

# Rancang Bangun Sistem Sewa Loker Berbasis *Web* Menggunakan Arduino Uno dan Sensor DHT11

Afriadi Syah<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Teknik, Teknik Elektro, Universitas Pamulang, Jl. Raya Puspiptek No. 46, Kel. Buaran, Kec. Serpong, Kota Tangerang Selatan. Banten 15310, Indonesia

Email: [1\\*afdis90@gmail.com](mailto:1*afdis90@gmail.com)

(\* : coressponding author)

**Abstrak**-Loker merupakan fasilitas umum yang berperan penting dalam menjaga keamanan dan ketertiban barang bawaan mahasiswa maupun tamu di lingkungan pendidikan. Penelitian ini merancang sistem sewa loker berbasis *web* dengan prototipe 3 kotak loker yang dikendalikan oleh Arduino Uno. Sistem menggunakan sensor DHT11 sebagai pendeteksi suhu dalam loker, *limit switch* sebagai pendeteksi status buka dan tutup loker, *solenoid doorlock* sebagai pengganti kunci konvensional yang bekerja secara elektrik serta *buzzer* sebagai indikator suhu tinggi dalam loker. Proses sewa diawali dengan memasukkan nomor handphone, memilih loker dan durasi sewa serta melakukan pembayaran hingga menerima kode unik melalui pesan WhatsApp yang digunakan sebagai akses buka/tutup loker. Pengujian menunjukkan sensor DHT11 mencatat suhu dari 29,6°C - 65,8°C dengan tingkat akurasi 97,56% dan waktu respons membuka pintu dalam 0,33 detik. Sensor DHT11 menunjukkan penurunan akurasi saat mencapai suhu 60°C. Dari 30 kali uji akses berulang buka tutup pintu loker menghasilkan tingkat keberhasilan 86,67% dengan 4 kali kegagalan akibat dari waktu respons yang lambat dan dapat dikembangkan kembali. Selain itu *buzzer* aktif bekerja 100% dengan ambang suhu diatur diangka 40°C. Hasil ini membuktikan bahwa sistem berjalan otomatis, akurat, dan responsif sesuai rancangan serta memiliki potensi untuk dikembangkan lebih lanjut.

**Kata Kunci:** Sewa Loker, Arduino, Dht11, Kode Unik, Solenoid Doorlock

**Abstract**-Lockers are public facilities that play an important role in maintaining the security and order of belongings belonging to students and visitors in educational environments. This study designs a web-based locker rental system with a prototype consisting of three locker compartments controlled by an Arduino Uno microcontroller. The system uses a DHT11 sensor to detect the temperature inside the locker, a limit switch to monitor the door's open/close status, a solenoid door lock as an electrically operated replacement for conventional keys, and a buzzer as a high-temperature indicator. The rental process begins by entering a mobile phone number, selecting a locker and rental duration, making a payment, and receiving a unique code via WhatsApp, which is then used to open or close the locker. Testing results show that the DHT11 sensor recorded temperatures ranging from 29.6°C to 65.8°C with an average accuracy rate of 97.56%, with response time 0.33 seconds until door opened. DHT11 experienced a decrease in accuracy at temperatures above 60°C. Repeated access tests conducted 30 times achieved an 86.67% success rate, with four failures caused by slow response times. The buzzer functioned 100% effectively with a temperature threshold set at 40°C. These results demonstrate that the system operates automatically, accurately, and responsively according to the design, and has potential for further development.

**Keywords:** Locker Rent, Arduino, DHT11, Unique Code, Solenoid Doorlock

## 1. PENDAHULUAN

Dalam Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005 yang berbunyi setiap satuan pendidikan wajib memiliki sarana yang meliputi perabot, peralatan pendidikan, media pendidikan, buku dan sumber belajar lainnya, bahan habis pakai, serta perlengkapan lain yang diperlukan untuk menunjang proses pembelajaran yang teratur dan berkelanjutan. Dunia pendidikan tidak hanya menghadirkan para pelajar dan pengajar, tetapi juga dapat menghadirkan banyak orang ke lingkungan pendidikan guna mencari informasi, menghadiri seminar, penelitian dan banyak hal. Adakalanya mereka yang hadir membutuhkan suatu tempat untuk menyimpan barang bawaan guna menjaga ketertiban dengan tidak membawa barang berlebihan ke dalam ruang kelas atau ruang seminar. Maka dari itu dibutuhkan suatu tempat penyimpanan yang dapat memberikan rasa aman dan akses yang mudah kepada pengguna.

Loker adalah salah satu fasilitas yang dibutuhkan untuk menitipkan atau menyimpan barang bawaan. Sebelumnya loker hanya dilengkapi dengan pengaman berupa kunci konvensional (Fajar Luthfi et al., 2022). Di era modern, kunci konvensional dapat diganti dengan kunci elektrik yang lebih

efektif dan dapat mengurangi resiko kehilangan anak kunci(Pradana & Wiharto, 2020). Kunci elektrik yang umum digunakan dapat berupa RFID, *finger print*, *face recognition* bahkan *password* yang berupa kombinasi huruf dan angka.

Karena lingkungan pendidikan tidak hanya dihadiri oleh para mahasiswa dan akademisi, maka dirancanglah sebuah sistem sewa loker yang dapat digunakan untuk umum. Pada proses awal perancangan dibuatlah prototipe 3 buah kotak loker. Sistem yang dibangun menggunakan Arduino Uno sebagai *mikrokontroler*. Pada tiap-tiap loker dilengkapi dengan sensor DHT 11 sebagai pendeteksi suhu dalam loker. Sensor DHT 11 mampu mensensing suhu dan kelembapan yang ada di sekitarnya dengan output analog yang dapat diolah lebih lanjut oleh mikrokontroler(Rangan et al., 2020). DHT11 mampu membaca suhu mulai dari 0-50° dengan keakuratan mencapai 97,21%(Hadi et al., 2019). Sebagai pendeteksi status buka dan tutup loker, sistem juga dilengkapi dengan *limit switch* yang berfungsi sebagai saklar pada tiap-tiap kotak loker. Pada *limit switch* terdapat tombol kecil dengan lempengan plat di atasnya yang apabila plat ditekan status *Normally Close* saklar dapat berubah menjadi *Normally Open*(Putu Rizky Jaya Kusuma et al., 2022).

Peneliti menggunakan solenoid doorlock kabinet sebagai pengunci kotak loker yang dapat diakses menggunakan kode unik yang diproses oleh sistem. Solenoid tersebut bekerja dengan cara menggerakkan tuas pengunci dan mendorong anak kunci jika diberi tegangan kerja sebesar 12V(Qomaruddin et al., 2020). Tegangan sebesar itu tidak bisa dihasilkan oleh Arduino Uno yang hanya mampu menghasilkan output sebesar 5V. Oleh karena itu untuk mengontrol kerja solenoid doorlock dibutuhkan power supply eksternal dan relay sebagai kendali dari *mikrokontroler* Arduino Uno. Relay adalah komponen elektromekanik yang terdiri dari 2 bagian utama yaitu elektromagnet (*coil*) dan seperangkat mekanikal saklar(Santosa & Nugroho, 2021). Saat elektromagnet dialiri arus listrik, seketika akan menggerakkan seperangkat mekanikal saklar dan jalur kontak akan berubah posisi dari yang awalnya *normally close* menjadi *normally open*. Kondisi tersebut tergantung dari karakteristik dari masing-masing relay. Sebagai fitur pengaman, loker dilengkapi dengan buzzer sebagai indikator jika terjadi suhu tinggi pada salah satu loker. Buzzer dapat diaktifkan untuk berbunyi jika suhu telah melebihi ambang batas atas yang diizinkan. Bagian dalam buzzer terdapat kumparan diafragma yang apabila dialiri arus listrik menjadi medan elektomagnetik yang dapat bergerak sehingga menghasilkan bunyi(Dadi et al., 2023).

Loker dirancang berbasis *web* dengan XAMPP sebagai perangkat lunak yang bertugas menjalankan peran *local web server*(Wardhani, 2022). Sistem data pengguna akan disimpan pada database Mysql. Perancangan menggunakan *industial* PC sebagai antar muka komunikasi pengguna dalam mengakses loker. Loker dapat diakses melalui kode unik yang diberikan melalui pesan whatsapp setelah pembayaran selesai di verifikasi.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1 Kebutuhan Perangkat Keras

Untuk mendukung proses penelitian dibutuhkan beberapa perangkat keras yang diantaranya sebagai berikut:

- |                              |              |
|------------------------------|--------------|
| 1. Kotak loker               | : 3 box      |
| 2. Arduino Uno               | : 1 unit     |
| 3. Sensor DHT11              | : 3 pcs      |
| 4. Solenoid Doorlock Kabinet | : 3 pcs      |
| 5. Power Supply              | : 1 unit     |
| 6. Buzzer                    | : 1 pc       |
| 7. PC                        | : 1 set      |
| 8. Limit Switch              | : 3 pcs      |
| 9. Kabel Jumper              | : secukupnya |

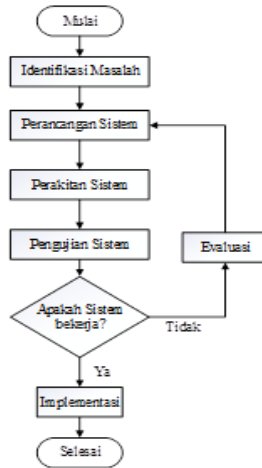
### 2.2 Kebutuhan Perangkat Lunak

Perangkat lunak adalah program komputer yang memanfaatkan data untuk menjalankan seluruh operasi computer yang dilakukan oleh perangkat keras, termasuk penyimpanan data,

verifikasi, manipulasi dan ekstraksi hasil(Syam et al., 2024). Untuk mendukung proses penelitian dibutuhkan beberapa perangkat lunak sebagai berikut:

1. Arduino IDE
2. Notepad ++
3. XAMPP
4. PHP MyAdmin

### 2.3 Rancangan Penelitian



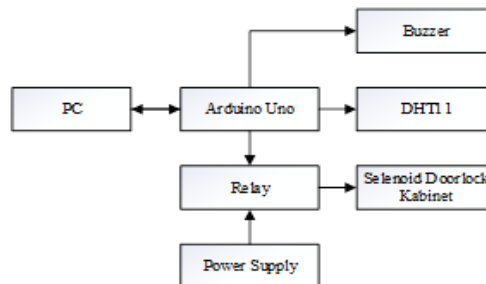
**Gambar 1.** Rancangan Penelitian

Dalam melakukan perancangan sistem sewa locker peneliti melakukan beberapa tahapan yang harus dilakukan diantaranya:

1. Identifikasi masalah yang dilakukan dengan melakukan observasi langsung di lingkungan Universitas Pamulang.
2. Perancangan sistem yaitu pengumpulan data-data penting yang konkret agar sistem yang dihasilkan dapat berjalan sebagaimana mestinya.
3. Perakitan sistem yaitu dengan melakukan perakitan semua komponen alat dan bahan yang dibutuhkan hingga terbentuk suatu alat baru yang utuh.
4. Pengujian dilakukan agar mengetahui kehandalan dari sebuah sistem yang sedang dibangun. Adakalanya kekurangan sebuah sistem dapat diketahui setelah proses pengujian.
5. Evaluasi yaitu hasil dari pengujian, kemudian sistem akan di evaluasi mulai dari kebutuhan dasar sistem hingga ke *final project*
6. Implementasi yaitu pembuatan perangkat dengan ukuran dan desain yang sesuai dengan perancangan.

### 2.4 Diagram Blok Rangkaian

Untuk memudahkan dalam perancangan sistem, maka dibuatlah diagram blok sistem yang akan dibangun.

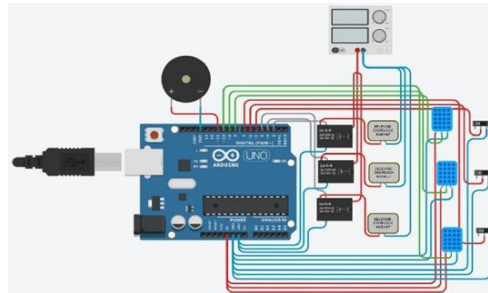


**Gambar 2.** Diagram Blok Perancangan Sistem

Fungsi dari masing-masing blok diagram dijabarkan dibawah ini:

- a. Arduino Uno sebagai otak dari sistem yang akan dirancang berfungsi untuk mengelola instruksi-instruksi proses kerja input dan output.
- b. DHT11 berfungsi sebagai sensor suhu yang akan memberikan informasi suhu ruang pada tiap-tiap kotak loker.
- c. *Buzzer* berfungsi sebagai indikator bahaya saat suhu loker melebihi ambang batas atas maka buzzer akan berbunyi.
- d. *Solenoid doorlock kabinet* sebagai pengganti kunci konvensional yang dikendalikan oleh Arduino Uno.
- e. *Relay*. Dikarenakan output yang dihasilkan oleh Arduino tidak mampu untuk menggerakkan *solenoid doorlock* maka dibutuhkan *relay* sebagai media pemutus dan penghubung *solenoid doorlock* dengan sumber tegangan lain.
- f. *Power Supply* sebagai sumber tegangan untuk menggerakkan *solenoid doorlock*.
- g. PC sebagai antar muka *web* penghubung komunikasi antar perangkat.

## 2.5 Skematik Rangkaian

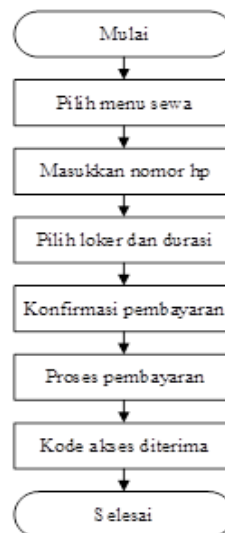


**Gambar 3.** Skematik Rangkaian 3 Kotak Loker

Pada skematik rangkaian gambar 2.3 terlihat 1 buah Arduino uno mampu mengontrol 3 buah kotak loker yang didalam tiap-tiap kotak loker terdapat 3 pcs sensor DHT11, 3 pcs solenoid doorlock cabinet, dan 3 buah limit switch. Untuk lebih jelasnya hubungan pin Arduino dengan komponen lain terlihat pada tabel 2.1.

## 3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Proses Sewa Loker



**Gambar 4.** Flowchart Proses Sewa Loker

Proses sewa loker dimulai dari memasukkan nomor handphone, memilih loker yang tersedia dan durasi, konfirmasi pembayaran, lakukan proses pembayaran hingga diperoleh kode akses melalui pesan whatsapp.

### 3.2 Proses Akses Loker



**Gambar 5.** Flowchart Proses Akses Loker

Pada proses ini pengguna dapat melakukan akses berulang pada loker yang telah dipesan selama durasi yang dipilih masih berlaku. Saat pengguna melakukan akses setelah waktu sewa selesai, maka pengguna diarahkan untuk melakukan perpanjangan durasi, dimana akses ini hanya akan diberikan untuk membuka loker satu kali saja dengan tujuan pengguna dapat kembali mengambil barang yang tertinggal sebelumnya.

### 3.3 Tahapan Proses Akses Admin

Proses akses admin memberikan pilihan kepada admin untuk dapat mengelola loker, mengelola data penyewa dan mengelola ambang batas suhu loker. Kelola loker memungkinkan admin untuk dapat membuka dan menutup loker tanpa mengubah status loker. Admin memiliki akses reset status loker dari yang kadaluarsa menjadi kosong. Admin diberikan akses untuk dapat mengubah, menambah dan menghapus data penyewa dari daftar pengguna. Pada menu admin diberikan akses untuk mengatur ambang batas atas suhu yang diizinkan pada kotak loker. Sehingga loker dengan suhu tinggi dapat memberikan notifikasi bahwasannya ada suhu yang tidak normal pada salah satu loker.

## 4. IMPLEMENTASI

### 4.1 Hasil Perancangan

Sistem sewa loker yang dirancang berbasis *web* dan dikendalikan oleh Arduino Uno telah berhasil dirakit dengan menggunakan prototipe tiga kotak loker. Setiap loker dilengkapi dengan *solenoid doorlock* kabinet sebagai pengunci elektronik, sensor DHT11 sebagai pembaca nilai suhu

dalam loker, *limit switch* sebagai pendeteksi buka/tutup pintu loker, dan *buzzer* sebagai indikator peringatan suhu tinggi. Pengguna dapat mengakses sistem sewa loker melalui *browser*, memilih loker dan durasi sewa, melakukan pembayaran yang kemudian akan menerima kode unik yang dikirim melalui pesan *WhatsApp* untuk dapat mengakses loker.



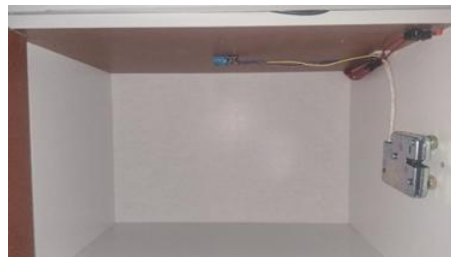
**Gambar 6.** Hasil Rancangan Desain Antar Muka Web

Dari tampilan awal sistem pengguna akan diberikan 2 buah pilihan yaitu akses loker dan sewa loker.



**Gambar 7.** Tampilan Prototipe 3 Kotak Loker

Prototipe tiga kota loker ini dilengkapi dengan satu buah kotak yang difungsikan sebagai kotak panel. Kumpulan dari berbagai komponen dan PC diletakkan di dalam satu tempat agar memudahkan dalam pengecekan lebih lanjut.



**Gambar 8.** Tampilan dalam Kotak Loker

Dari tampilan dalam kotak loker terlihat 3 buah komponen yaitu solenoid doorlock kabinet, sensor DHT11 dan limit switch.

#### 4.2 Pengujian Kode Akses Loker



**Gambar 9.** Kode Akses Melalui Pesan *Whatsapp*

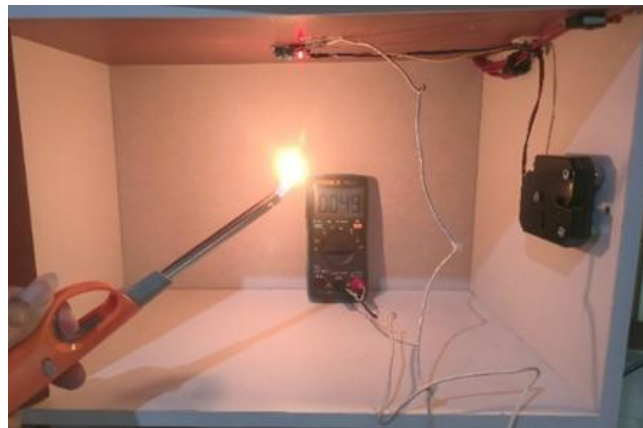
Kode akses pada gambar diatas diperoleh melalui pesan whatsapp yang digunakan untuk akses loker selama durasi sewa berlangsung.

**Tabel 1.** Hasil Pengujian Akses Loker

Nomor Loker	Kode Akses	Hasil input kode akses
1	9914A167	Pesan sesuai dan loker dapat terbuka
2	FD05F13B	Pesan sesuai dan loker dapat terbuka
3	77093622	Pesan sesuai dan loker dapat terbuka

Pengujian dengan melakukan pemesanan sewa loker sebanyak 3 kali dengan nomor loker yang berbeda. Seluruh kode akses diterima oleh nomor handphone pengguna melalui pesan whatsapp. Kemudian seluruh kode akses di coba untuk membuka kunci loker yang hasilnya seluruh loker dapat terbuka dengan kode akses yang sesuai.

#### 4.3 Pengujian Sensor DHT11



**Gambar 10.** Proses Pengujian DHT11

Pada pengujian ini sensor DHT11 diuji dengan mendekatkan sumber panas pada sensor DHT11. Pengujian dilakukan di tiap-tiap loker yang ada sensor DHT11. Monitoring dilakukan pada tabel database loker yang ada pada sistem.

**Tabel 2.** Hasil Pengujian Sensor DHT11 pada Loker 1

Waktu (s)	Suhu DHT11 (°C)	Suhu Termometer (°C)	Selisih (°C)	Akurasi (%)
0	31,8	31	0,8	97,42
5	33,7	34	0,3	99,11
10	36,2	37	0,8	97,83
15	40,4	42	1,6	96,19

20	46,0	47	1	97,87
25	51,3	53	1,7	96,79
30	55,0	57	2	96,49
35	58,8	60	1,2	98,0
40	60,1	68	7,9	88,38
45	60,1	72	11,9	83,47

Dari 10 kali sampling pengambilan nilai suhu DHT11 terlihat mulai terjadi penurunan akurasi pada suhu 60,1°C. Nilai akurasi suhu DHT11 dari sampling pertama hingga ke delapan diperoleh 97,46%.

**Tabel 3.** Hasil Ujicoba Sensor DHT11 pada Loker 2

Waktu (s)	Suhu DHT11 (°C)	Suhu Termometer (°C)	Selisih (°C)	Akurasi (%)
0	29,6	29	0,6	97,93
5	31,8	32	0,2	99,37
10	38,2	40	1,8	95,5
15	42,6	44	1,4	96,81
20	49,3	50	0,7	98,6
25	52,7	54	1,3	97,59
30	58,0	60	2	96,67
35	60,1	62,8	2,7	95,70
40	63,3	66,5	3,2	95,18
45	65,8	71,3	5,5	92,28

Dari 10 kali sampling pengambilan nilai suhu DHT11 terlihat mulai terjadi penurunan akurasi pada suhu 63,3°C. Nilai akurasi suhu DHT11 dari sampling pertama hingga ke delapan diperoleh 97,27%.

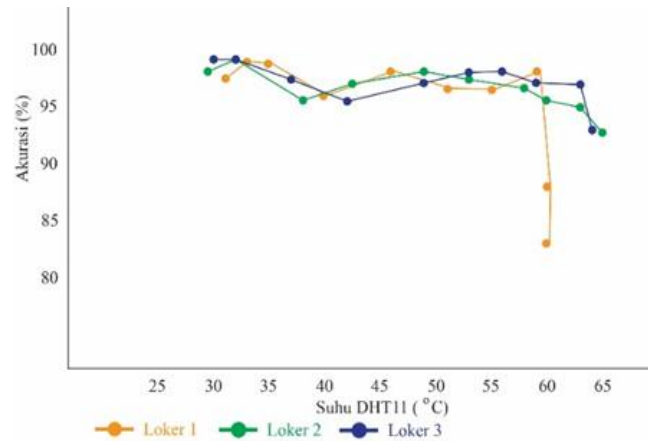
**Tabel 4.** Hasil Ujicoba Sensor DHT11 pada Loker 3

Waktu (s)	Suhu DHT11 (°C)	Suhu Termometer (°C)	Selisih (°C)	Akurasi (%)
0	30,2	30	0,2	99,33
5	32,8	33	0,2	99,39
10	37,1	38	0,9	97,63
15	42,2	44	1,8	95,90
20	48,7	50	1,3	97,4
25	53,1	54	0,9	98,33
30	55,9	57	1,1	98,07
35	58,6	60	1,4	97,66
40	62,9	65	2,1	96,76
45	64,2	69	4,8	93,04

Dari 10 kali sampling pengambilan nilai suhu DHT11 terlihat mulai terjadi penurunan akurasi pada suhu 62,9°C. Nilai akurasi suhu DHT11 dari sampling pertama hingga ke delapan diperoleh 97,96%.

Dari hasil pengujian sensor DHT11 pada loker 1, loker 2 dan loker 3 dapat diambil rata-rata nilai akurasi suhu yang diambil dari sampling pertama hingga kedelapan sebesar 97,56%. Perubahan persentase akurasi yang terjadi pada DHT11 dapat dibuatkan grafik sebagai berikut.





**Gambar 11.** Grafik Akurasi Pembacaan Sensor DHT11

Hasil grafik merupakan nilai akurasi dari komparasi nilai pembacaan suhu DHT11 dengan nilai pembanding dari thermometer lain. Saat suhu mencapai nilai 60°C terjadi penurunan keakuratan nilai pembacaan dari sensor DHT11.

#### 4.4 Pengujian Sistem Peringatan Suhu Tinggi dengan Ambang Batas Suhu 40°C

Tujuan dari pengujian ini adalah untuk melihat apakah sistem dapat memberikan peringatan suhu tinggi jika suhu loker telah melebihi ambang batas atas.



**Gambar 12.** Proses Pengujian Sensor DHT 11

Pengujian dilakukan dengan mendekatkan sumber panas pada area sekitar DHT11. Perubahan suhu dipantau melalui database pembacaan suhu.

**Tabel 5.** Pengujian Sistem Peringatan Suhu Tinggi

Suhu awal 30,7°C	Suhu akhir (°C)	Status	Buzzer
Percobaan 1	43,8	Terdeteksi	Berbunyi
Percobaan 2	60,3	Terdeteksi	Berbunyi
Percobaan 3	61,8	Terdeteksi	Berbunyi
Percobaan 4	55,5	Terdeteksi	Berbunyi
Percobaan 5	55,4	Terdeteksi	Berbunyi
Percobaan 6	48,1	Terdeteksi	Berbunyi
Percobaan 7	47,5	Terdeteksi	Berbunyi
Percobaan 8	43,1	Terdeteksi	Berbunyi

Percobaan 9	50,2	Terdeteksi	Berbunyi
Percobaan 10	41,4	Terdeteksi	Berbunyi

Dari 10 kali percobaan, sistem mampu memberikan peringatan suhu tinggi diatas ambang suhu 40°C.



**Gambar 13.** Peringatan Suhu Tinggi pada Sistem

Pada gambar diatas menampilkan peringatan suhu tinggi yang dihasilkan oleh sistem sewa loker dengan suhu 61,8°C dan buzzer dapat berbunyi. Pada sistem diatur peringatan akan terus muncul berulang setiap 60 detik sampai suhu kembali berada dibawah ambang suhu yang diizinkan.

#### 4.5 Pengujian Akses Loker Secara Berulang

Metode yang digunakan pada pengumpulan data dalam program aplikasi ini adalah sebagai berikut:

Pengujian kali ini dilakukan dengan melakukan akses berulang dalam periode tertentu sebanyak 10 kali akses pada tiap-tiap loker untuk melihat *durability* dan kecepatan buka tutup pintu loker.

**Tabel 6.** Akses Berulang pada Loker 1

Pengujian	Hasil	Respons Time (s)
Akses 1	Loker terbuka	0,33
Akses 2	Loker terbuka	0,34
Akses 3	Loker terbuka	0,33
Akses 4	Loker terbuka	0,33
Akses 5	Loker terbuka	0,33
Akses 6	Loker terbuka	0,35
Akses 7	Loker terbuka	0,33
Akses 8	Loker tertutup	-
Akses 9	Loker terbuka	0,33
Akses 10	Loker terbuka	0,37

Dari 10 kali percobaan akses berulang terdapat 1 kali loker tidak terbuka dengan *respons time* rata-rata 0,33 detik hingga loker terbuka.

**Tabel 7.** Akses Berulang pada Loker 2

Pengujian	Hasil	Respons Time (s)
Akses 1	Loker terbuka	0,31
Akses 2	Loker terbuka	0,33
Akses 3	Loker tertutup	-
Akses 4	Loker terbuka	0,34
Akses 5	Loker tertutup	-

Akses 6	Loker terbuka	0,31
Akses 7	Loker terbuka	0,35
Akses 8	Loker terbuka	0,30
Akses 9	Loker tertutup	-
Akses 10	Loker terbuka	0,37

Dari 10 kali percobaan akses berulang terdapat 3 kali loker tidak terbuka dengan *respons time* rata-rata 0,33 detik hingga loker terbuka.

**Tabel 8.** Akses Berulang pada Loker 3

Pengujian	Hasil	Respons Time (s)
Akses 1	Loker terbuka	0,33
Akses 2	Loker tertutup	-
Akses 3	Loker terbuka	0,31
Akses 4	Loker terbuka	0,35
Akses 5	Loker terbuka	0,32
Akses 6	Loker terbuka	0,31
Akses 7	Loker terbuka	0,33
Akses 8	Loker terbuka	0,33
Akses 9	Loker terbuka	0,35
Akses 10	Loker terbuka	0,31

Dari 10 kali percobaan akses berulang terdapat 1 kali loker tidak terbuka dengan *respons time* rata-rata 0,33 detik hingga loker terbuka.

Hasil pengujian akses berulang yang dilakukan pada loker 1, loker 2 dan loker 3 yang diperlihatkan pada tabel 4.6, tabel 4.7, dan tabel 4.8 masih ditemukan loker yang tidak terbuka saat dilakukan akses secara berulang. Dari 30 kali percobaan akses berulang diperoleh 5 kali loker tidak merespons dan loker tetap tertutup. Sehingga keberhasilan uji buka/tutup loker diperoleh 83,3%. Hal itu terjadi dikarenakan periode buka tutup loker yang terlalu cepat sehingga Arduino tidak dapat merespons perintah yang diberikan.

## 5. KESIMPULAN

Dari perancangan dan implementasi sistem yang telah dijabarkan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Cara kerja sistem dimulai dengan memasukkan nomor handphone pengguna, pilih durasi dan loker, lakukan pembayaran maka kode akses berupa kode unik akan dikirimkan melalui pesan whatsapp. Untuk dapat membuka loker, pengguna diharuskan memasukkan kode unik yang diterima melalui halaman akses loker.
2. Pengujian perangkat keras dilakukan terlebih dahulu untuk mengetahui batas kemampuan dari komponen yang akan digunakan.
3. Sensor DHT11 mampu membaca suhu mulai dari 29,6°C - 65,8°C dengan tingkat akurasi 97,56%.
4. Pengujian yang dilakukan terhadap seluruh bagian sistem menunjukkan tingkat keberhasilan sangat baik. Sistem operasional menunjukkan keberhasilan 100%, sensor suhu DHT11 bekerja dengan baik, dan sistem pengiriman kode melalui *WhatsApp* tidak mengalami gangguan. Hambatan kecil hanya ditemukan pada skenario akses berulang dengan jeda cepat, yang dapat diatasi pada pengembangan selanjutnya.
5. Untuk membangun sistem 3 buah kotak loker dibutuhkan setidaknya 10 pin digital Arduino untuk dapat memaksimalkan fungsi komponen.

## REFERENCES

- Dadi, Supriyati, Putri, A. A., & Pratama, N. H. B. (2023). Alat Pengaman Kendaraan Bermotor Berbasis Internet of Things. *Orbith*, 19(3), 231–243.
- Fajar Luthfi, F., Marisa Midyanti, D., & Suhardi. (2022). Sistem Keamanan pada Loker Berbasis Internet of Things. *Jurnal Fokus Elektroda*, 07(03), 200–206. <https://elektroda.uho.ac.id/>
- Hadi, S., Putra, R., Davi Labib, M., & Diptya Widayaka, P. (2019). Perbandingan Akurasi Pengukuran Sensor Lm35 Dan Sensor Dht11 Untuk Monitoring Suhu Berbasis Internet of Things. *STRING (Satuan Tulisan Riset Dan Inovasi Teknologi)*, 6(3), 6–47.
- Pradana, V., & Wiharto, H. L. (2020). Rancang Bangun Smart Locker Menggunakan Rfid Berbasis Arduino Uno. *El Sains : Jurnal Elektro*, 2(1), 55–61. <https://doi.org/10.30996/elsains.v2i1.4016>
- Putu Rizky Jaya Kusuma, I Ketut Parti, I Ketut Darminta, & I Nyoman Mudiana. (2022). Kajian penerapan PLC untuk meningkatkan produktivitas proses pengisian air dan penutup botol otomatis. *Jamatech*, 3(2), 64–70.
- Qomaruddin, M. N., Lasana, A. P., Tijaniyah, & Rizki, M. A. (2020). Prototype Sistem Pengaman Loker Penyimpanan Otomatis Dengan Memanfaatkan Qr Code Dan Internet Of Things (IoT). *Jeecom*, 2(2), 41–44.
- Rangan, A. Y., Amelia Yusnita, & Muhammad Awaludin. (2020). Sistem Monitoring berbasis Internet of things pada Suhu dan Kelembaban Udara di Laboratorium Kimia XYZ. *Jurnal E-Komtek (Elektro-Komputer-Teknik)*, 4(2), 168–183. <https://doi.org/10.37339/e-komtek.v4i2.404>
- Santosa, P. S., & Nugroho, R. M. W. (2021). Rancang Bangun Alat Pintu Geser Otomatis Menggunakan Motor DC 24V. 9(1), 6.
- Syam, M. A., Wijaya, M. A. Z., Khalisah, L. N., Nst, M. A. B. W., & Yahfizham, Y. (2024). Macam Dan Fungsi Perangkat Lunak Yang Perlu Dipahami Anak Muda Masa Kini. *Nusantara Journal of Multidisciplinary Science*, 2(1), 85–98.
- Wardhani, Y. K. (2022). Aplikasi Absensi Guru Dan KAaryawan Berbasis WEB Pada MTs Negeri 1 Lumajang. *Jurnal Teknik Industri, Sistem Informasi Dan Teknikinformatika*, 1(2), 93–110. [https://ejournal.ubibanyuwangi.ac.id/index.php/jurnal\\_tinsika](https://ejournal.ubibanyuwangi.ac.id/index.php/jurnal_tinsika)