

Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Sensor Passive Infrared

Wisnu Wiraditama

Program Studi Sistem Komputer, Fakultas Studi Akademik
Universitas Sains dan Teknologi Komputer

Email: wisnuwiraditama02@gmail.com

Dedi Candra

Program Studi Sistem Komputer, Fakultas Studi Akademik
Universitas Sains dan Teknologi Komputer

Email: dedic4ndra@gmail.com

Ami Prasena Nugraha

Program Studi Sistem Komputer, Fakultas Studi Akademik
Universitas Sains dan Teknologi Komputer

Email: amyprasena@gmail.com

Sulartopo Sulartopo

Program Studi Sistem Komputer, Fakultas Studi Akademik
Universitas Sains dan Teknologi Komputer

Email: sulartopo@stekom.ac.id

Abstract. *The research discusses movement detection tools. This tool is designed to help homeowners detect movement that occurs at home when the homeowner is sleeping. Motion detectors or detectors are designed to help with home security systems. The pir sensor is used as a movement detector which sends notifications in the form of alarms. The method used in this research uses a prototype model process. The tool is made using a pir sensor and an arduino microcontroller board. Test results show that the response to movement is very good and is able to send sound notifications. The results of the research are the design of a pir sensor as a movement detector to help with the security system in the house.*

Keywords: *security system, motion detection, sensors*

Abstrak. Penelitian membahas tentang alat pendeteksi gerakan. Alat ini dirancang untuk membantu pemilik rumah untuk mendeteksi gerakan yang terjadi di rumah, ketika pemilik rumah sedang tidur. Pendeteksi gerakan atau detektor yang dirancang, bertujuan untuk membantu sistem keamanan rumah. Sensor pir digunakan sebagai pendeteksi gerakan yang mengirimkan notifikasi dalam bentuk alarm. Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan proses model prototipe. Alat dibuat dengan menggunakan sensor pir dan satu board mikrokontroler arduino. Hasil pengujian menunjukkan, respon terhadap gerakan sangat baik dan mampu mengirimkan notifikasi suara. Hasil penelitian berupa desain sensor pir sebagai pendeteksi gerakan untuk membantu sistem keamanan di dalam rumah.

Kata Kunci: sistem keamanan, deteksi gerak, sensor

PENDAHULUAN

Salah satu tindak kriminal yang kerap dijumpai dikalangan masyarakat adalah pencurian. Kurangnya tingkat keamanan yang terdapat dirumah membuat para oknum tindak kejahatan dengan mudah melakukan aksinya. Tingginya angka kriminalitas termasuk pencurian yang sering terjadi diperumahan atau perkampungan dengan berbagai macam cara, antara lain melalui jendela atau pintu rumah. Untuk mengatasi permasalahan tersebut dibutuhkan sistem yang dapat mendeteksi pergerakan manusia. Sistem keamanan ini diharapkan dapat memberikan kenyamanan dan keamanan untuk pemilik rumah.

Dengan adanya perkembangan teknologi, hal tersebut dapat disiasati dengan sistem keamanan ganda pada pintu rumah. Tingkat keamanan yang tinggi pada rumah membuat para penghuni rumah merasa aman dari tindak kejahatan yang kerap terjadi. Dengan menggunakan teknologi yang modern perlu adanya sistem yang dapat membantu untuk meningkatkan keamanan rumah.

Untuk merancang sistem keamanan ini membutuhkan peralatan yang berupa sensor PIR (*Passive Infrared*), Buzzer/Alarm, dan Arduino Uno. Alat ini bekerja dengan cara memonitoring keamanan rumah bila adanya pergerakan manusia yang mencurigakan dengan berbunyinya alarm terserbut.

Arduino Uno adalah jenis suatu papan (board) yang berisi mikrokontroler dengan ukuran sebesar kartu kredit yang dilengkapi dengan sejumlah pin yang digunakan untuk berkomunikasi dengan peralatan ini. Arduino Uno merupakan mikrokontroler serbaguna yang memungkinkan untuk deprogram. Program di Arduino sering disebut dengan sketch. Arduino Uno ini terdiri dari dua bagian utama yaitu sebuah papan sirkuit fisik yang sering disebut juga dengan mikrokontroler dan sebuah perangkat lunak atau IDE yang berjalan pada computer sebagai compiler.

Dari hal di atas, penulis bertujuan untuk menciptakan sistem keamanan rumah menggunakan sistem operasi Arduino Uno. Dalam hal ini, penulis berfokus untuk memanfaatkan komponen dengan sistem PIR (*Passive Infrared*). Dimana sistem tersebut memanfaatkan sensor infra red yang mampu mendeteksi pergerakan manusia. Dengan adanya hal tersebut, pemilik rumah akan lebih mudah mengetahui jika ada yang memasuki rumah secara diam-diam. Sistem PIR ini nantinya akan terhubung dengan alarm buzzer yang terdapat di dalam rumah.

TINJAUAN PUSTAKA

Menurut Laksono dkk. (2015), dalam penelitiannya berjudul rancang bangun sistem keamanan rumah tangga berbasis mikrokontroler dan SMS gateway, bahwa keamanan merupakan hal yang sangat mutlak diinginkan oleh setiap orang.

Dengan adanya rasa aman maka orang tidak akan merasa khawatir, untuk itu diperlukan suatu alat keamanan rumah tangga yang cepat dan efektif. Sistem keamanan yang dibuat menggunakan mikrokontroler Atmega 16 yang didalamnya terdapat program Bahasa C yang sudah di compile, untuk menyampaikan informasi melalui SMS gateway apabila rumahnya akan dibobol oleh pencuri.

Penulis mendapatkan gambaran tentang cara membuat sistem keamanan rumah yang dilengkapi sensor passive infra red yang dipasang di pintu rumah yang terhubung dengan perangkat yang di dalamnya ada mikrokontroler Atmega 16 yang didalamnya terdapat sebuah program Bahasa C yang sudah di compile. langsung mengetahui informasi apabila rumahnya akan dibobol oleh pencuri.

1. Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah chip yang berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik dan umumnya dapat menyimpan program. Umumnya terdiri dari CPU (Central Processing Unit), memori, I/O tertentu dan unit pendukung seperti Analog-to-Digital Converter (ADC) yang sudah terintegrasi di dalamnya. Kelebihan utama dari mikrokontroler ialah tersedianya RAM dan peralatan I/O pendukung sehingga ukuran board mikrokontroler menjadi sangat ringkas. Mikrokontroler juga berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik dan umumnya dapat menyimpan program di MCS51 ialah mikrokomputer CMOS 8 bit dengan 4 KB Flash PEROM (Programmable and Erasable Only Memory) yang dapat dihapus dan ditulisi sebanyak 1000 kali. Mikrokontroler ini diproduksi dengan menggunakan teknologi high density non-volatile memory. Flash PEROM on-chip tersebut memungkinkan memori program untuk diprogram ulang dalam sistem (in-system programming) atau dengan menggunakan programmer nonvolatile memory konvensional. Kombinasi CPU 8 bit serba guna dan Flash PEROM, menjadikan mikrokontroler MCS51 menjadi microcomputer handal yang fleksibel (Kho, 2022).



Gambar 1. Mikrokontroler Arduin Uno

Mikrokontroler tersusun dalam satu chip dimana prosesor, memori, dan I/O terintegrasi menjadi satu kesatuan kontrol sistem sehingga mikrokontroler dapat dikatakan sebagai komputer mini yang dapat bekerja secara inovatif sesuai dengan kebutuhan sistem.

Banyak jenis mikrokontroler diantaranya Mikrokontroler AVR, Mikrokontroler Arduino uno, Mikrokontroler VCI, Mikrokontroler ARM. Untuk alat pendeteksi pergerakan ini penulis menggunakan *Microcontroller* Arduino Uno, yang dapat dilihat pada gambar dibawah ini

2. Sensor PIR HC-SR 501

Sensor adalah perangkat yang digunakan untuk mendeteksi perubahan besaran fisik seperti tekanan, gaya, besaran listrik, cahaya, gerakan, kelembaban, suhu, kecepatan dan fenomena-fenomena lingkungan lainnya. Setelah mengamati terjadinya perubahan, Input yang terdeteksi tersebut akan dikonversi mejadi Output yang dapat dimengerti oleh manusia baik melalui perangkat sensor itu sendiri ataupun ditransmisikan secara elektronik melalui jaringan untuk ditampilkan atau diolah menjadi informasi yang bermanfaat bagi penggunanya (Kho, 2022).

Sensor PIR (Passive Infra Red) merupakan jenis sensor yang digunakan untuk mendeteksi Gerakan melalui pancaran energi inframerah. Gerakan yang di detksi pada umumnya adalah gerakan manusia dan hewan karena memiliki Panjang gelombang dengan nilai tertentu. Jadi tidak semua pancaran energi inframerah dapat di terima oleh sensor ini. Pada dasarnya sensor PIR terbuat dari sebuah sensor *pyroelectric* yang dapat mendeteksi pancaran energi inframerah.

Cara kerja sensor ini didasarkan pada prinsip dari pantulan suatu gelombang suara sehingga dapat di pakai untuk menafsirkan eksistensi (jarak) suatu benda dengan frekuensi tertentu.



Gambar 2. Sensor PIR HC-SR501

3. Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronik yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja buzzer hampir sama dengan Loud Speaker, jadi buzzer juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi electromagnet. Kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya. Karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap getaran kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara.

Buzzer biasa digunakan sebagai indicator bahwa proses telah selesai atau terjadi suara kesalahan pada sebuah alat.



Gambar 3. Buzzer

METODE PENELITIAN

Metode pelaksanaan dalam pembuatan alat sistem keamanan rumah menggunakan sensor passive infrared, sebagai berikut:

1) Tahap mengumpulkan data dan informasi

Pada proses ini penulis melakukan pengumpulan data dan informasi yang diperlukan dalam membuat sistem deteksi kebakaran ini. Proses yang dilakukan disini menggunakan cara seperti studi literatur yang bertujuan untuk mengkaji hal-hal yang berhubungan dengan teori-teori yang relevan yang mendukung dalam perencanaan dan perancangan sistem.

2) Tahap analisis kebutuhan dan perancangan

Pada proses ini penulis menganalisa kebutuhan apa saja yang diperlukan dalam membuat sistem deteksi kebakaran serta membuat sebuah skema rangkaian sistem agar nantinya sistem dapat lebih mudah dirancang.

3) Tahap perancangan software dan hardware

Pada tahapan ini penulis mulai membangun sistem dengan perakitan pada hardware terlebih dahulu seperti menyambungkan sensor dengan Arduino dan dilanjutkan dengan proses pengkodean program.

4) Tahap pengujian alat

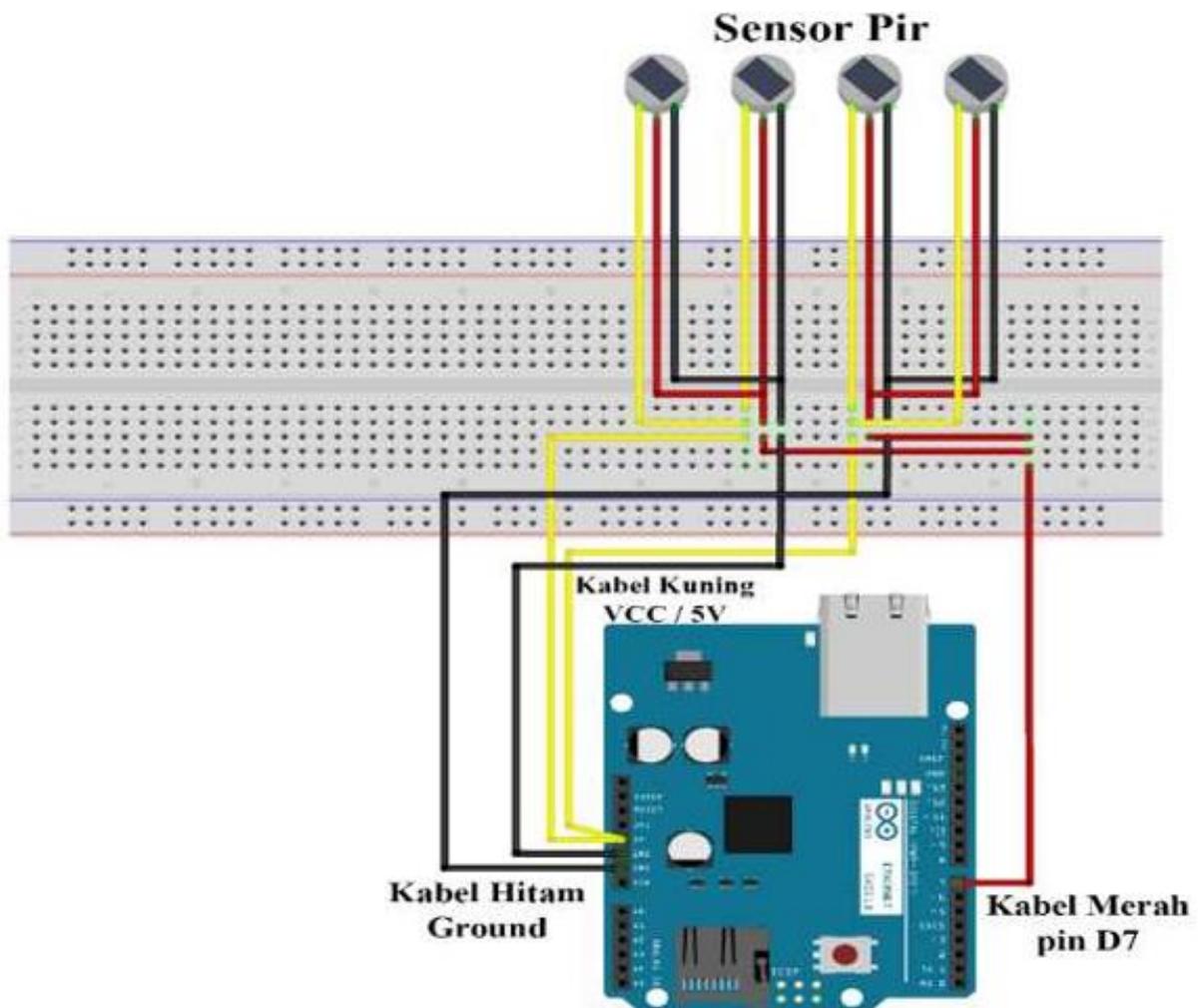
Pada tahapan ini penulis menguji sistem deteksi kebakaran apakah sudah sesuai dengan yang diharapkan atau belum sehingga jika terjadi kekurangan atau pun kegagalan dapat segera di atasi.

5) Tahap implementasi sistem

Pada tahapan terakhir ini memastikan sistem deteksi kebakaran sudah sesuai dengan apa yang diharapkan dan sistem dapat berjalan sebagaimana mestinya tanpa adanya kendala.

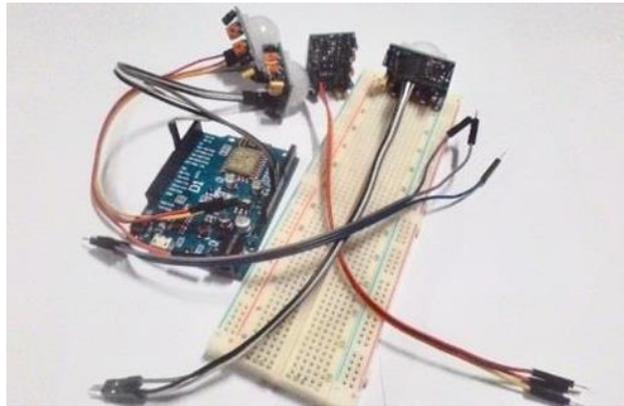
HASIL DAN PEMBAHASAN

Perangkat lunak yang digunakan untuk membuat skema dari detektor gerakan yaitu Fritzing. Gambar 4 merupakan gambar skema dari sistem deteksi gerakan menggunakan sensor PIR. Penempatan kabel Sensor PIR dengan arduino menggunakan breadboard sebagai sirkuit penghubung. Hubungan antar pin pada sensor PIR dan pin pada arduino adalah sebagai berikut.



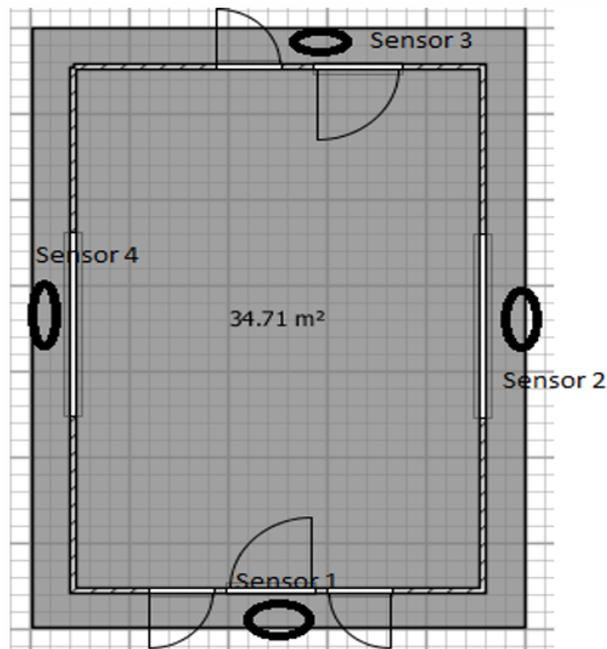
Gambar 4. Skema alat deteksi gerakan.

Pada gambar 5 menunjukkan komponen-komponen yang digunakan sebagai detektor gerakan. Terdapat empat sensor PIR yang digunakan untuk mendeteksi gerakan manusia dan arduino uno merupakan mikrokontroler built-in. Kabel jumper digunakan untuk menyambungkan sensor dengan mikrokontroler dan breadboard yang berfungsi untuk menghubungkan empat sensor PIR dengan arduino uno.



Gambar 5. Komponen alat deteksi gerakan.

Pada gambar 6 merupakan contoh skema penempatan sensor PIR di setiap akses masuk ke dalam rumah dimana sensor diletakan di atas pintu masuk atau jendela rumah.



Gambar 6. Skema penempatan sensor.

Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah perangkat keras dan perangkat lunak berfungsi dengan baik. Pengujian dilakukan sebanyak tiga kali sampai pengujian dapat berhasil dengan baik. Pengujian dilakukan pada Sensor PIR (Passive Infrared). Tabel 1 merupakan tabel pengujian notifikasi dari sensor.

Tabel 1. Tabel Pengujian Notifikasi

No	Masukan	Kasus	Kondisi	Hasil	Pengujian-1	Pengujian-2	Pengujian-3
1	Ada gerakan	Jarak 1,5 M, kondisi terang	Sensor mendeteksi	Notifikasi suara	Berhasil	Berhasil	Berhasil
2	Ada gerakan	Jarak 1,5 M, kondisi gelap 75%	Sensor mendeteksi	Notifikasi suara	Berhasil	Berhasil	Berhasil

5. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat ditarik kesimpulan bahwa berdasarkan hasil pengujian, sensor PIR dapat mendeteksi gerakan pada jangkauan jarak 1 sampai 3 meter. Alat dapat dikembangkan dengan menambahkan kamera pemantau, agar dapat melihat gerakan yang terdeteksi oleh alat. 2. Alat ini juga dapat ditambahkan perangkat untuk dihubungkan ke jaringan internet.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kho, D. 2022. Pengertian Mikrokontroler (MicroController) dan Strukturnya. URL: <https://teknikelektronika.com/pengertian-mikrokontroler-microcontroller-struktur-mikrokontroler/>. Diakses tanggal: 27 Februari 2023.
- [2] Kho, D. 2022. Pengertian Sensor dan Jenis-jenis Sensor. URL: <https://teknikelektronika.com/pengertian-sensor-jenis-jenis-sensor/>. Diakses tanggal: 27 Februari 2023.
- [3] Laksono, S. B., Kustanto, K., dan Tomo, S. 2015. Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Tangga Berbasis Mikrokontroler dan SMS Gateway. *Jurnal TIKomSiN*, 3(2).
- [4] Madyatmadja, E. D., Ridho, M. N., Pratama, R. A., Fajri, M., dan Novianto, L. 2022. Penerapan Visualisasi Data Terhadap Klasifikasi Tindak Kriminal Di Indonesia. *Infotech: Journal of Technology Information*, 8(1): 61–68.

