



Rancang Bangun Alat Sistem Keamanan PLTS Berbasis *Internet of Things*

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
gelar sarjana Teknik Elektro**



Disusun oleh :

Yogi Kusuma Ramadhan

NPM: 21701053004

UNIVERSITAS ISLAM MALANG

FAKULTAS TEKNIK

JURUSAN ELEKTRO

2024

ABSTRAK

Yogi Kusuma Ramadhan. 21701053004. Rancang Bangun Alat Sistem Keamanan PLTS Berbasis *Internet of Things*. Pembimbing I: M. Jasa Afroni; Pembimbing II: Efendi S Wirateruna. Teknik Elektro. Fakultas Teknik. Universitas Islam Malang.

Penggunaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) telah menjadi populer dalam berbagai skala. Meskipun PLTS memiliki manfaat yang signifikan, namun harganya yang relatif mahal telah menyebabkan terjadinya beberapa kasus pencurian yang merugikan pengguna dan pemilik. Faktor-faktor yang mendorong aksi pencurian mencakup motif mencari keuntungan, pemenuhan kebutuhan, dan kesempatan yang ada. Penelitian dilakukan pada PLTS untuk penggerak pompa air yang berada di daerah Kaliputih, Kota Batu.

Tujuan dari penelitian ini yaitu membuat sistem rancangan untuk mengatasi masalah tersebut, diperlukan pengembangan sistem pengamanan PLTS agar pengguna atau pemilik dapat memantau kondisi PLTS secara real-time dan menerima peringatan jika terjadi pencurian.

Penelitian ini menggunakan sistem Internet of Things (IoT) untuk menghubungkan mikrokontroler dengan smartphone guna mengirimkan informasi secara langsung. Sistem ini menggunakan ESP32 sebagai mikrokontroler lalu sensor IR dan 2 sensor PIR. Cara kerja dari alat yaitu ketika sensor mendeteksi gerakan mencurigakan di sekitar instalasi PLTS, sistem akan mengirimkan peringatan melalui aplikasi Telegram ke smartphone pengguna.

Hasil dari penelitian ini yaitu sistem mampu mendeteksi adanya pergerakan dengan radius 520cm, lalu sistem juga dapat mendeteksi halangan dengan jarak 14cm dan dapat mengirim notifikasi pada aplikasi Telegram dengan jeda waktu 16,7 detik.

Kata Kunci: Internet of Things. Sensor PIR, Sensor IR, Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).

ABSTRAC

Yogi Kusuma Ramadhan. 21701053004. Design and Build of Internet of Things Based PLTS Security System Device. Supervisor: M. Jasa Afroni: Co Supervisor: Efendi S Wirateruna. Electrical Engineering Departement. Faculty of Engineering, Islamic University of Malang.

The use of Solar Power Plants (PLTS) has become popular on various scales. Even though PLTS has significant benefits, its relatively expensive price has led to several cases of theft which are detrimental to users and owners. Factors that encourage theft include profit motives, meeting needs, and existing opportunities. Research was carried out on PLTS to drive water pumps in the Kaliputih area, Batu City.

The aim of this research is to create a design system to overcome this problem. It is necessary to develop a PLTS security system so that users or owners can monitor the condition of the PLTS in real-time and receive warnings if theft occurs.

This research uses an Internet of Things (IoT) system to connect a microcontroller with a smartphone to send information directly. This system uses an ESP32 as a microcontroller then an IR sensor and 2 PIR sensors. The way the tool works is that when the sensor detects suspicious movement around the PLTS installation, the system will send a warning via the Telegram application to the user's smartphone.

The results of this research are that the system is able to detect movement with a radius of 520cm, then the system can also detect obstacles with a distance of 14cm and can send notifications to the Telegram application with a time delay of 16.7 seconds.

Keywords: Internet of Things, PIR Sensor, IR Sensor, Solar Power.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini penggunaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) sudah marak digunakan dengan skala kecil, sedang maupun besar. PLTS memberikan banyak manfaat untuk pengguna karena dapat menghasilkan daya listrik yang dapat dirasakan manfaatnya pada kehidupan sehari-hari namun, dari banyaknya manfaat yang dihasilkan PLTS masih memiliki beberapa kekurangan salah satunya yaitu harganya yang relatif mahal sehingga terdapat beberapa kasus pencurian pada PLTS yang dapat merugikan pengguna maupun pemilik. Apalagi untuk PLTS yang terletak jauh dari pemukiman penduduk, seperti PLTS untuk penggerak pompa air yang berada di daerah Kaliputih, Kota Batu. Dilansir dari gunungmaskab.go.id, solarcell yang hilang biasanya berada di tempat yang sepi sehingga pemerintah daerah harus mengeluarkan dana lebih untuk membangun tiang yang lebih tinggi hingga 7 meter [1]. Terdapat banyak faktor yang melatar belakangi aksi pencurian yaitu antara lain mencari keuntungan, pemenuhan kebutuhan, dan ada juga yang mencuri karena adanya kesempatan.

Dari masalah tersebut maka diperlukannya sistem pengamanan PLTS sehingga pengguna atau pemilik dapat mengetahui kondisi PLTS kapanpun dan dimanapun. dan juga dapat memberi peringatan jika terjadi pencurian pada PLTS. Dengan perkembangan teknologi yang semakin pesat, membuat sistem pengamanan PLTS bukan menjadi hal yang mustahil untuk mencegah terjadinya pencurian terhadap PLTS. Salah satu teknologi yang dapat dimanfaatkan yaitu *Internet of Things* (IoT) karena dapat melakukan monitoring sebagai alat komunikasi.

Penelitian ini menggunakan sistem Internet of Thing (IOT) dalam komunikasi antara mikrokontroler dan *smartphone*, sehingga dapat mengirimkan informasi secara langsung. Menggunakan ESP32 sebagai mikrokontroler dan 2 sensor PIR untuk mendeteksi adanya gerakan yang mencurigakan di depan instalasi PLTS dan juga dilengkapi lampu yang akan menyala apabila salah satu sensor PIR

mendeteksi pergerakan mencurigakan. Alat ini juga dilengkapi dengan sensor untuk mendeteksi keadaan kunci pagar PLTS dengan menggunakan sensor IR *proximity*, dan alarm yang akan menyala apabila kondisi pintu pagar sudah dalam kondisi dibobol atau dirusak oleh orang lain. Penggunaan RTC(Real Time Clock) pada alat ini adalah untuk memberikan pengaturan waktu untuk aktifnya alat ini, dan juga memberikan 2 mode dalam penggunaannya yaitu mode normal dan mode bepergian.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka didapat rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara merancang dan membuat sistem keamanan pintu pagar PLTS berbasis *Internet of Things* (IOT)?
2. Bagaimana kinerja sistem keamanan PLTS terhadap tindakan kriminal berbasis Internet Of thing (IOT)?

1.2 Batasan Masalah

Karena sistem keamanan begitu luas maka pada penelitian ini akan dibagi pembatasan masalah yang berfokus pada:

1. Sistem keamanan pada penelitian ini dilakukan pada pintu pagar PLTS.
2. Perangkat keras yang digunakan yaitu Mikrokontroler ESP32, sensor PIR, sensor IR *Proximity*, lampu LED dan alarm.
3. Perangkat lunak yang digunakan yaitu Arduino IDE dan aplikasi *smartphone* Telegram.

1.3 Tujuan Penelitian

1. Merancang dan membuat sistem keamanan pintu pagar PLTS berbasis *Internet of Things* (IoT).
2. Mengetahui kinerja sistem keamanan PLTS terhadap tindakan kriminal berbasis Internet Of thing (IOT).

1.4 Manfaat Penelitian

1. Untuk meminimalisir potensi pencurian pada PLTS.
2. Memberi rasa aman pada pengguna atau pemilik PLTS.
3. Mengetahui kondisi PLTS kapanpun dan dimanapun.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan pada penelitian ini yaitu:

1. Sistem keamanan pintu pagar PLTS yang berbasis *internet of thing* telah berhasil dirancang dengan cara mengkombinasikan komponen sensor PIR, sensor IR, Buzzer, LED dengan ESP32. Komponen tersebut dihubungkan pada pin ESP32 dan selanjutnya ESP32 diprogram agar dapat berjalan sesuai yang diharapkan.
2. Kinerja sistem keamanan PLTS terhadap tindakan kriminal berbasis IOT diharapkan mampu mencegah tindakan kriminalitas karena pada pengujian yang telah dilakukan, alat telah berhasil berjalan sesuai dengan yang direncanakan. Pada penelitian ini sensor IR mampu menjangkau hambatan sejauh 14cm dan sensor PIR dapat menjangkau pergerakan pada radius 520cm. Terdapat selisih waktu antara sensor mendeteksi pergerakan dengan notifikasi yang diterima pada aplikasi Telegram dengan rata-rata 16,7 detik yang disebabkan oleh kualitas jaringan internet.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, pada dasarnya penelitian ini berjalan baik. Namun bukan suatu kekeliruan apabila peneliti ingin mengemukakan beberapa saran yang mudah-mudahan bermanfaat bagi pembaca pada umumnya. Adapun saran yang diajukan adalah sebagai berikut :

1. Bagi pengguna alat hendaknya mempersiapkan infrastruktur untuk jaringan WiFi karena alat dapat berjalan jika terhubung jaringan internet pada WiFi.
2. Bagi peneliti selanjutnya, disarankan menambah jumlah sensor yang digunakan untuk menambah jangkauan sensor sehingga tidak ada titik buta pada lokasi PLTS. Juga bisa ditambahkan kamera agar PLTS dapat dimonitoring secara langsung.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Fandi A., “Sistem Keamanan Rumah Berbasis Internet of Things (IOT)”, Skripsi, Politeknik Harapan Bersama Tegal, 2019.
- [2]. Ari P.,” RANCANGAN BANGUN SISTEM KEAMANAN RUMAH BERBASIS IOT”, Skripsi, Universitas Putera Batam, 2022.
- [3]. Wayan Raditya, Styawati, Ade Surahman, “PENERAPAN SISTEM KEAMANAN GERBANG RUMAH BERBASIS TELEGRAM MENGGUNAKAN ESP8266” 2022.
- [4]. Muhammad Nizam, Haris Yuana, Zunita Wulansari., “MIKROKONTROLER ESP 32 SEBAGAI ALAT MONITORING PINTU BERBASIS WEB” JATI , Vol. 6 No. 2, 2022
- [5]. Ananda M Fathurahman, “Rancang Bangun IR Proximity Sederhana Menggunakan Sensor LED (*Light Emitting Diode*)” REPOTEKNOLOGI.ID, Volume 2(13), 2021.
- [6]. Elga Aris Prasetyo. (2022, November). Penjelasan tentang Sensor PIR (Passive *Infrared* Receiver). Diakses Pada 2024 Maret 2. Available: <https://www.arduinoindonesia.id/2022/11/penjelasan-tentang-sensor-pir.html>.
- [7]. Indobot Update, ”Apa Itu Buzzer Dalam Elektronika?”, INDOBOT, 22 Mei 2023. [Online]. Tersedia : https://blog.indobot.co.id/apa-itu-buzzer-dalam-elektronika/#Pengertian_Buzzer_dalam_Elektronika [Diakses : 30 Juli 2024]
- [8]. Elga Aris Prasetyo,(2022, Oktober). Pengertian dan Penjelasan tentang RTC (Real Time Clock). Diakses pada 2024 Marer 2. Available: <https://www.edukasiElektronika.com/2022/10/pengertian-dan-penjelasan-tentang-rtc.html>
- [9]. Rahmat, S., & Yanti, F. (2022). Alat Pendeteksi Keberadaan Manusia Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno Dengan Menggunakan

Sensor PIR (Passive Infrared). *Scientia Sacra: Jurnal Sains, Teknologi dan Masyarakat*, 2(3), 290-304.

- [10]. Susanto, M. F., Mahendra, M. A. G., Nugraha, A. T., & Anggraeni, R. D. (2020, September). Smartbag Dengan Sistem Keamanan Berbasis Arduino, Sensor PIR, dan GPS Melalui SMS. In *Prosiding Industrial Research Workshop and National Seminar* (Vol. 11, No. 1, pp. 246-252).
- [11]. WANDIRA, BRANTITA RIDHIAS. Rancang Bangun Sistem Keamanan Ruangan Berbasis Internet of Things (Iot) Dengan Hybrid System Plts Off Grid. *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Teknik Elektro*, 2022, 1.1.
- [12]. KURNIAWAN, Fikri; SURAHMAN, Ade. Sistem Keamanan Pada Perlintasan Kereta Api Menggunakan Sensor Infrared Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Tertanam*, 2021, 2.1: 7-12.
- [13]. ALIF, Rahmat Tulillah. RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN KOLEKSI ARCA BODHISATWA MENGGUNAKAN SENSOR PASSIVE INFRARED (PIR) DAN SENSOR DHT11 BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT). 2023.
- [14]. DESMIRA, Desmira, et al. Penerapan Sensor Passive Infrared (PIR) Pada Pintu Otomatis di PT LG Electronic Indonesia. *PROSISKO: Jurnal Pengembangan Riset dan Observasi Sistem Komputer*, 2020, 7.1.
- [15]. WIRADITAMA, Wisnu, et al. Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Sensor Passive Infrared. In: *Seminar Nasional Teknologi dan Multidisiplin Ilmu (SEMNASSTEKMU)*. 2023. p. 200-210.