

# Rancang Bangun Sistem Komunikasi Dua Arah Antara Tamu dan Pemilik Rumah Menggunakan Sensor Getar dan Modul GSM

Faishal Azzam<sup>1</sup>, Ade Nurhayati, ST., MT.<sup>2</sup>  
<sup>1,2</sup>Akademi Teknik Telekomunikasi Sandhy Putra Jakarta  
Faisalazzam08@gmail.com<sup>1</sup>, ade\_nurhayati13@yahoo.com<sup>2</sup>

## ABSTRAK

*Intisari*-Kecanggihan teknologi semakin berkembang dalam berbagai bidang kehidupan. Hal ini ditandai dengan bermunculan peralatan elektronik dengan bermacam – macam bentuk dan fungsi. Kemajuan teknologi ini turut membantu dalam pengembangan kepraktisan dalam kehidupan sehari-hari . salah satu sistem kepraktisan adalah sistem komunikasi 2 arah antara tamu di depan pintu dan pemilik rumah menggunakan sensor pir jadi pada saat ada tamu yang datang sensor tersebut akan langsung mendeteksi keberadaan tamu dirumah tersebut sehingga pemilik rumah mengetahui bahwa ada tamu yang datang ,jika pemilik rumah sedang tidak ada di rumah secara otomatis speaker tersebut akan mentransmisikan suara “ mohon tunggu “ dan modul GSM akan mengirimkan sms ke handphone si pemilik rumah tersebut dan menelfon pemilik rumah.Tujuan dari pembuatan alat ini adalah untuk merancang dan membuat sistem komunikasi 2 arah antara tamu dan pemilik rumah untuk mendeteksi pemilik rumah bahwa ada tamu yang datang menggunakan sensor pir dan modul gsm. Alat ini telah kami simulasikan pada pintu dan dapat bekerja dengan baik dengan judul “Sistem komunikasi dua arah antara pemilik rumah dengan tamu menggunakan sensor getar dan modul GSM”

**Kata Kunci:** *Arduino, Sensor PIR, Modul GSM, Sensor Getar*

---

**Abstract**-The sophistication of technology is increasingly developing in various fields of life. This is marked by the emergence of electronic equipment with various forms and functions. This technological advancement helps in the development of practicality in everyday life. one of the practicality systems is a 2-way communication system between guests in front of the door and homeowners using sensor pir so that when a guest arrives the sensor will immediately detect the presence of guests at the house so that the homeowner knows that there is a guest coming, if the homeowner is not there is at home automatically the speaker will transmit the voice "please wait" and the GSM module will send an SMS to the owner's home cellphone and call the homeowner. The purpose of making this tool is to design and create a 2-way communication system between the guest and the homeowner to detect homeowners that there are guests who come using pir sensors and GSM modules. We have simulated this tool on the door and can work well with the title "Two-way communication system between homeowners and guests using vibration sensors and GSM modules"

**Keyword:** *Arduino, Sensor PIR, Modul GSM, Sensor Getar*

## 1. PENDAHULUAN

### A. Latar belakang

Di negara maju maupun di negara berkembang seperti di indonesia terdapat begitu banyak rumah mewah yang menghiasi sepanjang jalan kota. Rumah mewah tersebut memiliki halaman yang cukup luas sehingga menyulitkan tamu memanggil pemilik rumah untuk membuka pintu. Selain itu terkadang penghuni rumah belum tentu mendengar ketukan pintu pagar rumahnya, ditambah lagi apabila adanya suara elektronik yang hidup seperti suara televisi, radio, dan

lain-lain. Tidak hanya menerapkan bentuk rumah yang nyaman dan mewah akan tetapi masyarakat dapat membuat sesuatu yang sederhana tetapi tidak mengeluarkan dana yang cukup besar untuk menginvasikan rumah mereka.

Di zaman era globalisasi sekarang ini, kemajuan teknologi berkembang sangat pesat. Khususnya dalam bidang elektronika dan telekomunikasi. Hal ini di tandai dengan adanya peralatan canggih dan memanfaatkan dalam kehidupan sehari hari,yang dapat mempermudah kegiatan manusia dalam melakukan aktivitas sehari-hari. Dengan mengaplikasikan alat-alat

elektronika, maka penulis membuat alat yang diharapkan dapat mempermudah penghuni rumah untuk mengetahui bahwa ada tamu yang datang. alat ini akan mendeteksi tamu menggunakan sensor getar dan mentransmisikan ke bell rumah dan secara otomatis bel tersebut akan berbunyi sebagai tanda bahwa ada tamu yang datang, jika dalam tiga kali ketukan pintu tidak ada yang membuka maka secara otomatis ISD recorder akan menginformasikan melalui suara seperti “ Mohon tunggu” dan modul GSM akan mengirimkan informasi melalui media sms ke pemilik rumah.

Dengan dibuatnya alat ini diharapkan dapat mempermudah pemilik rumah untuk mengetahui adanya tamu yang datang dengan cara membuat bel yang secara otomatis mengetahui adanya tamu yang datang dan modul gsm mengirimkan sms kepada pemilik rumah.

## II. METODOLOGI PENELITIAN

Dalam pelaksanaan penelitian ini, penulis melakukan beberapa metode penelitian untuk merealisasikan penelitian ini, yaitu :

### A. Studi Literature

Metode ini dilakukan dengan membaca beberapa referensi buku dari berbagai sumber yang terdapat di perpustakaan kampus atau perpustakaan lain yang berhubungan dengan permasalahan yang akan dibahas serta mencari data dari berbagai situs internet yang diharapkan dapat mendukung terealisasi penelitian.

### B. Perancangan dan pembuatan alat

Perancangan alat dilakukan seiring dengan proses pencarian bahan dan teori yang membantu pembuatan system, sehingga selalu ada perbaikan jika terjadi kesalahan.

### C. Pengujian system

Pengujian system ini berkaitan dengan pengujian alat serta pengambilan data dari alat yang telah dibuat. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui karakteristik dari masing masing alat, sehingga dapat diketahui bagaimana kinerja alat dan sejauh mana tingkat keakuratan dari alat yang telah dibuat.

### D. Metode analisis

Metode ini merupakan pengamatan terhadap data yang telah diperoleh oleh pengujian alat serta pengambilan data, setelah dilakukan penganalisisan sehingga dapat ditarik kesimpulan.

## III. HASIL dan PEMBAHASAN

### A. Komponen Alat

#### A.1 Arduino Uno

Arduino merupakan hardware sekaligus software yang kemungkinan siapa saja melakukan pembuatan prototipe suatu rangkaian elektronika yang berbasis mikrokontroler dengan mudah dan cepat, Banyak pemula yang belajar mengenal robotika dan elektronika lewat Arduino karena mudah dipelajari. Tapi tidak hanya pemula, para penghobi atau profesional pun ikut senang mengembangkan aplikasi elektronik menggunakan Arduino. Bahasa yang dipakai dalam Arduino bukan assembler yang relatif sulit, tetapi

bahasa yang disederhanakan dengan bantuan pustaka (*libraries*) Arduino.

Arduino juga menyederhanakan proses bekerja dengan mikrokontroler, sekaligus menawarkan berbagai macam kelebihan antara lain :

1. Papan atau *board* Arduino biasanya dijual relatif murah jika dibandingkan dengan platform mikrokontroler pro lainnya.
2. Perlu diketahui bahwa lingkungan pemrograman di Arduino mudah digunakan untuk pemula, dan cukup fleksibel bagi mereka yang sudah tingkat lanjut.
3. Perangkat lunak Arduino IDE dipublikasikan sebagai *Open Source*, tersedia bagi para pemrogram berpengalaman untuk pengembangan lebih lanjut. Bahasanya bisa dikembangkan lebih lanjut melalui pustaka-pustaka C++ yang berbasis pada Bahasa C untuk AVR. Selain itu perangkat keras Arduino berbasis mikrokontroler ATMEGA8, ATMEGA168, ATMEGA328 dan ATMEGA1280 (yang terbaru ATMEGA2560). Dengan demikian siapa saja bisa membuatnya (dan kemudian bisa menjualnya) perangkat keras Arduino ini, apalagi bootloader tersedia langsung dari perangkat lunak Arduino IDE-nya. Bisa juga menggunakan breadboard untuk membuat perangkat Arduino beserta periferal-periferal lain yang dibutuhkan.
4. Tidak perlu perangkat chip programmer karena didalamnya sudah ada *bootloader* yang akan menangani upload program dari komputer.

### A. Modul GSM

SIM800L adalah modul SIM yang digunakan pada penelitian ini. Modul SIM800L GSM/GPRS adalah bagian yang berfungsi untuk berkomunikasi antara pemantau utama dengan Handphone. ATCommand adalah perintah yang dapat diberikan modem GSM/CDMA seperti untuk mengirim dan menerima data berbasis GSM/GPRS, atau mengirim dan menerima SMS. SIM800L GSM/GPRS dikendalikan melalui perintah AT. AT+Command adalah sebuah kumpulan perintah yang digabungkan dengan karakter lain setelah karakter „AT“ yang biasanya digunakan pada komunikasi serial. Dalam penelitian ini ATcommand digunakan untuk mengatur atau memberi perintah modul GSM/CDMA. Perintah ATCommand dimulai dengan karakter “AT” atau “at” dan diakhiri dengan kode (0x0d).

Modem GSM adalah sebuah perangkat elektronik yang berfungsi sebagai alat pengirim dan penerima pesan SMS. Tergantung dari tipenya, tapi umumnya alat ini berukuran cukup kecil, ukuran sama dengan pesawat telepon seluler GSM. Sebuah modem GSM terdiri dari beberapa bagian, di antaranya adalah lampu indikator, terminal daya, terminal kabel ke komputer, antena dan untuk meletakkan kartu SIM. (Malyan, A. B. J dan Surfa Yondri, Elektron: Vol.4 Tahun 2012)

Pengiriman SMS dari dan ke PC perlu dilakukan terlebih dahulu koneksi ke SMSC. Koneksi PC ke SMSC adalah

dengan menggunakan terminal berupa GSM modem ataupun ponsel yang terhubung dengan PC. Dengan menggunakan ponsel, SMS yang mengalir dari atau ke SMSC harus berbentuk PDU (Protocol Data Unit). PDU berisi bilangan - bilangan heksadesimal yang mencerminkan bahasa I/O (kode). PDU sendiri terdiri atas beberapa bagian yang berbeda antara mengirim dan menerima SMS dari SMSC. Format data PDU ini dikirimkan ke PC dalam bentuk teks (string) yang menunjukkan nilai heksadesimalnya. Jadi saat ponsel mengirim data heksadesimal F (OFH), maka yang diterima oleh PC adalah teks F. (Prasetyo,2011: 3)

#### A.2 DFPlayer mini MP3 player modul

Perancangan menggunakan DFPlayer mini MP3 player modul untuk dapat menghasilkan informasi suara yang dapat didengar oleh tamu yang ada di depan pintu. Modul DFPlayer mini MP3 player ini adalah sebuah modul yang dapat berkomunikasi langsung dengan modul Arduino melalui komunikasi serial. DFPlayer mini MP3 player membutuhkan mikro SD untuk menyimpan suara yang berekstensi \*.mp3. Untuk memutar suara tersebut, Arduino mengendalikan melalui listing program yang memerintahkan suara yang mana yang mau dijalankan.

#### A.3 SD card

Merupakan sebuah alat penyimpanan berukuran kecil yang digunakan untuk menyimpan data. Dengan ini, kebutuhan kita akan penyimpanan data menjadi dimudahkan, memori ini untung menyimpan suara yang kita butuhkan.

#### A.4 Mic (Sensor Suara)

Sensor suara merupakan module sensor yang mensensing besaran suara untuk diubah menjadi besaran listrik yang akan dioleh arduino UNO. Module ini bekerja berdasarkan prinsip kekuatan gelombang suara yang masuk, Dimana gelombang suara tersebut mengenai membran sensor, yang berefek pada bergetarnya membran sensor. Dan pada membran tersebut terdapat kumparan kecil yang dapat menghasilkan besaran listrik, Kecepatan Bergeraknya membran tersebut juga akan menentukan besar kecilnya daya listrik yang akan dihasilkan, Komponen utama untuk sensor ini yaitu condenser mic sebagai penerima besar kecilnya suara yang masuk.

#### A.5 Sensor getaran

Sensor getaran digunakan untuk mendeteksi adanya getaran pada pintu rumah, sehingga pada saat pintu rumah diketuk, sensor getaran dapat mengetahui bahwa pintu rumah diketuk. Cara kerja Modul sensor getaran ini akan menghasilkan keluaran logika 1 (HIGH) pada saat mendeteksi vibrasi / getaran dan menghasilkan logika 0 (LOW) pada saat tak mendeteksi getaran. Pada gambar 2.7 adalah gambar sensor getaran.

Inti dari modul ini adalah komponen pendeteksi getaran SW-420 yaitu sebuah switch vibration yang berekasi terhadap getaran dari berbagai sudut. Pada kondisi statis / tanpa getaran, komponen elektronika ini berfungsi seperti

saklar yang berada pada kondisi menutup (*normally closed*) dan bersifat konduktif, sebaliknya pada kondisi terguncang (terpapar getaran) saklar akan membuka / menutup dengan kecepatan pengalihan (*switching frequency*) proporsional dengan kekerapan guncangan. Pengalihan bergantian secara cepat ini mirip seperti cara kerja PWM (*pulse width modulation*) yang merupakan sinyal psuedo-analog berupa tingkat tegangan yang kemudian dapat diterima oleh arduino UNO.

#### A.6 Buzzer

Buzzer merupakan komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Prinsip kerja buzzer yakni terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak - balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. Buzzer biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (alarm).

#### A.7 Sensor PIR (Passive Infrared Receiver)

Passive Infrared Receiver (PIR) merupakan sebuah sensor yang biasa digunakan untuk Mendeteksi keberadaan manusia. Proses kerja sensor ini dilakukan dengan mendeteksi adanya radiasi panas tubuh manusia yang diubah menjadi perubahan tegangan. Pancaran sinar inframerah inilah yang kemudian ditangkap oleh *pyroelectric* sensor yang merupakan inti dari sensor PIR ini sehingga menyebabkan *pyroelectric* sensor yang terdiri dari gallium nitride, caesium nitra dan litium tantalite menghasilkan arus listrik, karena pancaran sinar inframerah pasif ini membawa energi panas. Radiasi infra merah berada pada spektrum elektromagnetik dengan Panjang gelombang lebih besar dari pada cahaya tampak yaitu 750 um sampai 1000 um.

#### A.8 Limit switch

Limit switch adalah saklar atau perangkat elektromekanis yang mempunyai tuas aktuator sebagai pengubah posisi kontak terminal (dari Normally Open/ NO ke Close atau sebaliknya dari Normally Close/NC ke Open). Posisi kontak akan berubah ketika tuas aktuator tersebut terdorong atau tertekan oleh suatu objek. Sama halnya dengan saklar pada umumnya, limit switch juga hanya mempunyai 2 kondisi, yaitu menghubungkan atau memutuskan aliran arus listrik. Dengan kata lain hanya mempunyai kondisi ON atau Off.

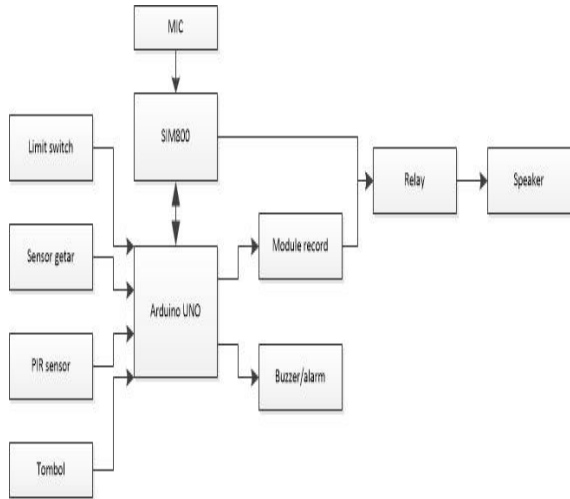
#### A.9 Power Supply

Power supply merupakan suatu bagian yang terpenting dari suatu rangkaian, dimana power supply dengan nama lain catu daya merupakan suatu sumber tegangan penggerak dari rangkaian. Power supply berasal dari sumber tegangan jala-jala PLN dengan arus AC (*Automatic Current*). Untuk itu diperlukan suatu perangkat catu daya yang dapat mengubah arus AC menjadi DC.

**B. Perancangan Simulasi**

**B.1 Perancangan Block Diagram**

Pada perancangan penelitian ini saya merancang sistem dengan blok diagram yang dapat dilihat pada gambar 3.1 adalah contoh gambar blok diagram.



Gambar 3.1 Blok Diagram

Dari blok diagram pusat pengendali adalah Arduino UNO yang pada saat menerima input akan mengendalikan output.

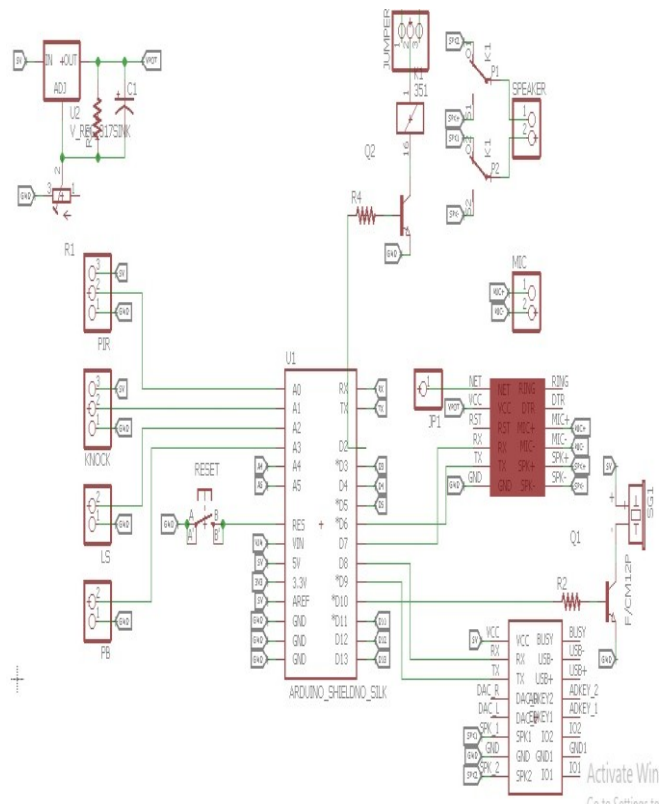
1. Bagian Input terdapat sebuah sensor getar untuk mendeteksi ketukan pintu pada saat ada tamu yang mengetuk pintu dan sensor PIR untuk deteksi apakah ada objek di depan pintu yang mengetuk pintu.
2. Bagian output terdapat sebuah module record yang dibunyikan pada saat terdeteksi ada orang yang mengetuk pintu dan modul GSM untuk menelepon pemilik rumah mengetahui ada tamu yang mengetuk pintu.

Gambar 3.1 di atas adalah gambaran prosedur kerja dari masing-masing komponen pada alat yang akan di buat menggunakan penjelasan pada blok diagram tersebut :

1. Arduino UNO sebagai pusat pengendalian utama dari sistem kerja alat tersebut.
2. Pir sensor merupakan sebuah sensor yang biasa digunakan untuk Mendeteksi keberadaan manusia atau tamu di depan pintu.
3. Sensor getar sensor getaran digunakan untuk mendeteksi adanya getaran pada pintu rumah, sehingga pada saat pintu rumah diketuk, sensor getaran dapat mengetahui bahwa pintu rumah diketuk.
4. Tombol untuk mengaktifkan dan mematikan sistem input ketika pemilik rumah di dalam rumah dan tamu berada di luar.
5. Limit switch adalah saklar atau perangkat elektromekanis yang mempunyai tuas aktuator sebagai pengubah posisi kontak terminal, untuk membunyikan alarem ketika penyusup merusak sistem.

6. SIM 800/modul GSM Untuk dapat menelepon pemilik rumah secara otomatis menggunakan mikrokontroler, dibutuhkan sebuah modul GSM yang aktif yang sudah terpasang kartu SIM dan berisi pulsa.
7. Spaker untuk memberitahu tamu agar kembali lagi ketika pemilik rumah tidak ada di rumah.
8. Module record Perancangan menggunakan *DFPlayer mini MP3 player modul* untuk dapat menghasilkan informasi suara yang dapat didengar oleh tamu yang ada di depan pintu.
9. Buzzer /alarem Buzzer merupakan komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara.

**B.2 Skematik perancangan alat**



Gambar 3.2 Skematik Alat

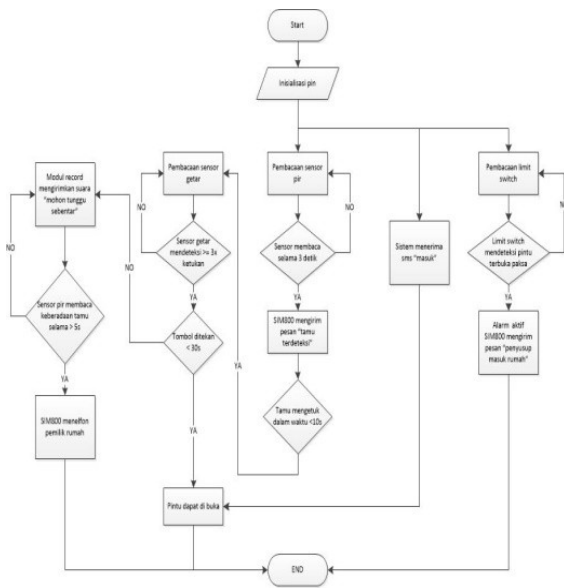
Keterangan:

1. Sensor PIR mempunyai 3 pin output, pin pertama merupakan pin vcc yang terhubung dengan pin 5V pada arduino sebagai catu daya, pin kedua merupakan pin data yang terhubung dengan pin A0 pada arduino, dan pin ketiga ada pin gnd yang berfungsi sebagai ground.
2. Limit switch, pada pin ground terhubung dengan pin gnd pada arduino, pin 2 limit switch terhubung dengan A2 arduino sebagai data.

3. Push button, pada pin gnd terhubung pada ground, pin 2 pada push button terhubung dengan A3 pada arduino sebagai data
4. Mdplayer, Rx terhubung pada pin 9 dan Tx terhubung pada pin 8, pin vcc mendapat tegangan sebesar 5V dan pin gnd terhubung dengan ground.
5. Modul sim800L mempunyai 4 pin, 2 pin digunakan sebagai vcc 5V dan ground, sedangkan Rx (penerima) terhubung dengan pin 6 dan Tx (pengirim) terhubung dengan pin 7 pada arduino.

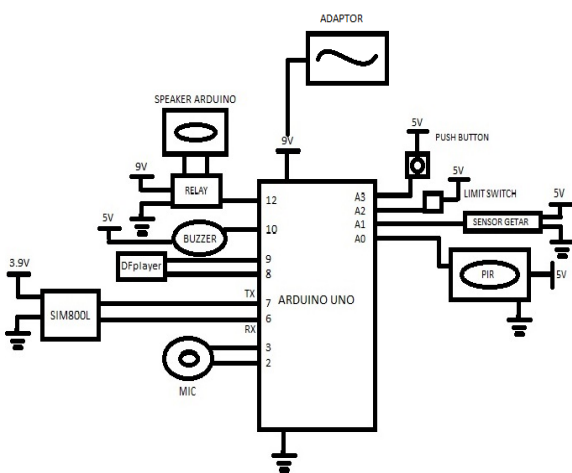
**B.3 Flowchart**

Pada perancangan penelitian ini saya merancang software untuk menjalankan dengan flowchart dapat dilihat gambar 3.5 adalah contoh flowchart.



Gambar 3.3 Flowchart System

**C. Hasil & Pengujian Perancangan**



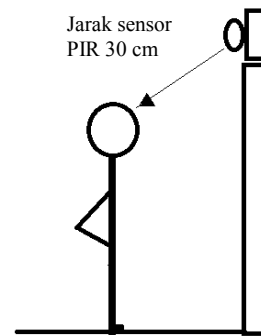
Gambar 3.4 Rangkaian Keseluruhan

**C.1 Pengujian System**

Untuk dapat melakukan pengujian alat kerja keseluruhan siapkan adaptor 9V untuk mengaktifkan atmega 328, lalu sensor pir untuk mendeteksi pergerakan manusia, modul GSM untuk mengirimkan informasi kepada pemilik rumah, siapkan relay 5V untuk mengaktifkan spiker, siapkan sensor getar untuk mendeteksi getaran pada ketukan tamu, mic untuk berkomunikasi dengan tamu, limit switch untuk mendeteksi pembukan pintu paksa dan buzzer untuk membunyikan alarm.

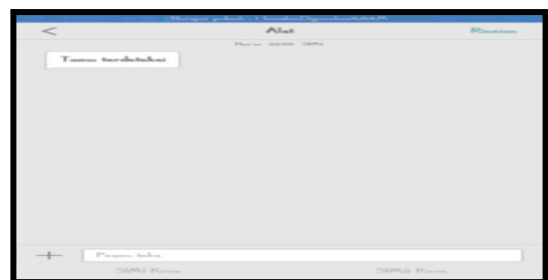
Berikut adalah skema pengujian system :

Layar Pengujian Sensor PIR :



Gambar 3.5 Pengujian Sensor PIR

Yang pertama bekerja adalah sensor pir. Sensor ini bekerja untuk mendeteksi apakah ada tamu di depan pintu berdasarkan suhu tubuh manusia. Jika ada tamu berdiri didepan pintu maka sensor akan bekerja, dengan mengirimkan sinyal ke arduino uno yang selanjutnya arduino uno mengirimkan sinyal ke modul gsm untuk kemudian pemilik rumah mendapat informasi berupa sms dari modul GSM.



Gambar 3.6 Informasi Lewat SMS

Jika pemilik rumah berada di rumah maka pemilik rumah akan membuka pintu untuk menerima tamu dengan menekan tombol push button yang terletak disamping pintu bagian dalam untuk mematikan sistem agar ketika pintu di buka alarm tidak aktif.



Gambar 3.7 Push Button

Dari perancangan jika tombol push button tidak ditekan dalam waktu 20 s.d 30 detik maka spiker akan menginformasikan kepada tamu “mohon tunggu”. Berikut adalah tabel pengujian waktu penekanan tombol

Tabel 3.1 Waktu Push Botton

No	Detik	Tombol	Spiker
1	15	Tidak ditekan	Tidak ada perigatan
2	20	Tidak ditekan	Tidak ada
3	25	Tidak ditekan	Tidak ada
4	30	Tidak ditekan	Aktif untuk pemberitahuan ke tamu untuk menunggu
5	>30	Tidak ditekan	Ada pemberitahuan dan Modul GSM menelfon Pemilik Rumah

Berdasarkan tabel tersebut speker akan aktif jika tombol tidak ditekan dalam waktu 30 detik, dan jika lebih dari 30 detik tidak ditekan juga maka system akan menelfon pemilik rumah untuk komunikasi antara tamu dan pemilik rumah.

Bila pemilik rumah berada di luar rumah dan ingin masuk ke dalam rumah maka pemilik rumah harus mengirim pesan kepada sistem agar pintu dapat di buka dengan aman dan alarm tidak berbunyi. Dengan memasukan kata Sandi “MASUK” maka pintu dapat di buka. Bila rumah di buka paksa oleh penyusup maka sistem akan mengirimkan informasi berupa pesan sms kepada pemilik rumah dan buzzer akan berbunyi.

IV. KESIMPULAN & SARAN

A. Kesimpulan

1. Sistem ini sangat efektif, karena bekerja secara otomatis dan mempermudah pemilik rumah untuk mengetahui keberadaan tamu dan keamanan pintu.
2. Jika sensor mendeteksi ada gerakan maka sistem alat akan bekerja.

3. Sistem berhasil di simulasikan sesuai dengan yang di inginkan.

B. Saran

1. Dengan menggunakan sensor PIR dapat dirancang alat lainnya, tidak hanya sistem komunikasi dua arah antara tamu dan pemilik rumah.
2. Perlu dicoba untuk media yang luas, seperti menggunakan sensor yang lain agar dapat lebih bervariasi.

REFERENSI

- [1] Ramakumbo, Ario Gusti, 2012. *Magnetic Door Lock Menggunakan Kode Pengaman Berbasis ATMEGA 328*. Jurusan Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
- [2] Prabaswara, Pamungkas Cosa, Yuli Christyono, dan Budi Setiyono, 2012. *Perancangan Sistem Keamanan Akses Pintu Menggunakan Radio Frequency Identification (Rfid) Dan Sms (Short Message Service)*. Jurusan Teknik Elektro, Universitas Diponegoro Semarang.
- [3] Kadir, A . (2016) *Simulasi Arduino uno* , Jakarta : Elex Media Komputido.
- [4] Latuconsina, Rina, L. H. Laisina, and Ari Permana. *Pemanfaatan Sensor PIR (Passive Infrared Receiver) dan Mikrokontroler Atmega 16 Untuk Efisiensi Pemakaian Air Wudhu*.
- [5] Sriwijaya, 2016. Kho, Dickson. (2014). *Prinsip kerja dc power supply*, diakses dari <http://teknikelektronika.com/prinsip-kerja-dc-power-supply-adaptor/>.
- [6] Gusmanto , Elang Derdian Marindani , Bomo Wibowo Sanjaya. *Rancang Bangun Sistem Peringatan Dini Dan Pelacakan Pada Kendaraan Sepeda Motor Dengan Menggunakan Mikrokontroler Arduino Nano*. Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.
- [7] Saputri,Zaratul Nisa. 2014. *Aplikasi Pengenalan Suara Sebagai Pengendali Peralatan Listrik Berbasis Arduino Uno*. Universitas Brawijaya : Malang
- [8] Wahyuni Nika, 2017. *Rancang Bangun Timbangan Digital Dengan Tampilan Harga Dan Output Suara*. Program Studi Teknik Elektronika Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri : Padang
- [9] Kristanto Eko, 2013. *Monitoring Suhu Jarak Jauh Generator Ac Berbasis Mikrokontroler*. Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Tektik Universitas Negri Yogyakarta : Yogyakarta
- [10] Prima Berri, *Perancangan Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Sensor Pir (Passive Infra Red) Berbasis Mikrokontroler*. Fakultas Teknik Universitas Maritim Raja Ali Haji : Tanjung Pinang.
- [11] Tarmuji, *Perancangan Dan Pembuatan Alat Pengukur Getaran Mekanis Menggunakan Piezzo Electric Sensor Berbasis Arduino Mikrokontroller*. PT. DINAMIKA ELEKTRIK MANDIRI : Jakarta Barat.
- [12] Dirga, 2016. *Lemari Penyimpanan Berbicara Berbasis Mikrokontroller*. Program Teknik Elektrofakultas Seins Danteknologi Universitas Sanata Dharma: Yogyakarta.
- [13] <http://www.bisnis.work/2012/01/komponen-handphone-untuk-teknisi.html> diakses pada tanggal 11 mei 2016.
- [14] Malyan, A.B.J dan Surfa Yondri, Desember 2012, *Menggunakan Handphonem Melalui Miscall*. Vol.4. No.2, <http://ojs.polinpdg.ac.id/index.php/JIE/article/download/695/653>, 30 Mei 2014.
- [15] Najmorrokhman, Asep dan Tedi Muslim, Juli 2011, *Perancangan Prototipe Sistem Pengaturan Lampu dan Pintu Gerbang Menggunakan SMS (Short Message Service) Berbasis Mikrokontroler ATmega 8535*. Vol.5, No.1,<http://ejournal.kopertis4.or.id/file.php?file=karyailmiah&id=6>, 31 Mei 2014.
- [16] Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT 2.2 (2017): 18-22 Rini, Pratami Putri. *Sensor Pir Dan Ir Sebagai Pengendali Saklar Listrik*

*Dan Kran Air Otomatis Berbasis Mikrokontroler Pada Kamar Hotel.*  
Diss. Politeknik Negeri.

