

OTOMATISASI KRAN AIR BERSIH PADA TAMPUNGAN AIR DI DUSUN WANAREJA 02 BERBASIS ARDUINO

Khabi Bahtiar¹, Umar Ghoni², Ela Kristi Permatasari³

^{1,2,3} STMIK Muhammadiyah Paguyangan Brebes

Email: ¹khabibahtiar@gmail.com, ²ganicom84@gmail.com, ³elapahlevi@stmikmpb.ac.id

Abstrak

Air adalah unsur yang penting bagi semua bentuk kehidupan, tetapi proses menampung air di dusun wanareja 02 bukanlah hal yang mudah karena masih berjalanya sistem pengairan yang manual, dimana kran air harus dihidupkan dan dimatikan oleh warga sehingga banyak memakan waktu dan tenaga. Oleh karena itu pada penelitian ini telah dilakukan identifikasi pada area kran air yang dijalankan secara manual menggunakan metode prototipe untuk membuat alat yang bisa mengotomatisasi kran air, diharapkan hasil penelitian merupakan sebuah alat yang bisa menghidupkan dan mematikan air secara otomatis.

Kata kunci: *Air, Metode Prototipe, Otomatisasi kran*

Abstract

Water is an important element for all forms of life, but the process of collecting water in Wanareja 02 hamlet is not easy because there is still a manual irrigation system, where the water faucets must be turned on and off by the residents, so it takes a lot of time and effort. Therefore, this research has identified the area of water faucets that are run manually using the prototype method to make a tool that can automate water faucets.

Keywords: *Water, Prototype Method, Faucet Automation*

1. PENDAHULUAN

Air adalah zat atau materi atau unsur yang penting bagi semua bentuk kehidupan yang diketahui sampai saat ini di bumi, Air sebagian besar terdapat di laut (air asin) dan pada lapisan-lapisan es (di kutub dan puncak-puncak gunung), akan tetapi Air juga dapat hadir sebagai awan, hujan, sungai, danau, uap air, dan lautan es.

Manusia membutuhkan air untuk keberlangsungan hidupnya, sehingga manusia perlu menampung air, Proses menampung air tentunya bukanlah hal yang mudah, Proses menghidupkan dan mematikan kran air sebelum sampai ke rumah warga menjadi hal yang cukup menyulitkan. Setiap kali air di bak penampungan habis, pemilik harus menyalakan kran secara manual lewat kran yang ada di luar rumah, hal ini karena terdapat sebuah alat yang bisa menghitung volume air yaitu *water meter* yang terletak sebelum kran tempat menghidupkan dan mematikan air.

Penggunaan Kran air yang masih manual menyebabkan pemilik rumah harus selalu mengawasi air saat pengisian air, karena jika tidak diawasi seringkali bak penampungan terlalu penuh dan mengakibatkan air terbuang sia-sia tanpa di manfaatkan terlebih dahulu, Salah satu cara mengatasi permasalahan ini adalah dengan memanfaatkan teknologi seperti arduino uno dan sensor ultrasonik, sehingga bisa memudahkan dalam hal mematikan dan menghidupkan kran air.

Berdasarkan paparan di atas maka penelitian ini akan membahas tentang alat untuk menghidupkan dan mematikan kran air secara otomatis, dengan menggunakan arduino uno dan sensor ultrasonik.

2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode prototipe. Prototipe merupakan suatu metode dalam pengembangan sistem yang menggunakan pendekatan untuk membuat sesuatu program dengan cepat dan bertahap sehingga segera dapat dievaluasi oleh pemakai, Salah satu keuntungan dari strategi pengembangan model ini adalah adanya korespondensi yang baik antara klien dan pengembang. Dengan tujuan agar perbaikan suatu sistem menjadi lebih sederhana karena klien tahu apa yang dia harapkan. Berikut adalah tahapan tahapan dari metode prototipe.

2.1 Pengumpulan kebutuhan

Pada tahapan pengumpulan kebutuhan alat, peneliti melakukan observasi pada sebuah kran penampungan air, guna mengetahui hal apa saja yang sebenarnya dibutuhkan dalam proses penyaluran air. Setelah mengetahui kebutuhan apa saja yang diperlukan, kemudian melakukan pencarian data – data dan referensi tentang bagaimana merancang suatu prototipe untuk otomatisasi kran penampungan air, bagaimana menggabungkan komponen – komponen sehingga dapat berjalan dengan baik.

2.2 Membangun prototipe

Tahapan selanjutnya dalam metode prototyping yaitu membangun alat secara cepat (prototipe). Pada tahap ini dilakukan pembuatan sistem secara cepat, lebih memfokuskan pada input / output alat sesuai dengan kebutuhan umum yang diketahui pada tahap pertama, Tahapan ini menghasilkan prototipe sistem. Setelah prototipe dihasilkan maka dilanjutkan ke tahapan berikutnya yaitu evaluasi prototyping.

2.3 Evaluasi prototipe

Pada tahap ini prototipe di serahkan kepada user untuk di evaluasi dan untuk mendiskusikan solusi untuk kendala – kendala yang dialami pada saat pembuatan prototipe. Pada tahap penyerahan prototipe jika tidak didapatkan informasi baru tentang kebutuhan alat yang akan dibuat nantinya. maka tahap selanjutnya adalah mengkodekan alat.

2.4 Mengkodekan alat

Tahap ini menekankan proses input / output yang di butuhkan oleh user. Proses pengkodean sistem ini dilakukan di dalam software arduino ide.

2.5 Pengujian alat

Setelah prototipe dirancang, maka dilakukan pengujian alat, hal ini dilakukan agar user dan pengembang dapat mengetahui cara kerja sistem serta kekurangan yang ada pada sistem yang telah dirancang.

2.6 Evaluasi alat

Pada tahapan ini, alat diserahkan kepada user untuk kembali dievaluasi, selanjutnya jika user setuju maka proses prototyping dinyatakan selesai.

2.7 Penggunaan alat

Setelah proses evaluasi oleh user dinyatakan sesuai, maka proses prototyping sudah selesai, dan sistem dinyatakan dapat digunakan sesuai kebutuhan user.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengumpulan Kebutuhan

Tahap pertama yang dilakukan peneliti dalam tahap pengembangan alat prototipe tentang otomatisasi kran air menggunakan arduino uno adalah pengumpulan kebutuhan. Pada tahap ini, peneliti mengumpulkan semua hal yang dibutuhkan alat yang akan dibuat. Kegiatan pengumpulan kebutuhan ini meliputi observasi, studi literatur, pengumpulan kebutuhan hardware (perangkat keras) dan software (perangkat lunak).

3.1.1 Analisis Kebutuhan Hardware

Pembuatan prototipe otomatisasi kran air berbasis arduino ini, membutuhkan beberapa perangkat keras seperti mikrokontroler maupun komponen sensor untuk mendeteksi jarak dari sensor ke air.

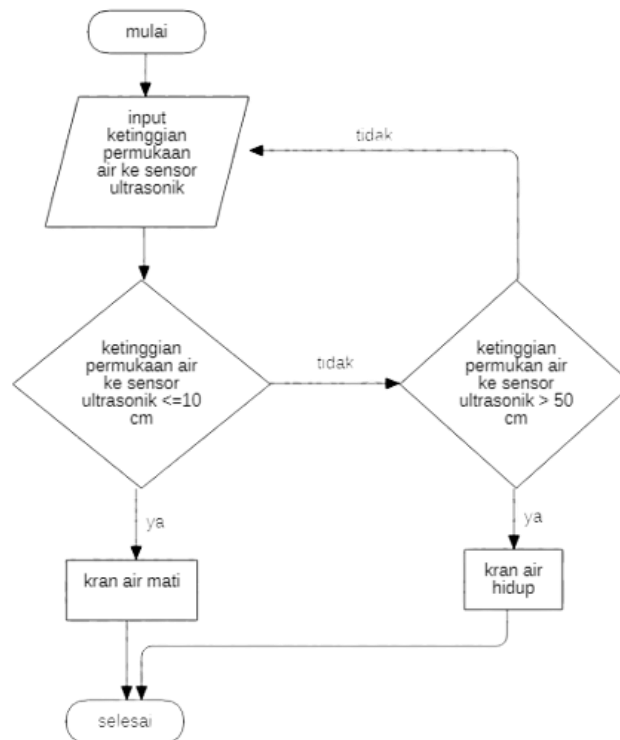
3.1.2 Analisis Kebutuhan Software

Agar prototipe alat otomatisasi air bersih ini bisa berjalan dengan baik yang perlu diperhatikan bukan hanya dari segi *hardware* saja, tetapi juga diperlukan perangkat lunak (*software*). *Software* ini dibutuhkan karena perangkat mikrokontroler tidak akan bekerja sesuai dengan fungsinya tanpa adanya instruksi-instruksi program yang telah ditanamkan ke dalam mikrokontroler tersebut. melalui instruksi-instruksi program tersebut maka mikrokontroler dapat menjalankan fungsinya yaitu mengotomatisasi kran air. Oleh karena itu, penulis menggunakan perangkat lunak yaitu IDE Arduino versi 1.8.12. Perangkat lunak ini mudah digunakan karena

kompatibel dengan berbagai jenis Arduino termasuk Arduino UNO yang akan digunakan oleh peneliti serta memiliki library lengkap untuk mendukung komponen-komponen yang akan digunakan.

3.2 Membangun Prototipe

Pembangunan prototipe didefinisikan sebagai perancangan sistem yang dibuat sebagai tahap awal dalam membuat suatu prototipe alat sebelum diubah ke dalam bentuk kode. Perancangan alat ini berfokus pada teknis perancangan alat. Untuk memudahkan proses pembuatan prototipe dan cara kerja sensor maka penulis membuat suatu flowchart atau alur kerja dari prototipe alat terlebih dahulu. Hal ini sangat penting, karena dalam pembuatan suatu alat setiap rangkaian saling berhubungan dan mempengaruhi kinerja alat lainnya sehingga hasil yang didapat sesuai yang diinginkan. Berikut flowchart dari alat otomatisasi.



Gambar 1 Flowchart Otomatisasi

3.3 Evaluasi prototipe

Evaluasi prototipe merupakan tahap dimana prototipe yang telah dibuat di serahkan kepada user untuk di evaluasi dan untuk mendiskusikan solusi untuk kendala – kendala yang dialami pada saat pembuatan prototipe. Pada penelitian ini proses evaluasi prototipe dilakukan pada tanggal 15 april 2023 dengan bapak syaeiful amrurozi di dusun Wanareja 02 kecamatan sirampog. tahap ini peneliti menyerahkan prototipe sekaligus mewawancarai narasumber untuk dimintai pendapat.

3.4 Pengkodean alat

Pada tahap ini, peneliti membuat kode program dengan menggunakan arduino IDE untuk nantinya diisikan ke dalam arduino uno. Proses pembuatan program untuk alat otomatisasi kran air bersih dengan bahasa pemrograman C. berikut adalah kode programnya.

Terkait dengan program otomatisasi kran air dengan menggunakan arduino uno, kode program dapat ditulis sebagai berikut.

3.4.1 Deklarasi variabel

Deklarasi variabel yaitu variabel yang bisa digunakan diseluruh bagian program ini, berikut kode program deklarasi variabel.

Kode Program Deklarasi Variabel

```
1.int trig_pin = 9;  
2.int echo_pin = 10;
```

```
3.int kran_air = 8;  
4.long echotime;  
5.int distance;
```

3.4.2 Setup

Pada bagian ini, digunakan untuk mengkonfigurasi atau mengatur mikrokontroler arduino uno supaya sesuai kebutuhan alat otomatisasi kran air. Pada dasarnya pin-pin yang ada pada mikrokontroler bisa digunakan sebagai masukan (input) atau keluaran (output), baik digital maupun analog. Maka, mikrokontroler harus diatur sebelum digunakan sesuai kebutuhan. Berikut kode programnya.

Kode Program Konfigutasi Arduino Uno

```
3.5 void setup() {  
3.6 Serial.begin(9600);  
3.7 pinMode(trig_pin, OUTPUT);  
3.8 pinMode(echo_pin, INPUT);  
3.9 digitalWrite(trig_pin, LOW);  
3.10 pinMode(kran_air, OUTPUT);  
3.11 }
```

3.4.3 Loop

Bagian Loop merupakan bagian yang isinya program utama yaitu otomatisasi kran air yang akan dijalankan berulang-ulang. Program yang dijalankan sampai sumber tenaga (power supply) dicabut. Berikut kode programnya.

Kode Program 4. 1 Program Utama

```
1. void loop() {  
2. digitalWrite(trig_pin, HIGH);  
3. delayMicroseconds(10);  
4. digitalWrite(trig_pin, LOW);  
5. echotime= pulseIn(echo_pin, HIGH);  
6. distance= echotime*0.0343/2;
```

3.4.4 Program

Pada bagian ini berisi program yang akan digunakan arduino untuk mengendalikan *relay* yang nantinya dihubungkan ke *solenoid water valve*, berikut kode programnya.

Kode Program program pengendali relay

```
1.if(distance<=10)digitalWrite(kran_air, HIGH);  
2.if(distance > 50 digitalWrite(kran_air, LOW);
```

Penjelasan dari coding diatas yaitu jika jarak sensor ultrasonik kurang dari sama dengan 10 cm dengan permukaan air maka arduino uno akan mengendalikan *relay* untuk menutup aliran listrik sehingga *solenoid water valve* akan mati, jika jarak sensor ultrasonik mendeteksi jarak ketinggian lebih dari 50 cm maka arduino uno akan mengendalikan relay untuk mengalirkan aliran listrik sehingga *solenoid water valve* akan terbuka.

3.4.5 Delay

Baris program delay berfungsi untuk memberikan jeda waktu setiap pembacaan sensor, hal ini bertujuan untuk menjaga kestabilan saat program dijalankan,berikut codingnya.

Kode Program jeda waktu pembacaan sensor

```
3.5 delay(100);  
3.6 }
```

3.5 Pengujian alat

Pengujian alat dilakukan dengan 2 pengujian yaitu pengujian sensor ultrasonik dan pengujian keseluruhan komponen setelah di rangkai. Adapun proses pengujian dilakukan sebagai berikut.

3.5.1 Pengujian sensor ultrasonik

Proses pengujian dilakukan dengan cara menghubungkan sensor ultrasonik dengan arduino uno. proses pengujian dilakukan dengan cara menggerak-gerakan benda didepan sensor ultrasonik dengan jarak yang sudah ditentukan secara lengkap hasil pengujian dapat dilihat pada table dibawah ini.

Tabel 1 Pengujian sensor ultrasonik

Pengujian Ke	jarak air dengan meteran	jarak sensor ultrasonik di serial monitor	squared Error
1	10	9	1
2	20	18	4
3	30	28	4
4	40	38	4
5	50	48	4
6	60	58	4
7	70	68	4
8	80	78	4
9	90	88	4
10	100	98	4
11	110	108	4
12	120	119	1
13	130	129	1
14	140	138	4
15	150	148	4
MSE			3,4

Pada tabel diatas pengujian dilakukan dengan menggunakan MSE yang sudah dijelaskan pada sub bab 8 pada bab 2. MSE dihitung dengan cara sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 MSE = \frac{1}{15} * & ((10 - 9)^2 + ((20 - 18)^2 + ((30 - 28)^2 + ((40 - 38)^2 + ((50 - 48)^2 \\
 & + ((60 - 58)^2 + ((70 - 68)^2 + ((80 - 78)^2 + ((90 - 88)^2 \\
 & + ((100 - 98)^2 + ((110 - 108)^2 + ((120 - 119)^2 + ((130 - 129)^2 \\
 & + ((140 - 138)^2 + ((150 - 148)^2) = 3,4
 \end{aligned}$$

karena nilai MSE kecil ini berarti tingkat keberhasilannya adalah (100-3,4=96,6).

3.5.2 Pengujian keseluruhan alat

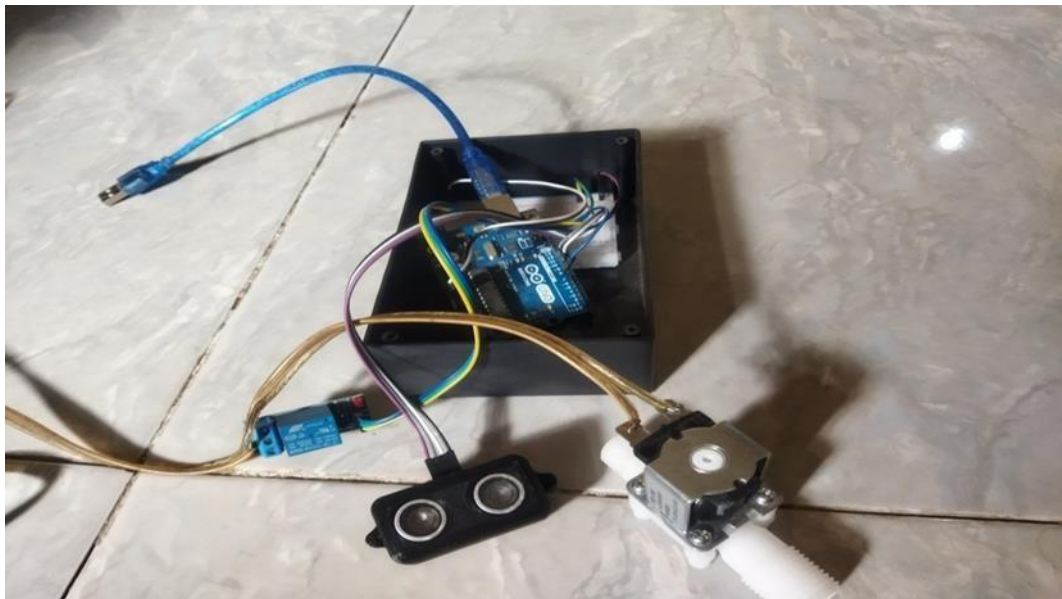
Proses pengujian dilakukan dengan cara memasang seluruh rangkaian sesuai dengan yang telah ditentukan, proses pengujian dilakukan dengan cara mengukur jarak sensor ultrasonik dengan jarak objek sehingga arduino mendapat input berupa perintah untuk mengendalikan relay sehingga *solenoid water valve* akan bekerja sesuai kondisi *relay*. secara lengkap hasil pengujian dapat dilihat pada tabel dibawah.

Tabel 2 Pengujian keseluruhan alat

pengujian ke	ketinggian permukaan air dengan sensor ultrasonik	<i>Solenoid valve</i>
1	9 cm (air di kolam penuh)	tertutup
2	20 cm (air dikolam berkurang)	Tertutup
3	30 cm (air dikolam berkurang)	Tertutup
4	40 cm (air dikolam berkurang)	Tertutup
5	53 cm (kolam air terisi)	Terbuka
6	50 cm (kolam air terisi))	Terbuka
7	40 cm (kolam air terisi)	Terbuka
8	30 cm (kolam air terisi)	Terbuka
9	20 cm (kolam air terisi)	Terbuka
10	9 cm (kolam air terisi)	Tertutup

3.6 Evaluasi alat

Setelah seluruh komponen elektronik yang dibutuhkan pada penelitian ini dirakit sehingga menghasilkan alat otomatisasi kran seperti yang ditunjukkan pada gambar dibawah ini.



Gambar 2 Alat otomatisasi

Alat yang dibuat nantinya akan dipasang pada kolam dengan ukuran panjang 160 cm, lebar 60 cm dan tinggi 100 cm yang berlokasi di rumah bapak syaeful amrurozi dusun Wanareja 02 kecamatan sirampog.

Selanjutnya untuk mengetahui alat yang dibuat dapat digunakan sebagai bukti tugas akhir maka dilakukan proses validasi. Validasi dilakukan oleh bapak Tresna Yudha Prawira, M.Kom pada tanggal 8 juli 2023 di rumah beliau yang berlokasi di desa Pesanggrahan kecamatan Paguyangan kabupaten Brebes.

3.7 Penggunaan alat

Penggunaan alat merupakan tahap terakhir pada penelitian, tahap ini menunjukkan bahwa alat otomatisasi kran air telah terbuat dan siap untuk digunakan. Berikut gambar penggunaan alat. Gambar diatas menjelaskan kondisi penggunaan alat ketika jarak sensor ultrasonik dengan air kurang atau sama dengan 10 cm dimana kran kondisi tertutup.



Gambar 3 Penggunaan alat

4. KESIMPULAN

Prototipe alat otomatisasi kran air telah terbuat, alat ini dapat bekerja sesuai program yaitu mengendalikan kran air secara otomatis dengan cara mendeteksi ketinggian permukaan air. Alat otomatisasi kran air otomatis dapat bekerja sesuai yang diharapkan karena dapat mengalirkan air secara otomatis sehingga alat ini dapat digunakan sebagai pengganti kran manual agar lebih efektif dan efisien.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ahmad Sujana, H. (2019). *View of OTOMATISASI SISTEM DISTRIBUSI AIR MINUM DENGAN MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ATMEL 89C52*. 14(1), 79–91.
- [2] Akhir, T., & Kurniawan, M. F. (2020). *Kran Air Wudhu Otomatis Berbasis Sensor Pir*. Ardiansyah. (2016). *Sistem Monitoring Air Layak Konsumsi Berbasis Arduino (Studi Kasus PDAM Patalassang)*. 1–75.
- [3] Arfandi, A., & Supit, Y. (2019a). *Pengisian Depot Air Minum Isi Ulang Berbasis Arduino Uno*. *Jurnal Sistem Informasi Dan Teknik Komputer*, 4(1), 91–99.
- [4] Arfandi, A., & Supit, Y. (2019b). *Prototipe Sistem Otomasi Pada Pengisian Depot Air Minum Isi Ulang Berbasis Arduino Uno*. *Simtek: Jurnal Sistem Informasi Dan Teknik Komputer*, 4(1), 91–99. <https://doi.org/10.51876/simtek.v4i1.53>
- [5] Bakrim, L. O. (2022). *Perancangan Keran Westafel Otomatis Menggunakan Sensor Ir dan Micro Servo Berbasis Mikrokontroler*. 7(1), 42–49.
- [6] Ahmad Sujana, H. (2019). *View of OTOMATISASI SISTEM DISTRIBUSI AIR MINUM DENGAN MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ATMEL 89C52*. 14(1), 79–91.
- [7] Akhir, T., & Kurniawan, M. F. (2020). *Kran Air Wudhu Otomatis Berbasis Sensor Pir*.
- [8] Ardiansyah. (2016). *Sistem Monitoring Air Layak Konsumsi Berbasis Arduino (Studi Kasus PDAM Patalassang)*. 1–75.
- [9] Arfandi, A., & Supit, Y. (2019a). *Pengisian Depot Air Minum Isi Ulang Berbasis Arduino Uno*. *Jurnal Sistem Informasi Dan Teknik Komputer*, 4(1), 91–99.
- [10] Arfandi, A., & Supit, Y. (2019b). *Prototipe Sistem Otomasi Pada Pengisian Depot Air Minum Isi Ulang Berbasis Arduino Uno*. *Simtek: Jurnal Sistem Informasi Dan Teknik Komputer*, 4(1), 91–99. <https://doi.org/10.51876/simtek.v4i1.53>
- [11] Bakrim, L. O. (2022). *Perancangan Keran Westafel Otomatis Menggunakan Sensor Ir dan Micro Servo Berbasis Mikrokontroler*. 7(1), 42–49.
- [12] Darnita, Y., Discrise, A., & Toyib, R. (2021). *Prototype Alat Pendeksi Kebakaran Menggunakan Arduino*. *Jurnal Informatika Upgris*, 7(1), 3–7. <https://doi.org/10.26877/jiu.v7i1.7094>

- [13] Fikriyah, L., & Rohmanu, A. (2018). Sistem Kontrol Pendingin Ruangan Menggunakan Arduino Web Server Dan Embedded Fuzzy Logic Di Pt. Inoac Polytechno Indonesia. *Jurnal Informatika SIMANTIK*, 3(1), 1–23.
- [14] Fitriastut, F., & Prasetyo, A. A. (2017). *Sistem Otomatisasi Pemberian Air Minum pada Ayam Ternak*. 2(December 2013), 1–11.
- [15] Frima Yudha, P. S., & Sani, R. A. (2019). Implementasi Sensor Ultrasonik Hc-Sr04 Sebagai Sensor Parkir Mobil Berbasis Arduino. *EINSTEIN E-JOURNAL*, 5(3). <https://doi.org/10.24114/einstein.v5i3.12002>
- [16] Hidayat, R. R., Ruliah, S., & Fathimah, S. (2018). Shower Air Otomatis Menggunakan Atmega128 Berbasis Sensor Inframerah Proximity. *Jutisi*, 7(2), 81–86. <http://ojs.stmikbanjarbaru.ac.id/index.php/jutisi/article/view/288>
- [17] Husdi, H. (2018). Monitoring Kelembaban Tanah Pertanian Menggunakan Soil Moisture Sensor Fc-28 Dan Arduino Uno. *ILKOM Jurnal Ilmiah*, 10(2), 237–243.
- [18] Karisma Putri, N., Yuberti, & Hasanah, U. (2021). Physics and Science Education Journal (PSEJ) Physics and Science Education Journal (PSEJ). *Physics and Science Education Journal (PSEJ)*, 1, 1–12.
- [19] Kurnia, R., & Chusyairi, A. (2021). Rancang Bangun Dispenser Penuangan Air Minum Otomatis Berbasis Arduino Menggunakan Metode Prototype. *Aisyah Journal of Informatics and Electrical Engineering*, 3(2), 153–162. <http://jti.aisyahuniversity.ac.id/index.php/AJIEE>
- [20] Mahardika, A. D., & Susanto, N. (2017). Peramalan Perencanaan Produksi Terak Dengan Metode Exponential Smoothing With Trend Pada Pt. Semen Indonesia (Persero) Tbk. *Industrial Engineering Online Journal*, 6(1), 1–10.
- [21] Hidayat, R. R., Ruliah, S., & Fathimah, S. (2018). Shower Air Otomatis Menggunakan Atmega128 Berbasis Sensor Inframerah Proximity. *Jutisi*, 7(2), 81–86. <http://ojs.stmikbanjarbaru.ac.id/index.php/jutisi/article/view/288>
- [21] Husdi, H. (2018). Monitoring Kelembaban Tanah Pertanian Menggunakan Soil Moisture Sensor Fc-28 Dan Arduino Uno. *ILKOM Jurnal Ilmiah*, 10(2), 237–243. <https://doi.org/10.33096/ilkom.v10i2.315.237-243>
- [22] Karisma Putri, N., Yuberti, & Hasanah, U. (2021). Physics and Science Education Journal (PSEJ) Physics and Science Education Journal (PSEJ). *Physics and Science Education Journal (PSEJ)*, 1, 1–12.
- [23] Kurnia, R., & Chusyairi, A. (2021). Rancang Bangun Dispenser Penuangan Air Minum Otomatis Berbasis Arduino Menggunakan Metode Prototype. *Aisyah Journal of Informatics and Electrical Engineering*, 3(2), 153–162. <http://jti.aisyahuniversity.ac.id/index.php/AJIEE>
- [24] Moch. Bakhrul Ulum, Moch. Lutfi, & Arif Faizin. (2022). OTOMATISASI POMPA AIR MENGGUNAKAN NODEMCU ESP8266 BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT). *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 6(1), 86–93. <https://doi.org/10.36040/jati.v6i1.4583>
- [25] Novera, R., Syaifurrahman, & Aula, A. (2022). Perancangan Sistem Hand Sanitizer Dual Mode Menggunakan Sensor Infrared. *Jurnal Tanjungpura*, 2018, 1–8.
- [26] Prihatmoko, P. (2022). *Jurnal Informatika Dan Teknologi Komputer Rancang Bangun Kran Air Tanpa Sentuh Berbasis Sensor Infra Merah*. 2(3), 273–279.
- [27] Rizal, C., Nasution, R. H., Eka, M., Nasution, A. Y., Studi, P., Komputer, S., Pembangunan, U., Budi, P., Studi, P., Islam, A., Studi, P., Perangkat, R., Dharmawangsa, U., Studi, P., Informasi, T., Pembangunan, U., Budi, P., Studi, P., Informasi, S., & Utama, U. P. (2022). *Otomatisasi Kran Dan Tangki Air Pada Tempat Wudhu Berbasis Mikrokontroler*. 100–105.
- [28] Rohmah, M. F., Ardiantoro, L., Putra, I. K. G. D., & Hartati, R. S. (2019). Meramal Indeks Harga Konsumen Kabupaten di Jawa Timur dengan Metode Support Vector Regression Data Mining. *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATI)*, x, 30–36.
- [27] Sinuhaji Asprina Br Surbakti Muhammad Ainur Rafiq, N., Sinuhaji, N., & Ainur Rafiq, M. (2022). *Perancangan Sistem Cuci Tangan dengan Notifikasi Persediaan Air Secara Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Atmega328*. 4(3), 1–6.
- [28] Suzuki Syofian, Aji Setiawan, Rolan Siregar, F. A. (2021). *Deteksi dan Monitoring Gas Beracun Carbon Monoksida (CO) Pada Kabin Kendaraan Tua (Odometer > 300k km) dan Hubungannya Terhadap Kepadatan Kendaraan Dengan Metode Fuzzy Suzuki Syofian , Aji Setiawan , Rolan Siregar , Fathan Abstrak. VIII(1)*.
- [29] Tullah, R., Sutorman, S., & Setyawan, A. H. (2019). Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno Pada Toko Tanaman Hias Yopi. *Jurnal Sisfotek Global*, 9(1). <https://doi.org/10.38101/sisfotek.v9i1.219>
- [30] Wattimena, S. J., Latuconsina, R., & Wahyudi, I. (2021). Pembuatan Tempat Wudhu Otomatis Menggunakan Sensor Pada Mesjid Al-Anshor Kota Ambon. *JATI EMAS (Jurnal Aplikasi Teknik Dan Pengabdian Masyarakat)*, 5(3), 109. <https://doi.org/10.36339/je.v5i3.464>