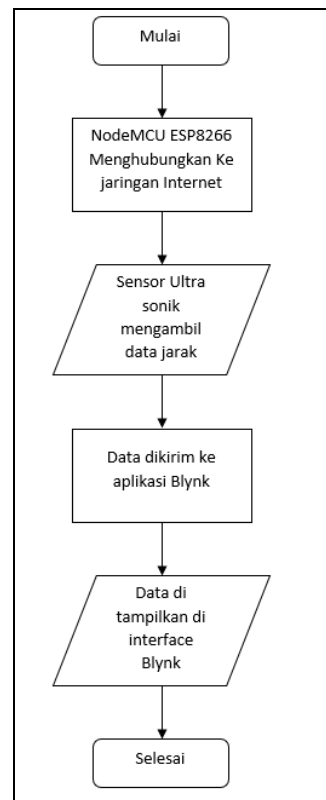
Gambar 2.4 Tampilan Membuat Project

Kemudian pada perancangan Blynk ini mencakup pembuatan desain tampilan setelah login yang dimana untuk mengontrol dan monitoring sebuah alat pompa air dan sensor ultrasonik dengan cara memasukkan program ke NodeMCU ESP8266 menggunakan aplikasi Arduino IDE yaitu terdiri dari perintah mengontrol pompa dan memonitoring sebuah sensor dan juga memasukkan Token yang didapat dari email pada saat pendaftaran akun Blynk, agar Blynk dan NodeMCU bisa saling terhubung.



Gambar 2.5 Penambahan *Widget Box*

Ada beberapa *widget box* yang akan dipakai untuk penelitian sistem monitoring dan kontroling pada pompa air, yang pertama tambahkan widget notifikasi dapat dilihat pada gambar 2.5



Gambar 2.6 Flowchart Aplikasi

Dari flowchart aplikasi pada gambar 2.6 yang pertama adalah NodeMCU menghubungkan ke jaringan internet atau WiFi kemudian setelah NodeMCU terhubung internet maka sensor akan mengambil data lalu dikirimkan ke aplikasi Blynk dan data yang dikirimkan akan tampil

pada tampilan interface dari aplikasi yang sudah di rancang.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil *Prototype*

Berikut ini beberapa gambar yang diambil pada saat proses implementasi alat atau *prototype*:



Gambar 3.1 Implementasi Rangkaian *Prototype*

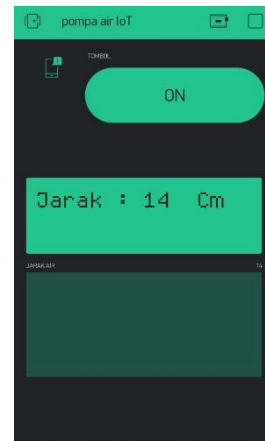
Pada gambar 3.1 diatas ditampilkan rangkaian *prototype* yang terdiri atas 2 buah tangki yang dianggap sebagai sumber air dan tangki penampungan dan dibawahnya terdapat perangkat mikrokontrol yang berfungsi sebagai pengatur sensor dan pengirim data ke antarmuka blynk, setelah itu rangkaian kabel dan perangkat mikrokontrol dimasukkan kedalam *box* yang terbuat dari bahan plastik untuk mengamankan kelistrikan dari *prototype* sehingga terhindar dari konsleting listrik karena air, terlihat pada gambar 3.2 berikut :



Gambar 3.2 *Prototype* Sebelum Diberikan Air

3.1.1 Hasil Pengembangan antarmuka

Antarmuka sistem akan memberikan informasi jarak dari sensor ultrasonik HC-SR04 untuk memonitoring jumlah air di tangki penampungan ketika sudah sampai pada jarak yang sudah di tentukan yang merupakan indikator dari isi air dalam tangki, tampilan jarak di tunjukan pada gambar 3.2:



Gambar 3.3 Tampilan pemberitahuan jarak air terhadap sensor

Ketika jarak air mendekati sensor ultrasonik pada rentang tertentu maka sistem akan memberikan pemberitahuan bahwa air dalam tangki akan penuh, sehingga melalui aplikasi pompa air dapat di kendalikan dari jarak jauh, agar sebelum tangki air penuh pompa air dapat dimatikan, begitupun sebaliknya, jika tangki kosong maka sistem akan mengirim pemberitahuan ke antar muka sistem, pemberitahuan terlihat pada gambar 3.4 berikut:



Gambar 3.4 Tampilan pemberitahuan tangki penuh

3.2. Uji Coba

Tahap terakhir adalah ujicoba sistem pada tahap ini aplikasi dan alat telah selesai dirancang akan dilakukan pengujian, baik secara fungsi ataupun programnya. Pada pengujian ini menggunakan pengujian metode *black box testing*, yaitu dengan pengujian fungsional. Dengan kata lain pengujian ini tidak

melibatkan struktur program yang ada pada aplikasinya dan alat, uji coba ditampilkan pada gambar 3.5 berikut



Gambar 3.5 Uji Coba alat

4. Kesimpulan

Sistem kontroling dan monitoring jarak jauh dapat menjadi salah satu solusi yang dapat digunakan dalam mengelola pompa air serta memberikan informasi ketersediaan sumber air baik perumahan maupun sekala yang lebih besar, berdasarkan hasil pengujian dari *prototype* sistem monitoring dan *controlling* pompa air berbasis android yang dikembangkan dengan menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 yang sudah terintegrasi dengan koneksi nirkabel di tambah dengan *relay* untuk menghidupkan dan mematikan pompa air serta menggunakan sensor ultrasonik yang digunakan untuk membaca ketinggian dan kedalaman air pada tangki penampungan dengan harapan bisa mengendalikan atau mengontrol pompa air dengan menggunakan antarmuka berbasis aplikasi android sehingga dapat membantu pengguna dalam mengelola sumber air yang kita miliki.

DAFTAR PUSTAKA

[1] H. Suryantoro, "Prototype Sistem Monitoring Level Air Berbasis Labview dan Arduino Sebagai Sarana Pendukung Praktikum Instrumentasi Sistem Kendali," *Indones. J. Lab.*, vol. 1, no. 3, p. 20, 2019, doi: 10.22146/ijl.v1i3.48718.

[2] I. Indrianto, F. Sudarto, and S. J. Novianty, "PENGONTROLAN KETINGGIAN AIR PADA BAK PENAMPUNG BERBASIS NODE MCU," *CCIT J.*, 2018, doi: 10.33050/ccit.v11i2.589.

[3] I. Ma'ruf and A. Hadi, "MONITORING DAN KONTROL LEVEL AIR

MENGGUNAKAN ULTRASONIK BERBASIS PC," *Semin. Nas. Ind. dan Teknol. (SNIT), Politek. Negeri Bengkalis*, pp. 270–276, 2019.

[4] M. R. Thansekhar, N. Balaji, S. Pandikumar, and R. S. Vetrivel, "Internet of Things Based Architecture of Web and Smart Home Interface Using GSM," *Int. J. Innov. Res. Sci. Eng. Technol.*, 2014.

[5] S. D. T. Kelly, N. K. Suryadevara, and S. C. Mukhopadhyay, "Towards the implementation of IoT for environmental condition monitoring in homes," *IEEE Sens. J.*, 2013, doi: 10.1109/JSEN.2013.2263379.

[6] A. Adiguna and D. Windu Gata, *KENDALI DAN MONITORING SUHU DAN KETINGGIAN AIR AQUARIUM DENGAN SENSOR DS18B20, HCSR04 DAN MIKROKONTROLER ARDUINO UNO R3 BERBASIS WEB*. 2018.

[7] 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.*, 2020, doi: 10.29408/jit.v3i1.1789.

[8] H. L. Wiharto, "Penerapan Sensor Ultrasonik Pada Sistem Pengisian Zat Cair Dalam Tabung Silinder Berbasis Mikrokontroler ATmega 16," *JHP17 J. Has. Penelit. LPPM Untag Surabaya*, 2016.

[9] M. K. Arafat, S.Kom, "Sistem Pengamanan Pintu Rumah Berbasis Internet Of Things (Iot) Dengan Esp8266," *J. Ilm. Fak. Tek. "Technologia,"* 2016.

[10] K. Afri, "Perancangan Sistem Pengaman Pompa Air Di Dalam Sumur Berbasis Plc," *Diunduh Pada 15/05/2019*, 2016.

[11] A. Alawiah and A. Rafi Al Tahtawi, "Sistem Kendali dan Pemantauan Ketinggian Air pada Tangki Berbasis Sensor Ultrasonik," *KOPERTIP J. Ilm. Manaj. Inform. dan Komput.*, 2017, doi: 10.32485/kopertip.v1i1.7.

[12] E. N. Diansyah, "RANCANG BANGUN ALAT SISTEM MONITORING VOLUME DAN KEJERNIHAN AIR PADA TANGKI BERBASIS LabView DENGAN KONTROLLER NI MYRIO," *Coding J. Komput. dan Apl. Untan*, 2015.

- [13] D. Maulina and A. S. Prayuda, "MONITORING DAN KONTROL POMPA AIR PADA RUMAH KABEL BAWAH TANAH," Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, 2015.