



SECURITY ALARM RUMAHAN BERBASIS SUARA DAN SMS GATEWAY MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ARDUINO UNO ATMEGA 328 DAN SENSOR PASSIVE INFRA RED (PIR)

Yulisman¹, Mulya Rispani², Mardeni³, Akhmad Zulkifli⁴, Yuda Irawan⁵

^{1,4,5} Sistem Informasi, STMIK Hang Tuah Pekanbaru

^{2,3} Teknik Informatika, STMIK Hang Tuah Pekanbaru

Email :

yulisman@htp.ac.id¹, mulyarisfani17@gmail.com², mdn@htp.ac.id³, zulkifli.akhmad@gmail.com⁴,
yudairawan89@gmail.com⁵

Abstract

The development of advanced Information Technology by greatly improving human thought patterns. This home security problem can be overcome with a security system that can be delivered to homeowners via SMS notification (Short Message Service) compilation of PIR sensors accepting people who enter the compilation house when it is installed and the system is in standby and the alarm will sound and the sound module has been designed to provide information about the movement in the house. To minimize this crime, the need for tools that can help improve home security. Based on the overall system test results in accordance with the desired that the security system can be used in a supported system, where when the PIR sensor supports movement the buzzer will sound, the red LED lights up, the sound module issues the expected voice message and the GSM module will send a message to the homeowner's mobile number. PIR sensor will work optimally if the object is detected by humans with a maximum distance of 6 meters. While for animals (cats), the success is only 40%, and plants cannot be detected at all by the PIR sensor and the GSM module will send a verification message to the cellphone owner in less than 1 minute. This tool is more effectively used in a room that provides valuable items, for example in a room or other

Keywords: Alarm, Arduino Uno Atmega 328, Home Security, SMS Gateway, Sensor PIR.

Abstrak

Perkembangan Teknologi Informasi yang maju dengan pesat sangat mempengaruhi pola pikir manusia. Masalah keamanan rumah ini dapat diatasi dengan sebuah sistem keamanan yang dapat memberitahukan kepada pemilik rumah melalui notifikasi SMS (Short Message Service) ketika sensor PIR mendeteksi adanya orang yang masuk kedalam rumah ketika rumah dalam keadaan terkunci dan sistem dalam keadaan standby dan alarm akan berbunyi serta modul suara yang telah dirancang dapat memberikan pemberitahuan bahwa ada pergerakan didalam rumah. Untuk meminimalisir kejahatan ini, perlu adanya sebuah alat yang dapat membantu meningkatkan penjagaan keamanan rumah. Berdasarkan hasil pengujian sistem secara keseluruhan telah sesuai dengan yang diinginkan yaitu security system dapat bekerja dalam satu system yang terintegrasi, dimana saat sensor PIR mendeteksi pergerakan maka buzzer akan berbunyi, lampu led merah menyala, modul suara mengeluarkan pesan suara yang sudah direkam sebelumnya dan modul GSM akan mengirimkan pesan kepada nomor handphone pemilik rumah. sensor PIR akan bekerja maksimal jika obyek yang dideteksi adalah manusia dengan jarak maksimal 6 meter. Sedangkan untuk binatang (kucing) keberhasilannya hanya 40%, dan tumbuhan sama sekali tidak dapat dideteksi oleh sensor PIR dan modul GSM akan mengirimkan pesan peringatan kepada handphone pemilik rumah dalam waktu kurang lebih 1 menit. Alat ini lebih efektif digunakan diruangan yang privasi yang terdapat barang-barang berharga, misalnya diruangan kamar atau diruangan lainnya.

Keywords: Alarm, Arduino Uno Atmega 328, Keamanan Rumah, SMS Gateway, Sensor PIR.

PENDAHULUAN

Keamanan merupakan suatu kebutuhan yakni rasa nyaman, damai, bebas dari bahaya dan selamat serta tidak ada rasa takut pada setiap individu manusia dalam melakukan berbagai aktivitas sehari-hari baik dalam keadaan bangun maupun tidur. Keamanan terasa sangat mahal jika rasa nyaman tidak dirasakan lagi dan oleh sebab itu keamanan sangat penting, terutama keamanan ditempat tinggal setiap orang. Setiap orang berupaya dengan berbagai cara untuk mendapatkan keamanan ditempat tinggalnya (rumah) masing-masing, seperti dengan membuat pagar yang tinggi, di sekitar rumah, memasang gembok dan kunci disetiap pintu rumah/ruangan, dan hal tersebut dilakukan untuk mencegah pencuri masuk ke rumah/ruangan untuk mengambil benda-benda yang berharga. Namun seiring perkembangan zaman peralatan yang digunakan diatas untuk keamanan suatu rumah/ruangan berkurang keberfungsianannya, karena pencuri/maling untuk masuk ke tempat atau ruangan dapat ditembus dengan berbagai cara misalnya merusak gembok/kunci pintu, masuk melalui jendela ataupun menerobos atap rumah. Keterbatasan tenaga manusia untuk menjaga dan memonitor suatu ruangan/rumah mengakibatkan adanya tindak kriminal pencurian. Pencurian berdasarkan KUHP Pasal 362 adalah suatu tindakan mengambil barang atau sesuatu yang seluruhnya atau sebagiannya adalah kepunyaan orang lain dengan maksud untuk dimiliki secara paksa (Soembogo & Widjajanti, 2020).

Salah satu keinginan manusia adalah ingin merasakan keamanan, damai, nyaman terhadap diri maupun lingkungan sekitar mereka, sehingga dibutuhkan suatu alat untuk bisa memantau dan memonitor kondisi keamanan rumah/ruangan/lingkungan disekitarnya tanpa harus dipantau dalam jarak dekat atau dalam jangkauan pandangan mata. Sehingga kegiatan/aktivitas setiap orang yang masuk dan keluar rumah/ruangan ke dalam ruangan tersebut dapat diamati atau dipantau secara langsung dalam jarak yang jauh. Kemajuan teknologi elektronika bisa diterapkan untuk membantu dalam pengembangan sistem keamanan yang handal, baik itu keamanan lingkungan maupun suatu bangunan (Wendanto et al., 2019). Berbagai macam alat dan sistem telah dibuat untuk meningkatkan kemananan, salah satunya sistem keamanan untuk pengaman rumah. Banyak alat-alat elektronika yang di gunakan untuk sistem keamanan rumah contohnya seperti alat pendeteksi adanya pencuri, kebakaran, dan kebocoran gas. Alat yang dijual pun begitu banyak versinya, baik dari segi kualitas, merek, dan harganya. Akan tetapi, alat yang banyak ditemui dipasaran di jual terpisah dan harga yang relatif lebih mahal. Kerugian jika kita membeli alat dalam keadaan terpisah, otomatis tingkat keamanan rumah menjadi berkurang dan akan mengeluarkan biaya yang lebih besar pula untuk pembelian alat tersebut.

Keamanan rumah pada saat ditinggal oleh pemiliknya tentu adalah hal yang sangat penting, mengingat harta benda yang sangat berharga biasanya disimpan di dalam rumah. Musibah kebakaran dan pencurian bisa saja terjadi ketika rumah dalam keadaan kosong yang di tinggal oleh pemiliknya. Masalah keamanan rumah ini dapat diatasi dengan sebuah sistem keamanan yang dapat memberitahukan kepada pemilik rumah melalui notifikasi SMS (Short Message Service) ketika sensor pir mendeteksi adanya orang yang masuk kedalam rumah ketika rumah dalam keadaan terkunci dan sistem dalam keadaan standby dan alarm akan berbunyi serta modul suara yang telah dirancang dapat memberikan pemberitahuan bahwa ada pergerakan didalam rumah. Modul suara ini dirancang agar dapat memberikan pemberitahuan jika ada seseorang yang masuk kedalam rumah dan sudah terdeteksi oleh sistem, maka modul suara akan mengeluarkan bunyi seperti yang diinginkan. Untuk mengeluarkan bunyi yang diinginkan kita perlu merekam suara terlebih dahulu. Short Message Service (SMS) merupakan salah satu layanan pesan teks yang dikembangkan dan distandarisasi oleh suatu badan yang bernama European Telecommunication Standards Institute (ETSI) sebagai bagian dari pengembangan GSM Phase 2, yang terdapat pada dokumentasi GSM 03.40 dan GSM 03.38 (Rahajoeningroem & Wahyudin, 2013). Fitur SMS ini memungkinkan perangkat Stasiun Seluler Digital (Digital Cellular Terminal, seperti handphone) untuk dapat mengirim dan menerima pesan-pesan teks dengan panjang sampai dengan 160 karakter melalui jaringan GSM (Putra & Wayangkau, 2018).

Perangkat keamanan ini juga dibuat dan dilengkapi menggunakan mikrokontroler Arduino Uno. Arduino Uno adalah board mikrokontroler berbasis Atmega328 yang memiliki 14 I/O digital, 6 pin digunakan untuk pulse width modulation, 6 input analog, sebuah resonator keramik 16 MHz, koneksi USB, ICSP header, konektor tegangan dan tombol reset. Mikrokontroler Arduino juga diprogram dengan bootloader yang bersifat open-source single board microcontroller di lengkapi Arduino IDE yang ditulis dalam bahasa Java yang merupakan crossplatform (Wahyuni et al., 2020). Arduino Uno yang digunakan adalah Arduino Uno Atmega 328 yang merupakan sebuah papan (board) utama didalam Arduino atau sebagai otak dan juga merupakan sebuah IC (Integrated Circuit), yang dipasangkan header socket sehingga memungkinkan untuk dilepas (Risanty & Arianto, 2017).

Security alarm rumahan ini dilengkapi dengan sensor untuk mendeteksi suhu tubuh dan gerak. Sensor ini yang mengirimkan pesan ke handphone pemilik rumah/ruangan melalui SMS gateway yakni Sensor PIR. Sensor PIR yang merupakan perangkat elektronik sensor yang mengukur cahaya infra red yang dipancarkan dari ke objek sekitarnya. Prinsip kerja dari sistem pintar ini adalah bahwa sensor PIR akan mendeteksi kehadiran orang melalui suhu tubuh dan manusia pergerakan dalam satu ruangan yang kemudian komputer akan merespon kehadiran

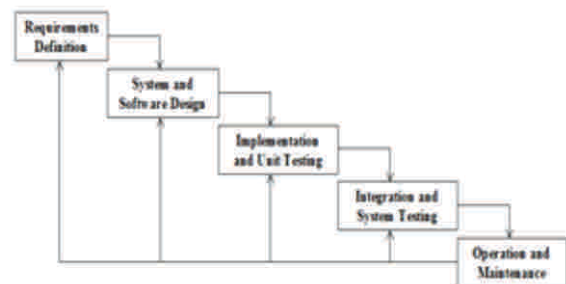
seseorang untuk mengubah menyalakan dan mematikan lampu seperti saklar (Perkasa et al., 2021).

Penelitian sebelumnya melakukan penelitian yaitu Perancangan Pemodelan Kontrol Sistem Keamanan Perumahan Melalui Jaringan GSM, dengan hasil membuat alat yang dapat meningkatkan ketahanan perumahan menggunakan modul GSM dan Sensor PIR. LED indikator pada rumah akan menyala dan buzzer di rumah langsung berbunyi pada saat PIR sensor mendeteksi adanya gerakan di rumah, Display LCD di pos hansip menampilkan informasi kondisi aman (Yuliza & Sujatmoko, 2017). Hasil penelitian yang lain dengan penggunaan multisensor pada mikrokontroler Arduino Uno pada sistem pengamanan rumah berhasil ini terbukti dari hasil pengujian sensor PIR diketahui bahwa sensor dapat mendeteksi gerakan dengan jarak maksimal sejauh 5 meter, pengujian magnetic switch dapat mendeteksi pintu yang terbuka dengan jarak sejauh maksimal 1,9 centimeter, pengujian sensor flame mendeteksi api dalam jarak sejauh maksimal 3 meter, Pengujian suhu dapat mendeteksi perubahan suhu yang terjadi pada ruangan, pengujian sensor gas untuk mendeteksi gas adalah 2 meter dan dapat disimpulkan seluruh hasil pengujian, intensitas cahaya di ruangan gelap memberi dampak terhadap waktu yang diperlukan untuk pengiriman perubahan status sensor pada web menjadi lebih lambat disbanding intensitas cahaya di tempat terang yang terbuka (Juniawan et al., 2019). Pada penelitian selanjutnya tentang Perancangan Smart Home Berbasis Arduino membuat alat yang berfungsi ketika sensor pyroelectric mendeteksi adanya orang yang masuk kedalam ruangan ketika ruangan dalam keadaan terkunci dan sistem dalam keadaan standby dan alarm akan berbunyi. Smart Home sangat membantu bagi pemilik rumah dalam melakukan monitoring rumah dalam kondisi ditinggal (Saputra, 2016). Peneliti berikutnya melakukan penelitian tentang Internet Of Things: Sistem Keamanan Rumah Berbasis Raspberry Pi dan Telegram Messenger dengan hasil Mampu melakukan monitoring rumah dari jarak jauh dengan memanfaatkan aplikasi instant messenger yang sudah ada. Seluruh sistem terbukti dapat berjalan dengan baik dalam mendeteksi, merekam dan mengirimkan hasilnya sampai di pengguna (Kurniawan et al., 2018).

METODE PENELITIAN

Dalam tahap ini peneliti menggunakan metode waterfall, karena metode ini merupakan metode yang banyak digunakan oleh pengembangan sistem. Metode Waterfall adalah sebuah metode pengembangan sistem dimana antar satu fase ke fase yang lain dilakukan secara berurutan. Dalam proses implementasi metode Waterfall ini, sebuah langkah akan diselesaikan terlebih dahulu dimulai dari tahapan yang pertama sebelum melanjutkan ke tahapan yang berikutnya. Adapun keuntungan menggunakan metode waterfall ini yaitu

requirement harus didefinisikan lebih mendalam sebelum proses coding dilakukan, selain itu proses implementasinya dilakukan secara bertahap dari tahap pertama hingga tahap terakhir secara berurutan. Disamping itu metode Waterfall ini juga memungkinkan sedikit mungkin perubahan yang dilakukan oleh proyek berlangsung. Metode waterfall memiliki tahapan utama dari waterfall model yang mencerminkan aktifitas pengembangan dasar. Terdapat 5 (lima) tahapan pada metode Waterfall, yaitu requirement analysis and definition, system and software design, implementation and unit testing, integration and system testing, dan operation and maintenance. (Sommerville, 2011)



Gambar 1. Model Waterfall

Dari gambar 1 di atas terdapat ada proses yang harus diikuti oleh pengembang aplikasi dalam membuat perangkat lunak, Proses-proses dalam model Waterfall yaitu:

1. Analisis Kebutuhan (Requirements Definition)

Tahap analisis kebutuhan adalah tahap yang dilakukan untuk mendapatkan sebuah informasi kebutuhan apa saja yang digunakan untuk membangun sistem/alat security alarm rumahan ini. Kebutuhan tersebut mencakup perangkat keras (hardware) dan perangkat lunak (software). Mikrokontroler Arduino Uno dipilih karena cukup mudahnya pengoperasian dan kompatibilitas terhadap bermacam – macam sensor yang tersedia dan menggunakan software Arduino IDE versi 1.8.10 untuk membuat coding programnya. Arduino adalah sebuah komputer kecil yang dapat diprogram sesuai penggunaannya yang bertujuan sebagai input dan output dengan bantuan alat sebagai hasilnya dan bersifat open source (Fatmawati et al., 2020).

Dalam sistem keamanan rumah, analisis sistem merupakan bagian terpenting untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan sistem yang sedang berjalan. Mengidentifikasi kekurangan serta mengevaluasinya hingga mendapatkan sebuah kesimpulan agar terciptanya sistem keamanan yang kuat dan efektif dalam mengatasi tindak kriminal pencurian. Menganalisis masalah dan menentukan kebutuhan sistem/alat baik berupa kebutuhan saat membangun maupun saat melakukan implementasi termasuk bagian dari analisa ini.

Proses pengumpulan kebutuhan ini peneliti melakukan pengumpulan data – data yang berkaitan dengan permasalahan

penelitian, adapun tahapan yang dilakukan adalah: pertama melakukan observasi ke objek penelitian, dan kedua melaksanakan Studi Pustaka dengan mengumpulkan teori-teori yang berkaitan tema dan permasalahan penelitian, serta yang ketiga adalah dengan menentukan Hardware dan Software yang dibutuhkan untuk membangun sistem atau perangkat security alarm rumahan berbasis suara dan SMS gateway menggunakan mikrokontroler Arduino Uno Atmega 328 dan sensor Passive Infra Red (PIR). Arduino Uno Atmega 328 adalah sebuah chip dan Chip Atmega328 memiliki banyak fasilitas dan kemewahan untuk sebuah chip mikrokontroler. Chip tersebut memiliki 23 jalur general purpose I/O (input/output), 32 buah register, 3 buah timer/counter dengan mode perbandingan, interrupt internal dan external, serial programmable USART, 2-wire interface serial, serial port SPI, 6 buah channel 10-bit A/D converter, programmable watchdog timer dengan oscilator internal, dan lima power saving mode. Chip bekerja pada tegangan antara 1.8V~5.5V. Output komputasi bisa mencapai 1 MIPS per Mhz. Maximum operating frequency adalah 20 Mhz (Susilo et al., 2021).

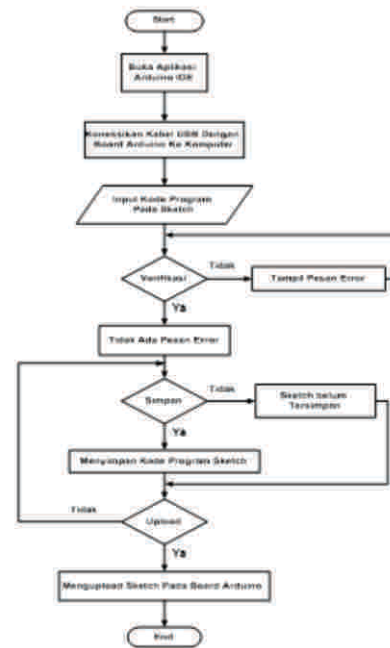
Analisis kebutuhan selanjutnya untuk modul suara, dan peneliti memilih Modul ISD1820 ini adalah Sound Recording/Playback Module yang dapat merekam dan memainkan ulang rekaman audio dengan media penyimpanan terintegrasi (non-volatile memory) yang terintegrasi dalam chip tunggal ISD1820 ini. Sampel suara yang dapat direkam antara 8 hingga 20 detik (bisa satu sampel panjang / beberapa sampel pendek). Panjang rekaman maksimum ini ditentukan berdasarkan kualitas suara yang dapat dipilih antara 3,2 kHz (max 20 detik) hingga 8 kHz (max 8 detik) (Karina et al., 2018).

2. Desain Sistem (System and Software Design)

Desain sistem merupakan solusi sistem yang dikonsep pada saat analisis sistem berdasarkan kebutuhan dan permasalahan sistem sehingga sistem bisa diterapkan dengan menggunakan teknologi komputer (Mulyani, 2017). Tahapan desain ini peneliti melakukan perancangan sketsa gambar dan prototype sistem/alat yang nanti digunakan sebagai panduan dalam membuat sistem/alat security alarm rumah/ruangan, berikut beberapa langkah dalam membuat sistem alat security alarm rumah/ruangan.

a. Perancangan Perangkat Lunak pada Arduino

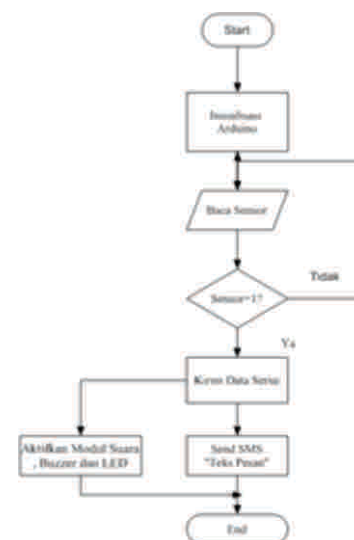
Dibawah ini merupakan gambar flowchart proses upload kode program atau sketch dari aplikasi Arduino IDE ke papan Arduino.



Gambar 1. Flowchart Upload kode program Arduino Uno IDE ke papan Arduino

b. Perancangan Sistem Secara Umum

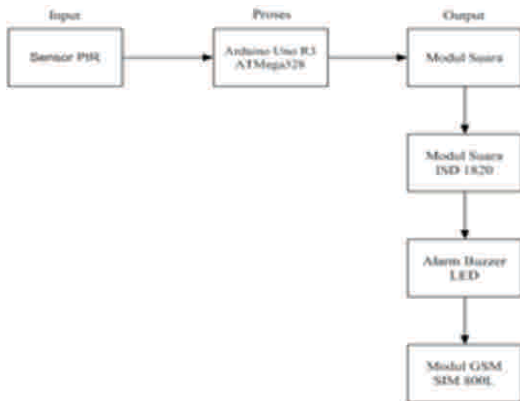
Saat sistem pertama kali dinyalakan akan dilakukan inisialisasi, konfigurasi dan deklarasi dari seluruh rangkaian sistem yang saling terhubung. Waktu yang dibutuhkan untuk hal tersebut sekitar 30 detik. Pembacaan oleh sensor PIR akan memberikan sinyal input kepada mikrokontroler yang selanjutnya akan diproses untuk memberikan sinyal output ke modem melalui serial port sebagai peringatan adanya bahaya sekaligus membunyikan modul suara, buzzer dan menyalakan lampu indikator dan mengirimkan pesan peringatan kepada handphone pemilik rumah.



Gambar 3. Flowchart Sistem

c. Blok Diagram

Secara garis besar, perancangan security alarm rumahan berbasis arduino uno R3 terdiri dari arduino, modul suara, modul GSM, buzzer dan sensor PIR untuk mendeteksi pergerakan.



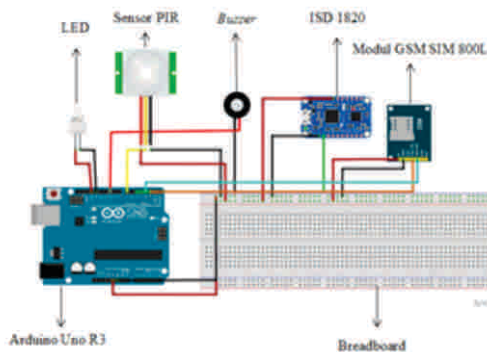
Gambar 4. Blok Diagram Alat

Keterangan dari blok diagram :

1. Arduino Uno R3 penghantar program dari security alarm rumahan
2. Sensor PIR untuk pendeteksi pergerakan
3. Buzzer sebagai sirine pemberitahuan bahwa ada pergerakan.
4. LED sebagai pemberitahuan jika menyala tandanya ada pergerakan.
5. Modul GSM SIM800L V2 sebagai pemberitahuan melalui sms kepada pemilik rumah bahwa ada pergerakan dirumah tersebut.

d. Rangkaian Skema Perangkat Keras (Hardware)

Rancangan elektronik merupakan rancangan rangkaian sistem mikrokontroler dengan perangkat elektronik lainnya seperti sensor, LED, buzzer, kabel jumper dan lain sebagainya.



Gambar 5. Rangkaian Skema Perangkat Security Alarm Rumahan

3. Implementasi dan Pengujian Unit (Implementation and Unit Testing)

Dalam tahap ini pengkodean sistem alat dilakukan menggunakan software Arduino IDE yang akan digunakan dengan bahasa pemrograman C++, setelah itu coding dimasukkan kedalam arduino. Setelah coding dimasukkan ke arduino kemudian peneliti meng-upload coding tersebut agar tersimpan di board arduino dan bisa digunakan menggunakan adaptor. IDE

merupakan kependekan dari Integrated Development Environment, atau lebih jelaskan merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan atau sebuah yang ada di Arduino dan melalui software inilah Arduino dilakukan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang tanamkan melalui pemrograman (Setiawan & Sungkar, 2019).

4. Mengintegrasikan dan Pengujian Sistem (Integration and System Testing)

Proses pada tahapan ini terdiri dari dua proses yakni mengintegrasikan dan Pengujian Sistem, dan yang pertama proses mengintegrasikan sistem yang terdiri dari mengintegrasikan hardware dan software. Mengintegrasikan hardware (perangkat keras) dan software (perangkat lunak) yakni menghubungkan semua perangkat keras dan perangkat lunak yang menjadi bagian utama dari sistem atau alat. Proses yang kedua proses pengujian, proses pengujian ini dilakukan setelah sistem/alat selesai dibuat. Pengujian dilakukan untuk mengetahui keberfungsian semua komponen yang ada di sistem/alat baik perangkat keras maupun perangkat lunak. Proses pengujian sistem dengan menerapkan metode pengujian Black Box yang mana pengujian metode ini untuk mengetahui kinerja fungsional sistem/alat terhadap keluaran sistem/alat yang dihasilkan oleh proses masukkan yang dilakukan sebelumnya (Wardoyo et al., 2019). Pengujian dilakukan dengan memaksimalkan sensor PIR (Passive Infra Red) yang mana sensor PIR berfungsi untuk pendeteksi gerakan yang bekerja dengan cara mendeteksi adanya perubahan suhu sekarang dan sebelumnya (Latuconsina et al., 2017). Berikut ini Pengujian dilakukan dengan cara gerakan didepan sensor PIR (Passive Infra Red) untuk mendeteksi gerak dari berbagai jarak.

Tabel 1. Pengujian Dengan Sensor PIR (Passive Infra Red)

Jarak (Meter)	Deteksi	Respon	Waktu Respon (Detik)
0,5	Ya	Cepat	0.218
1	Ya	Cepat	0.325
2	Ya	Cepat	0.387
3	Ya	Cepat	0.425
4	Ya	Cepat	0.518
5	Ya	Cepat	0.596
6	Ya	Lambat	1.625
7	Tidak	-	-
8	Tidak	-	-
9	Tidak	-	-
10	Tidak	-	-

5. Mengoperasikan atau Pemeliharaan (Operational and Maintenance)

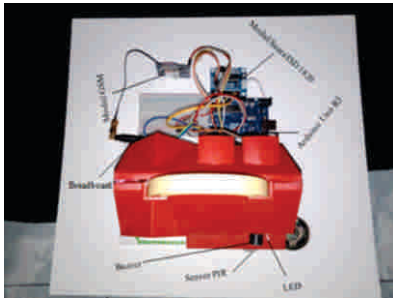
Pengoperasian sistem/alat dilakukan pada tahap ini, dan peneliti mengoperasikan sistem/alat dengan membuat sebuah prototype rumah/ruangan dan hasil yang didapat pada tabel 1 di atas. Untuk pemeliharaan peneliti melakukan perawatan secara kontinu dengan menjaga stabilitas sistem/alat agar tidak terjadi kerusakan atau kegagalan sistem (error) pada komponen-komponen yang menjadi bagian utama sistem/alat dan jika hal

tersebut terjadi peneliti sesegera mungkin melakukan perbaikan sesuai kerusakan yang terjadi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil

Implementasi merupakan tahap penerapan secara langsung alat sistem security alarm rumah. Tahap ini juga merupakan bagian dari sebuah pengembangan. Implementasi juga menentukan tingkat keberhasilan dari proyek yang telah dibangun.



Gambar 6. Tampilan Prototype Keseluruhan Perangkat Security Alarm Rumahan

Gambar diatas adalah gambar keseluruhan Security Alarm Rumahan Berbasis Suara dan SMS Gateway Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno ATmega328 dan Sensor PIR yang terdiri dari beberapa komponen diantaranya adalah : Arduino Uno R3, Sensor PIR, Modul GSM, Modul Suara, Breadboard, Buzzer dan LED.



Gambar 7. Tampilan SMS Sistem Keamanan Rumah

Gambar diatas adalah implementasi modul GSM, pemilik rumah akan menerima pesan peringatan dari modul GSM tersebut. Keterangan Gambar Implementasi Security Alarm Rumahan :

1. Pasang kabel power security alarm rumahan pada arus listrik terlebih dahulu
2. Selanjutnya adalah ketika seseorang lewat dengan jarak maks 6 meter, maka sensor pir akan mendeteksi pergerakan tersebut.
3. Selanjutnya adalah jika pergerakan sudah terdeteksi, maka mikrokontroler akan memberikan sinyal kepada modul suara led dan buzzer.

4. Selanjutnya adalah ketika modul suara, led dan buzzer bekerja maka modul GSM akan mengirimkan pesan kepada handphone pemilik rumah.

2. Implementasi

Adapun hasil dari implementasi dari pengujian sistem Implementasi Security Alarm Rumahan Berbasis Suara dan SMS Gateway Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno ATmega328 dan Sensor PIR adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil Pengujian Secara Keseluruhan

Jarak	Sensor PIR	Modul Suara	LED	Buzzer	GSM Shield
0,5	Deteksi	Berbunyi	Menyala	Berbunyi	SMS Terkirim
1	Deteksi	Berbunyi	Menyala	Berbunyi	SMS Terkirim
2	Deteksi	Berbunyi	Menyala	Berbunyi	SMS Terkirim
3	Deteksi	Berbunyi	Menyala	Berbunyi	SMS Terkirim
4	Deteksi	Berbunyi	Menyala	Berbunyi	SMS Terkirim
5	Deteksi	Berbunyi	Menyala	Berbunyi	SMS Terkirim
6	Deteksi	Berbunyi	Menyala	Berbunyi	SMS Terkirim
7	Tidak Terdeteksi	Tidak Berbunyi	Tidak Menyala	Tidak Berbunyi	SMS Tidak Terkirim
8	Tidak Terdeteksi	Tidak Berbunyi	Tidak Menyala	Tidak Berbunyi	SMS Tidak Terkirim
9	Tidak Terdeteksi	Tidak Berbunyi	Tidak Menyala	Tidak Berbunyi	SMS Tidak Terkirim
10	Tidak Terdeteksi	Tidak Berbunyi	Tidak Menyala	Tidak Berbunyi	SMS Tidak Terkirim

SIMPULAN DAN SARAN

Beberapa kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan hasil analisis, perancangan dan implementasi yang telah dilakukan, serta berdasarkan rumusan masalah yang ada adalah sebagai berikut :

1. Pada saat rumah ditinggal, pemilik rumah bisa memantau keamanan rumah melalui pesan peringatan yang dikirimkan oleh modul GSM kepada handphone pemilik rumah, sehingga pemilik rumah bisa mengetahui status keamanan rumahnya.
2. Alat ini lebih efektif digunakan diruangan yang privasi yang terdapat barang-barang berharga, misalnya diruangan kamar atau diruangan lainnya.
3. Berdasarkan hasil pengujian sistem secara keseluruhan telah sesuai dengan yang diinginkan yaitu security system dapat bekerja dalam satu sistem yang terintegrasi, dimana saat sensor pir mendeteksi pergerakan maka buzzer akan berbunyi, lampu LED merah menyala, modul suara mengeluarkan pesan suara yang sudah direkam sebelumnya dan modul GSM akan mengirimkan pesan kepada nomor handphone pemilik rumah.
4. Hasil pengujian sensor motion seperti pada Tabel Hasil Pengujian Secara Keseluruhan sensor PIR akan bekerja maksimal

jika obyek yang dideteksi adalah manusia dengan jarak maksimal 6 meter. Sedangkan untuk binatang (kucing) keberhasilannya hanya 40%, dan tumbuhan sama sekali tidak dapat dideteksi oleh sensor PIR.

5. Berdasarkan hasil pengujian, modul GSM akan mengirimkan pesan peringatan kepada handphone pemilik rumah dalam waktu kurang lebih 1 menit.

Untuk tercapainya efektifitas dan efisiensi kerja dengan tujuan sistem pengolahan data yang baik dan sesuai dengan tujuan maka berikut ini penulis menganjurkan beberapa saran-saran antara lain :

1. Untuk menyempurnakan keamanan rumah ini hendaknya menambah keamanan dengan menggunakan kamera, sehingga selain mendapat notifikasi dari modul GSM kita juga dapat melihat orang yang berada didalam rumah.
2. Dengan adanya keamanan rumah ini untuk lebih terjaga dan memperketat keamanan rumah hendaknya menggunakan speaker, sehingga saat ada orang masuk kedalam rumah suara yang dikeluarkan oleh modul suara lebih keras.
3. Untuk menyempurnakan keamanan rumah ini, hendaknya menambah komponen dengan sensor suhu tubuh manusia, agar sensor pir hanya dapat mendeteksi pergerakan manusia saja.

DAFTAR PUSTAKA

- Fatmawati, K., Sabna, E., Muhandi, & Irawan, Y. (2020). Rancang Bangun Tempat Sampah Pintar Menggunakan Sensor Jarak Berbasis Mikrokontroler Arduino. *Riau Journal of Computer Science*, 06(02), 124–134. <https://doi.org/10.30606/rjocs.v6i2.2058>
- Juniawan, F. P., Sylfania, D. Y., & Adiputra, R. S. (2019). Prototipe Mikrokontroler Multisensor Menggunakan Arduino Uno Berbasis Web Sebagai Sistem Keamanan Rumah Prototype of Multisensor Microcontroller Using Web- Based Arduino Uno As a Home Security System. *CogITo Smart Journal*, 5(1), 1–11. <https://doi.org/10.31154/cogito.v5i1.145.1-11>
- Karina, E. A., Azhar, & Kamal, M. (2018). Rancang Bangun Sistem Telemetri Untuk Monitoring Sampah Pada Bak Penampung. *Jurnal TEKTR0*, 1(2), 17–22. <http://e-jurnal.pnl.ac.id/TEKTRO/article/view/1427>
- Kurniawan, M. I., Sunarya, U., & Tulloh, R. (2018). Internet of Things : Sistem Keamanan Rumah berbasis Raspberry Pi dan Telegram Messenger. *ELKOMIKA: Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, & Teknik Elektronika*, 6(1), 1–15. <https://doi.org/10.26760/elkomika.v6i1.1>
- Latuconsina, R., Laisina, L. H., & Permana, A. L. (2017). Pemanfaatan Sensor PIR (Passive Infrared Receiver) dan Mikrokontroler Atmega 16 Untuk Efisiensi Pemakaian Air Wudhu. *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT*, 02(02), 18–22. <https://doi.org/10.30591/jpit.v2i2.525.g558>
- Mulyani, S. (2017). Metode Analisis dan perancangan sistem (1st ed.). *Abdi Sistematika*.
- Perkasa, R., Wahyuni, R., Melyanti, R., Herianto, & Irawan, Y. (2021). Light control using human body temperature based on arduino uno and PIR (Passive Infrared Receiver) sensor. *Journal of Robotics and Control (JRC)*, 2(4), 307–310. <https://doi.org/10.18196/jrc.2497>
- Putra, N. P., & Wayangkau, I. H. (2018). Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Menggunakan SMS dan MMS. *Musamus of Journal Technology & Information*, 1(1), 8–15. <https://doi.org/10.35724/mjti.v1i1.992>
- Rahajoeningroem, T., & Wahyudin. (2013). Sistem Keamanan Rumah Dengan Monitoring Menggunakan Jaringan Telepon Selular. *Telekontran*, 1(1), 24–32. <https://doi.org/10.34010/telekontran.v1i1.1558>
- Risanty, R. D., & Arianto, L. (2017). Rancang Bangun Sistem Pengendalian Listrik Ruang Dengan Menggunakan Atmega 328 Dan Sms Gateway Sebagai Media Informasi. *Jurnal Sistem Informasi*, 7(2), 1–10. <https://doi.org/10.24853/justit.7.2.45-54>
- Saputra, Z. R. (2016). Perancangan Smart Home Berbasis Andruino. *Jurnal Manajemen Dan Informatika Sigmata*, 4(1), 43–51. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.12548.22408>
- Setiawan, A., & Sungkar, M. S. (2019). Simulasi Mikrokontroler Pengukur Jarak Berbasis Arduino Uno Sebagai Media Pembelajaran Mahasiswa Diii Teknik Elektronika Politeknik Harapan Bersama Tegal. *Power Elektronik: Jurnal Orang Elektro*, 7(2), 25–27. <https://doi.org/10.30591/polektro.v7i2.1201>
- Soembogo, D. W., & Widjajanti, E. (2020). Tindak Pidana Pencurian Dengan Pemberatan Diputus Berdasarkan Pasal 362 KUHP (Studi Putusan Nomor: 13/PID.B/2019/PN.TJP). *Reformasi Hukum Trisakti*, 2(1), 1–15. <https://trijurnal.lemlit.trisakti.ac.id/refor/article/view/10459/6925>
- Sommerville, I. (2011). *Software Engineering* (9th editio). Pearson Education.



- Susilo, J., Febriani, A., Rahmalisa, U., & Irawan, Y. (2021). Car parking distance controller using ultrasonic sensors based on arduino uno. *Journal of Robotics and Control (JRC)*, 2(5), 353–356. <https://doi.org/10.18196/jrc.25106>
- Wahyuni, R., Wiyono, I., & Fonda, H. (2020). Rancang Bangun Kran Wudhu Otomatis Dan Pengisian Tank Air Otomatis Pada Stmik Hang Tuah Pekanbaru Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Ilmu Komputer*, 9(2), 107 – 116. <https://doi.org/10.33060/jik/2020/vol9.iss2.174>
- Wardoyo, J., Hudallah, N., & Utomo, A. B. (2019). Smart Home Security System Berbasis Mikrokontroler. *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro Dan Ilmu Komputer*, 10(1), 367 – 374. <https://doi.org/10.24176/simet.v10i1.2684>
- Wendanto, W., Salim, D. J. N., & Putra, D. W. T. (2019). Rancang Bangun Sistem Keamanan Smart Door Lock Menggunakan E-KTP (Elektronik Kartu Tanda Penduduk) Dan Personal Identification Number Berbasis Arduino Mega R3. *Go Infotech: Jurnal Ilmiah STMIK AUB*, 25(2), 133–142. <https://doi.org/10.36309/goi.v25i2.111>
- Yuliza, & Sujatmoko, J. (2017). Perancangan Pemodelan Kontrol Sistem Keamanan Perumahan Melalui Jaringan GSM. *Jurnal Teknologi Elektro*, 8(2), 156–163.