

SISTEM PENGENDALI AIR TOWER RUMAH TANGGA BERBASIS ANDROID

Muhamad Odhie Prasetyo^{*1)}, Agung Setiawan²⁾, Rakhmat Dedi Gunawan³⁾, Zaenal Abidin⁴⁾

^{1,2)}Program Studi Teknik Komputer, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Teknokrat Indonesia
Jl. ZA. Pagar Alam No.9 -11, Labuhan Ratu, Bandar Lampung, Indonesia 35132

³⁾Program Studi Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Teknokrat Indonesia
Jl. ZA. Pagar Alam No.9 -11, Labuhan Ratu, Bandar Lampung, Indonesia 35132

⁴⁾Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Teknokrat Indonesia
Jl. ZA. Pagar Alam No.9 -11, Labuhan Ratu, Bandar Lampung, Indonesia 35132

Email: ¹tio179@gmail.com

Abstract

This work aims to design and implement a circuit that serves to control and monitor water on water tanks and water tanks to be processed by the NodeMCU microcontroller. NodeMCU control is used by using C programming language Arduino IDE software. The way this tool works is to control and monitor the water level in the water tank and a bathtub with a smartphone that is connected to the system NodeMCU microcontroller. The system designed consists of several parts, namely: power supply, control systems, mechanics and programs series. The power supply is the source power to run the entire system consisting of voltage, control system in the form of an electronic circuit that is designed so that it can function as a data processor with a microcontroller as a control center and then the mechanics function as a drive DC motor to pump water.

Keywords: *Android, Arduino, control systems, NodeMCU*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan merancang dan mengimplementasikan sebuah rangkaian yang berfungsi untuk mengontrol dan memonitor air pada tangki air dan bak air yang akan diproses mikrokontroler NodeMCU. Untuk mengontrol NodeMCU digunakan bahasa pemrograman C dengan menggunakan software IDE Arduino. Cara kerja alat ini adalah mengontrol dan monitor tingkat air pada tangki air dan bak air dengan perangkat smartphone yang sudah terkoneksi dengan sistem mikrokontroler NodeMCU. Sistem yang dirancang terdiri dari beberapa bagian yaitu: catu daya, sistem kontrol, rangkaian mekanika dan program. Catu daya merupakan sumber daya untuk menjalankan seluruh Sistem yang terdiri dari tegangan, Sistem kontrol berupa rangkaian elektronik yang didesain sedemikian rupa sehingga dapat berfungsi sebagai pengolah data dengan mikrokontroler sebagai pusat kendali dan selanjutnya mekanika berfungsi sebagai penggerak

Motor DC untuk memompa air.

Kata Kunci: *Android, Arduino, NodeMCU, sistem kontrol*

1. Pendahuluan

Sistem kendali yang digunakan dunia industri maupun rumah tangga sangat berkembang [1], seperti halnya sistem pengendalian air yang berada dalam satu tangki dengan memanfaatkan kemajuan teknologi sehingga dapat mempermudah pekerjaan manusia [2][3][4]. Semakin berkembangnya kebutuhan manusia maka berkembang pula sistem pengendalian pengisian air pada suatu bak yang level dan volume air dapat dikontrol secara otomatis serta mendapatkan informasi volume air dengan memonitoringnya [5], sehingga dengan melihat tampilan maka level dan volume air dapat diketahui tanpa harus bersusah payah melihat isi air dalam bak tersebut ataupun kehabisan air saat akan digunakan dengan memanfaatkan sensor yang terpasang dibak dan tanki penyimpanan air.

Dalam penelitian sebelumnya [6], sistem pengendalian ketinggian BPA dibuat dengan sistem kontrol otomatis, guna ketelitian dalam pengukuran ketinggian BPA dan memudahkan bagi petugas dalam mengontrol level air pada BPA tanpa harus memeriksa BPA, karena bisa dimonitoring tingkat volume air. Konsep kerja pengendalian ini dengan memanfaatkan ketinggian level air pada proses pengisian BPA yang dideteksi oleh sensor ketinggian yang menggunakan pelampung kemudian di deteksi oleh ADC dan digunakan sebagai informasi masukan pada Mikrokontroler yang kemudian ditampilkan dalam smartphone android. Level air yang didapat dari sensor ketinggian dapat digunakan untuk perhitungan volume air dengan mengalikan 1 luas penampang bak dengan level air, air tersebut dan akan ditampilkan dalam smartphone Android.

Pengaturan pengisian air pada Bak Penampung Air (BPA) oleh pompa air dapat dilakukan menggunakan smartphone android [7]. Pengaturan level air untuk kondisi ON pompa dan pengaturan level air untuk

kondisi *OFF* pompa pada mikrokontroler dengan menggunakan *smartphone* Android. Hubungan antar Mikrokontroler dan *smartphone* disini menggunakan *Internet of Things* maka tampilan level air dapat diketahui melalui *smartphone* Android meskipun posisi kita sedang berjauhan dengan BPA. Atas dasar tersebut dibuat suatu alat yaitu *Internet of Things*: sistem otomatis pengendali air tangki rumah tangga berbasis Android.

2. Metode

A. *Internet of Things* (IoT)

IoT merupakan segala aktifitas yang pelakunya saling berinteraksi dan dilakukan dengan memanfaatkan internet [8]. Dalam penggunaannya IoT banyak ditemui dalam berbagai aktifitas, contoh nya banyaknya transportasi *online*, *e-commerce*, pemesanan tiket secara *online*, *livestreaming*, *elearning* dan lain-lain bahkan sampai alat-alat untuk membantu dibidang tertentu seperti *remote temperature sensor*, *GPS tracking*, dan sebagainya yang menggunakan internet atau jaringan sebagai media untuk melakukannya.

B. Android

Android merupakan system operasi perangkat *mobile* berbasis linux mencakup sistem operasi, *middleware*, dan aplikasi. Android menyediakan *platform* terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka. Awalnya Google Inc. membeli Android Inc. yang merupakan pendatang baru yang membuat peranti lunak ponsel atau *smartphone* Kemudian untuk mengembangkan Android, dibentuklah Open Handset Alliance, Konsorium dari 34 perusahaan peranti keras, peranti lunak dan telekomunikasi. Pada saat perilis perdana Android, 5 November 2007, Android bersama Open Handset Alliance menyatakan mendukung pengembang *open source* pada perangkat *mobile* [9].



Gambar 1. Logo android

C. Alat

Dalam penelitian ini, terdapat tiga komponen elektronika utama yang digunakan, yakni sebagai berikut:

1. NodeMCU, *firmware* untuk ESP8266 WIFI SoC dari Espressif yang bersifat *open source*, *firmware* ini menggunakan Bahasa pemrograman Lua. NodeMCU berdasar dari proyek eLua dan dibuat pada Espressif

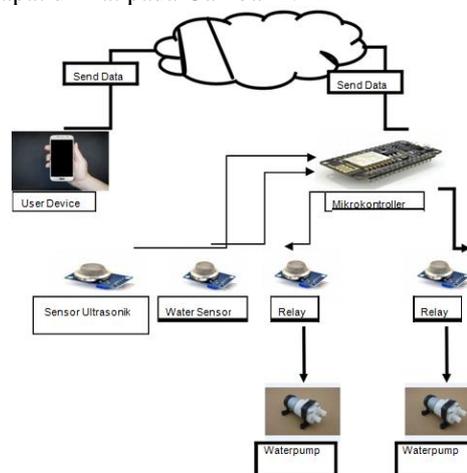
Non-OS untuk ESP8266. *Chip* yang digunakan pada NodeMCU adalah ESP-12. NodeMCU 1.0 merupakan pengembangan dari versi 0.9. Dan pada versi 1.0 ini ESP8266 yang digunakan yaitu tipe ESP-12E yang dianggap lebih stabil dari ESP-12. Selain itu ukuran *board* modulnya diperkecil sehingga kompatibel digunakan membuat prototipe proyek di *breadboard* [8].

2. Relay, komponen elektronika berupa saklar elektronik yang dikendalikan oleh arus listrik [9][10][11]. Secara prinsip kerja relay merupakan tuas saklar dengan lilitan kawat pada batang besi (*solenoid*) di dekatnya, ketika *solenoid* dialiri arus listrik tuas akan mendapat tarikan medan magnet yang dihasilkan dari *solenoid* sehingga kontak saklar akan menutup pada saat arus tidak diterima *solenoid* maka gaya magnet akan hilang dan saklar akan kembali terbuka.
3. Sensor ultrasonik HC05, merupakan sensor pengukur jarak yang menggunakan gelombang ultrasonik [12][13]. Sensor ultrasonik memiliki dua transduser yaitu *transmitter* sebagai pemancar gelombang ultrasonik dan *receiver* sebagai penerima gelombang pantulan. Dimana prinsip kerja sensor ultrasonik ini adalah pemancar (*transmitter*) mengirimkan seberkas gelombang ultrasonik dengan frekuensi 40Khz, lalu diukur waktu yang dibutuhkan hingga datangnya pantulan dari obyek. Lamanya waktu ini sebanding dengan dua kali jarak sensor dengan obyek, sehingga didapat jarak sensor dengan obyek.

D. Tahapan Penelitian

Penelitian yang dilakukan mencakup beberapa tahapan yaitu, perancangan skema diagram, perancangan skema rangkaian, dan penggunaan *software* Arduino. Berikut penjelasan dari setiap tahapan yang dilakukan:

1. Perancangan skema diagram, dilakukan pembuatan skema diagram sistem pengendalian tower air yang dapat dilihat pada Gambar 2.



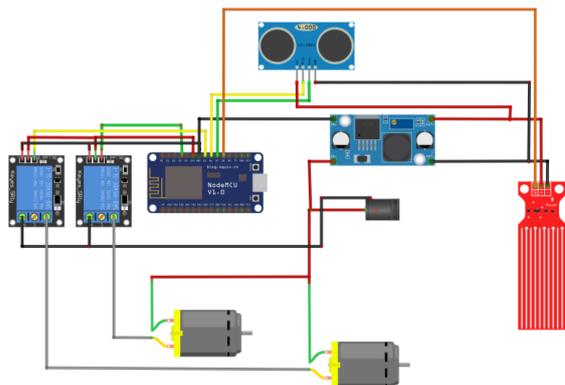
Gambar 2. Skema diagram sistem

Adapun penjelasan dari skema diagram pada Gambar 1 adalah sebagai berikut:

- Pada bagian IoT, System berfungsi sebagai

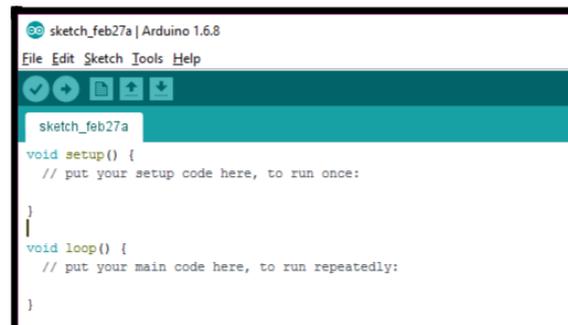
penghasil data pantauan tower air yang data patauanya didapat dari hasil pembacaan mikrokontroller lalu data akan dikirimkan ke *realtime database* firebase.

- Dalam sistem *database* firebase berfungsi sebagai sarana komunikasi data antar perangkat, Sehingga users dapat memantau tower air secara realtime
 - *Smartphone* berfungsi sebagai media monitoring yang akan dipasangkan aplikasi pengendalian tower yang telah dibuat. Dengan aplikasi ini pengguna dapat dengan mudah mengetahui kondisi tower air. Informasi kondisi tower akan ditampilkan dalam bentuk indikator pada *smartphone* Android.
 - Mikrokontroler berfungsi sebagai pengontrol yang mengatur semua kinerja alat sekaligus sebagai *wifi*.
 - Relay 4CH berfungsi untuk menggerakkan sejumlah kontaktor yang tersusun atau sebuah saklar elektronis yang dapat dikendalikan dari rangkaian elektronik lainnya.
 - Adaptor berfungsi untuk memberikan tegangan kepada Relay 4CH dan LM2596
2. Perancangan skema rangkaian, berfungsi untuk memudahkan dalam proses pembuatan rangkaian dari komponen yang dipakai sebelum melakukan implentasi terhadap komponen sesungguhnya pada alat. Skema rangkaian ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Skema rangkaian

3. Penggunaan *software* Arduino IDE, sangatlah penting sebab dari sinilah program dibuat dan diupload menggunakan *software* Arduino, hal ini bertujuan untuk menyisipkan kode program kedalam Arduino. Selanjutnya, dilakukan penulisan kode program untuk memberikan intruksi-intruksi menggunakan bahasa pemrograman C++ yang bertujuan untuk menjalankan sistem agar dapat bekerja sesuai kode program yang telah diisikan kedalam sebuah NodeMCU, tanpa kode program sistem tidak dapat bekerja sebab kode program adalah bagian yang paling utama dalam kita membuat sebuah alat. Berikut adalah tampilan layer untuk mengisikan kode program pada *software* Arduino IDE yang dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Layer penulisan sketch

4. Perancangan program Android, sistem pengendali tower otomatis dengan IoT ini tentunya memerlukan sebuah *interface* atau perangkat untuk memonitoring sisa air pada tower maupun bak mandi, serta pengontrolan apakah alat ingin dihidupkan atau dimatikan sistem otomatisnya melalui Android. Berikut adalah tampilan program Android yang telah dibuat untuk memonitoring tangki air dan bak mandi pada Android ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Rancangan tampilan monitoring pada Android

3. Hasil dan Pembahasan

Alat pengendalian tower air ini bekerja untuk mengendalikan dan memonitor tingkat air yang terdapat di tower dan tempat penampungan air, apabila air dalam tower berada pada level yang dibaca kurang oleh sensor ultrasonik maka tower akan terisi otomatis, dan apabila bak penampungan air termonitor statusnya tidak atau kurang dari dari nilai yang ditentukan maka akan mengisi juga. Secara sistematis pengguna dapat memonitor tingkat air pada tower melalui *smartphone*-nya dan dapat melakukan pengisian melalui *smartphone* juga ketika

ingin melakukan pengisian pada tower air.

A. Alur Proses

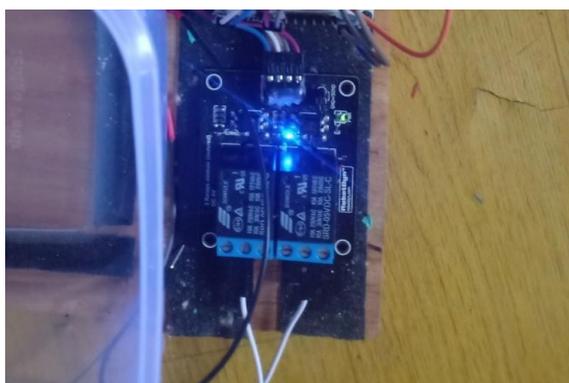
Sistem yang dirancang pada alat ini bekerja dengan mendeteksi tingkat ketinggian air pada tangki tower dan bak di kamar mandi. Dalam hal ini adalah monitoring pada alat dapat dilakukan kapan pun dan dimanapun jika terdapat koneksi internet. Alat ini mempunyai aplikasi yang dimana dapat melihat sisa air yang tersedia pada tangki air dan bak mandi, serta dapat mengontrol alat untuk dihidupkan atau dimatikan dari jarak jauh.

Cara pengoperasian alat ini dilakukan dengan menggunakan aplikasi yang di program di dalam android dan mikrokontroler yang sudah di tanami program. Jika water level sensor yang terhubung mikrokontroler mendeteksi level air dalam keadaan habis maka program di Android akan memberi tahu bahwa status kondisi air pada bak mandi hampir habis maka pompa untuk bak mandi akan otomatis menyala untuk melakukan pengisian pada bak mandi, begitupun jika ultrasonik sensor yang terhubung mikrokontroler mendeteksi pantulan jarak yang jauh karena kondisi air yang hamper habis maka program di Android akan memberi tahu bahwa status air pada tangki hamper habis dan pompa air pada tangki akan menyala untuk melakukan pengisian ulang.

B. Pengujian

Pengujian sistem ini terdiri dari beberapa tahapan, dimulai dari pengujian terhadap tiap-tiap bagian pendukung sistem hingga penguji sistem secara keseluruhan. Dari hasil pengujian, maka dapat dianalisa kinerja-kinerja dari tiap-tiap bagian sistem yang saling berinteraksi sehingga terbentuklah sistem pengendalian tower air dan bak mandi menggunakan aplikasi Android. Pengujian terhadap keseluruhan sistem berguna untuk mengetahui bagaimana kinerja dan tingkat keberhasilan dari sistem tersebut. Tahap pengujian dilakukan dengan urutan sebagai berikut:

1. Pengujian relay, dilakukan pengujian terhadap kinerja dari alat ini yang menjadi sebagai saklar. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan apakah relay dapat berkerja dengan baik dan benar, dan fungsi yang telah diprogram dapat berjalan dengan semestinya. Tampilan pengujian relay terdapat pada Gambar 6.



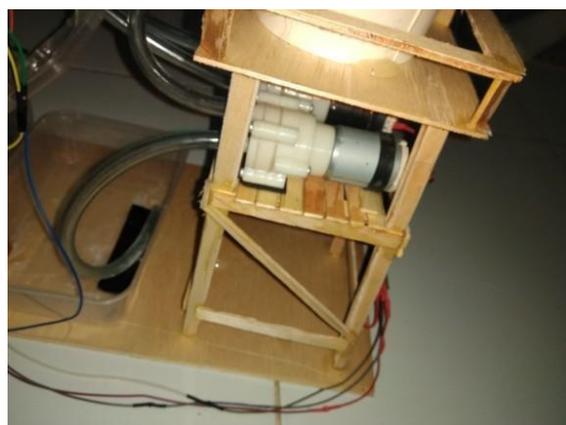
Gambar 6. Tampilan relay sebagai saklar elektrik

2. Pengujian NodeMCU V1.0, dilakukan pengujian mikrokontroler NodeMCU apakah NodeMCU dapat berkerja dengan baik seperti memproses data digital yang diinginkan, lalu dapat mengkoneksikan kedalam *wifi* yang diinginkan serta mampu terkoneksi dengan server firebase, berikut adalah hasil pengujian dari NodeMCU yang ditunjukkan oleh Gambar 7.



Gambar 7. Pengujian NodeMCU V1.0

3. Pengujian pompa DC, dilakukan pengujian dimana pompa air tersebut bekerja dengan baik dengan penyedotan dari air inlet dan melakukan pengisian air pada tangki air dan bak mandi. Pengujian dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Pengujian pompa air DC

4. Pengujian *Waterlevel* sensor, dilakukan pengujian terhadap sensor yang terpasang di bak mandi yang di hubungkan pada NodeMCU dan di monitoring oleh *smartphone* apakah bekerja dengan baik atau tidak, untuk melihat keadaan atau ketinggian air pada bak mandi tersebut. Hasil dari pengujian status sisa air penuh dan habis ditunjukkan pada Gambar 9 dan Gambar 10.



Gambar 9. Sisa air pada bak mandi penuh



Gambar 11. Pengujian realtime database



Gambar 10. Sisa air pada bak mandi habis

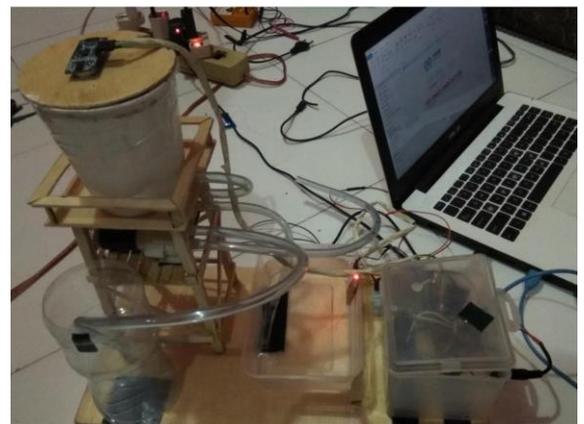
5. Pengujian sensor ultrasonik, hasil pembacaan sensor ultrasonik yang ada pada awalnya diubah oleh ADC mikrokontroler. Data hasil pembacaan dikonversi oleh mikrokontroler. Namun data yang didapatkan masih berupa angka analog yang harus dikonversi kedalam satuan jarak cm. setelah dikonversi menjadi jarak dalam centimeter maka perlu dilakukan *reverse* karena kita ingin mengetahui ketinggian air, karena hasil yang didapatkan adalah ruang yang kosong pada air maka kita perlu mengetahui nilai maksimal pada air lalu di-*reverse* menjadi ketinggian air. Hasil pengujian tingkat level pembacaan sensor ultrasonik tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Tingkat level pembacaan sensor ultrasonik

No	Nilai	Kondisi
1	0-2 cm	Tangki air dalam keadaan penuh yaitu berkisar dari 90-100%
2	3-7 cm	Tangki air dalam keadaan hampir penuh atau dalam keadaan 60-89%
3	6-9 cm	Tangki air dalam keadaan cukup atau berkisar dalam keadaan 40- 59%
4	10-12 cm	Tangki air dalam keadaan hampir habis atau berkisar dalam keadaan 30-49%
5	> 12 cm	Tangki air dalam keadaan habis atau berkisar dalam keadaan 0 – 29%

6. Pengujian *realtime database*, berikut adalah tampilan *realtime database* monitoring pada *smartphone* dan notifikasi yang ditunjukkan pada Gambar 11.

7. Pengujian keseluruhan alat, bertujuan mengetahui untuk apakah komponen-komponen yang terdapat pada alat ini dapat terhubung dengan baik dan berkerja sesuai dengan yang di perintahkan. Pengujian keseluruhan alat dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Pengujian keseluruhan alat

4. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil eksperimen maka dapat disimpulkan bahwa hasil dari eksperimen sudah selesai dan hasil sudah dapat di uji coba dan prototipe sudah bisa digunakan. Penggunaan media Android sebagai sistem pengawasan sudah bisa berjalan sebagaimana mestinya. IoT untuk monitoring penggunaan air dan pengendalian jarak jauh menggunakan *smartphone* ini dapat dijalankan dengan caranya adalah: 1) Menghubungkan NodeMCU ke jaringan internet; 2) Melakukan aksi dengan menekan tombol *ON* yang sudah dibuat di perangkat *smartphone* untuk mengidupkan motor 1 dan motor 2 yang berfungsi untuk mengisi air pada tower dan bak mandi secara otomatis, apabila ingin manual maka menekan tombol *OFF* pada button *OFF* pada layar; 3) Memonitor dengan melihat tampilan monitoring pada layar *smartphone*.

Berdasarkan perancangan dan hasil implementasi program yang dilakukan maka saran yang perlu diperhatikan dalam pengembangan sistem ini adalah: 1) Aplikasi dapat memberikan notifikasi *popup* saat terhubung ke jaringan; 2) Dapat memonitoring suhu yang ada dalam bak mandi; 3) Mampu menampilkan level air di tangki dan bak dalam volume debit.

Daftar Pustaka

- [1] T. Susanto, S. D. Riskiono, Rikendry, and A. Nurkholis, "Implementasi Kendali LQR Untuk Pengendalian Sikap Longitudinal Pesawat Flying Wing," *J. Electro Luceat*, vol. 6, no. 2, pp. 245–254, 2020, doi: <https://doi.org/10.32531/jelekn.v6i2.257>.
- [2] A. Nurkholis, A. Riyantomo dan M. Tafrikan, "Sistem pakar penyakit lambung menggunakan metode forward chaining," *Majalah Ilmiah Momentum*, vol. 13, no. 1, 2017.
- [3] A. Nurkholis and I. S. Sitanggang, "Optimalisasi model prediksi kesesuaian lahan kelapa sawit menggunakan algoritme pohon keputusan spasial," *J. Teknol. dan Sist. Komput.*, vol. 8, no. 3, pp. 192–200, 2020, doi: 10.14710/jtsiskom.2020.13657.
- [4] A. Nurkholis and I. S. Sitanggang, "A spatial analysis of soybean land suitability using spatial decision tree algorithm," in *Sixth International Symposium on LAPAN-IPB Satellite*, Dec. 2019, no. December, p. 113720I, doi: 10.1117/12.2541555.
- [5] I. Fadlika, "Penerapan Sistem Kontrol dan Filtrasi Air Ledeng Otomatis di Desa Gadungsari Kecamatan Tirtoyudo Kabupaten Malang," *Skripsi: Universitas Jember*, 2018.
- [6] E. I. Ginting and K. Brahmana, "Sistem Pengontrolan Tangki Air Menggunakan Sensor Magnetik Via Gelombang Radio," *Saintia Fisika*, vol. 1, no. 1, p.221189, 2013.
- [7] Marsudi, "Desain Pengaturan Otomatis Pompa Air Listrik Berbasis Mikrontroller AT89551," Yogyakarta: Universitas Mercu Buana, 2009
- [8] A. Pangestu, A. Z. Iftikhor, Damayanti, and M. Bakri, "Sistem Rumah Cerdas Berbasis IoT Dengan Mikrokontroler NodeMCU dan Aplikasi Telegram," *J. Tek. dan Sist. Komput.*, vol. 1, no. 1, pp. 8–14, 2020.
- [9] I. K. Gunawan, A. Nurkholis, and A. Sucipto, "Sistem Monitoring Kelembaban Gabah Padi Berbasis Arduino," *J. Tek. dan Sist. Komput.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–7, 2020.
- [10] A. S. Puspaningrum, F. Firdaus, I. Ahmad, and H. Anggono, "Perancangan Alat Deteksi Kebocoran Gas Pada Perangkat Mobile Android Dengan Sensor Mq-2," *J. Teknol. dan Sist. Tertanam*, vol. 1, no. 1, pp. 1–10, 2020.
- [11] A. P. Zanofa, R. Arrahman, M. Bakri, and A. Budiman, "Pintu Gerbang Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino UNO R3," *J. Tek. dan Sist. Komput.*, vol. 1, no. 1, pp. 22–27, 2020.
- [12] A. T. Wahyudi, Y. W. Utama, M. Bakri, and S. D. Riskiono, "Sistem Otomatis Pemberian Air Minum Pada Ayam Pedaging Menggunakan Mikrokontroler Arduino dan RTC DS1302," *J. Tek. dan Sist. Komput.*, vol. 1, no. 1, pp. 22–28, 2020.
- [13] S. Samsugi, Z. Mardiyansyah, and A. Nurkholis, "Sistem Pengontrol Irigasi Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Arduino UNO," *J. Teknol. dan Sist. Tertanam*, vol. 1, no. 1, pp. 17–22, 2020.