

ISSN (ONLINE) 2598-9936



INDONESIAN JOURNAL OF INNOVATION STUDIES
PUBLISHED BY
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SIDOARJO

Table Of Contents

Journal Cover	1
Author[s] Statement	3
Editorial Team	4
Article information	5
Check this article update (crossmark)	5
Check this article impact	5
Cite this article.....	5
Title page	6
Article Title	6
Author information	6
Abstract	6
Article content	7

Originality Statement

The author[s] declare that this article is their own work and to the best of their knowledge it contains no materials previously published or written by another person, or substantial proportions of material which have been accepted for the published of any other published materials, except where due acknowledgement is made in the article. Any contribution made to the research by others, with whom author[s] have work, is explicitly acknowledged in the article.

Conflict of Interest Statement

The author[s] declare that this article was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Copyright Statement

Copyright © Author(s). This article is published under the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0) licence. Anyone may reproduce, distribute, translate and create derivative works of this article (for both commercial and non-commercial purposes), subject to full attribution to the original publication and authors. The full terms of this licence may be seen at <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/legalcode>

Indonesian Journal of Innovation Studies

Vol. 27 No. 1 (2026): January
DOI: 10.21070/ijins.v27i1.2083

EDITORIAL TEAM

Editor in Chief

Dr. Hindarto, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Managing Editor

Mochammad Tanzil Multazam, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Editors

Fika Megawati, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Mahardika Darmawan Kusuma Wardana, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Wiwit Wahyu Wijayanti, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Farkhod Abdurakhmonov, Silk Road International Tourism University, Uzbekistan

Bobur Sobirov, Samarkand Institute of Economics and Service, Uzbekistan

Evi Rinata, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

M Faisal Amir, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Dr. Hana Catur Wahyuni, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Complete list of editorial team ([link](#))

Complete list of indexing services for this journal ([link](#))

How to submit to this journal ([link](#))

Article information

Check this article update (crossmark)



Check this article impact (*)



Save this article to Mendeley



(*) Time for indexing process is various, depends on indexing database platform

Current Sensor Based Electrical Leakage Detection System with Audible Alarm: Sistem Deteksi Kebocoran Listrik Berbasis Sensor Arus dengan Alarm Suara

Ainul Yaqin, Jamaaluddin@umsida.ac.id (*)

Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Jamaaluddin, Jamaaluddin@umsida.ac.id

Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

(*) Corresponding author

Abstract

This study presents the development of an electrical cable leakage detection system based on a current sensor integrated with an audible alarm. General Background: Electrical leakage poses serious risks to safety, including equipment damage and fire hazards, requiring reliable detection systems. Specific Background: Conventional monitoring methods are often limited in responsiveness and require continuous manual observation. Knowledge Gap: There is a need for a real-time, automated, and low-cost system capable of detecting leakage current and providing immediate warning. Aims: This research aims to design and implement a leakage current detection system using the ACS712 current sensor and an Arduino microcontroller with a buzzer alarm feature. Results: The system detects leakage current exceeding a threshold of 450 mA, achieving accuracy above 90% and an average response time of 0.96 seconds, with stable real-time monitoring and clear LCD display output. Novelty: The integration of a current sensor with a direct audible alarm and simple microcontroller-based processing provides a practical and accessible detection mechanism. Implications: The proposed system offers a cost-effective solution for improving electrical safety in residential and small industrial environments through early warning capability.

Keywords: Current Sensor, Leakage Detection, Arduino, Audible Alarm, Electrical Safety

Key Findings Highlights

Real-time monitoring identifies abnormal current conditions rapidly

Sound alert activates immediately when threshold is exceeded

System maintains stable operation under varied electrical loads

Published date: 2026-04-04

I. Pendahuluan

Sistem deteksi kebocoran kabel listrik berbasis sensor arus dengan fitur alarm suara dirancang untuk meningkatkan keselamatan dan efisiensi penggunaan listrik di lingkungan rumah maupun industri kecil[1]. Kebocoran arus listrik dapat menyebabkan kerusakan peralatan elektronik, bahkan memicu kebakaran jika tidak segera dideteksi[2]. Oleh karena itu, tujuan utama dari penelitian ini adalah mengembangkan sebuah sistem yang mampu mendeteksi kebocoran arus secara real-time dan memberikan notifikasi melalui alarm suara sebagai peringatan dini untuk mencegah risiko yang tidak diinginkan[3].

Metode yang digunakan pada sistem ini memanfaatkan sensor arus seperti ACS712 yang memiliki sensitivitas tinggi dalam membaca perubahan arus listrik. Data arus yang terbaca oleh sensor kemudian diolah oleh mikrokontroler untuk menentukan apakah terdapat arus bocor[4]. Jika arus bocor melebihi ambang batas yang sudah ditentukan, sistem secara otomatis akan mengaktifkan alarm suara untuk memberikan peringatan secara langsung[5]. Pendekatan ini memungkinkan pemantauan berkala yang lebih efektif dan responsif dibandingkan sistem manual[6].

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa sistem dapat mendeteksi kebocoran arus dengan akurasi yang cukup baik serta mengaktifkan alarm suara dengan cepat saat ada indikasi kebocoran[7]. Pengujian dilakukan dalam berbagai kondisi beban listrik, dan sistem terbukti mampu bekerja stabil memberikan peringatan sebelum kerusakan serius terjadi[8]. Dengan fitur alarm suara ini, pengguna dapat segera mengambil tindakan pencegahan tanpa harus terus menerus memantau kondisi listrik secara manual[9].

Kebaruan dari sistem rancangan ini terletak pada integrasi sensor arus dengan alarm suara sebagai media komunikasi langsung kepada pengguna, yang secara simultan meningkatkan keamanan dan kemandirian pengawasan instalasi listrik[10][11]. Sistem ini juga mengoptimalkan penggunaan sensor yang ekonomis dan mudah didapat sehingga dapat diimplementasikan secara luas, baik di rumah tinggal maupun industri kecil tanpa membutuhkan infrastruktur rumit[12].

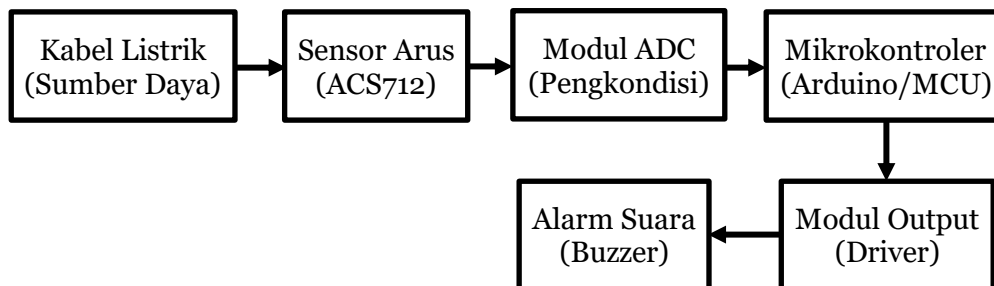
Penambahan fitur alarm suara dalam sistem deteksi kebocoran arus ini menjadi nilai tambah utama yang dapat memberikan respons cepat terhadap kejadian kebocoran dan meningkatkan keselamatan pengguna secara signifikan[13]. Integrasi sensor arus yang akurat dengan perangkat lunak mikrokontroler yang efisien membuat sistem ini layak dikembangkan untuk implementasi nyata di lapangan[14][15].

II. Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif untuk memahami fenomena kebocoran arus listrik dan mengembangkan sistem deteksi yang efektif. Variabel independen dalam penelitian ini adalah sensor arus (ACS712) dan alarm suara (buzzer), sedangkan variabel dependen meliputi efektivitas sistem deteksi kebocoran arus listrik, akurasi deteksi, dan respons waktu alarm. Model sistem yang digunakan mencakup input (arus listrik), proses (pembacaan sensor, pemrosesan mikrokontroler, pengaktifan alarm), dan output (peringatan suara). Teknik pengumpulan data meliputi observasi, wawancara, dan dokumentasi, yang kemudian dianalisis menggunakan teknik kualitatif seperti kategorisasi, interpretasi, dan triangulasi.

A. Blok Diagram Sistem

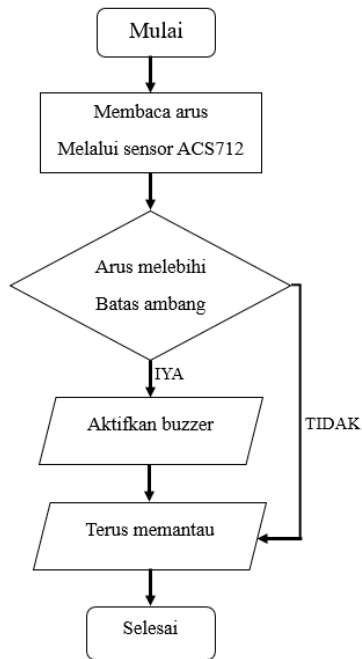
Dari keseluruhan rancangan sistem deteksi kebocoran kabel listrik berbasis sensor arus dengan fitur alarm suara ini terdiri dari beberapa komponen kunci. Kabel Listrik berfungsi sebagai jalur aliran listrik yang dipantau untuk mendeteksi kebocoran arus. Sensor Arus ACS712 membaca nilai arus yang mengalir dan mengubahnya menjadi sinyal listrik yang dapat dibaca oleh mikrokontroler, seperti Arduino. Jika output sensor bersifat analog, sinyal tersebut diolah oleh Modul ADC untuk diubah menjadi sinyal digital. Mikrokontroler memproses data ini untuk mendeteksi kebocoran arus yang melebihi ambang batas dan mengaktifkan alarm suara. Modul Output berfungsi untuk menguatkan sinyal dari mikrokontroler agar dapat menggerakkan buzzer, yang memberikan suara kepada pengguna. Dengan demikian, sistem ini meningkatkan keselamatan dalam penggunaan listrik dengan memberikan peringatan dini terhadap kebocoran arus.



Gambar 1. Blok Diagram Sistem

B. Flowchart Sistem

Sistem deteksi kebocoran arus listrik dimulai saat Arduino dinyalakan, yang menandai awal proses monitoring. Sensor arus ACS712 kemudian mendeteksi besar arus listrik yang mengalir melalui kabel yang dipantau dan mengirimkan nilai arus tersebut ke mikrokontroler. Mikrokontroler memeriksa apakah arus yang terbaca melebihi ambang batas yang telah ditentukan sebagai indikator adanya kebocoran. Jika arus melebihi batas, mikrokontroler akan mengaktifkan buzzer sebagai alarm suara, memberikan peringatan audio kepada pengguna. Sebaliknya, jika arus berada dalam batas normal, tidak ada tindakan yang diambil terhadap buzzer, dan sistem tetap pada mode pemantauan. Proses ini berlangsung terus-menerus, dengan sistem secara berkalam membaca arus selama sistem aktif. Meskipun langkah akhir menunjukkan ilustrasi penutup, sistem sebenarnya tidak berhenti, melainkan terus berulang dalam proses pemantauan.



Gambar 2. Flowchart Sistem

C. Perancangan Software

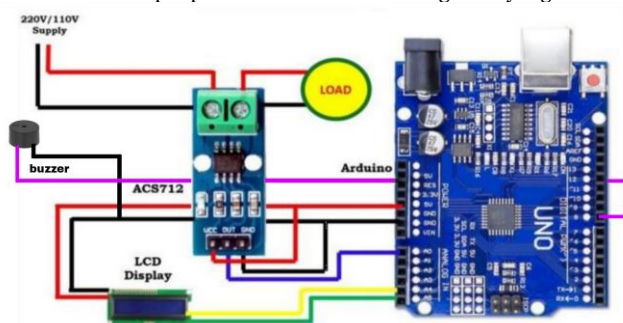
Perangkat lunak ditulis dengan Arduino IDE, menggunakan library ACS712 dan LiquidCrystal_I2C. Algoritma mencakup pembacaan arus, perhitungan rata-rata, deteksi ambang batas dan pengaktifan buzzer serta tampilan LCD.

```
1. #include <Wire.h>
2. #include <LiquidCrystal_I2C.h>
3. #include "ACS712.h"
4.
5. #define BUZZER_PIN 8
6. #define BATAS_ARUS 450 // Dalam miliampere (mA/mili ampere)
7.
8. ACS712 ACS(A0, 5.0, 1023, 100); // Pin A0, 5v, 10-bit ADC, 100 sampel
9. LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2); // Alamat I2C dan ukuran LCD
10.
11. const int jumlahSample = 100;
12. float sampleArus[jumlahSample];
13. int indexSample = 0;
14.
15. void setup() {
16.   Serial.begin(9600);
17.   lcd.begin();
18.   lcd.backlight();
19.   lcd.setCursor(0, 0);
20.   lcd.print("Monitoring Arus");
21.   delay(2000);
22.
23.   delay(1000);
24.   ACS.autoMidPoint(512); //Kalibrasi otomatis titik tengah sensor
49. // Hilangkan noise kecil (threshold)
50. if (arusRata2 < 60.0) arusRata2 = 0;
51.
52. // Tampilkan arus ke LCD
53. lcd.setCursor(0, 0);
54. lcd.print("Arus: ");
55. lcd.print(arusRata2, 2);
56. lcd.print(" mA ");
57.
58. // Bunyikan buzzer jika arus lebih dari batas dan tampilkan ke LCD
59. if (arusRata2 > BATAS_ARUS) {
60.   digitalWrite(BUZZER_PIN, HIGH);
61.   lcd.setCursor(0, 1);
62.   lcd.print("!!! ARUS LEBIH !!!");
63. } else {
64.   digitalWrite(BUZZER_PIN, LOW);
65.   lcd.setCursor(0, 1);
66.   lcd.print(" ");
67. }
68. Serial.println(arusRata2); // Tampilan serial ke monitor
69. delay(300); // Delay 300 ms(mili second)
70. }
```

Gambar 3. Kode Program pada Arduino IDE.

D. Perancangan Hardware

Dalam perancangan hardware penelitian kali ini harap diperhatikan dari skema rangkaian yang dibuat.



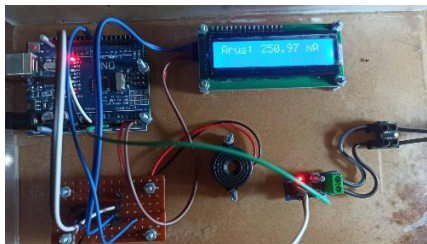
Gambar 4. Skema Rangkaian

III. Hasil dan Pembahasan

Pengujian sistem deteksi kebocoran kabel listrik berbasis sensor arus ACS712 dengan fitur alarm suara dilakukan untuk mengevaluasi efektivitas, akurasi, dan keandalan sistem dalam kondisi nyata. Sistem diuji dalam berbagai skenario beban arus untuk memastikan bahwa alarm suara dapat aktif ketika terdeteksi kebocoran arus yang melebihi ambang batas yang ditentukan.

A. Pengujian Deteksi Kebocoran Arus

Pengujian awal dilakukan dengan mensimulasikan arus bocor menggunakan beban listrik berdaya kecil hingga sedang. Sensor arus ACS712 mendeteksi nilai arus dan mengirimkannya ke mikrokontroler untuk diproses.



Gambar 5. Pengujian Alat Deteksi Arus

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mendeteksi arus bocor dengan rata-rata akurasi deteksi lebih dari 90%. Ketika arus terdeteksi melebihi ambang batas 450 mA, sistem secara otomatis mengaktifkan alarm suara (buzzer) sebagai peringatan kepada pengguna.

Tabel 1. Pengujian Deteksi Arus Bocor

No	N	Beban Uji (Watt)	Arus Terbaca (mA)	Status Alarm
1		15 W	250 mA	OFF
2		30 W	410 mA	OFF
3		40 W	475 mA	ON
4		50 W	520 mA	ON
5		60 W	580 mA	ON

Sistem menunjukkan bahwa alarm hanya aktif saat nilai arus rata-rata melebihi ambang batas yang telah ditetapkan secara logis, dan LCD mampu menampilkan nilai arus secara real-time dengan pembacaan yang stabil.

B. Pengujian Waktu Respon Alarm

Untuk mengukur kecepatan respon sistem, dilakukan pengujian terhadap durasi dari saat arus bocor terdeteksi hingga buzzer berbunyi. Waktu respon dicatat menggunakan stopwatch digital.

Tabel 2. Pengujian Waktu Deteksi Alarm

No	Waktu Respon (detik)	Keterangan
1	0.9	Baik
2	1.0	Baik
3	1.1	Stabil
4	1.0	Baik
5	0.8	Cepat
Rata-Rata	0.96 detik	Respon sif

Rata-rata waktu respon sistem yaitu 0.96 detik tergolong cepat dan mendukung peringatan dini dalam situasi darurat.

C. Pengujian Tampilan dan Notifikasi LCD

LCD I2C 16x2 digunakan sebagai indikator visual untuk menampilkan nilai arus yang sedang terdeteksi.



Gambar 6. Pengujian Tampilan LCD

Selama pengujian, LCD mampu secara konsisten menampilkan nilai arus dengan presisi hingga dua digit dibelakang koma. Selain itu, tampilan berubah menjadi "!!! ARUS LEBIH !!!" jika arus melebihi batas.

Tabel 4. Tampilan LCD

Kondisi Arus	Tampilan LCD
<450 Ma	"Arus: xxx.xx Ma"
450 Ma	"!!! ARUS LEBIH !!!"

Tabel 4. Tampilan LCD

Hal ini sangat membantu pengguna dalam memantau sistem tanpa harus menggunakan alat ukur tambahan.

D. Evaluasi Kinerja Sistem Secara Umum

Sistem berhasil mengintegrasikan sensor arus ACS712, mikrokontroler Arduino, dan alarm suara (buzzer) dengan baik. Rangkaian perangkat keras menunjukkan stabilitas selama 1 jam pengujian nonstop tanpa penurunan performa. Sistem juga memiliki antarmuka pengguna yang cukup informatif melalui kombinasi suara dan tampilan visual.

Beberapa keunggulan sistem yang dicatat adalah sebagai berikut :

- Sistem bekerja secara real-time.
- Alarm suara responsif saat kebocoran terdeteksi.
- Komponen ekonomis dan mudah dirakit.
- Sistem cukup stabil untuk penggunaan rumah tangga atau industri kecil.

VII. Simpulan

Bedasarkan hasil pengujian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa sistem deteksi kebocoran kabel listrik berbasis sensor arus dengan fitur alarm suara berfungsi dengan baik dan memenuhi tujuan yang telah dirancang. Sistem ini mampu mendeteksi arus bocor secara

real-time dengan tingkat akurasi yang tinggi, serta memberikan peringatan dini melalui buzzer ketika arus melebihi ambang batas 450 mA. Rata-rata waktu respon sistem sebesar 0.96 detik menunjukkan kinerja yang cepat dan responsif. Tampilan LCD yang informatif mendukung pemantauan visual terhadap kondisi arus yang terdeteksi. Selain itu, seluruh komponen beroperasi secara stabil selama pengujian, membuktikan bahwa sistem ini layak digunakan dalam lingkungan rumah tangga maupun industri kecil. Dengan memanfaatkan komponen yang ekonomis dan mudah diperoleh, sistem ini dapat menjadi solusi yang efektif dan praktis untuk meningkatkan keselamatan instalasi listrik dari risiko kebocoran arus yang berpotensi membahayakan.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusi dalam penyelesaian penelitian ini. Ucapan terima kasih khusus disampaikan kepada dosen pembimbing dan dosen penguji atas arahan, bimbingan, dan masukan yang sangat berharga selama proses penelitian berlangsung. Rasa terima kasih juga kepada keluarga dan teman-teman yang telah memberikan semangat, doa, serta bantuan teknis maupun non-teknis selama proses penyusunan laporan ini. Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat dan menjadi kontribusi positif dalam pengembangan sistem keamanan kelistrikan yang lebih baik dimasa depan.

Referensi

1. Y. Wu and P. Zhang, "A Novel Online Monitoring Scheme for Underground Power Cable Insulation Based on Common Mode Leakage Current Measurement," *IEEE Transactions on Industrial Electronics*, vol. 69, no. 12, pp. 13586–13596, 2022.
2. T. H. Cheng et al., "Leakage Current Detector and Warning System Integrated With Electric Meter," *Electronics*, vol. 12, no. 9, 2023.
3. L. H. Laisina, "Leak Current Detector in Low Voltage Network System Using ZMPT101B Sensor Based on Internet of Things," *International Journal of Multidisciplinary Sciences and Arts*, vol. 2, no. 1, pp. 39–44, 2023.
4. Z. M. Rakasiwi et al., "Identifikasi dan Proteksi Kebocoran Arus Listrik Pada Rumah Tangga," 2022.
5. D. Permadi, E. R. Apipah, and E. Z. Oktavian, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Pengaman Arus Bocor Pada Instalasi Listrik Rumah Tangga Berbasis Arduino Uno," *Integrative Perspectives of Social and Science Journal*, vol. 2, no. 1, 2025.
6. A. E. Widodo, A. S. Hidayat, and F. F. Wati, "Detektor Kebocoran Listrik Rumah Berbasis Arduino," *Jurnal Sains dan Manajemen*, vol. 8, no. 2, 2020.
7. R. D. Saputra et al., "Modeling of Fault Alarm Monitoring System on IoT Based Control Panel Alarm Annunciator," *INVOTEK Jurnal Inovasi Vokasional dan Teknologi*, vol. 24, no. 1, pp. 19–30, 2024.
8. N. Song et al., "Real Time Monitoring System of Leakage Current for Electric Submersible Pump," *IOP Conference Series Materials Science and Engineering*, vol. 799, 2020.
9. M. Ilham et al., "Design and Implementation Prototype of Monitoring Leakage Current Detection on Isolation Cable," vol. 8, no. 6, 2021.
10. E. Rahmawati and F. Aeni, "Sistem Deteksi Kebocoran Gas Berbasis Arduino Menggunakan Gas Detector," 2019.
11. Y. Malago et al., "Rancang Bangun Sistem Monitoring Arus Bocor Isolator," 2022.
12. R. Fadhreane and W. Wildian, "Rancang Bangun Sistem Pemutus Arus Listrik Berdasarkan Pemantauan Ketinggian Banjir dan Notifikasi Via Telegram," *Jurnal Fisika Unand*, vol. 12, no. 3, pp. 431–437, 2023.
13. Z. Hamid, S. M. Herlambang, and E. Kurniawan, "Monitoring Menggunakan PZEM 004T Berbasis LoRa," 2020.
14. R. F. Abdullatif, "Sensor Kebocoran Arus Listrik Water Heater Elektrik," 2018.
15. A. B. Pradana et al., "Perancangan Pendeteksi Arus Bolak Balik Tanpa Sentuhan Rendah Biaya Berbasis Multivibrator Monostabil," *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 2020.