

HOME SECURITY SYSTEM DILENGKAPI NOTIFIKASI SMS DAN GERBANG OTOMATIS BERBASIS ARDUINO

T. W Wisjhnuadji¹, Muhammad Fajar Tri Widodo²

^{1,2}Sistem Komputer, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur
Jl. Raya Ciledug, Petukangan Utara, Kebayoran Lama, Jakarta Selatan 12260
Telp. (021) 5853753, Fax. (021) 5866369

E-mail : wisjhnuadji@budiluhur.ac.id¹, mftwidodo@gmail.com²

Abstract

In this research is made an automatic home safety system that is able to protect the house from the danger of criminal acts such as theft and robbery. This automatic home security system is able to provide notification to the home owner via SMS gateway and able to control the gate open the gate of the house automatically and give a warning sound of buzzer alarm. The system-making methodology is to use the Arduino as the main control device of the system. The camera is used for video capture capable of recording images automatically, while the automatic gate closes if the sensor detects the person entering the house, and at the same time the buzzer alarm will rang. To activate the system required commands that must be sent via mobile phone and received by SMS gateway. The results of this study in the form of a prototype system that is able to send notifications automatically to the homeowner accompanied by video footage containing the image information of the perpetrators of crime in the house.

Keywords: Home Security Suystem, Arduino, PIR, SMS, Camera, Automatic Gate

Abstrak

Pada penelitian ini dibuat sebuah sistem pengaman rumah otomatis yang mampu melindungi rumah dari bahaya perbuatan kriminal seperti pencurian dan perampokan. Sistem pengaman rumah otomatis ini mampu memberikan notifikasi kepada pemilik rumah melalui SMS gateway serta mampu mengendalikan buka tutup pintu gerbang rumah secara otomatis serta memberikan peringatan berupa bunyi dari alarm buzzer. Metodologi pembuatan sistem tersebut adalah dengan menggunakan Arduino sebagai perangkat pengendali utama dari sistem, Kamera digunakan untuk pengambilan video yang mampu merekam gambar secara otomatis, Sedangkan gerbang otomatis akan menutup jika sensor mendeteksi adanya orang yang masuk ke dalam rumah, dan bersamaan dengan itu alarm buzzer akan berbunyi. Untuk mengaktifkan sistem diperlukan perintah yang harus dikirim melalui handphone dan diterima oleh SMS gateway. Hasil penelitian ini berupa sebuah prototipe sistem yang mampu mengirim notifikasi secara otomatis kepada pemilik rumah disertai rekaman video yang berisi informasi gambar dari pelaku tindak kejahatan di dalam rumah tersebut.

Kata kunci: Home Security Suystem, Arduino, PIR, SMS, Kamera, Gerbang Otomatis

I. PENDAHULUAN

Tindak kejahatan pencurian di dalam rumah sering kali terjadi sehingga diperlukan sebuah sistem pengamanan yang dapat diaplikasikan atau digunakan sebagai pengaman rumah. Sehingga jika ada pencuri yang masuk melewati pintu, alarm akan berbunyi dan juga bisa celah masuk ke dalam rumah melewati dari lubang masuk plafon ataupun celah yang lainnya yang memungkinkan pencuri dapat masuk ke dalam rumah.

Sistem keamanan rumah yang dapat dipantau kapan saja dimana saja meskipun pemilik rumah sedang tidak berada didalam rumah. Selain biaya yang murah dan cara penggunaan sistem yang sederhana, sistem ini juga handal.

Untuk membuat suatu alat yang mampu mendeteksi keadaan rumah dengan menggunakan mikrokontroler yang digunakan adalah arduino, sensor PIR *motion* dan sensor *Infrared* sebagai sensor utama untuk mendeteksi gerakan. Kamera sebagai alat pengambilan *video* dan untuk *alarm* menggunakan *buzzer* dan dilengkapi oleh *Automatic*

gate. SMS gateway untuk memberikan notifikasi keamanan kepada pemilik.

II. LANDASAN TEORI

2.1. Mikrokontroler Arduino Uno R3

Mikrokontroler Arduino Uno R3 seperti pada gambar 2.1 ini sebuah board merupakan salah satu kit mikrokontroler yang berbasis pada ATmega328. Arduino Uno R3 ini memiliki 14 pin digital *input/output*, 6 analog *input*, sebuah resonator crystal 16 Mhz, menghubungkannya sebuah komputer dengan koneksi USB, colokan *power input*, ICSP *header*, dan sebuah tombol *reset adaptor AC ke DC* atau bisa menggunakan baterai untuk memulainya. Sedangkan, mikrokontroler ATmega328 adalah mikrokontroler sebuah keluaran dari Atmel yang memungkinkan kita mempunyai arsitektur RISC (Reduce Instruction Set Computer) yang dimana setiap *proses* eksekusi data lebih cepat dari pada arsitektur CISC (Completed Instruction Set Computer). [2]



Gambar 2.1. Arduino Uno R3

2.2. Sensor PIR (Passive Infrared Receiver)

Sensor PIR adalah sensor yang digunakan untuk mendeteksi adanya sumber pancaran sinar *infra* merah memiliki jarak jangkauan bervariasi. Sensor PIR bersifat pasif, artinya sensor ini tidak memancarkan sinar *infra* merah tetapi hanya menerima energi radiasi hanya mengeluarkan logika 0 dan 1 sinar *infra* merah dari luar. [1]

Pada Gambar 2.2. merupakan gambar atau bentuk fisik dari sensor *PIR*.



Gambar 2.2. Sensor PIR

2.3. Motor DC

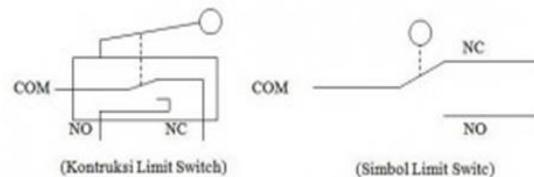
Motor DC adalah Motor listrik yang memerlukan suplai tegangan yang arus searah pada kumparan medan tersebut dikendalikan untuk diubah menjadi energy gerak mekanik seperti pada gambar 2.3. Kumparan medan pada Motor DC disebut stator (bagian yang tidak berputar) dan kumparan jangkar disebut rotor (bagian yang berputar). Jika terjadi maka putaran kumparan jangkar tersebut dalam medan magnet, akan merubah-ubah arah setiap saat setengah putaran. Prinsip kerja dari arus searah adalah membalik phase tegangan dari gelombang yang mempunyai nilai positif dengan berputar dalam keadaan magnet. [8]



Gambar 2.3. Motor DC

2.4. Limit Switch

Limit Switch yaitu merupakan jenis saklar yang berfungsi sebagai menggantikan untuk tombol. Prinsip kerja *Limit Switch* sama seperti saklar *Push ON* yaitu hanya akan menghubungkan pada saat katupnya memutuskan pada saat katup tidak ditekan. *Limit Switch* termasuk dalam kategori sensor mekanis yaitu sebuah sensor yang akan memberikan menghidupkan daya yang besar, dengan saranan yang kecil perubahan mekanik pada sensor tersebut sebagai sensor posisi suatu benda (objek). Konstruksi dan simbol *Limit Switch* ditunjukkan pada gambar 2.4. [7]



Gambar 2.4 Konstruksi dan Simbol Limit Switch

2.5. Relay

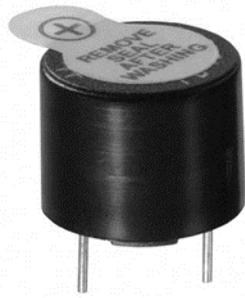
Relay adalah peranti yang bekerja berdasar kan elektromagnetik untuk menggerakkan sejumlah kontaktor yang tersusun oleh sebuah saklar lektronis yang dapat dikendalikan dari sebuah sistem rangkaian elektronik lainnya dengan memanfaatkan tenaga listrik sebagai sumber energinya. Kontaktor akan tertutup (menyala) atau terbuka (mati) karena efek dari induksi magnet yang dihasilkan kumparan (induktor) ketika adanya dialiri arus listrik. *Normally Open* itu sendiri (kondisi awal sebelum diaktifkan open) dan *Normally Closed* tersebut itu (kondisi awal sebelum diaktifkan close). [5] Bentuk fisik relay pada gambar 2.5.



Gambar 2.5. Modul Relay 2 Channel

2.6. Buzzer

Buzzer ini merupakan sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip dari cara kerja *buzzer* ini hampir sama dengan *loud speaker*, jadi *buzzer* juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut tertarik kedalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya itu sendiri, kumparan akan menggerakkan diafragma membuat udara menjadi bergetar bentuk fisik *Buzzer* dapat dilihat pada gambar 2.6 yang akan menghasilkan suara. [3]



Gambar 2.6 Bentuk Fisik Buzzer

2.7. Modul GSM/GPRS SIM900A

SIM900A adalah sebuah modul yang sudah di spesifikasikan Qual-band GSM/GPRS berbentuk SMT terbuat dari sebuah prosesor canggih ARM926EJ-S, sehingga ukurannya kecil mudah di pasang dengan ukuran (24mm x 24mm x 3mm) dan merupakan solusi yang efektif sebagai modul komunikasi. SIM900A sudah menerapkan antarmuka standar industry dalam menyediakan fitur komunikasi GSM/GPRS 850/900/1800/1900MHz untuk dikendalikan buat *voice*, *SMS*, *data*, dan *fax* seperti gambar pada gambar 2.7 [6]



Gambar 2.7. Modul GSM/GPRS SIM900A

2.8. Kamera

SmartP2P IP Camera ini menggabungkan kamera *video* definisi tinggi dengan konektivitas nirkabel dan awan untuk membawa *video* berdefinisi tinggi ke rumah Anda kapan pun Anda berada, di jaringan lokal atau melalui *Internet*, melalui perangkat yang terhubung dengan pilihan Anda (iOS, aplikasi gratis Android dan Windows tersedia). Pada Gambar 2.8 merupakan bentuk atau gambar fisik kamera.



Gambar 2.8. Kamera

2.9. Infrared

Sensor *Infrared* digunakan untuk menentukan posisi lengan pencapit agar berada tepat di atas bola berwarna. *Infrared* berfungsi sebagai *Transmitter* dan *Photodiode* di dalamnya itu juga berfungsi sebagai *Receiver* pembacaannya menggunakan ADC (Analog To Digital Converter), dari tegangan *analog* itu dikendalikan oleh sensor ini akan dirubah menjadi tegangan *digital*. [4] Terdapat pada gambar 2.9 beserta bentuk fisik sensor dapat dilihat dibawah ini.

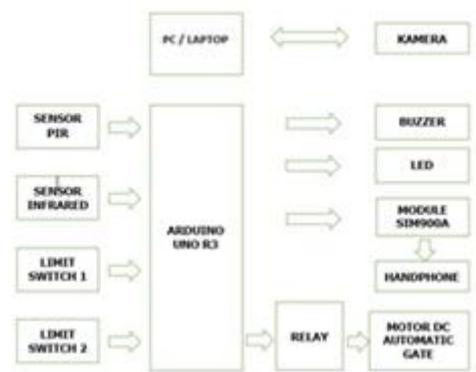


Gambar 2.9. Bentuk Fisik Sensor Infrared

III. METODOLOGI

3.1. Diagram Blok

Proses pada sistem yang dirancang secara diagram blok seperti terlihat pada gambar 3.1 dibawah ini.



Gambar 3.1. Diagram Blok

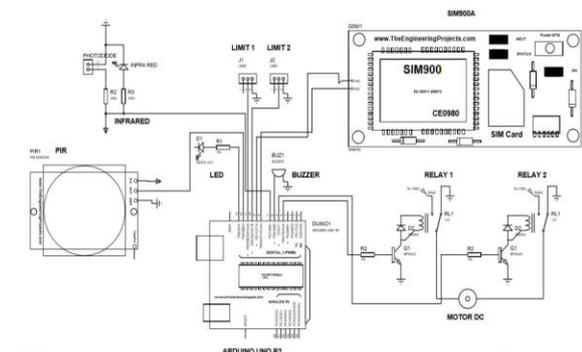
3.2. Cara Kerja

Sistem keamanan rumah bekerja berdasarkan input dari sensor PIR dan sensor IR (Infrared) yang diletakkan didalam rumah dan diluar rumah, sensor akan mendeteksi apakah ada orang yang masuk atau sudah melewati sensor tersebut. Saat sensor mendeteksi akan dilanjutkan ke mikrokontroler untuk dilakukan tindakan seperti menyalakan buzzer sebagai pemberitahuan bahwa ada bahaya. Modul SIM900A yang akan mengirimkan SMS notifikasi jika sensor PIR dan IR (Infrared) tersebut mendeteksi gerakan.

Motor DC berputar kekanan atau kekiri berdasarkan input dari Arduino melalui relay. Pada saat Motor DC menggerakkan *Automatic gate* akan berhenti dengan sendirinya saat menyentuh. *Limit Switch* yang ada pada ujung pintu yang berfungsi sebagai saklar untuk memerintahkan Arduino untuk menghentikan perintah pada relay ke Motor DC. *IP Camera* selalu aktif terhubung ke PC / Laptop untuk mengambil *video* saat kondisi pemilik rumah ada atau tidak ada.

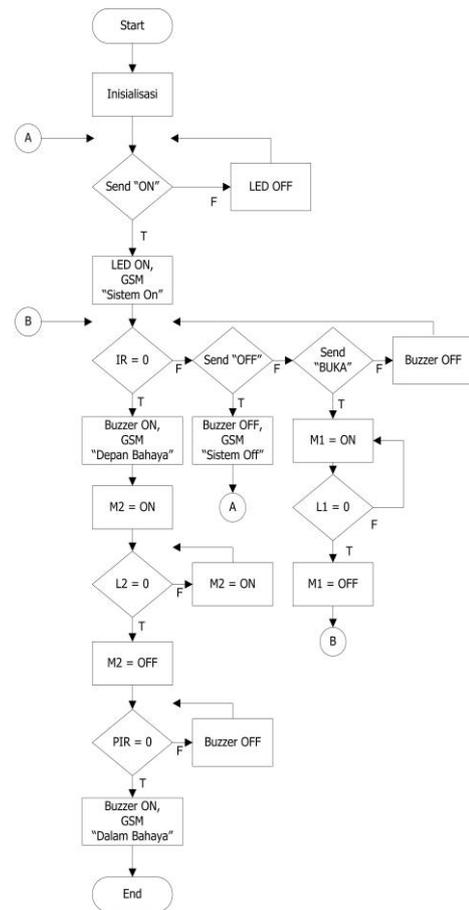
3.3. Rangkaian Keseluruhan

Rangkaian keseluruhan terdiri dari rangkaian *Arduino Uno R3*, rangkaian *IR (Infrared)*, rangkaian *PIR*, rangkaian relay, rangkaian *Limit Swith*, rangkaian *SIM900A*, rangkaian *LED*, rangkaian *Buzzer*. Rangkaian alat keseluruhan ditunjukkan pada gambar 3.2



Gambar 3.2. Rangkaian Keseluruhan

3.4. Flowchart



Gambar 3.3. Flowchart Utama

IV. HASIL PENGUJIAN

4.1. Pengujian Sensor PIR

Tabel 4.1. Hasil Pengujian Sensor PIR Terhadap Orang

No	Jarak (cm)	Logika	Keterangan
1	10	1/HIGH	Terdeteksi
2	20	1/HIGH	Terdeteksi
3	30	1/HIGH	Terdeteksi
4	50	1/HIGH	Terdeteksi
5	60	0/LOW	Tidak Terdeteksi

Pengujian dilakukan pada orang atau manusia agar dapat mengetahui apakah disekitar ruangan itu terdapat orang yang berlalu lalang.

4.2. Pengujian Sensor Infrared

Tabel 4.2. Hasil Pengujian Sensor Infrared

No	Jarak (cm)	Keterangan
1	8	Tidak Terdeteksi
2	5	Terdeteksi

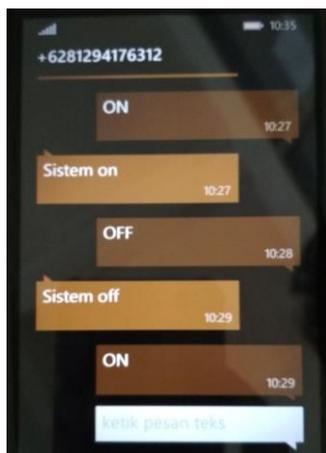
Pengujian dilakukan pada orang atau manusia agar dapat mengetahui apakah disekitar pintu masuk terdapat orang yang mencoba masuk lewat pintu.

4.3. Pengujian Modul GSM900A

Tabel 4.3. Pengujian Delay Pengiriman SMS dan Nomor tujuan

No	1	2
Jenis provider	Telkomsel	Telkomsel
Waktu delay SMS	00:07.4 = ± 7 detik	00:06.7 = ± 6 detik
Nomor yang digunakan Modul GSM900A	081294196312	081294196312
Nomor yang digunakan	081387007390	081387007390

Dapat dilihat pada tabel 4.3 diatas, pengujian pengiriman pesan terjadi delay 7 sampai 6 detik. Diharapkan saat pengujian menggunakan kartu provider yang lebih baik, karena sinyal sangat berpengaruh saat pengiriman pesan. Hasil pesan yang terkirim ke *handphone* seperti yang diperlihatkan pada gambar 4.1 dibawah ini.



Gambar 4.1. Pengujian SMS dari SIM900A ke Handphone

4.4. Pengujian Sensor PIR dengan Modul GSM900A untuk Menutup Pintu

Tabel 4.4. Pengujian Sensor PIR dengan GSM900A

No	Sensor PIR	Pesan dari GSM	Kondisi Pintu
1	Deteksi	Diterima	Tertutup
2	Deteksi	Diterima	Tertutup

Dapat dilihat pada tabel 4.4 di atas bahwa ketika sensor pir mendeteksi gerakan, maka akan mengirim pesan ke *handphone* seperti yang diperlihatkan pada gambar 4.2 dibawah ini.



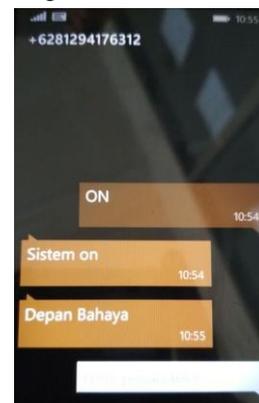
Gambar 4.2 Pengujian Sensor PIR dari SIM900A ke Handphone

4.5. Pengujian Sensor Infrared dengan Modul GSM900A untuk Menutup Pintu

Tabel 4.5. Pengujian Sensor Infrared dengan SIM900A

No	Sensor Infrared	Pesan dari GSM	Kondisi Pintu
1	Deteksi	Diterima	Tertutup
2	Deteksi	Dieterima	Tertutup

Dapat dilihat pada table 4.5 di atas bahwa ketika sensor infrared mendeteksi gerakan, maka akan mengirim pesan ke *handphone* seperti yang diperlihatkan pada gambar 4.3 dibawah ini.



Gambar 4.3. Pengujian Infrared dari SIM900A ke Handphone

V. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Dari hasil analisa ini terhadap masalah serta alat dan aplikasi yang telah dibuat atau dikembangkan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Kinerja Sensor PIR efektif bekerja pada jarak lebih kecil dari 60 cm, lebih dari itu, objek tidak terdeteksi
2. Kinerja Sensor Infrared efektif untuk jarak lebih kecil dari 8 cm.
3. Kinerja dari respons SMS yang didapatkan adalah 6-7 detik.
4. Kinerja dari sensor Infrared mampu mendeteksi status pintu, terbuka atau tertutup

5.2. Saran

1. Sistem keamanan ini dapat lebih aman lagi, dengan menggunakan sensor lebih akurat dan menambahkan sensor yang lebih canggih, alat ini bisa akan mempunyai kemampuan yang lebih maksimal dan lebih handal sehingga akan efektif dalam penggunaannya.
2. Kamera pada sistem keamanan rumah dapat lebih baik bisa terhubung dengan Mikrokontroler dan dapat dikondisikan on / off.

VI. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Istiyanto, Jazi Eko 2014, Pengantar Elektronika & Instrumentas Pendekatan Project Arduino & Androidi, Andi Publisher.
- [2] Muhammad Ichwan. (2013). *“Pembangunan Prototipe Sistem Pengendalian Peralatan Listrik Pada Platform Android”*. Jurnal Informatika. Bandung.
- [3] Novar. (2014). *“Sistem Pengendali Otomatis Menggunakan Sensor RFID Secara Wireless berbasis Mikrokontroler Arduino”*. Jakarta.
- [4] Nurahman Arif. (2010). *“Belajar sensor Inframerah”*. Graha Ilmu. Jogja.
- [5] Oshwah. (2016). *“Relay”*. Electronics for Beginner. 2-3.
- [6] Romzi Imron Rozidi. (2004). *“Membuat Sendiri SMS Gateway (ESME) Berbasis Protokol SMPP”*. Penerbit Andi. Yogyakarta.
- [7] Riswan Djambiar. (2010). *“Pengembangan Limit Switch Manual dan Otomatis Pada Mesin Fris”*. Batam
- [8] Sumanto, M.A. (1994). *“Mesin Arus Searah”*. Penerbit Andi Offset. Yogyakarta.