

Model Sistem *Silent Alarm* Berbasis *Passive Infrared Sensor*

Rahman¹, M. Ruslan²

^{1,2}Program Studi Teknik Informatika, STMIK Banjarbaru

Jl. A. Yani Km. 33,3 Banjarbaru, Telp (051104782881

¹llmutanah276@gmail.com, ²rslant@gmail.com

Abstrak

Rumah merupakan tempat beristirahat dan tempat menyimpan barang berharga, sehingga rumah menjadi salah satu tempat yang berpotensi menjadi sasaran kejahatan. Rumah menjadi sangat rentan terhadap pencurian saat kondisi dalam keadaan kosong, sehingga mengharuskan penghuninya untuk dapat membuat sebuah sistem pengamanan untuk mengatasi masalah kejahatan. Penelitian ini menyajikan sebuah model sistem keamanan *Silent Alarm* yang digunakan untuk mendeteksi objek yang melintas pada suatu area tertentu di dalam rumah. Sistem bekerja pada saat rumah dalam keadaan kosong, dengan konsep penerepan yang sangat mudah dan efektif, murah, sehingga siapapun dapat menerapkan sistem ini di suatu rumah tinggal. Sebuah input berupa sensor (*Passive Infrared Sensor*) akan menangkap gelombang yang di pancarkan oleh manusia, lalu memberi sinyal ke sistem berupa Mikrokontroler yang bertugas sebagai pengendali sistem. Selanjutnya di proses untuk dapat dibaca ke sistem komputer dan alarm (*Buzzer*). Hasil uji menunjukkan bahwa model sistem yang dibangun dapat memberi informasi ke sistem arduino, sehingga menghasilkan output berupa suara *Buzzer* dan tampilan pada monitor yang memberikan informasi tentang adanya pergerakan pada sebuah area tertentu di dalam rumah.

Kata Kunci: *Silent Alarm, Passive Infrared Sensor, Rumah Tinggal*

Abstract

The house is a place of rest and a place to store valuables, so the house becomes one of the places that have the potential to become targets of crime. Houses become very vulnerable to theft when conditions are empty, so that requires residents to be able to create a security system to overcome the problem of crime. This research presents a Silent Alarm security system model that is used to detect objects that pass in a certain area in the house. The system works when the house is empty, with a forward concept that is very easy and effective, inexpensive, so that anyone can implement this system in a residential home. An input in the form of a sensor (Passive Infrared Sensor) will capture the waves emitted by humans, then give a signal to the system in the form of a microcontroller whose job is to control the system. Furthermore, in the process to be read into the computer system and alarm (Buzzer). The test results show that the system model that is built can provide information to the Arduino system, so that it produces an output in the form of a Buzzer sound and a display on the monitor that provides information about the movement in a certain area in the house.

Keywords: *Silent Alarm, Passive Infrared Sensor, Residential House*

1. Pendahuluan

Rasa aman menjadi salah satu kebutuhan utama dalam kehidupan manusia, sehingga mengharuskan setiap orang berupaya untuk dapat mewujudkannya. Rumah adalah tempat tinggal yang mendapatkan prioritas untuk sistem keamanan. Sudah menjadi pandangan umum bahwa rumah adalah tempat untuk menyimpan barang berharga karena dianggap lebih aman, sehingga sering menjadi incaran untuk menjadi sasaran perbuatan jahat. Rumah akan menjadi sangat rentan menjadi sasaran pencurian atau kejahatan lainnya di saat kondisinya dalam keadaan kosong atau ditinggalkan pergi pemilik rumah.

Banyak cara untuk dapat mengamankan rumah walaupun di tinggal penghuninya. Hanya saja kendala biaya atau pengoperasiannya yang terlalu rumit membuat orang sulit untuk mengimplementasikan sistem keamanan pada rumah mereka. Oleh karena itu diperlukan suatu sistem keamanan yang murah serta efisien dalam penggunaannya, yang mana rumah akan terawasi dalam kurun 24 jam dalam keadaan kosong.

Ada beberapa sistem alarm yang dapat dimanfaatkan untuk menjaga keamanan tempat tinggal. Salah satunya adalah sensor gerak yang menggunakan inframerah secara pasif atau yang lebih dikenal dengan PIR (*Passive Infrared*) sensor. Alat ini akan mendeteksi gelombang inframerah yang ditimbulkan oleh manusia yang berada dalam jangkauannya serta sistem silent alarm yang akan mengeluarkan *output* berupa tampilan yang ada di monitor dan *buzzer* pada pos keamanan [1, 2]. Implementasi alat ini lebih diperuntukkan untuk rumah tipe 36, sebab sistem kerjanya masih sederhana sehingga luas ruangan yang di pantau masih terbatas.

Sistem informasi keamanan berbasis sensor passive infrared yang terintegrasi sistem komunikasi mobile GSM dapat digunakan untuk mengirimkan informasi keamanan ke pemilik rumah berbasis Short Message Service (SMS) [3], sedangkan sensor PIR dapat difungsikan untuk pendeteksi adanya pergerakan objek [4, 5]. Sebuah penelitian yang berjudul 'Sistem Pemantau Ruang Jarak jauh dengan Sensor *Passive Infrared* berbasis Mikrokontroler AT89S52' telah menggunakan sensor *Passive Infrared* (PIR) yang berbasis mikrokontroler AT89S52 untuk sistem keamanan suatu ruang. Keluaran dari alat ini adalah berupa alarm yang digunakan untuk peringatan bahwa suatu ruang yang telah dilengkapi dengan sensor ini telah dilintasi oleh seseorang. Penelitian tersebut menggunakan satu buah sensor yang telah terpasang ke motor *stepper*. Motor *stepper* selalu bergerak untuk mencari dan mendeteksi keberadaan manusia. Mikrokontroler akan menghentikan gerakannya jika sensor mendeteksi sebuah gangguan [6]. Penelitian lain melakukan modifikasi dudukan *webcam* dengan menggunakan motor *stepper* dengan dibantu sensor PIR untuk memantau pergerakan manusia, sehingga *webcam* tersebut dapat mengikuti pergerakan seseorang tanpa harus dikendalikan dari jarak jauh [7].

Untuk menjaga keamanan suatu gedung yang memiliki banyak ruangan, dibutuhkan sistem pengamanan ruangan yang dipasang disetiap ruangan. Penelitian itu bertujuan untuk membuat sistem pengamanan ruangan berbasis mikrokontroler AT89S51 dengan sensor PIR KC7783R sebagai detektor inframerah yang dipancarkan tubuh manusia. Ketika sensor mendeteksi kehadiran seseorang memasuki ruangan, maka mikrokontroler akan mengaktifkan alarm suara peringatan yang telah disimpan di dalam IC ISD2560 dan suara peringatan akan terdengar melalui speaker. Sinyal yang diterima sensor berasal dari radiasi inframerah tubuh manusia. Jarak jangkauan maksimum sensor mendeteksi objek sejauh 6 meter dengan sudut maksimum jangkauan sebesar 60°. Jarak jangkauan sensor tidak dipengaruhi oleh suhu, kelembaban udara dan intensitas cahaya ruangan [8].

Ramadhan dan Handoko [9] telah meneliti tentang 'rancang bangun sistem keamanan rumah berbasis arduino mega 2560'. Penelitian menyimpulkan kinerja sensor PIR dan sensor magnetic switch di penempatan yang tepat pada rancang bangun sistem keamanan rumah dapat bekerja dengan baik saat mendeteksi gerakan lalu Sistem kontrol jarak jauh dengan RF (radio frequency) remote dapat mengatasi permasalahan pada saat pemilik rumah berada di luar rumah. Notifikasi pesan berupa layanan SMS bekerja dengan baik, cepat dan praktis digunakan sebagai notifikasi jarak jauh kepada pemilik rumah pada saat pemilik rumah berada di luar rumah.

Achmad et al. [10] juga telah meneliti tentang 'Sistem Keamanan Perumahan Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno'. Penelitian menyimpulkan Mikrokontroler Arduino Uno sebagai Sensor PIR (*Passive Infra-Red*) pada Sistem Keamanan Rumah dapat mendeteksi pergerakan manusia dalam rumah dengan jarak antara 100 500 cm. Pengujian cara kerja Arduino Uno, sensor PIR, dan modem GSM pada sistem keamanan rumah bisa terhubung dengan baik dan benar [10].

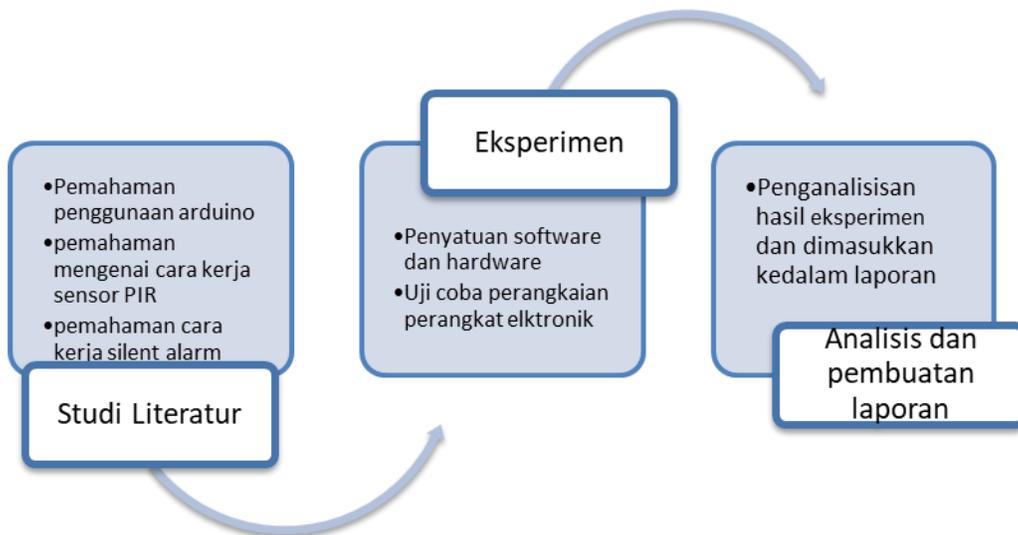
Penelitian sejenis juga pernah dilakukan oleh Rahmalia [11], dengan judul Sistem 'Pendeteksi Keamanan Ruangan dengan Mikrokontroler *ATMega16* Berbasis Layanan SMS Gateway'. Penelitian tersebut difokuskan pada perancangan sistem pendeteksi keamanan ruangan dengan mikrokontroler *ATMega16* dengan memanfaatkan teknologi SMS Gateway. Sistem itu terdiri atas perangkat keras dan perangkat lunak. Perangkat keras terdiri atas sensor deteksi gerak manusia yang disebut sensor PIR (*Passive Infrared Receiver*) dan mikrokontroler *ATMega16* sebagai sistem pemroses data. Perangkat keras ini terhubung dengan mobile-station Siemens C45 yang berfungsi sebagai wireless modem. Perangkat lunak terdiri atas program yang menggunakan Bahasa C yang diimplementasikan pada

mikrokontroler. Sistem dapat diaktifkan kapan aja sesuai keinginan pemilik rumah. Pengembangan alat dilakukan dengan cara bagaimana sensor PIR dapat mendeteksi objek yang melewatinya, setelah itu sensor mengirimkan sinyal kepada mikrokontroler yang mengondikasikan terdeteksi objek yang dicurigai. Selanjutnya mikrokontroler memberikan informasi melalui RS-232 port berupa pesan yang dikirimkan ke mobile-station pemilik rumah secara otomatis. Dari penjelasan di atas dapat di simpulkan bahwa Pendeteksi Keamanan Ruangannya memadukan Kontrol jarak jauh dan informasi yang dikirim menggunakan sms Gateway kepada pemilik rumah [11].

Paper ini menyajikan sebuah sistem keamanan sederhana dengan menggunakan sensor PIR (*Passive infrared receiver*) berbantuan Mikrokontroler Arduino Uno. Dalam penelitian ini diteliti bagaimana efektifitas jangkauan deteksi sensor serta makhluk hidup atau benda apa saja yang bisa dideteksi oleh sensor ini. Implementasi penelitian lebih diperuntukkan untuk rumah tipe 36 sebab sistem masih sederhana, sehingga ruangan yang di pantau adalah ruangan yang tidak terlalu luas.

2. Metode Penelitian

Jenis penelitian ini adalah eksperimen, dimana akan dibuat prototype sistem silent alarm. Prosedur penelitian disajikan pada diagram alir gambar 1.

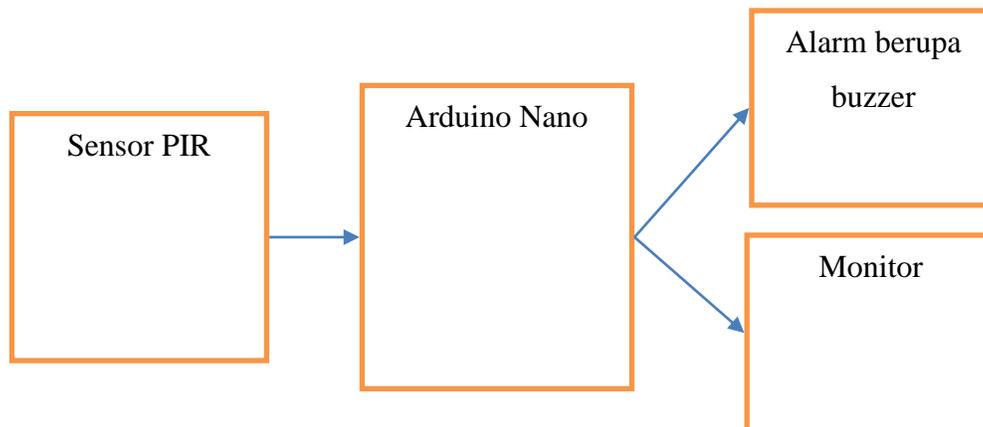


Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Beberapa komponen utama yang digunakan untuk membuat model sistem adalah:

- 1) Sensor pir, alat ini berupa input, digunakan untuk dapat mendeteksi pergerakan dengan menangkap gelombang panas tubuh
- 2) Arduino nano, alat ini berupa Sistem pengendali, digunakan untuk menerima input dan menterjemahkannya agar bisa dibaca oleh output.
- 3) Buzzer, alat ini berupa output, digunakan untuk menghasilkan bunyi yang mana jika sensor mendeteksi pergerakan maka akan direspon oleh buzzer sebagai tanda peringatan.
- 4) Delphi, yaitu berupa aplikasi sebagai output, aplikasi ini akan menampilkan denah susunan rumah, cara kerjanya adalah menunjukkan rumah mana yang termasuk maling

2.1. Arsitektur Sistem

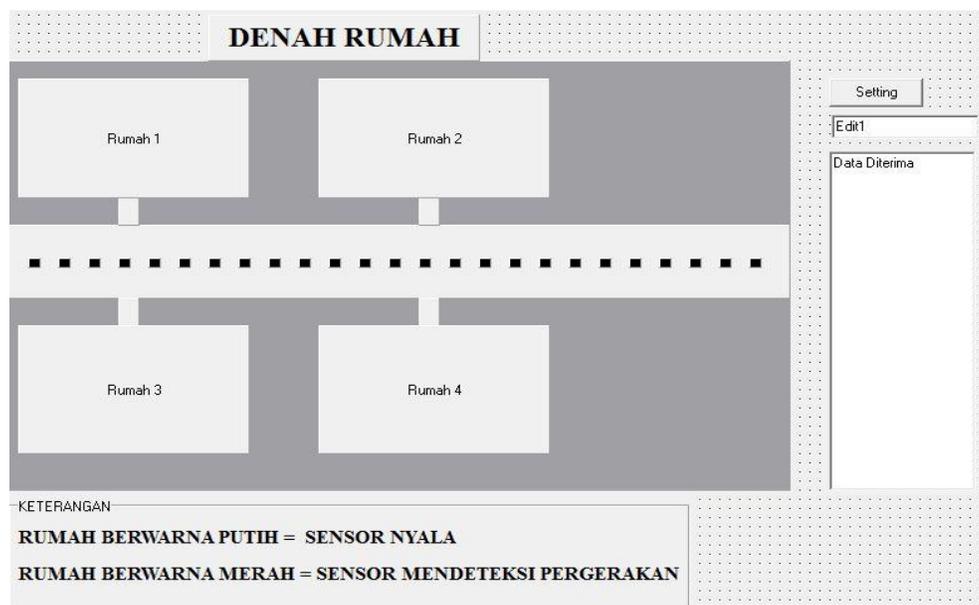


Gambar 2. Desain Arsitektur Sistem

Arsitektur sistem pada gambar 2 menjelaskan secara garis besar sensor PIR mengirim sinyal pada arduino yang kemudian diproses dan ditampilkan pada Monitor dan Buzzer. Secara spesifik Sensor PIR akan menangkap pancaran inframerah yang di hasilkan oleh mahluk hidup pada saat objek bergerak, selanjutnya informasi akan ditangkap oleh arduino. Informasi dari PIR akan di proses oleh mikrokontroler, yang berfungsi sebagai pengendali sistem. Setelah informasi di kelola oleh arduino menjadi informasi yang bisa di terima oleh alarm (bunyi suara) dan monitor, selanjutnya dikirimkan langsung ke buzzer (alat berfungsi menghasilkan suara) dan dikirimkan ke monitor menggunakan interface berbasis Delphi 7. Tampilan interface berupa tampilan denah letak rumah yang telah terdeteksi ada pergerakan.

2.2. Pengujian Sistem

Pengujian berikutnya adalah pengujian yang berkaitan dengan sistem *hardware*. Uji sistem disini dilakukan dengan melihat apakah tampilan Delphi dan Buzzer merespon saat sensor menyala, dan mendeteksi pergerakan.



Gambar 3. Tampilan Antarmuka pada Layar Monitor

Pada sebuah ruangan dalam rumah diletakkan sensor passive Infrared receiver yang berfungsi sebagai input. Sebuah arduino berfungsi sebagai penerima input dan memprosesnya agar dapat di baca output. Sebuah buzzer sebagai output yang berfungsi untuk memberikan tanda bunyi.

Gambar 3 memperlihatkan tampilan antarmuka yang dibuat menggunakan aplikasi Delphi. Pada ujicoba sistem, digunakan empat buah miniatur rumah. Jika miniatur rumah bernomor 1 mendeteksi pergerakan, maka tampilan monitor berupa interface Delphi akan merespon miniatur rumah bernomor 1 pada tampilan monitor akan berwarna merah. Demikian juga untuk rumah-rumah yang lainnya.

3. Pengujian Sistem

Tabel 1. Hasil Pengujian Keserasian Antara Input dan Output

No	Kondisi sensor	Kondisi miniatur	Respon output	
			Buzzer	Monitor
1	Hidup	Dimasuki tangan	Berbunyi	Merespon
2	Hidup	Tdk dimasuki tangan	Tdk berbunyi	Tdk merespon
3	Mati	Dimasuki tangan	Tdk berbunyi	Tdk merespon
4	Mati	Tdk dimasuki tangan	Tdk berbunyi	Tdk merespon

Pada table 1, Kondisi sensor dan kondisi miniatur rumah akan menentukan respon *output*, contohnya jika sensor hidup dan miniatur rumah di masuki oleh tangan maka output berupa buzzer akan berbunyi dan monitor memberi tanda bahwa miniatur rumah yang dimasuki tangan terjadi pergerakan. Jika sensor mati lalu miniatur dimasuki oleh tangan maka output tidak akan merespon. Dapat dikatakan *Buzzer* dan tampilan monitor hanya merespon pada saat kondisi Sensor hidup dan miniatur rumah dimasuki dengan tangan. Dengan kata lain uji coba keserasian antara respon input ke output berhasil.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian diambil kesimpulan bahwa *Prototype System Keamanan Silent Alarm Berbasis Passive Infrared Sensor* yang dibangun dapat membantu dalam meningkatkan keamanan. Hal ini dapat dibuktikan dengan pengujian sistem yang mana sensor berupa input memberi informasi ke sistem arduino, sehingga menghasilkan output berupa suara Buzzer dan tampilan pada monitor yang memberikan informasi tentang adanya Pergerakan didalam miniatur.

DAFTAR REFERENSI

- [1] Purnamasari, A.I., Setiawan A. Pengembangan Passive Infrared Sensor (PIR) HC-SR501 dengan Microcontrollers ESP32-CAM Berbasis Internet of Things (IoT) dan Smart Home sebagai Deteksi Gerak untuk Keamanan Perumahan. *Prosiding SISFOTEK*. 2019 Oct 26; 3(1):148-154.
- [2] Wibowo, P. Perancangan Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Sensor Pir Berbasis Mikrokontroler. *Jurnal Elektro dan Telekomunikasi*. 2018; 4(2): 36-43.
- [3] Ahmadian, H., Satria, D. Sistem Informasi Keamanan Rumah Berbasis Sensor Passive InfraRed Yang Terintegrasi Sistem Komunikasi Mobile GSM. *Prosiding Seminar Nasional USM*, 4 Oktober 2017, 1(1): 83-86
- [4] Zain, R.H. Sistem Keamanan Ruang Menggunakan Sensor Passive InfraRed (PIR) Dilengkapi Kontrol Penerangan Pada Ruang Berbasis Mikrokontroler Atmega 8535 dan Real Time Clock DS1307. *Jurnal Teknologi Informasi & Pendidikan*. 2013; 6(1):146-162.
- [5] Tempongkuba, H, Allo, E.K, & Sompie, S.R. Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Sensor Pir (Passive Infrared) dan SMS Sebagai Notifikasi. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*. 2015; 4(6): 5-10.
- [6] Gifson, A. Sistem Pemantau Ruang Jarak jauh dengan Sensor Passive Infrared berbasis Mikrokontroler AT89S52. *TELKOMNIKA*. 2009;7(3): 201-206.
- [7] Lestari, J., Gata, G. Webcam monitoring ruangan menggunakan sensor gerak PIR (Passive InfraRed). *Budi Luhur Information Technology*. 2011; 8(2): 1-11

-
- [8] Marnis, Y. Implementasi Sensor Pir (Passive Infrared Receiver) KC7783R Pada Sistem Pengaman Ruang Berbasis Mikrokontroler Dengankeluaran Suara. Padang: Artikal Program Pascasarjana Universitas Andalas, 2011.
- [9] Ramadhan, A.S, Handoko, L.B. Rancang bangun sistem keamanan rumah berbasis arduino mega 2560. *Techno. com.* 2016; 15(2): 117-124.
- [10] Achmad, Zainuddin, & Toding. *Sistem Keamanan Perumahan Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno*, Makassar: Penerbit Unifa, 2016
- [11] Rahmalia, D.R., Simamora, S.N, & Dani, M. Sistem Pendeteksi Keamanan Ruang dengan Mikrokontroler ATmega16 Berbasis Layanan SMS Gateway. Bandung: Politeknik Telkom, 2012.