

PENGONTROL SUHU RUANGAN BERBASIS ARDUINO 2560

Asti Riani Putri¹⁾, Putri Nur Rahayu²⁾, Yayak Yogi Ginantaka³⁾

^{1,3)} Prodi Pendidikan Teknologi Informasi, Universitas Bhinneka PGRI

Jl. Mayor Sujadi No.7, Manggis, Plosokandang, Tulungagung

²⁾ Prodi Teknologi Informasi, Universitas Islam Kadiri

Jl. Sersan Suharmaji No.38, Manisrenggo, Kediri

e-mail: astiputri34@gmail.com¹⁾, putri_nur_rahayu@yahoo.co.id²⁾, yayaktaka@gmail.com³⁾

ABSTRAK

Perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan saat ini semakin pesat. Hal ini dilakukan bertujuan untuk mempermudah pekerjaan manusia sehari – hari. Menciptakan alat yang sebelumnya belum pernah ada hingga pengembangan alat yang telah ada sebelumnya demi untuk menyempurnakan fungsi dan manfaatnya. Seperti halnya kebutuhan peralatan yang didukung oleh teknologi juga sangat dibutuhkan karena dapat membantu dan mempermudah manusia dalam menjalankan tugasnya atau meringankan beban manusia. teknologi ini akan melibatkan mikrokontroler, sensor dan artificial intelegent. Maka tujuan dari di lakukannya penelitian ini adalah membuat sistem pengontrol suhu ruangan berbasis arduino 2560. pengendali dan monitoring suhu secara otomatis menggunakan sensor DHT22 sebagai pengukur suhu dan kipas (fan), serta lampu pijar sebagai penstabil suhunya. Metode yang digunakan dalam sistem pengaturan suhu dengan menggunakan fuzzy logic. Fuzzy logic merupakan salah satu metode sistem kendali yang dapat memberikan keputusan menyerupai manusia. Dengan menentukan membership dan aturan fuzzy logic didalam mikrokontroler sebagai otaknya maka temperatur dapat diatur secara otomatis. Dalam sistem kendali fuzzy logic menghasilkan keluaran (output) berupa PWM yang digunakan untuk mengatur putaran pada kipas (fan) sehingga suhu dapat tercapai sesuai dengan set point yang telah ditentukan yaitu 35°C. Hasil yang diharapkan yaitu membuat suatu sistem pengontrol suhu ruangan berbasis arduino 2560, sehingga kita bisa mengontrol suhu ruangan dengan stabil.

Kata Kunci: DHT22, Suhu, Fuzzy Logic, Arduino 2560

ABSTRACT

The development of technology and science is currently growing rapidly. This is done with the aim of simplifying daily human work. Creating tools that have never existed before until the development of tools that have existed before in order to perfect their functions and benefits. As well as the need for equipment that is supported by technology is also very much needed because it can help and facilitate humans in carrying out their duties or lighten the human burden. This technology will involve microcontrollers, sensors and artificial intelligence. So the purpose of doing this research is to make a room temperature control system based on Arduino 2560. temperature control and monitoring automatically uses a DHT22 sensor as a temperature gauge and a fan, as well as an incandescent lamp as a temperature stabilizer. The method used in the temperature control system using fuzzy logic. Fuzzy logic is one of the control system methods that can provide human-like decisions. By determining membership and fuzzy logic rules in the microcontroller as the brain, the temperature can be adjusted automatically. In the fuzzy logic control system, it produces output in the form of PWM which is used to regulate the rotation of the fan so that the temperature can be reached in accordance with the predetermined set point of 35°C. The expected result is to create a room temperature control system based on Arduino 2560, so that we can control the room temperature stably.

Keywords: DHT22, Temperature, Fuzzy Logic, Arduino 2560

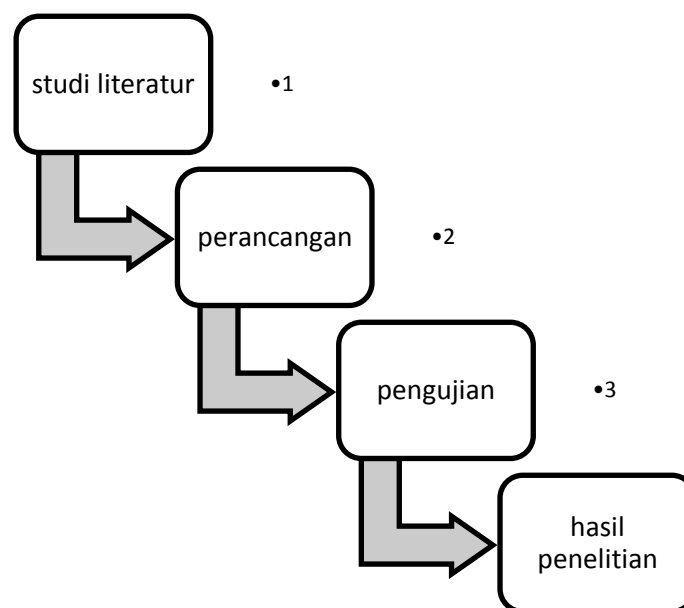
I. PENDAHULUAN

Inovasi memiliki tujuan yaitu menciptakan alat yang sebelumnya belum pernah ada hingga pengembangan alat yang telah ada sebelumnya demi untuk menyempurnakan fungsi dan manfaatnya [1][2]. Perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan tersebut mempengaruhi berbagai aspek kehidupan sehari-hari. Seperti halnya kebutuhan peralatan yang didukung oleh teknologi juga sangat dibutuhkan karena dapat membantu dan mempermudah manusia dalam menjalankan tugasnya atau meringankan beban manusia [3]. Salah satu teknologi yang saat ini sering dikembangkan adalah teknologi pengontrol suhu [4][5]. Teknologi ini akan melibatkan mikrokontroler, sensor dan artificial intelegent. sistem pengendalian dan monitoring suhu. Penelitian mengenai pengontrol suhu ini pernah di aplikasikan pada inkubator anakan love bird yang dapat menjaga kesehatan serta kehangatan dari anakan burung dengan menggunakan mikrokontroler arduino uno sebagai pengendali dari sensor suhu [6]. Berdasarkan penelitian sebelumnya [7][8] yang memfokuskan pada sensor suhu pada penghangat makanan tetapi kali ini akan diuji kestabilan mikrokontroler arduino 2560 yang dibedakan dengan arduino uno untuk mengontrol alat penghangat makanan, sehingga akan diketahui tingkat kestabilan sistem mikro yang dikombinasi dengan sensor suhu DHT-22 diantara kedua mikrokontroler tersebut. Perancangan bangun sistem kontrol suhu ruang akan sangat bermanfaat pada proses kegiatan bekerja para pegawai industri dan perkantoran

menengah yang efisien [9]. Pengembangan sistem dilakukan melalui tahap pembuatan perangkat lunak dan perangkat keras. Perangkat keras terdiri dari Arduino Mega 2560 untuk mengatur sistem, Database Server MySQL, CC3000 Wifi Shield sebagai perangkat komunikasi antara arduino dengan server, Limit Switch untuk mendeteksi adanya dorongan paksa pada pintu, MQ-2 mengukur adanya kebocoran gas dalam ruangan, sensor DHT-11 untuk mengukur suhu ruangan, kamera VC0706 untuk menangkap gambar di area pintu . Berdasarkan penelitian terdahulu maka penelitian ini akan difokuskan pada penggunaan mikrokontroler 2560 untuk mengatur dan mengendalikan suhu pada penghangat makanan.

II. METODE

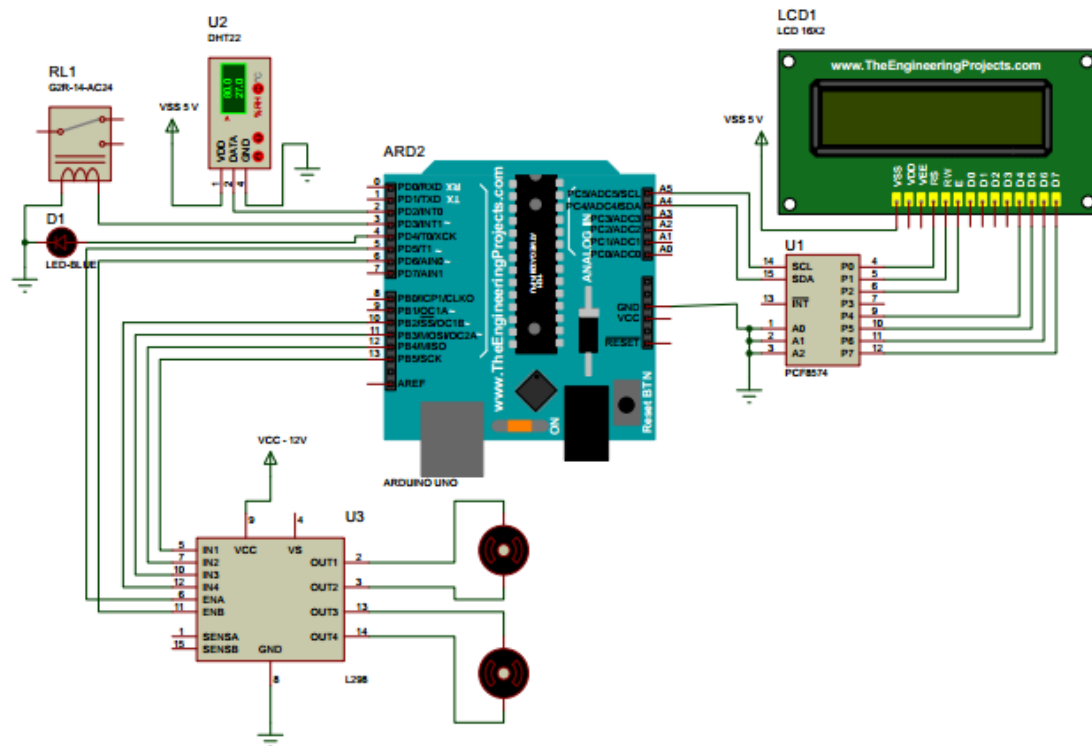
Alur penelitian dari penelitian ini dapat dilihat pada gambar 1. Penelitian ini dimulai dari studi literatur tahap ini dilakukan pengamatan dan studi literatur guna untuk mendapatkan informasi yang digunakan sebagai data awal untuk dasar penentuan kebutuhan perancangan sistem dan komponen untuk melakukan simulasi dan kemudian penelitian. Pengumpulan informasi awal ini mengenai Tutorial pemrograman Bahasa C Arduino, Modul sensor suhu dan kelembaban DHT22, Elektronika Terintegrasi, dan PWM (Pulse Width Modulation).



Gambar 1. Alur Penelitian

Tahap selanjutnya setelah melakukan studi literature merupakan tahapan yang paling panjang dalam alur penelitian tahapan ini meliputi simulasi menggunakan software proteus, perancangan software (penyusunan source code) dan perancangan komponen. Masing – masing langkah pada tahap perancangan akan saling berhubungan, sehingga jika terjadi kegagalan di peneliti bisa kembali pada langkah sebelumnya. Berikut merupakan penjabaran mengenai masing- masing langkah dalam tahap perancangan yaitu tahap perancangan sistem

Tahap Perancangan sistem dibuat dengan menggunakan software proteus, perancangan software (penyusunan source code) dan perancangan komponen. Masing – masing langkah pada tahap perancangan akan saling berhubungan, sehingga jika terjadi kegagalan di peneliti bisa kembali pada langkah sebelumnya. Berikut merupakan penjabaran mengenai masing- masing langkah dalam tahap perancangan yaitu : Tahap simulasi dilakukan menggunakan aplikasi proteus guna sebagai pendukung dalam pengumpulan data utama dari komponen – komponen dan penempatan kabel pin yang akan dibutuhkan dalam pengembangan sistem ini. Dari hasil simulasi akan dijadikan acuan berupa komponen yang akan digunakan dan program dalam melakukan pengembangan sistem pengendalian dan monitoring suhu dalam incubator [10]. Untuk lebih jelasnya dapat di lihat pada gambar 2.



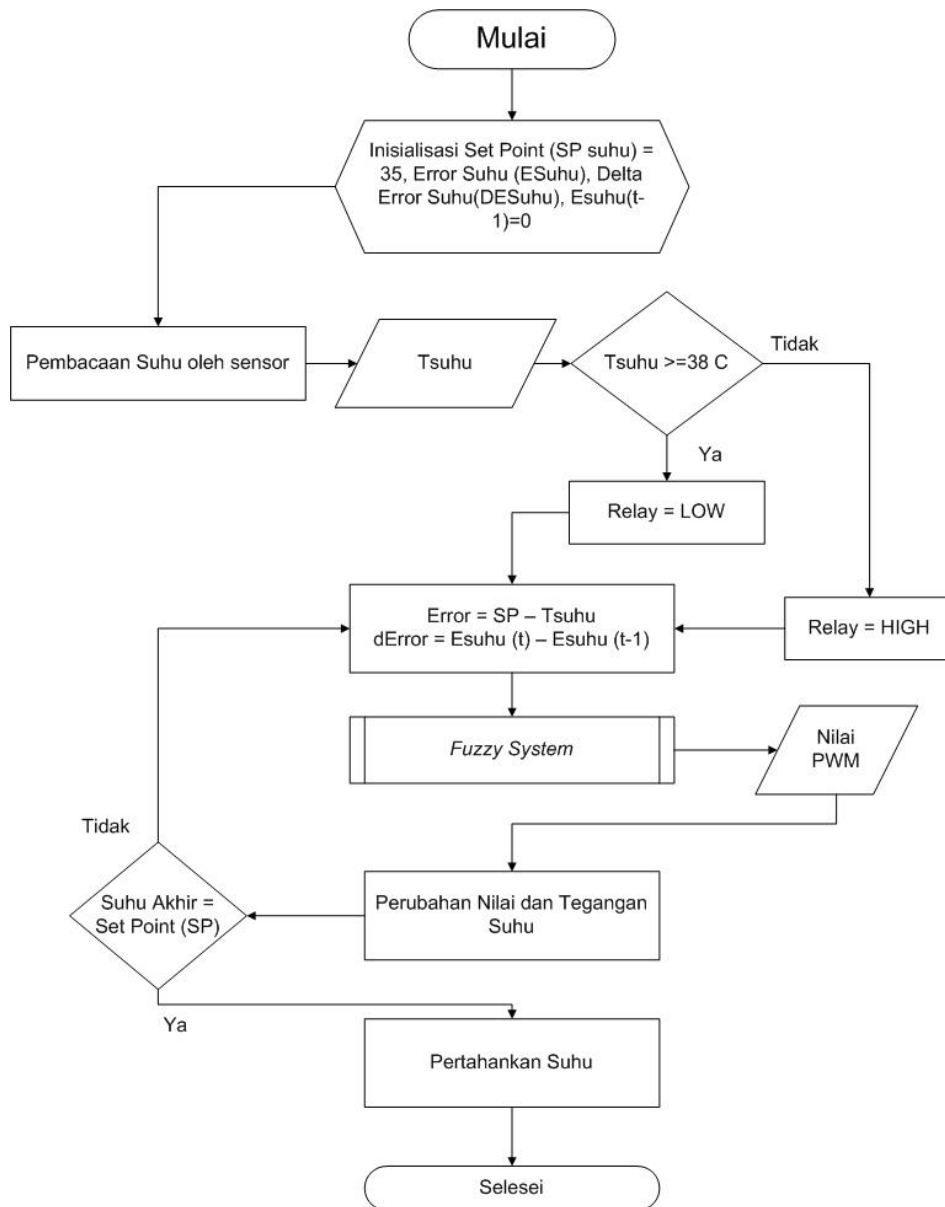
Gambar 2. Desain dan Simulasi dengan Aplikasi Proteus

Selanjutnya Perancangan software pada sistem pengendalian dan monitoring suhu dalam ruang inkubator dimulai dari proses pembacaan suhu dan pengontrolan kestabilan suhu dengan menggunakan metode fuzzy logic. Flowchart program yang akan dibuat dapat dilihat pada gambar 2.

Pada tahap awal akan diinisialisasi beberapa variabel yang digunakan yaitu set point suhu (SP Suhu), Error suhu (Error) dan Delta Error suhu (dError). Setelah variabel telah diinisialisasi pembacaan suhu oleh sensor bisa dilakukan. Suhu yang terbaca akan digunakan untuk memperoleh nilai Error dan dError Suhu. Nilai ini akan digunakan untuk pengambilan keputusan dengan menggunakan metode fuzzy logic. Output yang diperoleh akan mempengaruhi tegangan pada driver motor sekaligus mempengaruhi suhu pada saat itu.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian sistem dalam penelitian ini menggunakan beberapa kali pengujian, yang pertama adalah pengujian kestabilan sistem dengan menguji data sensor terhadap pembanding yaitu termometer. Pengujian kestabilan sistem ini bertujuan untuk mengetahui apakah sistem yang digunakan dapat menjaga kestabilan suhu sesuai dengan pilihab setpoint yang telah ditetapkan dengan mengatur kecepatan putaran kipas DC menggunakan kontrol PWM (Pulse Width Modulation). Berikut hasil data yang didapatkan saat sistem menjaga kestabilan suhu pada setpoint yaitu 3 C. Data hasil pengamatan yang telah diambil dapat dilihat pada tabel 1 :



Gambar 2. Flowchart Program Utama

Tabel 1 adalah hasil perbandingan antara sensor suhu dengan thermometer airaksa untuk mendapatkan nilai kesalahan dari sensor suhu yang telah di pasang. Berdasarkan tabel 1 dapat dilihat bahwa nilai rata-rata prosentase selisih suhu tersebut sebesar 0,06 dan tingkat ketepatan (Akurasi) pada rangkaian sensor suhu dihitung melalui persamaan :

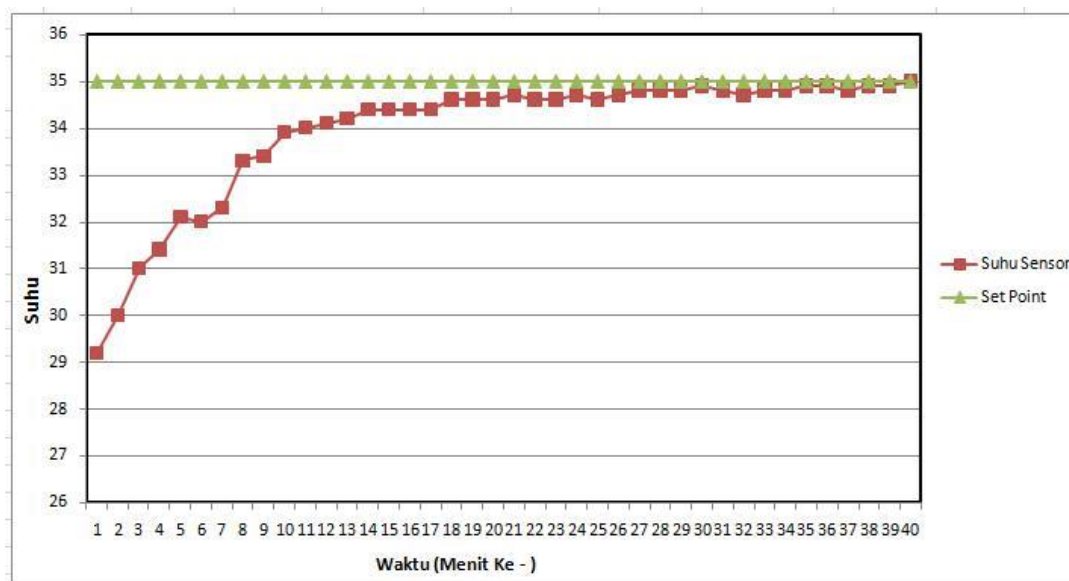
$$\begin{aligned}
 \text{Ketepatan (akurasi)} &= 100\% - \text{rata - rata prosentase kesalahan} \\
 &= 100\% - 0,2\% \\
 &= 99,80\%
 \end{aligned}$$

Jadi, tingkat akurasi rangkaian sensor suhu terhadap thermometer yang ada di pasaran adalah 98,80 %.

Pengujian berikutnya adalah Pengujian Kesesuaian Set Point Suhu Terhadap Sensor Suhu Pada Alat. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kinerja dari seluruh rangkaian, dimana alat akan dimasukkan nilai set point dan sensor akan membaca suhu kemudian dibiarkan selama 90 menit untuk mengetahui apakah nilai set point akan selalu sama dengan suhu yang dibaca oleh sensor. Hasil pengujian dapat dilihat pada gambar 3.

TABEL I
 PENGUJIAN KESTABILAN SISTEM DALAM MENJAGA SET POINT

No	Menit ke	T sensor	T (termometer)	selisih	%
1	1	29,2	30	0,8	2,7 %
2	2	30	30,5	0,5	1,6 %
3	3	31	31	0	0,0 %
4	4	31,4	31,5	0,1	0,3 %
5	5	32,1	32,5	0,4	1,2 %
6	6	32	32,5	0,5	1,5 %
7	7	32,3	32,5	0,2	0,6 %
8	8	33,3	33	-0,3	-0,9 %
9	9	33,4	33,5	0,1	0,3 %
10	10	34,9	33,5	-0,4	-1,2 %
11	11	34,1	34	0	0,0 %
12	12	34,2	34	-0,1	-0,3 %
13	13	34,4	34	-0,2	-0,6 %
14	14	34,4	34,5	0,1	0,3 %
15	15	34,4	34,5	0,1	0,3 %
16	16	34,4	34,5	0,1	0,3 %
17	17	34,4	34,5	0,1	0,3 %
18	18	34,6	34,5	-0,1	-0,3 %
19	19	34,6	34,5	-0,1	-0,3 %
20	20	34,6	34,5	-0,1	-0,3 %
21	21	34,7	34,5	-0,2	-0,6 %
22	22	34,6	34	-0,6	-1,8 %
23	23	34,6	34,5	-0,1	-0,3 %
24	24	34,7	34,5	-0,2	-0,6 %
25	25	34,6	34,5	0,2	0,6 %
26	26	34,7	34,5	0,2	0,6 %
27	27	34,8	35	0,2	0,6 %
28	28	34,8	35	0,1	0,3 %
29	29	34,8	35	0,2	0,6 %
30	30	34,9	35	0,1	0,3 %
31	31	34,8	35	0,2	0,6 %
32	32	34,7	35	0,3	0,9 %
33	33	34,8	35	0,2	0,6 %
34	34	34,8	35	0,2	0,6 %
35	35	34,9	35	0,1	0,6 %
36	36	34,9	35	0,1	0,3 %
37	37	34,8	35	0,2	0,6 %
38	38	34,9	35	0,1	0,3 %
39	39	34,9	35	0,1	0,3 %
40	40	35	35	0	0,0 %
Rata-rata kesalahan				0,06	0,2%



Gambar 3. Grafik perbandingan antara suhu sensor dan set point

Gambar 3 adalah grafik respon sistem kendali temperature udara yang di rancang yaitu nilai Tsuhu (nilai yang dibaca sensor) terhadap waktu. Garis lurus berwarna hijau menunjukkan nilai SP (set point) dari sistem, sedangkan garis merah merupakan perubahan suhu yang di lihat setiap menitnya. Data hasil uji coba menunjukkan bahwa rata – rata selisih pengukuran suhu terhadap sensor dan thermometer airaksa yaitu 0,06. Sedangkan untuk respon dari sistem ini menunjukkan bahwa untuk mencapai suhu yang diinginkan cukup lama yaitu sekitar menit ke – 40. Hal ini disebabkan oleh suhu didalam ruangan inkubator telah di pengaruhi oleh putaran kedua fan yang terpasang sehingga perubahan suhu berlangsung lambat. Tetapi untuk sistem dari kontrol suhu sudah berjalan dengan baik.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian sistem dengan menggunakan mikro arduino 2560 sampai dengan menit ke 40 yang dikombinasi menggunakan sensor suhu dht-22 tingkat akurasi 99,8% itu menunjukkan bahwa arduino 2560 bila digunakan dalam jangka panjang dengan sistem pengaturan yang melibatkan fuzzy logic sebagai artificial intelegent akan tetep stabil, sehingga akan lebih mudah dalam menemukan suhu yang sesuai dengan ruangan. serta untuk perancangan sistem dengan arduino 2560 lebih mudah untuk perawatan apabila terjadi eror tiba tiba.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. R. Amin, A. Ghosh, and A. Hadi, "Design and Implementation of Microcontroller Based Programmable Smart Industrial Temperature Control System: An Undergraduate Level Approach," *Int. J. Control Autom.*, 2018, doi: 10.14257/ijca.2018.11.4.11.
- [2] J. Muksin, M. A. Hi Musa, A. Ambarita, A. Ibrahim, and S. H. Hadad, "SISTEM KONTROL SUHU DAN PENDETEKSI GERAKAN PADA RUANGAN LABORATORIUM BERBASIS ARDUINO UNO R3 DENGAN MODUL REAL TIME CLOCK (RTC) DAN PASSIVE INFRARED RECEIVER (PIR) (STUDI KASUS : LABORATORIUM POLITEKNIK SAINS & TEKNOLOGI WIRATAMA MALUKU UTARA)," *J. Ilm. Ilk. - Ilmu Komput. Inform.*, 2021, doi: 10.47324/ilkominfo.v4i1.119.
- [3] K. R. Sekar A and S. Subali, "SISTEM KEAMANAN RUMAH OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR PIR, SENSOR SUHU, SENSOR GAS YANG TERHUBUNG DENGAN TELEPON SELULER BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA8 DAN MIKROKONTROLER ATMEGA162 DENGAN BACKUP DAYA," *Gema Teknol.*, 2015, doi: 10.14710/gt.v17i2.8923.
- [4] L. A. S. Lapono, "Sistem Pengontrolan Suhu Dan Kelembaban Pada Inkubator Bayi," *J. Fis. Sains dan Apl.*, 2016.
- [5] D. K. Fisher and H. Kebede, "A low-cost microcontroller-based system to monitor crop temperature and water status," *Comput. Electron. Agric.*, 2010, doi: 10.1016/j.compag.2010.07.006.
- [6] I. A. O. S.O, A. A.E, and O. C.D, "Temperature Control System Using Fuzzy Logic Technique," *Int. J. Adv. Res. Artif. Intell.*, 2012, doi: 10.14569/ijarai.2012.010305.
- [7] M. I. Zarkasi, J. Endri, and S. Sarjana, "Rancang Bangun Pengatur Suhu Dan Kelembaban Ruang Server Berbasis IoT," *J-SAKTI (Jurnal Sains Komput. dan Inform.*, 2019, doi: 10.30645/j-sakti.v3i2.138.
- [8] G. Alfian *et al.*, "Improving efficiency of RFID-based traceability system for perishable food by utilizing IoT sensors and machine learning model," *Food Control*, 2020, doi: 10.1016/j.foodcont.2019.107016.
- [9] O. M. Olaniyan, M. A. Adegboye, O. F. Isife, and O. Bolaji, "Design and Implementation of a Temperature and Humidity Control System for a Poultry House Prototype," *J. Sci. Technol. Educ.*, 2018.
- [10] D. De Donno, L. Catarinucci, A. Di Serio, and L. Tarricone, "A long-range computational RFID tag for temperature and acceleration sensing applications," *Prog. Electromagn. Res. C*, 2013, doi: 10.2528/PIERC13101904.