

Sistem Kontrol Tingkat Kekeruhan Air Pada Akuarium Menggunakan Arduino Uno

Rifqy Afif¹, Ummul Khair², Arief Budiman³

Universitas Harapan Medan, Kota Medan, Indonesia^{1,2,3}

Email : rifqyafif51@gmail.com¹, ummul.kh@gmail.com², ariefdiman13@gmail.com³

Abstrak

Ilmu Pengetahuan dan Teknologi atau biasa kita kenal dengan sebutan IPTEK saat ini sangat menguasai dunia. Hampir semua kegiatan yang dilakukan oleh manusia setiap harinya memerlukan IPTEK. Salah satu pekerjaan yang rutin dilakukan bagi pemelihara ikan hias adalah mengganti air akuarium. Semakin lama air pada akuarium maka semakin kurang kejernihannya dan secara berkala berubah menjadi air yang keruh. Air yang keruh dapat mempengaruhi perkembangan fisik ikan. Permasalahan timbul apabila pemilik ikan lupa ataupun meninggalkan rumah dalam waktu yang cukup lama dan tidak dapat mengganti air akuarium secara rutin. Maka dari itu penulis ingin membuat sebuah sistem yang dapat mengganti air akuarium secara otomatis. Sistem bekerja dengan dua acara. Pertama apabila air pada akuarium sudah mengalami kekeruhan dan mencapai batas yang ditentukan maka air akan diganti. Kedua penulis akan membuat sistem secara otomatis melakukan pergantian air satu kali dalam satu minggu. Setiap pergantian air yang telah dilakukan akan diberitahu kepada pemilik ikan melalui SMS (*Short Message Service*) bahwasanya air telah selesai diganti. Sensor *turbidity* bekerja dalam mengecek kekeruhan air dan proses pergantian air berjalan dengan lancar. Pergantian air baru secara otomatis dalam waktu satu kali dalam seminggu berhasil dilakukan. Modul GSM SIM800L mengirim SMS ke Smartphone memberi informasi bahwasanya air telah diganti dengan air baru.

Kata Kunci : IPTEK, SMS, Akuarium, Arduino Uno, Sensor Turbidity.

Abstract

Science and Technology or what we usually know as science and technology today really rules the world. Almost all activities carried out by humans every day require science and technology. One of the jobs that are routinely done for ornamental fish keepers is changing the aquarium water. The longer the water in the aquarium, the less clarity it will become and periodically turns into cloudy water. Cloudy water can affect the physical development of fish. Problems arise when fish owners forget or leave the house for a long time and cannot change the aquarium water regularly. Therefore, the authors want to create a system that can change aquarium water automatically. The system works with two events. First, if the water in the aquarium has become turbid and reaches the specified limit, the water will be replaced. The two authors will make the system automatically perform water changes once a week. Every water change that has been carried out will be notified to the fish owner via SMS (Short Message Service) that the water has been replaced. The turbidity sensor works to check the turbidity of the water and the water change process runs smoothly. The new water change is automatically done once a week. The SIM800L GSM module sends an SMS to the Smartphone informing you that the water has been replaced with new water.

Keywords : Science and Technology, SMS, Aquarium, Arduino Uno, Turbidity Sensor.

1. PENDAHULUAN

Ilmu Pengetahuan dan Teknologi atau biasa kita kenal dengan sebutan IPTEK saat ini sangat menguasai dunia. Hampir semua kegiatan yang dilakukan oleh manusia setiap harinya memerlukan IPTEK dan semua yang kita gunakan dalam kehidupan sehari-hari juga berasal dari

IPTEK contohnya seperti pakaian, peralatan masak dan makan, peralatan sekolah, dll. Kehidupan manusia pada saat ini sangat melekat dengan IPTEK dan seperti tidak dapat dipisahkan karena keberadaan IPTEK yang sangat membantu dan memudahkan pekerjaan manusia. Teknologi itu sendiri diciptakan bertujuan untuk memudahkan pekerjaan manusia oleh karena itu dengan adanya teknologi manusia merasa sangat terbantu. Perkembangan IPTEK telah mengubah dunia sebagaimana revolusi generasi pertama melahirkan sejarah ketika tenaga manusia dan hewan digantikan oleh kemunculan mesin [1].

Proses penggantian air pada akuarium ataupun bak/kolam budidaya ikan, masih dilakukan secara manual baik itu pemantauan kekeruhan air maupun penggantian air dan sering kali mengalami keterlambatan sehingga terjadi hal-hal yang tidak diinginkan [2].

Salah satu pekerjaan yang rutin dilakukan bagi pemelihara ikan hias adalah mengganti air akuarium. Semakin lama air pada akuarium maka akan semakin kurang kejernihannya dan secara berkala akan berubah menjadi air yang keruh. Air yang keruh dapat mempengaruhi perkembangan fisik ikan. Permasalahan timbul apabila pemilik ikan lupa ataupun meninggalkan rumah dalam waktu yang cukup lama dan tidak dapat mengganti air akuarium secara rutin.

Maka dari itu penulis ingin membuat sebuah sistem yang dapat mengganti air akuarium secara otomatis. Sistem akan bekerja dengan dua acara. Pertama apabila air pada akuarium sudah mengalami kekeruhan dan mencapai batas yang ditentukan maka air akan diganti. Kedua penulis akan membuat sistem secara otomatis melakukan pergantian air satu kali dalam satu minggu. Setiap pergantian air yang sudah dilakukan akan diberitahu kepada pemilik ikan melalui SMS (*Short Message Service*) bahwasanya air sudah diganti.

2. LANDASAN TEORI

2.1 Kekeruhan Air

Kekeruhan air yang dikatakan keruh, apabila air tersebut mengandung begitu banyak partikel bahan yang tersuspensi sehingga memberikan warna/rupa yang berlumpur dan kotor. Pengeruhan terjadi disebabkan pada dasarnya oleh adanya zat-zat koloid yaitu zat yang terapung serta terurai secara halus sekali. Hal ini disebabkan pula oleh kehadiran zat organik yang terurai secara halus, jasad-jasad renik, lumpur, tanah liat, dan zat koloid yang serupa atau benda terapung yang tidak mengendap dengan segera. Pengeruhan atau tingkat kelainan adalah sifat fisik yang lain dan unik dari pada limbah dan meskipun penentuannya bukanlah merupakan ukuran mengenai jumlah benda-benda yang terapung, Kekeruhan adalah jumlah dari butir-butir zat yang tergenang dalam air. Makin tinggi kekuatan dari sinar yang tersebar, makin tinggi kekeruhannya [2].

2.2 Sensor Turbidity

Sensor turbidity adalah salah satu alat untuk mengecek kekeruhan air dengan membaca sifat optik air akibat terkena cahaya dan dapat dinyatakan sebagai perbandingan cahaya yang dipantulkan terhadap cahaya yang tiba. Sensor ini dapat menggunakan dua mode *output*, *digital*, dan *analog*. Bisa diakses melalui Arduino atau mikrokontroler lainnya. Sensor dapat untuk mengukur tingkat kekeruhan air pada danau, sungai, limbah cair konstan.

Kekeruhan adalah suatu keadaan mendung atau keaburan dari cairan yang disebabkan oleh partikel individu (*suspended solids*) yang umumnya tidak terlihat oleh mata telanjang, mirip dengan asap di udara. Semakin banyak partikel dalam air menunjukkan tingkat kekeruhan air juga tinggi. Pada sensor *turbidity*, bahwa semakin tinggi tingkat kekeruhan air akan diikuti oleh perubahan dari tegangan *output* sensor [2].

2.3 Sensor Ultrasonik HC-SR04

Sensor ultrasonik adalah sensor yang dapat mengukur jarak dari 2cm sampai dengan 4m. Prinsip kerja dari sensor ini seperti pantulan dengan cara memancarkan gelombang. *Trigger* di

sensor ini memancar gelombang dan jika terdapat suatu objek maka gelombang akan kembali ke sensor akibat pantulan dengan *Echo* menerima yang akan menerima nilai dari pantulan yang dihasilkan.

- a) Menggunakan 10 *trigger* sedikitnya 10us sinyal *high*.
- b) Modul secara otomatis mengirimkan 8 kali 40KHz dan mendeteksi apa terdapat sinyal baik atau tidak.
- c) Jika terdapat sinyal balik, maka durasi waktu dari *output high* adalah waktu dari pengiriman dan penerimaan ultrasonik [3].

2.4 Relay

Relay adalah sebuah alat yang bergungsi seperti saklar. Dioperasikan dengan prinsip elektro magnetik, dimana kontak saklar bisa menghantarkan listrik bertegangan yang lebih tinggi. Terdapat beberapa jenis konfigurasi *relay*, misalnya SPST dan SPDT. *Single pole single throw* (SPST) merupakan konfigurasi paling sederhana, dimana relay dengan konfigurasi ini hanya memiliki dua kontak. *Single Pole Double Throw* (SPDT) memiliki tiga kontak. Kontak biasanya diberi label *common* (COM), *Normally Open* (NO), dan *Normally Close* (NC). Pada *Normally Close* (NC), kontak NC akan terhubung ke kontak COM Ketika coil tidak diberi daya. Pada *Normally Open* (NO), Kontak akan terputus Ketika tidak ada daya yang diberikan pada *coil*. Ketika daya diberikan, maka *common* (COM) akan terhubung ke *NO* dan kontak NC dibiarkan mengambang (*floating*) [4].

2.5 Real Time Clock

Real time clock (RTC) yaitu sebuah alat yang dapat menghitung waktu dan dirancang menggunakan komponen elektronik berupa *chip*. RTC dapat bekerja seperti jam pada umumnya dapat melakukan perhitungan jam, menit, detik. Perhitungan tersebut dihitung secara akurat dan tersimpan secara *real time*. Chip RTC ini nantinya akan dintegrasikan dengan sebuah kontroler dengan melakukan fungsi kerja tertentu. *Chip* RTC yang digunakan dalam penelitian ini yaitu DS1307 [5].

2.6 LCD

LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah sebuah alat yang dapat menampilkan hasil dari sensor dan perangkat mikrokontroler lainnya. Hasil yang ditampilkan berupa teks. Teks yang ditampilkan dapat diatur di aplikasi *Arduino* IDE. LCD yang digunakan adalah LCD 16x2 yang artinya lebar *display* 2 baris 16 kolom dengan 16 Pin konektor [6].

2.7 Arduino Uno

Arduino UNO adalah sebuah *board* mikrokontroler yang didasarkan pada ATmega328. *Arduino UNO* mempunyai 14 pin digital *input/output* (6 di antaranya dapat digunakan sebagai *output* PWM), 6 input analog, sebuah osilator Kristal 16 MHz, sebuah koneksi USB, sebuah *power jack*, sebuah ICSP header, dan sebuah tombol reset. *Arduino UNO* memuat semua yang dibutuhkan untuk menunjang mikrokontroler, mudah menghubungkannya ke sebuah *computer* dengan sebuah kabel USB atau mensuplainya dengan sebuah adaptor AC ke DC atau menggunakan baterai untuk memulainya [6].

2.8 Arduino IDE

IDE adalah sebuah *software* yang sangat berperan untuk menulis program, meng-*compile* menjadi kode biner dan meng-upload ke dalam *memory microcontroller*. *Software* IDE *Arduino* terdiri dari 3 (tiga) bagian :

- a) Editor program, untuk menulis dan mengedit program dalam bahasa *processing*. *Listing* program pada *Arduino* disebut *sketch*.

- b) *Compiler*, modul yang berfungsi mengubah bahasa processing (kode program) kedalam kode biner karena kode biner adalah satu-satunya bahasa program yang dipahami oleh mikrokontroler.
- c) *Uploader*, modul yang berfungsi memasukkan kode biner kedalam memori mikrokontroller [7].

2.9 Catu Daya

Catu daya adalah sebuah peralatan penyedia tegangan atau sumber daya untuk peralatan elektronika dengan prinsip mengubah tegangan listrik yang tersediadari jaringan distribusi transmisi listrik ke level yang diinginkan sehingga berimplikasi pada perubahan daya listrik. Dalam sistem perubahan daya. Pada perubahan daya terdapat empat jenis proses yang telah dikenal yaitu sistem perubahan daya AC ke DC, DC ke DC, DC ke AC, dan AC ke AC. Masing-masing sistem perubahan memiliki keunikan aplikasi tersendiri, tetapi ada dua yang implementasinya kemudian berkembang pesat dan luas yaitu sistem perubahan AC ke DC (DC catu daya) dan DC ke DC (DC-DC *converter*) [8].

2.10 Modul GSM SIM800L

Modul GSM SIM800L adalah modul GSM yang bisa untuk project mikrokontroler seperti monitoring melalui SMS, menyalakan atau mengendalikan saklar listrik melalui SMS dan sebagainya. Modul GSM ini juga dapat berfungsi sebagai SMS gateway apabila dihubungkan dengan mikrokontroler [9].

2.11 StepDown LM2596 DC – DC

StepDown LM2596 DC-DC merupakan konverter penurun tegangan yang mengkonversikan tegangan masukan DC menjadi tegangan DC lainnya menjadi rendah [10].

2.12 Flowchart

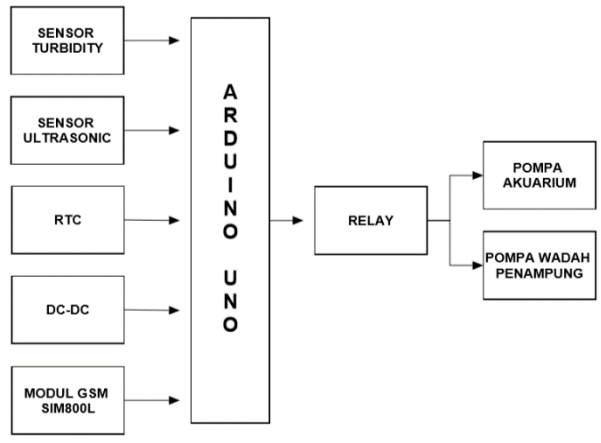
Flowchart adalah representasi secara simbolik dari suatu algoritma atau prosedur untuk menyelesaikan suatu masalah, dengan menggunakan *flowchart* akan memudahkan pengguna melakukan pengecekan bagian-bagian yang terlupakan dalam analisis masalah, disamping itu *flowchart* juga berguna sebagai fasilitas untuk berkomunikasi antara pemrogram yang bekerja dalam tim suatu proyek. *Flowchart* membantu memahami urutan-urutan logika yang rumit dan panjang. *Flowchart* membantu mengkomunikasikan jalannya program ke orang lain (bukan pemrogram) akan lebih mudah [11].

3. METODE PENELITIAN

Perancangan sistem merupakan sebuah aktifitas untuk merancang, mendesain, maupun memperbaiki sebuah sistem lama menjadi lebih baik.

3.1 Blok Diagram Sistem

Sebagai langkah awal, dibuat sebuah blok diagram untuk menggambarkan cara kerja sistem secara keseluruhan yang ditunjukkan pada gambar 11.



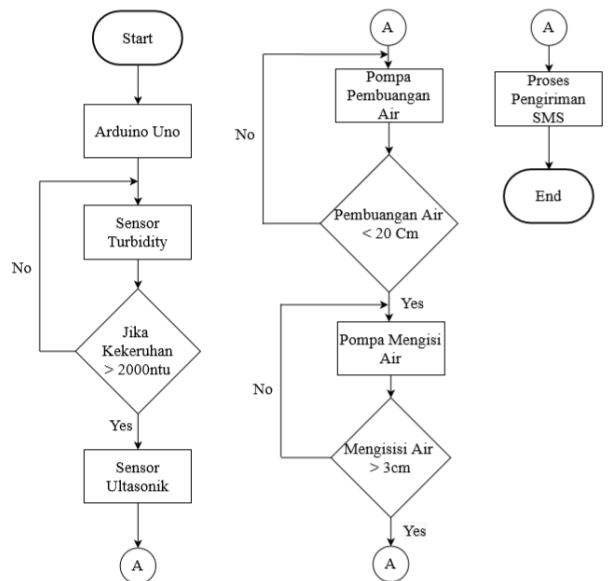
Gambar 11. Blok Diagram Sistem

3.2 Flowchart Sistem

Data flow diagram atau flowchart digunakan untuk menggambarkan aliran data melalui sistem dan kerja atau pengolahan yang dilakukan oleh sistem tersebut.

3.2.1 Flowchart Sistem Kontrol Kekeuhan

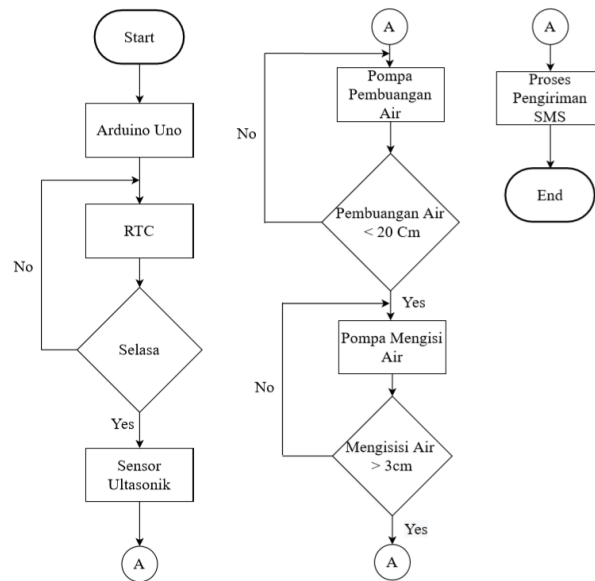
Diagram alir sistem kontrol kekeuhan akuarium dibuat untuk memperjelas proses bagaimana cara kerja alat. Diagram ini akan menjelaskan bagaimana pergantian air jika kekeuhan terjadi pada akuarium.



Gambar 12. Flowchart Sistem Kontrol Kekeuhan

3.2.2 Flowchart Sistem Pergantian Air Rutin

Diagram alir sistem pergantian air secara rutin berguna untuk menjelaskan proses pergantian air secara rutin. Pergantian air akan dilakukan satu kali dalam seminggu. Pergantian air tidak bergantung pada kekeuhan air dan pergantian memang dilakukan satu kali dalam seminggu. Flowchart sistem pergantian air rutin ditunjukkan pada gambar 13 berikut.



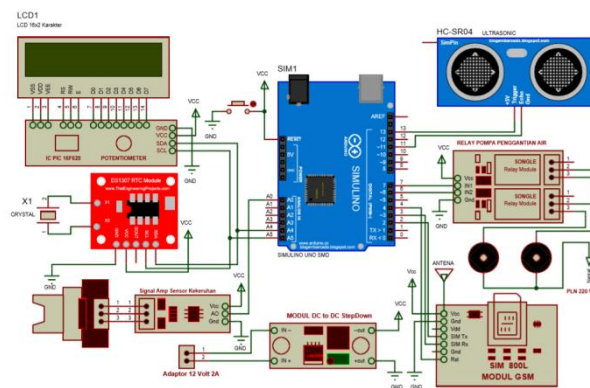
Gambar 13. Flowchart Sistem Pergantian Air Rutin

3.3 Perancangan Perangkat Keras (*Hardware*)

Perancangan perangkat keras merupakan tahapan persiapan sebelum memulai merangkai komponen yang sebenarnya.

3.3.1 Perancangan Rangkaian Keseluruhan

Perancangan rangkaian keseluruhan berfungsi untuk menjelaskan bagaimana sistem bekerja. Disini penulis akan menjelaskan bagaimana *Arduino*, *Sensor Tubidity*, *Sensor ultrasonik*, *RTC*, *Relay*, dan *LCD* bisa terhubung satu sama lain. Pada gambar 14 bisa dilihat rangkaian skematik sistem yang saling berhubungan satu dengan yang lainnya.



Gambar 14. Perancangan Rangkaian Skematik Keseluruhan

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian alat dari hasil perancangan sistem perlu dilakukan agar membuktikan bahwa alat yang telah dibuat dapat bekerja sesuai tujuan.

4.1 Cara Kerja Alat

Sebelum masuk pada tahap pengujian alat, penulis akan menjelaskan terlebih dahulu cara kerja alat ini, yaitu sebagai berikut :

- a) Pada tahap awal yang dimulai dari menghidupkan sistem pakan ikan dengan menyambungkan arus listrik menggunakan catu daya 12V yang akan dihubungkan ke LM2596 DC – DC untuk mengkonverter tegangan agar lebih rendah DC – DC menjadi 5V ke Arduino Uno.
- b) Kemudian sensor kekeruhan aktif , apabila sensor membaca nilai kekeruhan pada air lebih dari 2019ntu maka mesin filter akuarium akan menyala dan mulai membuang air ke bak penampung yang kosong. Setelah selesai membuang air kotor maka pompa wadah penampung akan memasukkan air baru. Setelah proses selesai maka akan dikirim SMS bahwasanya proses pergantian air telah selesai.
- c) Pergantian air secara rutin dilakukan dalam satu minggu satu kali. Hari kamis jam 02.39.00. proses pergantian air juga sama seperti sensor kekeruhan ketika mendeteksi melewati batas. Pompa akuarium akan membuang air didalam akuarium Pergantian air secara rutin dilakukan dalam satu minggu satu kali. Hari kamis jam 02.39.00. proses pergantian air juga sama seperti sensor kekeruhan ketika mendeteksi melewati batas. Pompa akuarium akan membuang air didalam akuarium dengan sensor ultrasonik yang akan mengukur berapa air yang akan dimasukkan kedalam akauarium. Setelah proses selesai maka Modul GSM SIM800L akan mengirim pesan bahwasanya air telah diganti secara rutin.

4.2 Tampilan Alat Secara Keseluruhan



Gambar 15. Tampilan Alat Secara Keseluruhan

4.3 Pengujian Sistem

Pada akhir penelitian, seluruh komponen dari perangkat diuji satu per satu untuk melihat apakah sistem sudah berjalan sesuai dengan parameter yang diinginkan. Masing-masing komponen yang diuji menunjukkan hasil yang sangat kompleks, oleh karena itu penulis merangkum keseluruhan hasil pengujian menjadi lebih ringkas. Berikut hasil pengujian alat secara keseluruhan.

Skenario 1 :

Jika sensor membaca nilai ntu >2000 maka air akan diganti dan sensor ultrasonic akan mengukur $<20\text{cm}$ air yang akan dibuang dan lebih dari $>3\text{cm}$ air yang akan dimasukkan. Proses pergantian air dilakukan sebanyak 2 kali setelah pergantian maka SMS akan terkirim.

Hasil yang diharapkan :

Air berganti sehingga kekeruhan air menurun dan dapat dikategorikan air bersih dan sms terkirim.

Hasil Pengujian :

Air berganti sehingga kekeruhan air menurun dan dapat dikategorikan air bersih dan sms terkirim.

Keterangan : Valid

Skenario 2 :

Jika waktu pergantian air dalam satu minggu satu kali telah tiba maka air diakuarium akan diganti dengan sensor ultrasonik akan mengukur <20cm air yang akan dimasukkan dan >3cm air yang akan bersih yang akan dimasukkan. Setelah Pergantian maka SMS akan dikirim.

Hasil yang diharapkan :

Air berganti dengan air baru dan SMS akan terkirim.

Hasil Pengujian :

Air berganti dengan air baru dan SMS akan terkirim.

Keterangan : Valid

5. KESIMPULAN

Berdasarkan implementasi dan pengujian, penulis mengambil beberapa kesimpulan sebagai berikut;

- a) Sensor *turbidity* bekerja dengan baik dalam mengecek kekeruhan air dan proses pergantian air berjalan dengan lancar.
- b) Pergantian air baru secara otomatis dalam waktu satu kali dalam seminggu berhasil dilakukan.
- c) Modul GSM SIM800L mengirim SMS ke Smartphone memberi informasi bahwasanya air telah diganti dengan air baru.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Nadiroh and U. Hasanah, *Revolusi Industri dan Generasi Milenial*. Jakarta: Direktorat Kerjasama Pendidikan Kependudukan, BKKBN, 2018.
- [2] A. W. Robinson, S. B. A. Yustinus, and U. P. Indranata, "Rancang Bangun Sistem Sirkulasi Air Pada Akuarium/Bak Ikan Air Tawar Berdasarkan Kekeruhan Air Secara Otomatis," *J. Ilm. FLASH*, vol. 3, no. 1, pp. 1–10, 2017.
- [3] M. F. Wicaksono, *Aplikasi Arduino dan Sensor*. Bandung: Informatika, 2019.
- [4] M. F. Wicaksono and Hidayat, *Mudah Belajar Mikrokontroler Arduino*. Bandung: Informatika, 2017.
- [5] Abdullah and Masthura, "Sistem Pemberian Nutrisi Dan Penyiraman Tanaman Otomatis Berdasarkan Real Time Clock Dan Tingkat Kelembaban Tanah Berbasis Mikrokontroler Atmega32," *Ilmu Fis. dan Teknol.*, vol. 2, no. 2, pp. 33–41, 2018.
- [6] R. S. Veronika Simbar and A. Syahrin, "Prototype Sistem Monitoring Temperatur Menggunakan Arduino Uno R3 Dengan Komunikasi Wireless," *J. Tek. Mesin*, vol. 5, no. 4, p. 48, 2017, doi: 10.22441/jtm.v5i4.1225.
- [7] J. Arifin, L. N. Zulita, and Hermawansyah, "Perancangan Murottal Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Arduino Mega 2560," *J. Media Infotama*, vol. 12, no. 1, pp. 89–98, 2016.
- [8] D. Almanda and H. Yusuf, "Perancangan Prototype Proteksi Arus Beban Lebih Pada Beban DC Menggunakan Mikrokontroler," *Elektum J. Tek. Elektro*, vol. 14, no. 2, pp. 25–34, 2017.
- [9] A. Setiawan, D. Suryadi, and E. D. Marindani, "Catu Daya Digital Menggunakan Lm2596

Berbasis Arduino Uno R3,” *J. Tek. Elektro Univ.*

- [10] R. Hamdani, H. Puspita, and D. R. W. Wildan, “Pembuatan Sistem Pengamanan Kendaraan Bermotor Berbasis Radio Frequency Identification (RFID),” *INDEPT*, vol. 8, no. 2, pp. 56–63, 2019.
- [11] Santoso and R. Nurmalina, “Perencanaan dan Pengembangan Aplikasi Absensi Mahasiswa Menggunakan Smart Card Guna Pengembangan Kampus Cerdas (Studi Kasus Politeknik Negeri Tanah Laut),” *J. Integr.*, vol. 9, no. 1, pp. 84–91, 2017.