



## RANCANG BANGUN PROTOTYPE MONITORING SUHU RUANG SERVER MENGUNAKAN SISTEM ARDUINO UNO ATMEGA328 DENGAN SENSOR LM35 PADA PT. X DI BATAM

Gunawan T Hadi <sup>1\*</sup>, Jumadri JN <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Prodi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Batam, Indonesia

<sup>2</sup> Prodi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Batam, Indonesia

<sup>1\*</sup> [gunawan.hadi21@univbatam.ac.id](mailto:gunawan.hadi21@univbatam.ac.id), <sup>2</sup> [abihaikal@gmail.com](mailto:abihaikal@gmail.com)

**Abstract.** In the world of information technology today, very important server roles and networks. The impact of temperature out of tolerance, resulting in damage to the hardware in the server room from the room temperature is too hot or cold can be related by cooling the room off without being noticed by admin or manager server. However the monitoring and measurement of the temperature of server rooms cannot be directly and accurately in all conditions caused some inhibiting factor in obtaining the temperature information. With these problems, then built a prototype system using the temperature information Arduino Uno ATmega328 microcontroller which has the capability or feature information displays temperature data on LCD and alarm warning like buzzer.

**Keywords:** *Arduino Uno ATmega328, LCD, Monitoring, Prototype, Server, Temperature*

### 1. Pendahuluan

Pada Perusahaan yang berkecimpung dalam manufaktur maka peranan komunikasi data sangat penting dalam keberlangsungan produksi dan kinerja perusahaan, dalam perkembangan kearah penggunaan internet sebagai kemajuan dalam industri 4.0, maka khususnya unit *IT & Processing Control* bertanggung jawab penuh atas kinerja computer *server* dan perangkat jaringan yang ada,

Untuk menciptakan kinerja optimal dari *server* tersebut. Pada *server* ini beroperasi pada suhu standar suhu berkisar 16°C - 19°C. Bila suhu diatas 19°C, akan mengalami kegagalan sistem, dan begitu pula jika dibawah suhu 16°C akan menyebabkan rusaknya peralatan elektronik. Oleh karena itu, untuk mengatasinya dilakukan dengan pemantauan pada ruang *server*, dengan menggunakan metode *online* atau *offline*. Pemantauan *offline* mempunyai beberapa kelemahan, dimana setiap ada pemantauan oleh petugas di ruang *server* untuk melakukan pengecekan suhu, jika hal ini berlangsung terus menerus maka akan mengakibatkan suhu tidak stabil pada ruang *server*, sehingga berakibat menurunnya suhu ruang *server* dikarenakan suhu dari udara luar yang lebih tinggi yang akan bercampur dengan suhu ruangan yang lebih rendah.

Untuk mengatasi kelemahan dari metode system *offline* ini digunakan metode dengan system *online*. Salah satu keuntungan dari system *online*, diantaranya adalah data akan tersimpan pada *harddisk* ruang *server* dengan baik. Oleh karena itu keuntungan yang terdapat pada system *online* tersebut, tidak terlepas dari sebuah sensor suhu. Sensor suhu yang akan mengontrol suhu diruangan *server* ini adalah LM35 dengan menggunakan program *Arduino Uno*. Sensor suhu LM35 mengkonversikan suhu lingkungan sekitar menjadi tegangan analog dengan kenaikan 10 mV/°C. LM35 memiliki parameter bahwa setiap kenaikan 1°C tegangan keluarannya naik sebesar 10 mV dengan batas maksimal keluaran sensor adalah 1,5 V pada suhu 150°C.

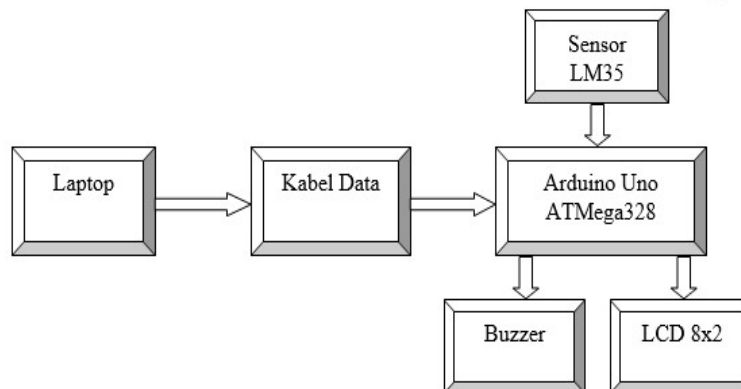
### 2. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada rancang bangun pembuatan alat ini yaitu pada tahap pertama yang dilakukan yaitu analisa masalah. Analisa masalah sangat dibutuhkan agar pada perancangan selanjutnya pada pembuatan alat ini akan bermanfaat dan berjalan dengan baik. Menurut prosedur pengaturan kerja *server* maka untuk standar suhu yang disarankan adalah 16° - 19° Celcius.



**Gambar 1.1 Metode Penelitian**

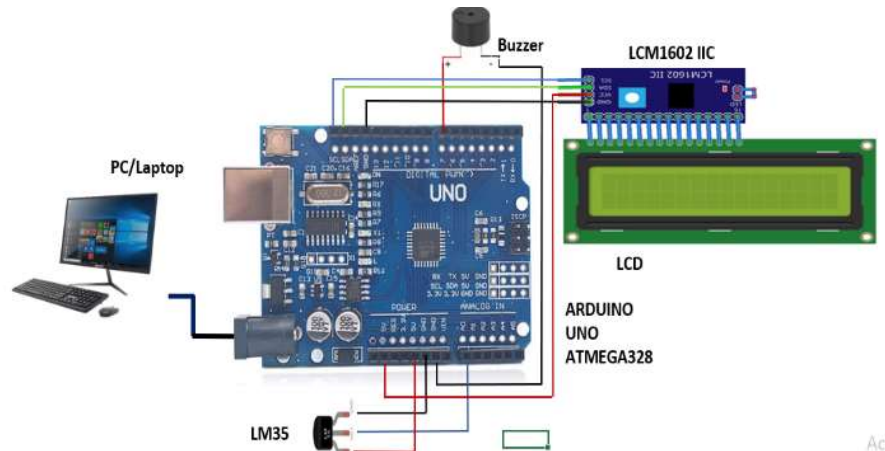
Pada tahap kedua, dilakukan analisa terhadap kebutuhan atau komponen-komponen elektronika untuk pembuatan alat. Sebagai inti dari alur kerja alat ini, digunakanlah sebuah *board* Arduino Uno. Arduino ini merupakan sebuah *board* mikrokontroler yang didasarkan pada ATmega328, sensor suhu LM35, LCD (Liquid Crystal Display), dan Buzzer. Diagram blok rangkaian secara keseluruhan yang dapat dilihat pada gambar berikut :



**Gambar 1 Diagram Blok Rangkaian Secara Keseluruhan**

Tahap ketiga adalah Studi Pustaka, pada tahap ini dilakukan pengumpulan informasi seperti spesifikasi pada setiap komponen yang dibutuhkan, cara kerja dari komponen tersebut dan juga informasi dari pembuatan alat sejenis. Sebagian informasi tersebut didapat dari jurnal ilmiah yang sudah dipublikasikan dan juga beberapa buku.

Tahap selanjutnya adalah Perancangan Alat. Tahapan ini membutuhkan waktu yang lebih lama dibanding tahapan lainnya, karena pada tahap ini terdapat pembuatan program untuk alat hingga pembuatan casing untuk alat ini.



Gambar 1.3 Skema Rangkaian Pengujian Secara Keseluruhan

Tahap ketiga adalah Studi Pustaka, pada tahap ini dilakukan pengumpulan informasi seperti spesifikasi pada setiap komponen yang dibutuhkan, cara kerja dari komponen tersebut dan juga informasi dari pembuatan alat sejenis. Sebagian informasi tersebut didapat dari jurnal ilmiah yang sudah dipublikasikan dan juga beberapa buku. Tahap selanjutnya adalah Perancangan Alat. Tahapan ini membutuhkan waktu yang lebih lama dibanding tahapan lainnya, karena pada tahap ini terdapat pembuatan program untuk alat hingga pembuatan casing untuk alat ini.

### 3. Hasil dan Analisa

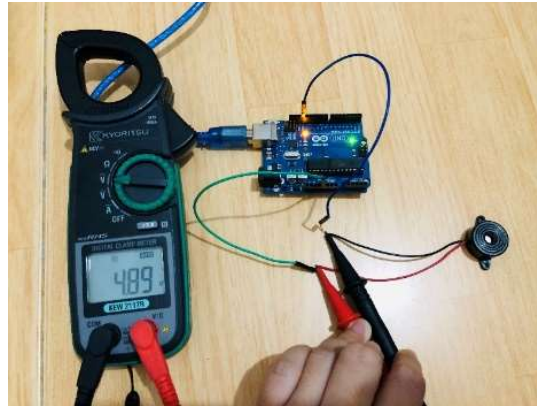
#### 3.1. Pengujian Sistem Arduino Uno dengan LCD

Pada penelitian ini berfungsi untuk menampilkan informasi berupa tulisan dan data sensor suhu yang dibaca oleh mikrokontroler. Untuk mengetahui apakah rangkaian LCD yang telah dibuat dapat bekerja sesuai yang diinginkan maka dilakukan pengujian rangkaian LCD yang dihubungkan dengan system minimum Arduino Uno ATMEGA328. Hasil uji coba rangkaian LCD dengan menggunakan Arduino Uno ATMEGA328

Pada uji coba rangkaian *Arduino Uno* terhubung dengan LCD, diperlukan pemanggilan *library* “`#include <LiquidCrystal_I2C.h>`” yang berfungsi untuk menambahkan fungsi-fungsi program menampilkan karakter pada LCD. Kemudian “`LiquidCrystal lcd (0x27, 16, 2);`” adalah *listing* program untuk LCD, (0x27) adalah alamat I2C LCD, angka 16 dan 2 adalah jenis LCD yang digunakan yaitu tipe LCD dengan ukuran 16x2. Selanjutnya “`lcd.begin();` dan `lcd.backlight()`” yaitu sebagai inisialisasi dari LCD. “`lcd.setCursor (0,0);` dan `lcd.print ("-Pengujian LCD-")`; yaitu pengaturan penulisan -Pengujian LCD- pada kursor (0,0) artinya akan ditampilkan pada kolom 0 dan baris 0. “`lcd.setCursor(0,1);` dan `lcd.print (" Project Sensor Server")`; “ artinya pengaturan penulisan “Project Sensor Server” pada kursor (0,1) yaitu akan ditampilkan pada kolom 0 dan baris 1 pada LCD tersebut.

#### 3.2 Pengujian Rangkaian Buzzer

Pada penelitian ini berfungsi untuk menguji rangkaian *buzzer* yang tersambung langsung dengan Arduino Uno ATMEGA328. Untuk mengetahui apakah *buzzer* dapat bekerja sesuai yang diinginkan. Hasil uji coba rangkaian Buzzer dengan menggunakan Arduino Uno ATMEGA328



**Gambar 3.1 Hasil Uji Coba Rangkaian Buzzer dengan Arduino Uno ATmega328 pada saat Buzzer On**

Pada uji coba rangkaian *Arduino Uno* terhubung dengan *buzzer* pengukuran tegangan pada *buzzer* dengan menggunakan multimeter digital seperti pada gambar 1.5 di atas. Teknis pengukuran adalah dengan cara menghubungkan konektor positif multimeter pada *buzzer* dan kutub negatif multimeter dihubungkan ke *ground*. Hasil pengujian diperoleh data seperti pada Tabel 1.1

**Tabel 1.1 Hasil Pengukuran Tegangan pada Buzzer**

Komponen	Pengukuran Berdasarkan Data	Pengukuran Berdasarkan Multitester	Perbedaan
Buzzer Off	0 Volt	0 Volt	0 Volt
Buzzer Off	0 Volt	0 Volt	0 Volt
Buzzer On	5 Volt	4,89 Volt	0,11 Volt
Buzzer On	5 Volt	4,91 Volt	0,09 Volt

Bahwa tegangan yang dihasilkan ketika *buzzer* menyala adalah 4,89 Volt, terdapat perbedaan pembacaan sebesar 0,11 volt, dikarenakan adanya toleransi dan rentang tegangan yang diperbolehkan untuk tegangan pengoperasian yaitu 3-8 Volt. Program di atas akan menyalakan buzzer selama lima detik kemudian mematikannya selama lima detik. Tegangan 5 volt yang di keluarkan PIN D0 pada Arduino akan mengaktifkan Buzzer, atau Tegangan Colector akan di lewatkan ke emitor, sehingga menyala.

Untuk pemakaian buzzer yang lebih besar dan lebih kuat harus mempergunakan rangkaian relay dengan buffer atau coupler yang terhubung dengan sumber yang lebih besar dayanya sehingga tidak membebani kerja mikrokontroller dalam menyalurkan arus ke buzzer.

### 3.3 Pengujian Sensor Suhu LM35 dengan LCD pada Suhu Ruang Terbuka

Pada penelitian ini berfungsi untuk menguji data sensor suhu yang dibaca oleh mikrokontroler pada ruang terbuka. Untuk mengetahui apakah rangkaian secara keseluruhan yang telah dibuat dapat bekerja sesuai yang diinginkan. Hasil uji coba rangkaian dapat dilihat pada gambar dibawah:

Perbandingan Hasil Pengukuran	
Hasil Pengukuran pada Alat Percobaan	Hasil Pengukuran pada Termometer
	

**Gambar 3.2 Hasil Pengujian Rangkaian Pada Ruang Terbuka**

Hasil pengujian pembacaan suhu alat pada ruang terbuka seperti yang terlihat pada gambar 1.6, pada thermometer tertera hasil sebesar 24,4 °C sedangkan pada alat ukur sebesar 23,92 °C, dari data tersebut didapatkan hasil perbedaan sebesar 0,48 °C. Nilai akurasi dapat dihitung dari perbedaan nilai pembacaan pada thermometer dengan nilai pembacaan pada alat ukur, yaitu sebesar 98,03 %

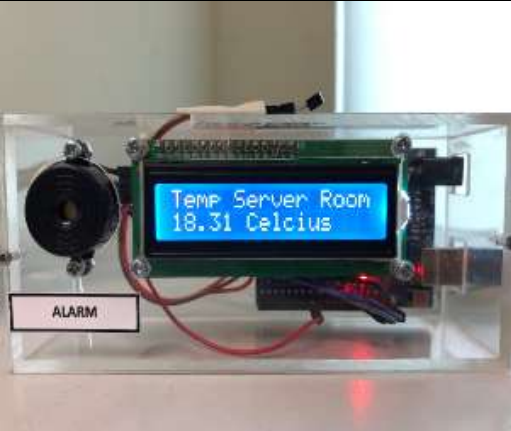



**Gambar 3.3 Grafik Kestabilan Pembacaan Suhu Pada Alat di Ruang Terbuka**

Dari gambar 3.3 didapatkan grafik kestabilan pembacaan suhu pada alat di ruang server yang didapat dari program Arduino IDE menunjukkan kestabilan yang signifikan, data berada pada rentang 24° - 25° C sesuai dengan data pada thermometer. Dengan demikian alat dapat bekerja dengan baik dan akurat.

### **3.4 Pengujian Alat Secara Keseluruhan Pada Ruang Server**

Pada penelitian ini berfungsi untuk menguji data sensor suhu yang dibaca oleh mikrokontroler pada ruang terbuka. Untuk mengetahui apakah rangkaian secara keseluruhan yang telah dibuat dapat bekerja sesuai yang diinginkan. Hasil dapat dilihat pada gambar di bawah:

Perbandingan Hasil Pengukuran	
Hasil Pengukuran pada Alat Percobaan	Hasil Pengukuran pada Termometer
	

Gambar 3.4 Hasil Pengujian

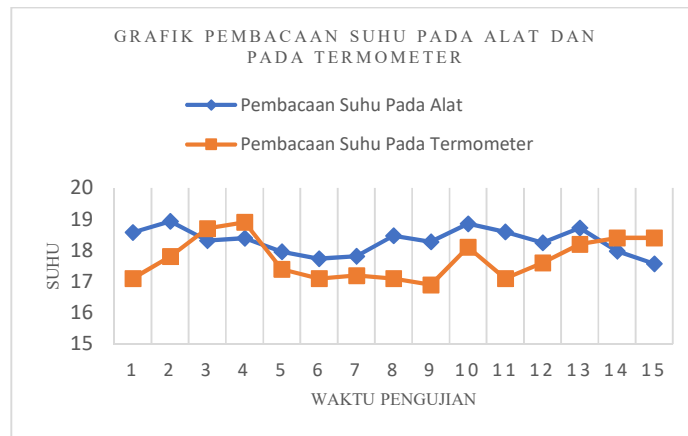
Hasil pengujian pembacaan suhu alat pada ruang terbuka seperti yang terlihat pada gambar 1.8, pada thermometer tertera hasil sebesar 18,7 °C sedangkan pada alat ukur sebesar 18,31 °C, dari data tersebut didapatkan hasil perbedaan sebesar 0,39 °C. Nilai akurasi dapat dihitung dari perbedaan nilai pembacaan pada thermometer dengan nilai pembacaan pada alat ukur yaitu 97,91 %. Berikut merupakan table percobaan perbandingan hasil pembacaan alat dengan Termometer pada ruang server.

Tabel 1.2 Hasil Pengukuran Alat dibandingkan dengan Termometer Pada Ruang Server

N o	Pembacaan Suhu Pada Alat	Pembacaan Suhu Pada Termometer	Perbedaan Pembacaan Suhu Pada Alat dan Termometer	Presentase Keakuratan	Buzzer (On/Off)
1	18,58° C	17,10° C	1,48° C	91,34 %	Off
2	18,93° C	17,80° C	1,13° C	93,65 %	Off
3	18,31° C	18,70° C	0,39° C	97,91 %	Off
4	18,39° C	18,90° C	0,51° C	97,30 %	Off
5	17,96° C	17,40° C	0,56° C	96,78 %	Off
6	17,74° C	17,10° C	0,64° C	96,26 %	Off
7	17,81° C	17,20° C	0,61° C	96,45 %	Off
8	18,47° C	17,10° C	1,37° C	91,99 %	Off
9	18,28° C	16,90° C	1,38° C	91,83 %	Off
10	18,86° C	18,10° C	0,76° C	95,80 %	Off
11	18,59° C	17,10° C	1,49° C	91,27 %	Off
12	18,25° C	17,60° C	0,65° C	96,31 %	Off
13	18,72° C	18,20° C	0,52° C	97,14 %	Off
14	17,98° C	18,40° C	0,42° C	97,72 %	Off
15	17,57° C	18,40° C	0,83° C	95,49 %	Off

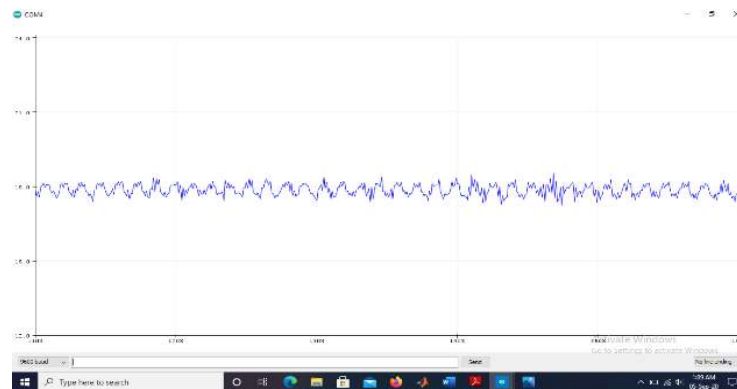
Berdasarkan hasil pengukuran pada suhu pada ruang server didapatkan hasil bahwa pada percobaan pertama diperoleh nilai suhu sebesar 18,58 °C sedangkan nilai suhu pada thermometer adalah 17,10 °C sehingga memiliki perbedaan nilai sebesar 1,48 °C dengan akurasi nilai sebesar 91,34 % dan kondisi buzzer off dikarenakan nilai suhu tidak melebihi dari batas yang ditentukan yaitu 16 ° - 19 °C. Berikut adalah gambar grafik perbandingan pembacaan suhu pada alat dan pada thermometer pada ruang server.





Gambar 3.5 Perbandingan Pembacaan Suhu Pada Alat dan Pada Thermometer Ruang Server.

Dari Tabel dan grafik di atas didapatkan hasil bahwa hasil pembacaan pada alat memiliki rentang 17 – 18 °C, presentase keakuratan paling tinggi berada pada angka 97,91 % sedangkan paling rendah adalah 91,27 %, dengan rata – rata presentase adalah sebesar 95,15 %. Dengan demikian alat dapat bekerja dengan baik dan cukup baik meskipun tidak dapat dikatakan sebagai alat ukur yang akurat.



Gambar 3.6 Grafik Kestabilan Pembacaan Suhu Pada Alat di Ruang Server

Dari gambar 1.15 didapatkan grafik kestabilan pembacaan suhu pada alat di ruang server yang didapat dari program Arduino IDE menunjukkan kestabilan yang signifikan, data berada pada rentang 18° C sesuai dengan data pada termometer. Dengan demikian alat dapat bekerja dengan baik dan dengan keakuratan yang cukup

Sensor suhu LM35 digunakan untuk mendeteksi keberadaan suhu dengan *range* -55 °C sampai + 150°C, sensor ini memiliki tegangan *analog*. Mikrokontroler ATmega328 digunakan sebagai pusat control seluruh aktivitas alat monitoring suhu. Mikrokontroler ATmega328 hanya dapat mengolah data *digital*, jadi semua *inputan* yang masuk ke mikrokontroler ATmega328 harus dalam bentuk *digital*. Untuk mengkonversi sinyal *analog* dari sensor suhu LM35 ke bentuk *digital* maka harus melalui ADC (*Analog Digital Converter*). Dalam rangkaian monitoring suhu ini tidak memerlukan rangkaian ADC karena mikrokontroler ATmega328 sudah memiliki fasilitas ADC *internal* pada *port A*.

Sensor suhu LM35 akan mendeteksi perubahan temperature suhu yang *outputnya* akan di *input* ke ADC melalui *port A* sehingga akan dikonversi oleh ADC ke bentuk *digital* yang dapat diolah oleh mikrokontroler ATmega 328.

#### 4. Kesimpulan

Dari uraian teori dan pengujian yang telah dilakukan, maka dapat diketahui bahwa Arduino uno dengan ADC internal yang dimilikinya dapat mengkonversikan tegangan dari keluaran sensor suhu LM 35 suhu ruangan server sehingga dapat diaplikasikan sebagai alat kontrol suhu ruangan server yang cukup.

Alat yang telah dibuat dapat menampilkan data informasi suhu dengan baik, tetapi memiliki keakuratan data yang cukup meskipun tidak dapat dikatakan baik karena berpedaan nilai pembacaan alat dengan alat ukur suhu komersial sebesar 3.88%. akurasi ini lebih banyak dipengaruhi oleh keterbatasan LM 35 sebagai sensor suhu.

Alat yang di dibuat masih perlu pembenahan dan perbaikan di beberapa bagian seperti, dibagian ADC yang memerlukan lebih tinggi seperti pemakaian ADC 12 bit. dan juga penggantian LM35 dengan sensor DS18B20N

Pengaturan dengan mikrokontroller Arduino Uno dan LM35 untuk peralatan yang tidak banyak memerlukan akurasi yang tinggi bisa dijadikan sebagai alternatif alat yang mudah dan simple dalam perawatan dan pemakaian

#### Daftar Pustaka

- [1] Aldy Razor (2020) *Gambar Arduino Uno HD dan Penjelasan Fungsi Bagian-Bagiannya*, Aldyrazor.com. Available at: <https://www.aldyrazor.com/2020/04/gambar-arduino-uno.html>.
- [2] Desyantoro, E., Rochim, A. F. and Martono, K. T. (2015) 'Sistem Pengendali Peralatan Elektronik dalam Rumah secara Otomatis Menggunakan Sensor PIR, Sensor LM35, dan Sensor LDR', *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*. doi: 10.14710/jtsiskom.3.3.2015.405-411.
- [3] Suhendro, Budi, Eriko Arvin Karuniawan, dan Suyatno. 2016. "Rancang Bangun Prototipe Sistem Kunci Pengaman Pintu Ruang Radiasi dengan Arduino dan Sistem Operasi Android". *Jurnal Teknik Elektromekanik* Vol, 3. No.1.
- [4] Emak (2019) *Mengenal LCD 16x2*, otomasimamase.blogspot.com. Available at: <https://otomasimamase.blogspot.com/2019/01/mengenal-lcd-16x2.html>.
- [5] Hardiyanto, R. D., Rochim, A. F. and Windasari, I. P. (2015) 'Pembuatan Penghitung Jumlah Mobil Otomatis Berbasis Mikrokontroler ATmega 8535 Menggunakan Sensor Ultrasonik', *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*. doi: 10.14710/jtsiskom.3.2.2015.185-191.
- [6] Malik, M. hasan abdul (2018) *Sensor Suhu IC LM35*, Papermind Invention. Available at: <https://papermindvention.blogspot.com/2018/03/sensor-suhu-ic-lm35.html>.
- [7] MPUJAR (2016) *Rangkaian LCD 2x16 Lengkap Dengan Program Arduino*, ROBOTICBASICS.BLOGSPOT.COM. Available at: <http://roboticbasics.blogspot.com/2016/06/rangkaian-lcd-2x16-lengkap-dengan-program-arduino.html>.
- [8] Prihatmoko, D. (2016) 'Perancangan dan Implementasi Pengontrol Suhu Ruangan Berbasis Mikrokontroller Arduino UNO', *Simetris Jurnal Teknik Mesin, Elektro dan Ilmu Komputer*. doi: 10.24176/simet.v7i1.495.
- [9] Sarah, S. et al. (2016) 'TERMOMETER DIGITAL BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO UNO DENGAN OUTPUT TAMPILAN DISPLAY DIGITAL', *SPEKTRA: Jurnal Kajian Pendidikan Sains*. doi: 10.32699/spektra.v2i2.20.
- [10] UNKNOWN (no date) *Perancangan Alat Pendeteksi Kebakaran Berdasarkan Suhu Dan Asap Berbasis Arduino*, ID.123DOK.COM. Available at: <https://id.123dok.com/document/8ydwpgq-perancangan-alat-pendeteksi-kebakaran-berdasarkan-suhu-berbasis-arduino.html>.