

## RANCANG BANGUN ALARM ANTI PUTUS

1,2,3,4,5) Dosen, Politeknik  
Negeri Tanah Laut, Tanah Laut,  
Indonesia.

**Muhammad Khalil<sup>1\*</sup>, Imron Musthofa<sup>2)</sup>, Kurnia Dwi Artika<sup>3)</sup>,  
Sri Muntiah Andriami<sup>4)</sup>, Bayu Agung Wicaksono<sup>5)</sup>**

Corresponding email <sup>1)</sup> :  
[khalil@politala.ac.id](mailto:khalil@politala.ac.id)

Received: 14.10.2024  
Accepted: 30.11.2024  
Published: 28.12.2024

©2024 Politala Press  
All Rights Reserved

**Abstrak.** Untuk dapat terhindar dari tindakan pencurian dapat dilakukan dengan bantuan teknologi sebagai tindakan preventif. Salah satu teknologi yang dapat mengganggu bahkan dapat membuat pelaku membatalkan tindakan pencurian yaitu alarm. Dengan adanya bunyi alarm maka pencuri bisa terkejut dan akan sesegeranya menyelamatkan diri karena khawatir tertangkap. Hingga saat ini ada berbagai teknologi alarm telah diteliti mulai dari yang sederhana hingga rumit. Sensor-sensor yang digunakan sebagai trigger aktivasi alarm juga banyak. Penelitian ini membuat alarm sederhana anti putus yang tidak mudah dimatikan menggunakan saklar magnetik dan relay. Terdapat beberapa parameter yang diukur untuk mengetahui kinerja pada input dan output dari alarm seperti tegangan dan arus, kemudian dari alarm yang dibuat dilakukan pengujian konsistensi. Hasil yang didapat yaitu alarm berfungsi dengan baik. Alarm dapat berbunyi ketika pintu dibuka kemudian tetap berbunyi dan tidak putus ketika pintu ditutup kembali. Alarm juga bekerja konsisten setelah 100 kali pengujian.

**Kata Kunci:** Alarm, Anti Putus, Saklar Magnetik, Relay.

**Abstract.** Technology can be used as a preventive measure to avoid theft. One technology that can interfere and even make the perpetrator cancel the robbery is an alarm. With the sound of the alarm, the thief can be surprised and will immediately save himself because he is worried about being caught. Until now, various alarm technologies have been studied, from simple to complex. There are also many sensors used as triggers for alarm activation. This study created a simple anti-break alarm that is not easily turned off using a magnetic switch and relay. Several parameters are measured to determine the performance of the input and output of the alarm such as voltage and current, then a consistency test is carried out from the alarm that was created. The results obtained were that the alarm functioned properly. The alarm can sound when the door is opened then continues to sound and does not break when the door is closed again. The alarm also works consistently after 100 tests.

**Keywords:** Alarm, Uninterruptable, Magnetic Switch, Relay.

To cite this article: <https://doi.org/10.34128/je.v11i2.333>

### 1. Pendahuluan

Indonesia merupakan negara yang masih mengalami pertumbuhan penduduk. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik, laju pertumbuhan penduduk berdasarkan skenario tren sebesar 0,99% per tahun [1]. Pertumbuhan penduduk ini juga diiringi dengan pertumbuhan ekonomi. Ekonomi Indonesia tahun 2024 tumbuh 5,05% [2]. Hal ini menunjukkan bahwa secara rata-rata masyarakat mendapatkan peningkatan pendapatan, kesejahteraan serta standar hidup. Kendati demikian, juga terjadi kesenjangan sosial. Masih ditemukan masyarakat dengan kompetensi rendah yang belum mampu beradaptasi dengan perubahan.

Dengan adanya kemajuan, maka kebutuhan sumber daya terampil semakin tinggi. Sumber daya manusia yang belum siap untuk menghadapi tuntutan zaman maka akan menjadi penghambat bagi lingkungannya. Kompetensi yang rendah di era modern dapat menyebabkan pendapatan minim atau bahkan tidak ada sama sekali.

Ketika kebutuhan semakin banyak tetapi pemasukan tidak mampu memenuhinya, maka faktor sosial ekonomi ini dapat menjadi salah satu akar penyebab tindakan yang melanggar norma hukum seperti pencurian dan perampokan. Selain itu, pendidikan serta lingkungan juga berperan dalam membentuk seseorang.

Untuk dapat terhindar dari tindakan pencurian dapat dilakukan dengan bantuan teknologi sebagai tindakan preventif. Salah satu elemen fisik yang dapat mempengaruhi keamanan adalah CCTV (Closed Circuit Television) [3]. Saat ini telah banyak teknologi pemantauan serta perekaman berbagai bangunan yang digunakan untuk memantau dan mencegah terjadinya pencurian disuatu bangunan. CCTV sendiri memiliki beragam jenisnya, ada yang dihubungkan dengan kabel ke kamera analog kemudian hasil rekamannya disimpan pada suatu modul DVR dan ada yang sudah dapat dipantau langsung melalui jaringan internet seperti CCTV Ip Camera ataupun CCTV NVR. Namun CCTV tersebut masih memiliki batasan yaitu belum dapat memberikan peringatan ketika pelaku tindakan pencurian atau perampokan berhasil masuk kedalam bangunan.

Salah satu teknologi yang dapat mengganggu bahkan dapat membuat pelaku membatalkan tindakan pencurian yaitu alarm. Dengan adanya bunyi alarm maka pencuri bisa terkejut dan akan sesegeranya menyelamatkan diri karena khawatir tertangkap. Hingga saat ini ada berbagai teknologi alarm telah diteliti mulai dari yang sederhana [4] hingga rumit [5]. Alarm tidak hanya digunakan sebagai pengamanan tindak kejahatan, tetapi juga digunakan untuk memberikan peringatan pada operasional berbagai keadaan berbahaya diindustri serta kejadian berbahaya seperti bencana dan kebakaran. Dan hingga saat ini alarm telah berkembang dapat memberikan pemberitahuan secara cepat melalui jaringan internet [6]. Sensor-sensor yang digunakan sebagai trigger aktivasi alarm juga banyak.

Berdasarkan kajian terhadap penelitian terdahulu, alarm yang dibuat cenderung memiliki kekurangan. Pada alarm yang diprogram menggunakan mikrokontroler memiliki kelebihan dapat diatur waktu berbunyinya setelah mendeteksi tetapi relatif rumit serta bahannya perlu dicari melalui penjual khusus komponen-komponen elektronika [7]. Pada alarm sederhana memiliki kelemahan pada cara kerja yaitu hanya berbunyi pada saat mendeteksi [8]. Sebagai contoh ketika pintu dibuka alarm berbunyi, tetapi saat ditutup alarm juga langsung mati. Hal ini bisa menyebabkan alarm tidak terlalu memberi dampak karena dapat dimatikan hanya dengan kembali menutup pintu. Jika rumah dalam keadaan kosong, dan warga sekitar kurang perhatian maka berpotensi pencuri tetap dapat beraksi karena alarmnya berhasil dimatikan hanya dengan kembali menutup pintu.

Penelitian ini membuat alarm yang relatif sederhana tetapi tidak dapat di interupsi (dimatikan) dengan mudah. Alarm akan berbunyi ketika pintu atau jendela terbuka dan terus menerus berbunyi walaupun pintu atau jendela tersebut ditutup kembali. Alarm juga dibuat dengan menggunakan komponen yang lebih sederhana.

## 2. Tinjauan Pustaka

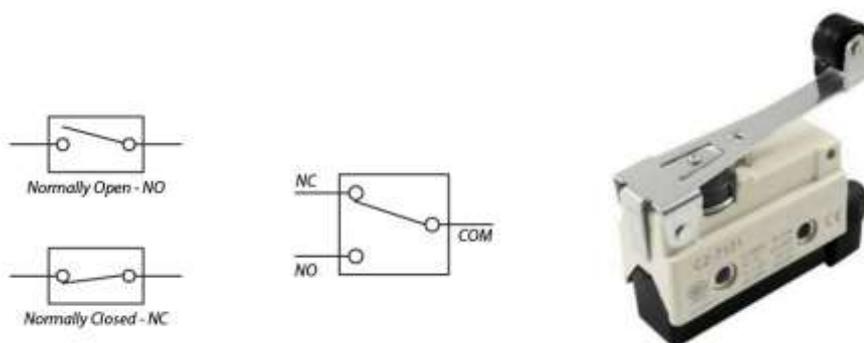
Penelitian ini mengkaji beberapa penelitian terdahulu terkait alarm anti maling. Untuk dapat memahami lebih dalam maka pada bab ini akan dibahas pustaka terkait sensor serta sistem kontrol pada alarm.

### Sensor Pada Alarm

Secara umum terdapat beberapa sensor yang dapat digunakan untuk alarm. Karena alarm memerlukan sumber energi listrik maka sensor yang digunakan merupakan sensor eletronik yaitu sensor yang mengubah parameter fisik menjadi besaran kelistrikan [9].

### Limit Switch

Limit switch merupakan salah satu jenis sakelar yang dapat digunakan sebagai sensor. Umumnya limit switch bekerja ketika ada stimulus berupa tekanan yang mampu mengubah posisi sakelar. Terdapat beberapa macam limit switch berdasarkan kondisi rancangan fisiknya yaitu NO, NC dan gabungan keduanya.



**Gambar 1.** *Limit Switch*

Untuk dapat menggunakan limit switch diperlukan rekayasa teknik pada pintu atau jendela yang akan menjadi penentu output alarm berbunyi atau tidaknya. Pintu atau jendela dirancang sedemikian rupa sehingga ketika dibuka harus mampu membuat limit switch terhubung sehingga listrik bisa mengalir ke buzzer atau lonceng

sehingg sistem alarm menyala. Dan sebaliknya ketika pintu atau jendela ditutup maka limit switch dibuat supaya tidak mengalirkan listrik agar alarm tidak menyala pada kondisi ini. Penggunaan limit switch tidak terbatas pada alarm saja. Pada banyak implementasi dilapangan limit switch digunakan sebagai pemicu berbagai sistem kontrol industri [10].

### Sakelar Magnetik

Mirip seperti limit switch, magnetic switch dapat digunakan sebagai sensor pada sistem alarm. Magnetic switch bekerja dengan cara menghubungkan dan memutus listrik. Pada magnetic switch terdiri menjadi dua bagian yaitu bagian sakelar serta bagian magnet. Untuk dapat digunakan sebagai sensor maka bagian magnetic switch yang berisi sakelar ditempatkan pada frame dan bagian yang memuat magnet dipasang pada pintu atau jendela [11].



**Gambar 2.** *Magnetic Switch*

### Sensor Foto (*Photosensor*)

Photosensor merupakan salah satu sensor yang dapat menghasilkan respon berupa signal listrik berdasarkan kondisi cahaya yang diterima sensor. Sensor ini memiliki sebuah komponen yang mampu berfungsi sebagai penerima cahaya. Secara umum terdapat dua jenis sistem yang paling banyak digunakan. Yang pertama adalah tanpa *transmitter*, yaitu sensor langsung menerima cahaya dari sumber cahaya. Jenis ini paling banyak digunakan pada alarm kebakaran dimana sumber cahaya langsung dari api [12].

Selanjutnya terdapat sistem photosensor yang memerlukan *transmitter*. Pada jenis sistem ini terdapat komponen transmitter untuk memberikan triger pada sensor. Cahaya akan dipancarkan oleh transmitter dan kemudian akan memantul atau tidak memantul bergantung pada keberadaan objek. Jika ada objek maka receiver akan menerima pantulan gelombang cahaya yang dipancarkan transmitter. Jenis ini paling banyak diimplementasikan pada alarm yang memanfaatkan perpindahan suatu objek seperti alarm anti maling [8]. Ketika sensor tidak menerima cahaya lagi karena pintu atau jendela dibuka maka photosensor akan mengeluarkan respon signal listrik sehingga alarm dapat berbunyi. Kelemahan dari sensor ini adalah memerlukan sumber cahaya tambahan sebagai kondisi referensi. Jika photosensor menerima cahaya maka alarm tidak menyala dan sebaliknya. Dalam hal ini sumber cahaya harus terus menerus menyala. Ketika pintu dan jendela dibuka dan menghalangi sumber cahaya maka photosensor akan mengaktifkan alarm. Sumber cahaya tersebut bisa berupa laser maupun LED.



**Gambar 3.** *Photosensor*

### Sensor Proximiti Ultrasonik

Sensor proximiti ultrasonic merupakan salah satu sensor elektronik yang dapat mendeteksi objek berdasarkan jarak. Sensor ini bekerja dengan cara mengirim gelombang ultrasonic tegak lurus terhadap sensor melalui transmitter (pengirim). Jika ada objek maka akan membuat gelombang tersebut memantul dan kembali ke bagian receiver (penerima) sehingga sensor mendeteksi adanya objek. Terdapat sensor proximiti ultrasonik yang hanya mendeteksi objek metal (induktif) serta yang mendeteksi semua material (kapasitif). Sensor proximiti merupakan salah satu sensor yang juga dapat digunakan pada sistem alarm [13].



**Gambar 4.** *Ultrasonic Proximity Sensor*

### Jenis-jenis Sistem Alarm

Selain sensor yang digunakan juga terdapat berbagai sistem pada alarm. Adapun sistem alarm antara lain dijabarkan sebagai berikut.

- **Alarm Berbasis Transistor**

Alarm berbasis transistor merupakan rangkaian alarm sederhana. Umumnya menggunakan tegangan rendah dengan sistem arus searah. Beberapa komponen elektronika seperti LDR (Light Dependant Resistor) ataupun saklar sederhana dapat digunakan sebagai sensornya. Sebelumnya telah ada penelitian alarm anti maling sederhana berbasis transistor yang memiliki komponen yang relatif sedikit [4]. Penelitian tersebut masih memiliki kekurangan yaitu alarmnya mudah untuk dinon-aktifkan karena sistem aktivasinya hanya mengandalkan sentuhan dua buah material konduktor (tembaga) sebagai pemicu alarm.

- **Alarm Berbasis Relay**

Selain menggunakan transistor, relay juga dapat digunakan sebagai komponen untuk mengontrol hidup dan matinya buzzer atau bell pada alarm. Kelebihan penggunaan relay yaitu dapat digunakan untuk daya menengah dan sistem arus bolak balik. Penggunaan relay juga memiliki keunggulan pada sisi daya tahan komponen. Umumnya komponen sensor dan aktuator pada sistem kelistrikan yang sama relay memiliki kehandalan yang baik dibandingkan rangkaian dengan sistem tegangan rendah seperti transistor. Saat ini fitur relay terus berkembang dan bertambah seperti interlock [14] hingga berbagai delay dan timer pada smart relay [15].

- **Alarm Berbasis Mikrokontroler**

Alarm berbasis mikrokontroler merupakan alarm yang merupakan alarm yang kinerjanya cukup baik. Terdapat beberapa penelitian terdahulu yang membuat alarm berbasis mikrokontroler. Waktu menyala dapat diatur melalui program yang di unggah kedalam sistem mikrokontroler sehingga alarm tidak dapat dimatikan dengan mudah. Mikrokontroler yang digunakan juga beragam seperti arduino [7], [16] ataupun nodemcu [17]. Selain dapat diatur sesuai kebutuhan, sistem mikrokontroler memungkinkan penggunaan beberapa sensor sebagai input. Tetapi untuk membuat alarm mikrokontroler ini diperlukan kompetensi mendalam khususnya terkait elektronika dan pemrograman.

### Penghasil Suara Pada Alarm

Terdapat beberapa peralatan untuk menghasilkan bunyi pada alarm. Beberapa alat yang paling banyak ditemukan dipasaran yaitu buzzer, sirene dan bell. Sumber bunyi yang relatif baik umumnya memiliki tegangan 12 V dengan arus searah atau tegangan 220 V dengan arus bolak balik. Jika menggunakan sumber suara dibawah tegangan tersebut maka sistem alarm tidak akan terlalu efektif.

### Pembuatan Uninterruptable Alarm Sederhana

Berdasarkan kekurangan beberapa penelitian terdahulu terkait pembuatan alarm untuk mencegah tindakan pencurian maka dirancang alarm yang relatif sederhana tetapi mempunyai fitur yang relatif handal. Alarm dirancang menggunakan komponen sederhana tetapi tidak mudah dimatikan seperti alarm berbasis transistor maupun relay pada penelitian yang telah dibahas diatas.

Untuk sensor yang digunakan adalah sakelar magnetik. Sakelar magnetik dipilih karena diimplementasikan paling mudah baik dipintu ataupun dijendela. Kemudian sistem kontrol cukup menggunakan relay yang dapat diaplikasikan pada tegangan searah maupun bolak balik untuk daya yang relatif kuat.

### 3. Metodologi

Pada penelitian ini terdapat beberapa tahapan yang dilaksanakan. Tahapan ini mengacu pada indikator keberhasilan berupa performa alarm serta sistem kontrol yang mampu mengatur kinerja alarm dengan baik. Adapun tahapan-tahapan tersebut adalah sebagai berikut.

- Merangkai alarm dengan sistem kontrol relay dan sakelar magnetik.
- Melakukan pengujian performa alarm serta kinerja sistem kontrol yang dibuat.
- Melakukan analisis terhadap hasil pengujian yang didapat serta mengambil kesimpulan dari penelitian.

Pada penelitian ini terdapat beberapa parameter yang diamati untuk mengetahui kinerja dari alarm yang dibuat. Parameter yang diukur pada input dan output dari alarm adalah tegangan dan arus. Kemudian dari alarm yang dibuat dilakukan pengujian konsistensi.

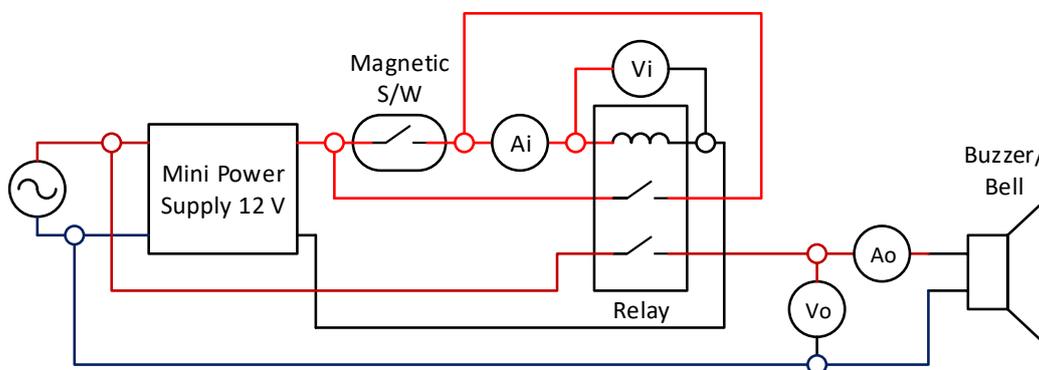
### Alat dan Bahan

Peralatan dan bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Buzzer
- Mini Power Supply 12 V
- Relay 12 V 14 PIN
- Voltmeter
- Amperemeter
- Terminal
- Kabel
- Box Panel

### Rancangan dan Pembuatan Alarm

Adapun rencana alarm yang akan dibuat diilustrasikan melalui gambar sebagai berikut.



Gambar 5. Skema Alarm

Dalam menyelesaikan pembuatan alarm maka dilakukan beberapa langkah-langkah sebagai berikut. Membuat rangkaian power supply sehingga didapat tegangan searah 12 V untuk mengalir sistem kontrol.

- Pada kabel input alarm dilakukan pengukuran tegangan dan arus yang mengalir.
- Sakelar magnetik diparalel dengan salah satu sakelar pada relay sebagai pengunci rangkaian ketika aktif.
- Buzzer dihubungkan pada sistem 220 V dengan salah satu jalurnya terhubung dengan salah satu sakelar pada relay.
- Pada kabel output alarm dilakukan pengukuran tegangan dan arus yang mengalir.

Tegangan dan arus diukur untuk mengetahui input alarm terhubung atau tidak. Selain itu juga diukur tegangan dan arus dari output alarm. Dari data yang didapat kemudian dilakukan analisa sehingga dapat diketahui performa dan kinerja dari alarm. Selain itu alarm juga diuji sebanyak 100 kali pengujian.

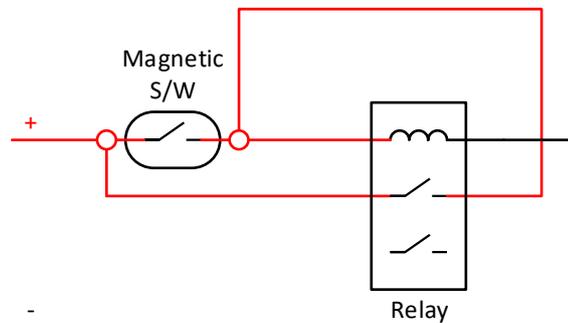
### 4. Hasil dan Pembahasan

Pada penelitian ini terdapat dua bagian pengujian. Bagian pertama melihat kinerja dari alarm pada tiga kondisi. Kondisi pertama adalah saat kondisi awal yaitu pintu dalam keadaan tertutup. Kondisi kedua yaitu pintu dibuka. Dan terakhir adalah pintu ditutup kembali untuk melihat perilaku dari alarm ketika sensor tidak mendapat

stimulus lagi. Selanjutnya bagian kedua yaitu menguji konsistensi keberfungsian alarm. Alarm di uji sebanyak 100 kali pengujian dengan kondisi awal dan akhir yang sama.

**Performa Alarm**

Alarm yang dibuat memiliki dua sistem tegangan. Sakelar magnetik dan koil relay menggunakan sistem tegangan 12 V searah. Buzzer dan sakelar relay menggunakan sistem tegangan 220 V bolak balik. Pada rangkaian sensor disusun sebuah rangkaian pengunci. Ketika sensor magnetik mendeteksi pintu dibuka maka relay akan terkunci. Koil relay membuat semua sakelar relay menjadi terhubung (closed). Karena salah satu sakelar pada relay diparalel dengan sakelar magnetik maka sakelar tersebut mengunci relay pada posisi aktif ketika dipicu oleh sakelar magnetik.



**Gambar 6.** Rangkaian pengunci

Alarm yang dibuat memiliki dua sistem tegangan. Sakelar magnetik dan koil relay menggunakan sistem tegangan 12 V searah. Buzzer dan sakelar relay menggunakan sistem tegangan 220 V bolak balik. Pada rangkaian sensor disusun sebuah rangkaian pengunci. Ketika sensor magnetik mendeteksi pintu dibuka maka relay akan terkunci. Koil relay membuat semua sakelar relay menjadi terhubung (closed). Karena salah satu sakelar pada relay diparalel dengan sakelar magnetik maka sakelar tersebut mengunci relay pada posisi aktif ketika dipicu oleh sakelar magnetik.



**Gambar 7.** Alarm yang telah dirangkai

Dari alarm yang dibuat, didapat hasil bahwa alarm berfungsi dengan baik. Pada saat kondisi pintu tertutup, tidak ada tegangan dan arus yang mengalir baik pada sisi input maupun output. Selanjutnya setelah pintu dibuka terukur tegangan sebesar 12,1 V dan arus sebesar 38 mA. Pada sisi output terukur tegangan pada buzzer sebesar 219 V dan arus sebesar 0,86 A. Agar alarm tidak mati seketika jika pintu ditutup kembali maka digunakan rangkaian pengunci relay. Dalam hal ini tegangan dan arus pada sisi input maupun output ketika pintu ditutup kembali sama dengan pada saat pintu dibuka sebelumnya.

**Tabel 1.** Data hasil pengujian alarm

<i>Kondisi</i>	<i>Besaran</i>	<i>Nilai</i>	<i>Status Buzzer</i>
Pintu Tertutup	Tegangan Input (Relay)	0 V (DC)	OFF
	Arus Input (Relay)	0 A (DC)	
	Tegangan Output (Buzzer)	0 V (AC)	
	Arus Output (Buzzer)	0 A (AC)	
Pintu Dibuka	Tegangan Input (Relay)	12,1 V (DC)	ON

	Arus Input (Relay)	38 mA (DC)	
	Tegangan Output (Buzzer)	219 V (AC)	
	Arus Output (Buzzer)	0,86 (AC)	
Pintu Ditutup Kembali	Tegangan Input (Relay)	12,1 V (DC)	ON
	Arus Input (Relay)	38 mA (DC)	
	Tegangan Output (Buzzer)	219 V (AC)	
	Arus Output (Buzzer)	0,86 (AC)	

### Konsistensi Kinerja

Pengujian konsistensi alarm dilakukan dengan cara menguji alarm sebanyak 100 kali pengujian. Pengujian dimulai dengan kondisi pintu tertutup. Kemudian pintu dibuka untuk menguji apakah alarm dapat berbunyi. Setelah itu pintu ditutup kembali untuk menguji apakah alarm berhasil tetap berbunyi dan sistem pengunci elektronik bekerja. Alarm dirancang untuk tetap berbunyi walaupun pintu ditutup. Jika sudah berhasil maka sumber listrik dicabut dan pengujian dilakukan kembali seperti langkah sebelumnya hingga 100 kali.

**Tabel 2.** Data hasil pengujian alarm

<i>Jumlah Pengujian</i>	<i>Jumlah Keberhasilan Alarm ON Setelah Pintu Dibuka</i>	<i>Jumlah Keberhasilan Alarm Tetap ON Setelah Pintu Ditutup</i>
100	100	100

Pada Tabel 2 terlihat bahwa alarm yang dibuat selalu berhasil berbunyi ketika pintu dibuka dan tetap berbunyi saat pintu ditutup kembali. Hal ini dikarenakan alarm menggunakan komponen-komponen yang handal dan jumlahnya relatif sedikit. Sensor yang digunakan juga membuat sistem alarm lebih sensitif dan mendeteksi dengan akurat. Sistem tegangan 12 V pada sensor akan menjamin durability dari sensor dan sistem tegangan 220 V pada buzzer akan membuat buzzer berbunyi dengan baik dalam memberi peringatan.

### 5. Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan yaitu alarm dapat berbunyi ketika pintu dibuka kemudian tetap berbunyi (tidak dapat diinterupsi) ketika pintu ditutup kembali. Ketika menyala nilai tegangan input pada relay alarm sebesar 12,1 V, arus sebesar 38 mA, nilai tegangan output pada buzzer alarm sebesar 219 V dan arus sebesar 0,86 A. Alarm juga bekerja konsisten setelah 100 kali pengujian.

### 6. Saran

Adapun saran untuk pengembangan penelitian dibidang terkait yaitu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut agar alarm dapat dimonitoring dan dikontrol dari jarak jauh. Kemudian juga perlu dipertimbangkan penambahan UPS (Uninterruptable Power Supply) untuk menjaga agar sumber dayanya tidak terganggu sehingga alarm masih dapat berfungsi sekalipun listrik PLN mati. Pada proses pengujian diperlukan alat-alat penunjang yang berkualitas dan dapat memberikan data secara tepat untuk menghasilkan analisa yang lebih akurat.

### Daftar Pustaka

- [1] BPS, *Proyeksi Penduduk Indonesia 2020 - 2025*. Jakarta, Indonesia: Badan Pusat Statistik, 2023.
- [2] BPS, *Berita Resmi Statistik Pertumbuhan Ekonomi Indonesia Triwulan IV-2023*. Jakarta, Indonesia: Badan Pusat Statistik, 2024.
- [3] Fasiha Putri Untsa, "Meningkatkan Keamanan Kota Melalui Perencanaan dan Perancangan Kota," *Blantika: Multidisciplinary Journal*, vol. 2, no. 6, pp. 594-613, April 2024.
- [4] Ria Asep Sumarni, Dandan Luhur Saraswati, and Muhammad Yusuf, "Rancang Bangun Miniatur Alarm Anti Maling Sederhana Berbasis Dua Sensor," in *SINASIS I*, Jakarta, 2020, pp. 39-45.
- [5] Kourosh Parsa, Maureen Hassal, Mohsen Naderpour, Mobin Pourreza, and Fahimah Ramezani, "A New Alarm System Developing Approach Through Graph Modeling," *IEEE Access*, vol. 12, pp. 1608-1620, 2024.
- [6] Madduri Sanketh, Vasanth S, Paluvara Maruthi Siva Sai Sriveer, Kuraku Vinod Saravanan Kalaivanan, "Review on IOT Based Fire Alarm Notification and Extinguisher System," *Asian Journal of Convergence in Technology*, vol. VIII, no. I, pp. 36-40, 2022.

- [7] S A Dharmawan, E B Cahyono, and I Nuryasin, "Prototype Alarm Sensor Magnet Untuk Pencegah Pencurian Menggunakan Arduino," *Jurnal Repositor*, pp. 1097-1102, 2020.
- [8] Moh Anas Ridwan and Charis Fathul Hadi, "Rancang Bangun Alarm Anti Pencuri Dengan Notifikasi Inframerah Pada Rumah," *ZETROEM*, vol. 1, no. 1, pp. 5 - 9, 2019.
- [9] Sri Ratna Sulistiyanti, Sri Purwiyanti, and Gurum Ahmad Pauzi, *Sensor dan Prinsip Kerjanya*. Bandarlampung: Pusaka Media, 2020.
- [10] Arif Naufal, Rido Anugrah Subhi, and Ahmad Zohari, "Rancang Bangun Sistem Kontrol Menggunakan Smart Relay Zelio Dan Frame For Adjustable Limit Switch," *Jurnal Ilmu Teknik Mesin*, vol. 2, no. 2, pp. 45-57, 2022.
- [11] Muhammad Nizam, Haris Yuana, and Zunita Wulansari, "Mikrokontroler ESP 32 Sebagai Alat Monitoring Pintu Berbasis Web," *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, vol. 6, no. 2, pp. 767-772, 2022.
- [12] Shouseng Sun and Shaoping Li, "Values of Intelligent Alarm System Under Photoelectric Sensor Networks," *Journal of Nanoelectronics and Optoelectronics*, vol. 16, no. 1, pp. 54-63, 2021.
- [13] Elfi Yuliza et al., "Physical Distancing Alarm System Based on Proximity Sensor and Microcontroller," *Indonesian Physical Review*, vol. 4, no. 2, pp. 79-85, 2021.
- [14] Rinto Irawan, "Analisis Sistem Kerja Interlock Pada Relay Dengan Menggunakan Tegangan Direct Current (DC) Sebagai Pengaman Rumah Tinggal," *Jurnal Ismetek*, vol. 16, no. 1, pp. 117-120, 2023.
- [15] Faizal Dwi Aryanto, Heru Wijanarko, Daniel Sutopo Pamungkas, and Irwanto Zarma Putra, "Implementasi Smart Relay dan Protokol Modbus TCP pada Sistem Darurat di Perumahan," *Journal of Applied Sciences, Electrical Engineering and Computer Technology*, vol. 2, no. 2, pp. 1-6, 2021.
- [16] Anggara Trisna Nugraha, Moch Fadhil Ramadhan, and Muhammad Jafar Shiddiq, "Distributed Panel-based Fire Alarm Design," *Journal of Electrical Engineering, Mechatronic and Computer Science*, vol. 5, no. 1, pp. 7-18, 2022.
- [17] Ondricho Pandapotan Naibaho, Ishak, and Rico Imanta Ginting, "Penerapan Sensor Pir Untuk Alarm Pintu Anti Maling Berbasis Internet Of Things (IoT)," *Jurnal Sistem Komputer TGD*, vol. 3, no. 3, pp. 72-79, 2024.