

Perancangan Alat Penetas Telur Ayam Berbasis Arduino Uno

Yusrizal Damri^a, Tasrif Hasanuddin^b, Abdul Rachman Manga^c

Universitas Muslim Indonesia, Makassar, Indonesia

^ayuyusrizaldamri@umi.ac.id; ^btasrif.hasanuddin@umi.ac.id; ^cabdulrachman.manga@umi.ac.id

Received: xx xx xxxx | Revised: xx xx xxxx | Accepted: xx xx xxxx | Published: xx xx xxxx

Abstrak

Ayam telah menjadi salah satu hewan ternak paling penting di seluruh dunia, memberikan kontribusi signifikan terhadap peternakan dan kesejahteraan manusia. Artikel ini menyajikan tinjauan tentang peran ayam dalam peternakan, termasuk produksi daging, telur, dan bahan baku lainnya. Selain itu, kami menyoroti manfaat ekonomi dan sosial yang dihasilkan oleh industri ayam, seperti menciptakan lapangan kerja dan meningkatkan pendapatan peternak. Kami juga membahas isu-isu kesejahteraan ayam dan upaya-upaya untuk meningkatkan standar kesejahteraan dalam praktik peternakan modern. Saat ini, metode alat penetas telur ayam berbasis Arduino Uno dengan pemanas lampu pijar, dan sensor TMP36 untuk memastikan stabilitas suhu dan efisiensi dalam proses penetasan. Alat penetas telur ayam ini dirancang untuk meningkatkan efisiensi dan keberhasilan proses penetasan. Sistem menggunakan Arduino Uno sebagai otak utama, sensor TMP36 untuk mengukur suhu dan lampu pijar sebagai alat untuk menambah suhu dalam box penetas telur. Pengujian ini menunjukkan bahwa sistem mampu menjaga suhu dan kelembaban dalam rentang optimal untuk pertumbuhan embrio telur ayam. Dengan demikian, alat ini dapat menjadi solusi yang efektif bagi peternak skala kecil dan menengah.

Kata Kunci: Telur Ayam, Arduino Uno, Suhu, Sensor TMP36

Pendahuluan

Di era modern ini, teknologi di sektor pangan memegang peran yang sangat penting dalam kehidupan. Kemajuan teknologi ini tak terelakkan seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan. Penggunaan teknologi sangat beragam, termasuk dalam sektor peternakan yang menjadi pendorong pembangunan di pedesaan. Pertumbuhan penduduk yang pesat di Indonesia berimbas pada peningkatan konsumsi pangan, terutama untuk kebutuhan pangan yang kaya akan protein, seperti daging unggas dan telur [1].

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini dapat memberikan dampak signifikan pada kehidupan masyarakat di bidang teknologi [2]. Misalnya, bagi peternak unggas, penting untuk mengatur waktu hingga hewan unggas bertelur. Selain itu, setiap ayam dewasa memiliki batasan jumlah telur yang dapat diproduksi hingga menetas. Umumnya, proses penetasan telur memerlukan suhu stabil sekitar 37°C. Perubahan suhu yang lebih tinggi atau lebih rendah dari 37°C dapat mengakibatkan perkembangan embrio yang tidak sempurna dan menyebabkan kelainan pada embrio dalam telur, yang dapat berujung pada penetasan anak ayam yang cacat [3]. Induk betina akan mengerami telurnya selama waktu tertentu hingga menetas menjadi anakan. Telur ayam mempunyai lama penetasan normal 21 hari, jika hanya mengandalkan pengeraman alami maka keberhasilan telur menetas hanya 50%-60%. Apabila proses penetasan alami yaitu menggunakan indukan mengalami kendala yang disebabkan oleh induknya sendiri dan lingkungan yang tidak mendukung disebabkan oleh faktor suhu dan kelembaban, dapat merugikan bagi peternak [4]. Permintaan tinggi telur yang berpotensi menetas menawarkan luas peluang bisnis bagi peternak [5]. Untuk menggantikan induk ayam dalam menetas telurnya, dibuatlah mesin penetas telur ayam [6].

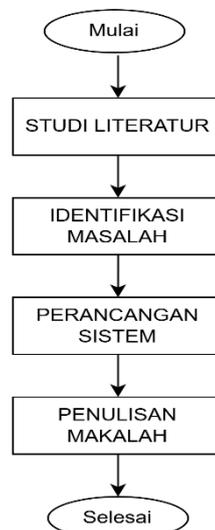
Arduino merupakan modul mikrokontroler yang dapat digunakan dalam pengembangan perangkat elektronik menggunakan kode pemrograman untuk melakukan perintah. Penggunaan sistem mikroprosesor dapat dilakukan oleh berbagai bidang keahlian. Pengoperasian sebuah peralatan listrik dapat dilakukan secara otomatis dengan Arduino Uno [7]. Namun, hal ini terkadang tidak sesuai dari perkiraan yang dibuat oleh manusia karena keterbatasan pengamatan Indera atau faktor kelelahan yang dapat berdampak pada hasil pendeteksian dan penyortiran yang akurat. Tentu hal ini sangat berbahaya terhadap loyalitas ataupun kepercayaan pelanggan kepada unit usaha atau industri tersebut. Oleh karena hal tersebut, maka harus efektif dan efisien serta jumlah telur yang dapat dideteksi dan disortasi menjadi lebih banyak serta waktu yang dibutuhkan juga dapat ditekan yang akhirnya dapat memberikan keuntungan yang lebih besar [8].

Beberapa penelitian telah dilakukan dalam pengembangan mesin penetas telur otomatis berbasis

mikrokontroler. Putra dan Sari menggunakan sensor DHT22 dan Arduino Uno untuk menjaga kestabilan suhu dan kelembaban dalam mesin penetas telur ayam, dengan akurasi kesalahan suhu 2°C dan kelembaban 5%. Sementara itu, Wirajaya et al. merancang mesin penetas telur berbasis Arduino Uno dengan sensor DHT11 dan RTC DS3231, yang mencapai tingkat keberhasilan penetasan hingga 98% dengan suhu optimal 37–38°C dan kelembaban 55–60%. Penelitian lainnya oleh Sugara et al. mengembangkan mesin penetas telur bebek otomatis dengan tambahan motor stepper untuk membalik telur secara otomatis. Hasil pengujian menunjukkan sistem ini dapat menjaga suhu dalam rentang 36–38°C dan kelembaban 50–60%, dengan tingkat keberhasilan penetasan sebesar 62% [9], [10], [11].

Metode

Penulisan ini dilakukan dengan menggunakan studi kepustakaan atau studi literatur. Studi literatur melibatkan pengumpulan data dan informasi melalui berbagai sumber perpustakaan, seperti buku referensi, hasil penelitian terdahulu yang serupa, artikel, catatan, dan berbagai jurnal yang relevan. Penelitian dilakukan secara sistematis untuk mengelompokkan, mengolah, dan merumuskan data menggunakan metode dan program tertentu dengan tujuan menemukan solusi untuk masalah yang ada [12]. Tahapan-tahapan tersebut dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penyusunan Makalah

Gambar 1 menunjukkan alur dimana penulis melakukan studi literatur terkait proses penetasan telur ayam, di mana peneliti mencari dan menganalisis literatur yang relevan untuk memahami konteks serta temuan yang berkaitan dengan topik penelitian. Selain itu, penelitian ini mengidentifikasi masalah yang akan diteliti secara mendalam. Langkah berikutnya adalah merancang sistem atau metode penelitian, di mana peneliti merumuskan pendekatan dan teknik yang akan digunakan untuk mengumpulkan dan menganalisis data.

Terakhir, peneliti menuliskan makalah ilmiah yang mencakup latar belakang, metode, serta kesimpulan dari penelitiannya. Proses ini memastikan bahwa penelitian dilakukan dengan sistematis dan berkelanjutan, menghasilkan kontribusi yang signifikan dalam pengetahuan dan pemahaman dalam bidang yang diteliti.

- A. Sensor TMP36 mempunyai impedansi rendah yang dapat menyederhanakan sebuah sistem karena hanya memerlukan suplai dengan tegangan 2,7V – 5,5V (Device.Inc, 2008). Sensor suhu dapat juga mendeteksi suhu dengan akurat sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan (Hariyanto, Hendrawan, and Ritzkal 2020) memiliki jangkauan maksimal operasi suhu antara -55 derajat celcius +150 derajat celcius [13].
- B. Breadboard adalah papan yang digunakan untuk menempatkan dan menyusun piranti/komponen-komponen elektronika menjadi rangkaian elektronika tanpa penyolderan. Resistor adalah komponen elektronika kendali Telekomunikasi tenaga listrik komputer [14].
- C. Adaptor adalah sebuah rangkaian elektronika yang dapat mengubah tegangan AC menjadi DC. Rangkaian

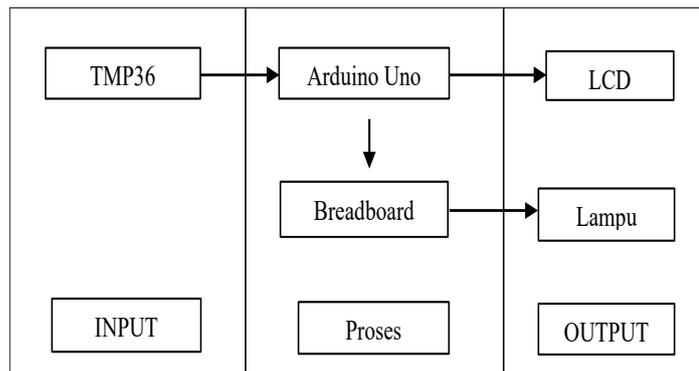
- ini adalah alternatif pengganti dari sumber tegangan DC, misalnya batu baterai dan accumulator [15].
- D. LCD adalah suatu jenis media *display* (tampilan) yang menggunakan kristal cair (*liquid Crystal*) untuk menghasilkan gambar yang terlihat [16].
- E. Arduino Uno adalah perangkat keras yang menggunakan mikrokontroler sebagai pengendali utama rangkaian. Arduino bersifat open source (tanpa hak cipta), dirancang untuk memudahkan pengguna dalam belajar pemrograman dan mengaplikasikannya di berbagai bidang [17].
- F. 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 unruk menusuk disebut male connector, connector untuk di tusuk disebut female connect [18].
- G. Lampu pijar adalah sumber Cahaya buatan yang dihasilkan melalui penyaluran arus listrik melalui filamen yang kemudian memanans dan menghasilkan Cahaya [19].

Perancangan

Perancangan sistem pada penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahapan perancangan sebagai berikut :

A. Diagram Blok

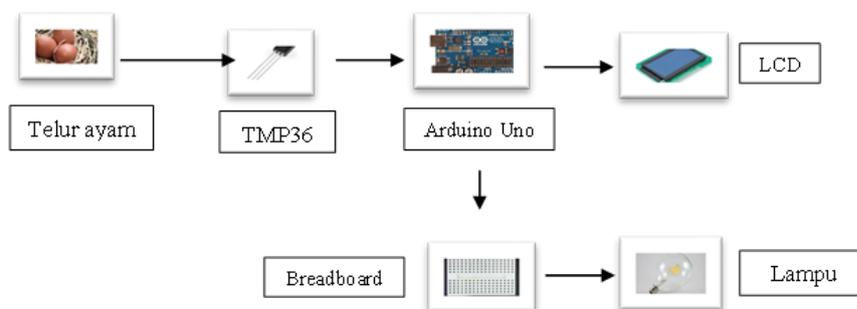
Diagram blok adalah salah satu elemen penting dalam perancangan peralatan elektronika, karena melalui diagram ini, prinsip kerja dan keterkaitan antara setiap komponen dapat dipahami [20]. Dengan demikian, diagram blok keseluruhan dari alat yang dibuat membentuk suatu sistem yang dapat berfungsi sesuai dengan perencanaan.



Gambar 2. Diagram Blok

Gambar 2 merupakan diagram blok, dijelaskan alur kerja alat. Sensor TMP36 mendeteksi suhu dan kelembaban pada telur ayam, lalu informasi tersebut ditampilkan di LCD. Data yang diperoleh dari sensor TMP36 dikirim ke Arduino Uno, yang berfungsi sebagai mikrokontroler untuk mengatur alur kerja alat. Selain itu, Arduino juga mengalirkan listrik ke breadboard sehingga lampu dapat menyala.

B. Arsitektur Sistem



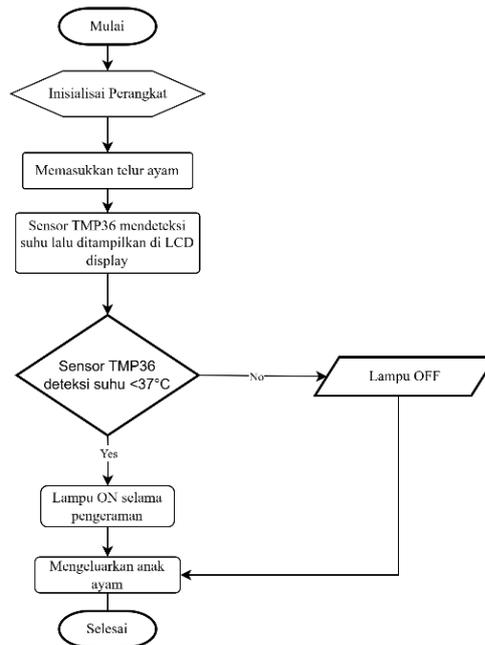
Gambar 3. Arsitektur Sistem

Gambar 3 adalah arsitektur sistem yang akan dibuat, di mana telur ayam sebagai objek akan diukur suhunya menggunakan sensor TMP36. Data dari sensor ini akan dikirim ke Arduino Uno, yang berfungsi

sebagai mikrokontroler untuk mengatur alur kerja alat. Setelah data diproses, LCD akan menampilkan notifikasi suhu dan kelembaban yang terdeteksi oleh sensor TMP36. Breadboard digunakan sebagai wadah untuk mengalirkan listrik yang diperlukan untuk menyalakan lampu.

C. Flowchart

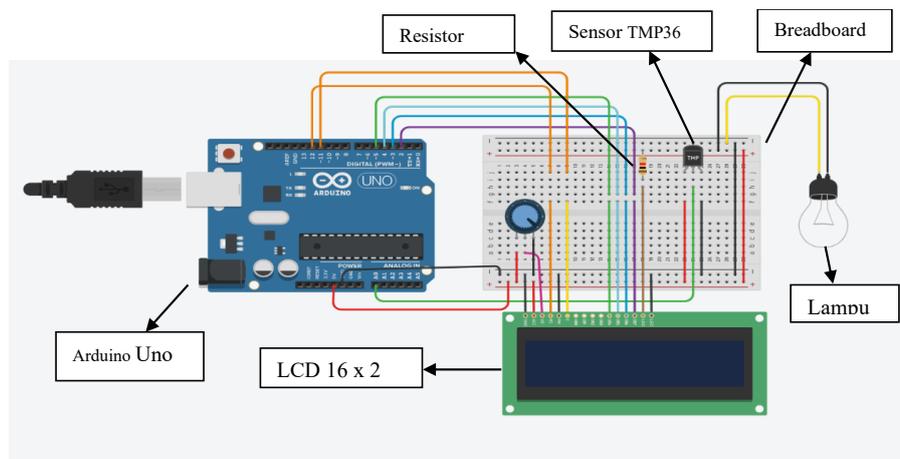
Berdasarkan Gambar 4 alur perancangan dimulai dari memasukkan telur ayam kedalam box penetas, sensor TMP36 mendeteksi suhu. Data yang dideteksi oleh TMP36 ditampilkan di LCD display agar dapat di baca. Sensor TMP36 mendeteksi suhu <math><37^{\circ}\text{C}</math> maka lampu akan diaktifkan, Sebaliknya jika suhu >math>>37^{\circ}\text{C}</math> maka lampu akan di matikan agar suhu dalam box stabil, Sistem menampilkan nilai suhu dan pada LCD. Setelah telur menetas anak ayam akan di keluarkan dan sistem akan kembali ke titik awal.



Gambar 4. Flowchart Sistem

Pemodelan

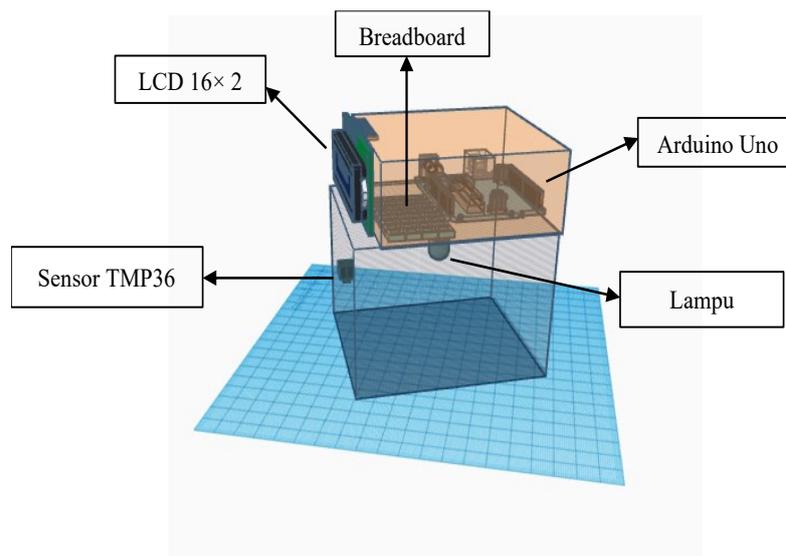
Pemodelan mencakup gambar model hasil akhir rancangan serta alur kerja sistem yang didasarkan pada perancangan diagram blok dan flowchart



Gambar 5. Rangkaian Perancangan Sistem

Gambar 5 merupakan rangkaian perancangan sistem penetas telur ayam yang dapat diuraikan sebagai berikut:

- a. Sensor TMP36 digunakan untuk mengukur suhu dalam box penetas. Sensor ini akan memberikan data suhu kepada Arduino uno.
- b. Arduino Uno adalah otak dari sistem ini. Arduino uno akan membaca data yang diberikan oleh sensor TMP36 dan kemudian memprosesnya sesuai dengan data yang diterima.
- c. LCD 16x2 digunakan sebagai output untuk menampilkan informasi yang telah diproses oleh Arduino Uno. LCD ini akan menampilkan data suhu yang dibaca oleh sensor TMP36.
- d. Breadboard berfungsi untuk menghubungkan semua komponen-komponen elektronika dan di bantu dengan kabel jumper untuk menghubungkannya.
- e. Resistor berfungsi untuk mengendalikan arus listrik agar LCD tidak korsleting.
- f. Lampu adalah perangkat eksternal, Lampu digunakan untuk menambah suhu dalam box penetas agar kelembaban berkurang agar embrio steril.



Gambar 6. Perancangan Alat

Gambar 6 merupakan desain perancangan alat dengan komponen yang berada dalam box penetas, seperti arduino uno adalah mikrokontroler yang berperan sebagai otak dari sistem penetas. Breadboard berfungsi untuk menghubungkan komponen lainnya seperti lcd dan lampu. Sensor TMP36 digunakan untuk mengukur suhu dalam box penetas, Lampu berfungsi untuk memberikan suhu panas ke dalam box agar telur tetap steril selama penetasan, Sedangkan untuk komponen di luar box penetas, seperti LCD ditempatkan diluar box penetas agar pengguna dapat dengan mudah melihat informasi yang ditampilkan.

Tabel 1. Rangkaian Hasil Pengujian

NO	Uraian Komponen	Keterangan
1	Arduino Uno	Berfungsi
2	Sensor TMP36	Berfungsi
3	LCD 16 × 2	Berfungsi
4	Lampu	Berfungsi

Berdasarkan tabel 1 di atas, hasil pengujian menggunakan Tools Tinkercad menunjukkan bahwa semua komponen dalam tabel tersebut berfungsi dengan baik, yang berarti mereka telah diuji dan ditemukan beroperasi dengan baik dalam konteks sistem yang sedang dikembangkan.

Kesimpulan

Secara keseluruhan, tulisan ini menekankan pentingnya proses penetasan telur ayam dan menawarkan solusi melalui penggunaan teknologi berupa alat berbasis Arduino Uno dan sensor TMP36 untuk mendeteksi suhu

dalam box penetas telur ayam. Dengan sistem alat ini, kebutuhan untuk mencari tempat khusus untuk penetasan telur ayam dapat dihilangkan. Alat ini memastikan suhu yang stabil selama proses penetasan, sehingga pengguna tidak perlu khawatir tentang perubahan suhu yang dapat mempengaruhi hasil penetasan. Alat ini juga memungkinkan kita memantau suhu di dalam box penetas, yang sangat penting untuk menjaga sterilisasi embrio. Melalui perancangan ini, kualitas penetasan dapat ditingkatkan dalam kehidupan sehari-hari.

Daftar Pustaka

- [1] K. Adriansyah, E. Permata, and B. D. Cahyono, "Prototype Penetas Telur Ayam Kampung Menggunakan Arduino Nano V3.0 ATmega328," *Avitec*, vol. 5, no. 2, p. 97, 2023, doi: 10.28989/avitec.v5i2.1672.
- [2] Febrian, A. P. Aullia, F. D. Faridhi, and Paduloh, "Perancangan Sistem Pintu Otomatis Pada Warehouse Berbasis Arduino Dengan Menggunakan Sensor IR," *HUMANITIS: Jurnal Humaniora, Sosial dan Bisnis*, vol. 3, no. 3, pp. 424–432, Mar. 2025.
- [3] U. A. Pringsewu, "Volume 5 Issue 1 Aisyah Journal of Informatics and Electrical Engineering Inkubaktor Penetas Telur Otomatis Berbasis Fuzzy Logic Control Pada Aisyah Journal of Informatics and Electrical Engineering Aisyah Journal of Informatics and Electrical Engineering," vol. 5, no. 1, pp. 67–75, 2021.
- [4] I. Aditia, R. Ilham, and J. P. Sembiring, "Penetas Telur Otomatis Berbasis Arduino dengan Menggunakan Sensor DHT11," *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kendali dan Listrik*, vol. 3, no. 1, pp. 113–119, 2022.
- [5] D. Indra, T. Hasanuddin, R. Satra, and N. R. Wibowo, "Eggs Detection Using Otsu Thresholding Method," *Proceedings - 2nd East Indonesia Conference on Computer and Information Technology: Internet of Things for Industry, EIConCIT 2018*, no. 2, pp. 10–13, 2018, doi: 10.1109/EIConCIT.2018.8878517.
- [6] S. Mukhlis and R. Puspasari, "Perancangan Alat Penetasan Telur Otomatis Menggunakan Bluetooth Berbasis Arduino Uno," *Jurnal Rekayasa Sistem*, vol. 1, no. 3, pp. 1202–1213, Sep. 2023.
- [7] R. A. Pratama and I. Permana, "Simulasi Permodelan Menggunakan Sensor Suhu Berbasis Arduino," *Edu Elekrika Journal*, vol. 10, no. 1, pp. 7–12, 2021.
- [8] A. Baiquni *et al.*, "Design of Detecting and Sorting Equipment for Egg Quality Based on Arduino Uno Microcontroller Program Studi Teknik Informatika, Universitas Darussalam Gontor Pendahuluan Dalam proses pengolahan yang ada didalam industri saat ini secara bertahap berkemba," vol. 04, no. 01, pp. 41–52, 2020.
- [9] Y. D. A. Putra and C. Sari, "Pengaplikasian Sensor DHT22 Berbasis Arduino Sebagai Penetas Telur Ayam Kampung," *Jurnal ELECTRA: Electrical Engineering Articles*, vol. 2, no. 2, pp. 42–48, Mar. 2022.
- [10] M. R. Wirajaya, S. Abdussamad, and I. Z. Nasibu, "Rancang Bangun Mesin Penetas Telur Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Arduino UNO," *Jambura Journal of Electrical and Electronics Engineering*, vol. 2, no. 1, pp. 24–29, Jan. 2020.
- [11] F. Sugara, Karsid, and B. Khoerun, "Mesin Penetas Telur Bebek Otomatis Berbasis Arduino UNO," *JURNAL REKAYASA ENERGI*, vol. 2, no. 1, pp. 50–56, Jun. 2023, doi: 10.31884/jre.v2i1.31.
- [12] M. Sari and A. Asmendri, "Penelitian Kepustakaan (Library Research) dalam Penelitian Pendidikan IPA," *Nat Sci (Irvine)*, vol. 6, no. 1, pp. 41–53, 2020, doi: 10.15548/nsc.v6i1.1555.
- [13] K. Surya *et al.*, "Simulasi Penerapan Sensor TMP 36, Buzzer Dan LED Sebagai Indikator Pendeteksi Suhu Batas Aman Pada Baterai Kendaraan Listrik Vehicle atau Penggunaan Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai sebagai kendaraan "Perancangan Sistem Data Logger Temperatur," vol. 2, no. 2, pp. 253–261, 2024.
- [14] D. Almanda and R. Kartono, "Analisis Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro Menggunakan Sistem Distribusi Air di P.T. Astra Honda Motor Plant 5 Karawang," *RESISTOR (elektRONika kEndali telekomunikaSI tenaga liSTrik kOmputeR)*, vol. 3, no. 1, p. 1, 2020, doi: 10.24853/resistor.3.1.1-8.
- [15] M. A. Zahwa *et al.*, "Adaptor Mesin Pencacah Sampah Plastik," *Community Services and Social Work Bulletin*, vol. 1, no. 1, p. 39, 2022, doi: 10.31000/cswb.v1i1.5730.
- [16] A. E. , D. Imam Muammarul, "Pengendalian Suhu Air Menggunakan Sensor Suhu Ds18B20," *Jurnal J-Ensatec*, vol. 06, no. 1, pp. 347–352, 2019.
- [17] A. A. Latif, "Analisis Cara Kerja Mikrokontroler Arduino Uno dan Sensor Ultrasonik untuk Perancangan Smart Jacket Sebagai Penerapan Physical Distancing," *Penulisan Ilmiah*, vol. 1, no. 1, pp. 18–21, 2020, doi: 10.13140/RG.2.2.28580.91526.

- [18] A. Hermawan, D. A. Andrian.Harahap, I. K. Daging, P. Dewi, R. Z. Ridhwan, and M. Qadri, “Design of a Web-based Cold Storage Temperature Monitor with Arduino Uno for Fish Quality Maintenance: Sensor-based Methodology and Innovative Contribution,” *SINTEK JURNAL: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, vol. 17, no. 2, p. 161, Dec. 2023, doi: 10.24853/sintek.17.2.161-170.
- [19] S. Asali and T. S. Solli, “Dengan Pengiriman Data Via Sms Gateway Berbasis Arduino Nano,” *Foristek*, pp. 57–67, 2021.
- [20] S. Samsugi, Z. Mardiyansyah, and A. Nurkholis, “Sistem Pengontrol Irigasi Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Arduino UNO,” 2020.