

Pendeteksi Gerakan Menggunakan Sensor PIR untuk Sistem Keamanan di Ruang Kamar Berbasis SMS

Ruuhwan¹, Randi Rizal², Rizal Kurniawan³

^{1,2,3}Teknik Informatika, Universitas Perjuangan Tasikmalaya, Indonesia, 46115
e-mail: ¹ruuhwan@unper.ac.id, ²randirizal@unper.ac.id, ³rizalkurniawan@gmail.com

Submitted Date: June 26th, 2020
Revised Date: September 30th, 2020

Reviewed Date: July 07th, 2020
Accepted Date: September 30th, 2020

Abstract

Room safety is very important considering that the crime scene is very disturbing to the public, one of which is the usual theft case. This might be caused partly because of economic factors that cause people to sometimes take shortcuts to make ends meet by stealing. So the PIR sensor sensor tool was made to detect human movements making it easier for us to control security when leaving a room empty, the media used is Mobile, by utilizing SMS facilities. The purpose of this research is the implementation of the PIR sensor as a detector of human motion in a room based on sms. This tool consists of a sensor that is a pir sensor as a detector of human motion around, and the buzzer will sound every time there is a movement that is captured by a pir sensor, a GPRS Shield which has a sim card inside that works to send SMS. This type of research used is qualitative research with experimental methods, namely by conducting a cona test (trial and error) for mechanical and electronic design components of the hardware and trying to explain. From this research produced information provider using two KC7738 PIR-based SMS sensors can be applied by the public so that they can provide information when leaving a room empty.

Keywords: Handpohone; Microcontroller; PIR; SMS

Abstrak

Keamanan kamar sangatlah penting mengingat saat ini tingkat kriminalitas sangat meresahkan masyarakat, salah satunya adalah kasus pencurian yang biasa terjadi. Hal ini mungkin dapat disebabkan antara lain karena faktor ekonomi yang menyebabkan orang terkadang mengambil jalan pintas untuk memenuhi kebutuhan hidupnya yaitu dengan cara mencuri. Maka peneliti membuat sensor pir alat ini untuk mendeteksi gerakan manusia memudahkan kita dalam mengontrol keamanan apabila meninggalkan kamar dalam keadaan kosong dan media yang digunakan adalah handphone, dengan memanfaatkan fasilitas SMS. Alat ini terdiri dari sebuah sensor yaitu sensor pir sebagai pendeteksi gerak gerak manusia yang ada disekitarnya, dan buzzer akan berbunyi setiap ada pergerakan yang di tangkap oleh sensor pir, sebuah GPRS Shield yang didalamnya terdapat sim card yang berfungsi untuk mengirim sms. Jenis penelitia yang digunakan adalah penelitian kualitatif dengan metode experimental yaitu dengan cara melakukan uji coba (trial and error) untuk rancangan mekanik maupun elektronik komponen hardware dan berusaha untuk menjelaskan. Dari penelitian ini menghasilkan alat pemberi informasi menggunakan dua buah Sensor PIR KC7738 berbasis SMS yang diimplementasikan kepada masyarakat agar dapat memberi informasi saat meninggalkan kamar dalam keadaan kosong.

Kata Kunci : Handpohone; Microcontroller; PIR; SMS

1. Pendahuluan

Pendeteksi gerakan dibutuhkan oleh banyak aplikasi, seperti pada sistem pengawasan atau *monitoring*, sistem otomatis dan lain-lain. Sistem otomatisasi berbasis sensor digunakan juga pada pintu otomatis, saklar otomatis dan lainnya.

Keberadaan manusia dapat diketahui salah satunya menggunakan alat deteksi gerakan manusia (Prajitno & Ramdan, 2015), (Sujadi & Tomyyendra, 2018) dan (Desmira, Didik, Nugroho, 2020).

Sistem yang memfokuskan pada deteksi arah pergerakan dan keberadaan digunakan untuk sistem pengawasan (*monitoring system*), sistem keamanan (*security system*), sistem pergerakan objek (*motion system*). Dengan adanya aplikasi – aplikasi sistem tersebut maka dapat menjadikan suatu kondisi atau keadaan lingkungan yang cerdas (*smart environment*).

Deteksi keberadaan dan pergerakan manusia merupakan hal yang sering menjadi perhatian di lingkungan seperti perusahaan, ruangan gedung dalam suatu lingkungan yang cerdas. Penelitian yang menitikberatkan pada konteks deteksi keberadaan dan pergerakan manusia telah menimbulkan perubahan yang besar pada penggunaan teknologi (Prajitno & Ramdan, 2015).

Implementasi sensor *Passive Infra-Red (PIR)* untuk mendeteksi gerak manusia dengan pemanfaatan mikrokontroler untuk control arah kamera dan sistem kunci otomatis pada pintu dan jendela sehingga mampu memenuhi kebutuhan sistem keamanan (Amrulloh, Dirgantoro, & Jati, 2015). *Monitoring* untuk keamanan bangunan dengan memanfaatkan sensor gerak berbasis mikrokontroler (Ma'arif, Supradono, & Assaffat, 2016). Pada penelitian (Waworundeng, Irawan, & Pangalila, 2017) menjelaskan tentang pemanfaatan sensor *Passive Infra-Red (PIR)* sebagai alat deteksi gerakan dengan menyampaikan informasi atau notifikasi kepada pengguna melalui aplikasi Blynk. Pada penelitian ini dibahas tentang pendeteksi gerakan dengan menggunakan sensor *Passive Infra Red (PIR)* untuk sistem keamanan di ruang kamar.

2. Landasan Teori

2.1 Mikrokontroler

Konsep dasar mikrokontroler merupakan komputer dalam satu chip, terdiri dari memori, mikroprosesor, jalur *Input / Output* dan beberapa perangkat pendukung lainnya. Perbandingan pada mikrokontroler tentang kecepatan pemrosesan data lebih rendah jika dibandingkan dengan PC.

Saat ini PC memiliki *mikroprosesor* dengan kecepatan mencapai orde GHz, sedangkan kecepatan operasi *mikrokontroler* berkisar diantara 1 – 16 MHz. PC memiliki ukuran penyimpanan RAM dan ROM mencapai orde Gbyte, apabila dibandingkan jauh lebih tinggi dari mikrokontroler yang memiliki kapasitas pada orde *byte/Kbyte*. Kemampuan mikrokontroler bisa digunakan untuk beberapa aplikasi, meskipun mikrokontroler memiliki ukuran memori yang lebih kecil daripada PC (Wahyuni, 2015).

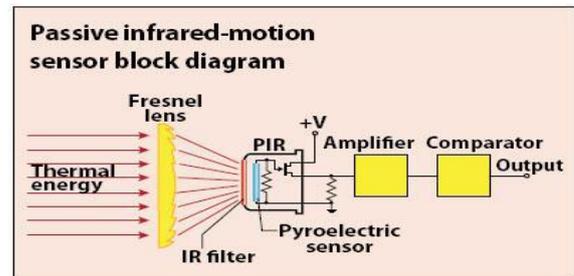
2.2 Sensor *Passive Infra Red (PIR)*

Besaran tegangan listrik berasal dari perubahan kimia, sinar, panas dan magnetic, arus listrik dan resistensi merupakan fungsi dari sensor (komponen elektronika). Sensor sering dimanfaatkan untuk pendeteksi ketika proses pengukuran atau pengendalian.

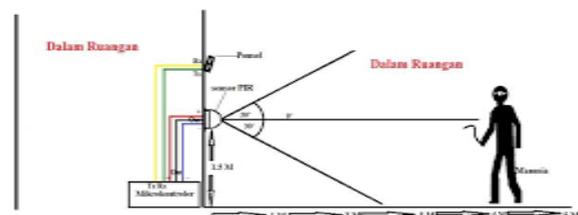
PIR adalah sensor dengan basis infrared. Tetapi, PIR tidak mengeluarkan gelombang apapun seperti IR LED (Ahadiyah, Muharnis, & Agustawati, 2017). Sensor “Passive”, menerima respon energi dari gelombang sinar infrared pasif yang dikeluarkan oleh setiap benda yang dideteksi olehnya. Sensor ini dapat mengetahui keberadaan tubuh manusia.



Gambar 1. Sensor PIR KC7783R



Gambar 2. Blok Diagram Sensor PIR KC7783R



Gambar 3. Jarak Pancaran Sensor PIR

2.3 Modul GSM

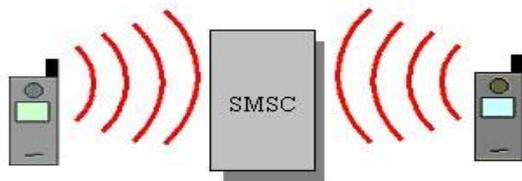
Sebuah shields untuk Arduino yang didasarkan pada modul SIM800 disebut dengan GSM / GPRS shields. Dikontrolnya shields ini melalui perintah GSM dan SIMCOM dapat digunakan pada Arduino Uno dan Mega. Semakin banyak produk yang didesain dengan

menggunakan modul tersebut dikarenakan semakin mudahnya harga GSM / GPRS modul.

Perpaduan antara harga yang murah dengan kemampuan bekerjanya menjadikan modul ini banyak dimanfaatkan dalam berbagai produk. Penggunaan EVB dapat mengeksplorasi kemampuan SIM800 sebelum digunakan dalam sebuah produk. Port RS232 digunakan untuk berkomunikasi dengan Personal Computer (PC) / Laptop. Program terminal yang digunakan pada PC misalnya Hyperterm, dengan fungsi untuk berkomunikasi dan mengirimkan perintah AT-Command pada SIM800.

2.4 SMS (Short Message Service)

Short Message Service (SMS) adalah layanan sistem komunikasi yang berfungsi untuk menyampaikan pesan berbentuk kalimat antar pengguna menggunakan sistem eksternal seperti surat elektronik, pesan suara, dan lainya (ETSI, 1997).



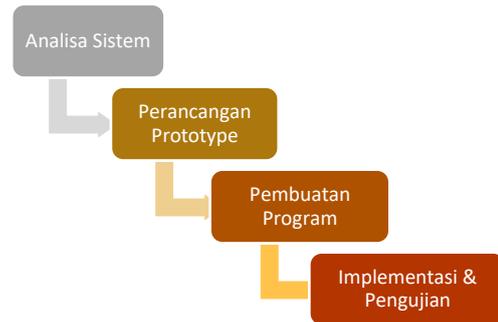
Gambar 4. Cara kerja SMS

ETSI (European Telecommunications Standard Institute) merupakan lembaga yang melakukan standarisasi dan pengembangan SMS yang merupakan bagian dari fitur GSM (Global System for Mobile Communication). Proses pengiriman SMS dari pengirim tersebut terlebih dahulu dikirim ke SMS Center (SMSC) menggunakan prinsip store and forward, selanjutnya dikirim ke handphone penerima.

Status SMS yang sampai atau gagal diterima oleh penerima dapat diketahui dari SMSC. Jika handphone yang dituju aktif dan menerima SMS yang dikirim, maka akan ada informasi bahwa SMS telah diterima. Sebaliknya jika handphone yang dituju dalam kondisi tidak aktif atau di luar jangkauan maka SMS yang dikirimkan akan disimpan pada SMS samapai periode validitas terpenuhi.

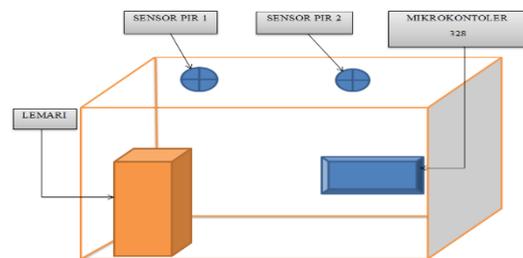
3. Metodologi

Pada penelitian ini terdiri dari 4 tahapan yaitu analisis sistem, perancangan prototype sensor PIR, pembuatan program, dan implementasi serta pengujian seperti terlihat pada Gambar 5.

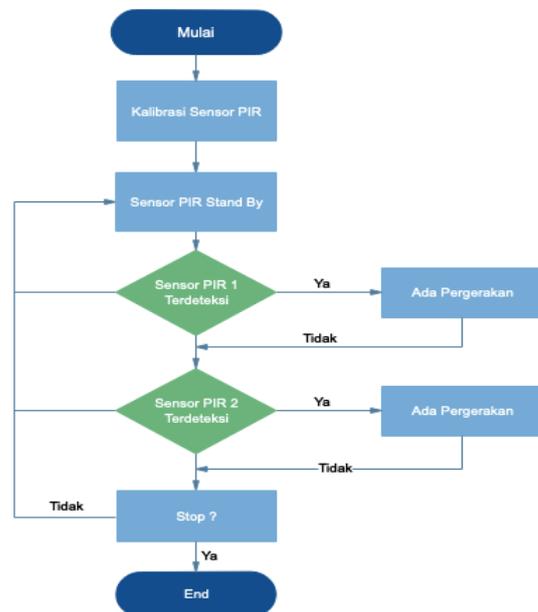


Gambar 5. Metodologi Penelitian

Sistem pendeteksi gerakan dalam penelitian ini membutuhkan hardware dan software. Secara umum digambarkan arsitektur prinsip kerja sistem pendeteksi gerakan manusia pada ruang kamar seperti terlihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Prototype Rancangan Sistem



Gambar 7. Flowchart Sensor PIR

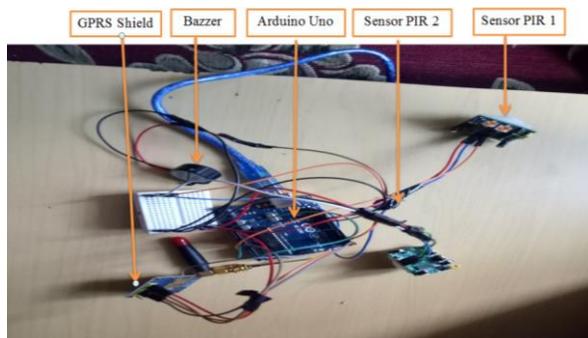
Secara otomatis akan terjadi pengiriman sinyal ke arduino uno ketika pintu dibuka. Kemudian pemilik rumah akan mendapatkan pesan dari gprs shields dalam bentuk SMS. Secara konsep ketika sensor PIR mendeteksi adanya gerakan akan

langsung menyampaikan informasi ke modul Arduino (*SMS Shield*) dan buzzer akan berbunyi, selanjutnya *GPRS shield* menyampaikan pesan ke pemilik kamar.

4. Hasil dan Analisis

4.1 Perancangan *Hardware*

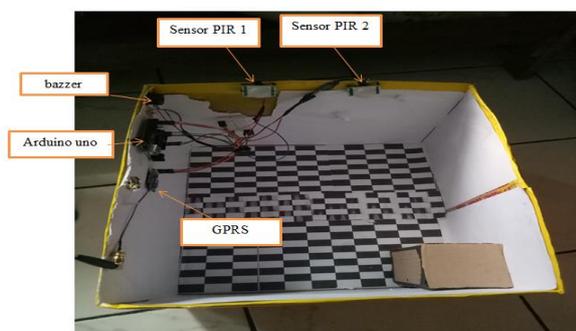
Hasil perancangan perangkat keras (*hardware*) pada sistem pendeteksi gerakan dengan menggunakan sensor PIR berbasis SMS seperti terlihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Rancangan *Hardware* alat pendeteksi

Hasil perancangan perangkat keras (*hardware*) pada alat pendeteksi gerakan merupakan bentuk fisik hasil rancang bangun alat pendeteksi gerak dengan mengimplementasikan sensor PIR (*Passive Infra Red*) berbasis SMS, sensor ini dapat menangkap pancaran sinar *infrared pasif* yang menghasilkan energi panas.

Simcard yang berada di dalam *GPRS Shield* berfungsi untuk pengiriman dan penerimaan pesan apabila terdeteksi adanya gerakan. Pendeteksian gerakan oleh sensor PIR menjadikan buzzer berbunyi kemudian mikrokontroler akan memberikan perintah ke modem untuk menyampaikan SMS setiap terdeteksi gerakan ke HP tujuan berupa pesan teks “Ada Pergerakan” dan “Ada pergerakan di ruang kamar”.

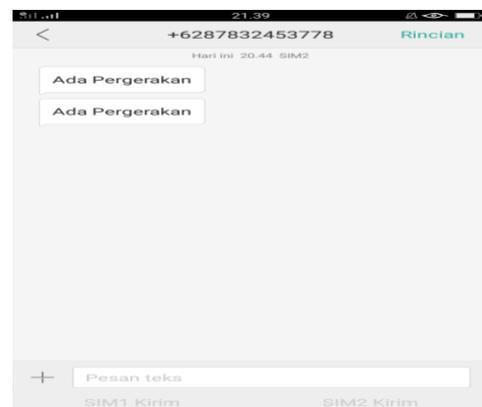


Gambar 9. Penempatan alat pendeteksi gerakan pada miniatur kamar

Berikut adalah bentuk miniatur kamar dan penempatan alat pendeteksi gerakan menggunakan sensor PIR KC7783R dan *Buzzer*. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan satu jenis sensor PIR, sumber panas yang dikeluarkan dari gelombang sinar infrared pasif ditangkap oleh sensor PIR, biasanya dimiliki oleh benda yang mempunyai suhu lebih dari nol.

Sebagai contoh tubuh manusia memiliki suhu tubuh rata-rata 34 derajat celsius. SIMCard yang berada di dalam *GPRS Shield* berfungsi untuk mengirim dan menerima pesan SMS. Ketika pintu terbuka buzzer akan berbunyi kemudian *GPRS Shield* memerintahkan untuk mengirim pesan kepada pemilik rumah “Pintu Rumah Terbuka”.

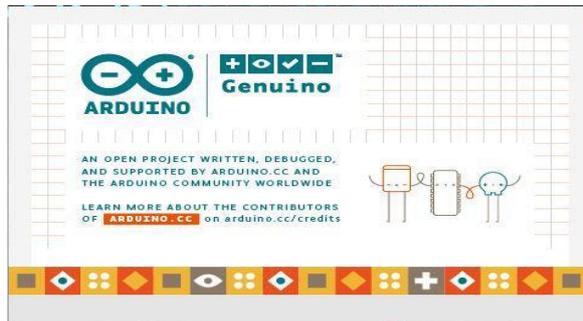
Sensor PIR pendeteksi gerakan ditempatkan di dalam rumah, jika ada pergerakan maka sensor PIR akan menangkap gerakan tersebut dan buzzer akan berbunyi, kemudian mikrokontroler akan meminta modem untuk menyampaikan pesan SMS setiap ada gerakan ke HP tujuan berupa teks “Ada Pergerakan di Ruang Tamu” dan “Ada Pergerakan di Ruang Kamar” sebanyak n kali, n adalah jumlah gerakan yang terjadi selama jeda waktu pengiriman SMS berikutnya. Berikut tampilan SMS apabila sensor PIR mendeteksi adanya gerakan dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Tampilan SMS Pada Saat Sensor Mendeteksi Gerak

a. Hasil Perancangan Perangkat Lunak

Dalam merancang alat pendeteksi gerakan, perangkat lunak Arduino Genuino digunakan untuk membuat aplikasinya. Berikut adalah tampilan awal aplikasi perangkat lunak yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 11.

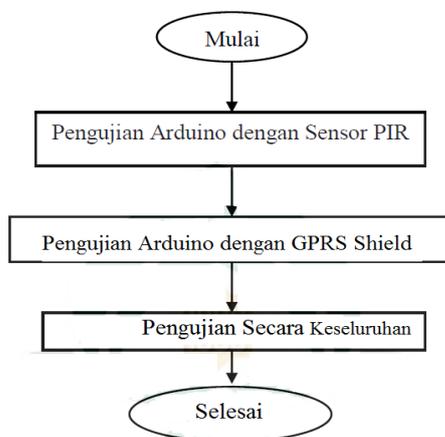


Gambar 11. Tampilan Awal Aplikasi

b. Pengujian Sistem

Porses pengujian sistem dilakukan untuk mengetahui sistem yang dibuat sesuai dengan kebutuhan atau belum, juga untuk melihat kekurangan dan kesalahan yang ada. *Black Box Testing* digunakan dalam pengujian sistem ini. Tujuan pengujian adalah untuk mengetahui semua fungsi dan keluaran sudah berjalan sesuai dengan yang dibutuhkan.

Pada proses pengujian sistem, tahap pertama yang dilakukan adalah pada perangkat yang digunakan, yaitu pengujian sensor PIR yang akan mendeteksi gerakan manusia. Adapun tahapan dalam pengujian alat pendeteksi gerakan menggunakan sensor PIR berbasis SMS Gateway dapat dilihat pada Gambar 12.



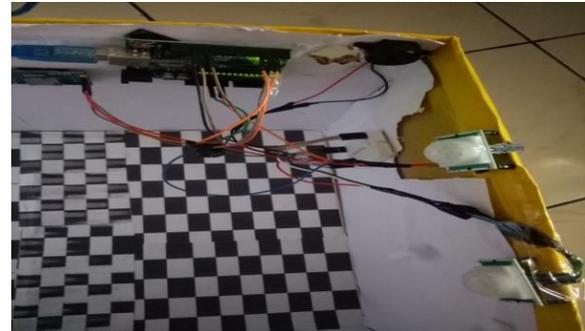
Gambar 12. Langkah Pengujian Sistem

c. Langkah Pengujian Sistem

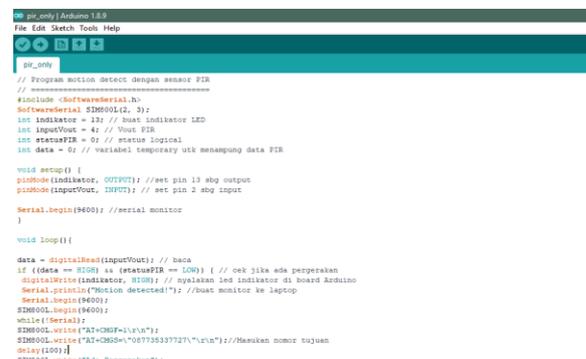
Pengujian Arduino dengan Sensor PIR. Pengujian yang dilakukan dengan menghubungkan Arduino Uno dengan Sensor PIR. Berikut ini adalah langkah – langkah pengujian Arduino Uno dengan Sensor PIR.

- 1) Pin 5V *Arduino Uno* terhubung dengan kaki VCC pada sensor PIR
- 2) Pin GND *Arduino Uno* terhubung dengan kaki GND pada sensor PIR

- 3) Pin 4,5 *Arduino Uno* terhubung dengan pin digital OUT sensor PIR 1,2
- 4) *Set Coding Arduino Uno* menggunakan *Library SerialTemp.ino*.



Gambar 12. Pin-Pin Sensor PIR Terhubung Dengan Arduino Uno

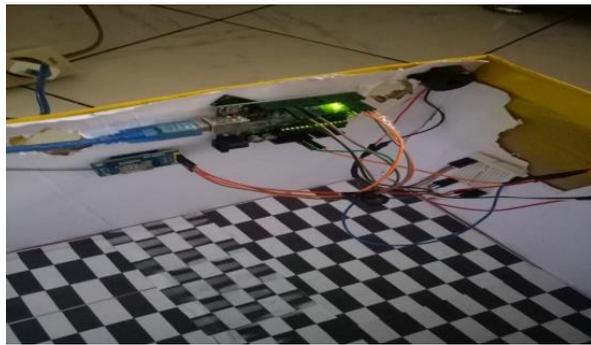


Gambar 13. Listing Pengujian Arduino Uno Dengan Sensor PIR

d. Pengujian Arduino dengan GPRS Shield

Pengujian *GPRS shield* berlaku sebagai *switch* untuk mengirim pesan/sms, pengujian dilakukan dengan menghubungkan *Arduino Uno + GSM Module* seperti pada pengujian pertama kemudian data yang diterima *GSM Module* dari *Arduino Uno* ketika ada pergerakan akan langsung mengirim pesan / sms ke pemilik rumah. Berikut ini adalah langkah-langkah pengujian *Arduino Uno + GSM*.

- 1) Pastikan semua langkah pada pengujian pertama telah dilakukan
- 2) Pin 2 *Arduino Uno* terhubung dengan RX pada *GSM Module*
- 3) Pin 3 *Arduino Uno* terhubung dengan TX pada *GSM Module*
- 4) GND *Arduino Uno* terhubung dengan GND pada *GSM Module*
- 5) SV *Arduino Uno* terhubung dengan VCC pada *GSM Module*



Gambar 14. Pengujian Arduino Uno Dengan Gprs Shield

```

pr_only | Arduino 1.0.9
File Edit Sketch Tools Help
Serial Monitor
pr_only
Serial.begin(9600); //serial monitor
}

void loop() {
  data = digitalRead(inputPin); // baca
  if ((data == HIGH) && (statusPIR == LOW)) { // cek jika ada pergerakan
    digitalWrite(indikator, HIGH); // nyalakan led indikator di board Arduino
    Serial.println("Motion detected!"); //buka monitor ke laptop
    Serial.begin(9600);
    SIM900.begin(9600);
    while (!Serial);
    SIM900.write("AT+CMGF=1\r\n");
    SIM900.write("AT+CMMS="0973533727","\r\n"); //Masukan nomor tujuan
    delay(1000);
    SIM900.write("Ada Pergerakan");
    delay(5000);
    SIM900.write((char)26);
    delay(5000);
    statusPIR = HIGH; //diset high spy tdk mendeteksi terus
  } else {
    if ((data == LOW) && (statusPIR == HIGH)) {
      digitalWrite(indikator, LOW); // matikan led indikator
      Serial.println("Motion ended!"); //buka monitor ke laptop
      statusPIR = LOW;
    }
  }
}
    
```

Gambar 15. Listing Pengujian Arduino Dengan Gprs Shield

e. Tabel Pengujian

Tabel 1. Pengujian Alat Sensor PIR ketika mendeteksi Gerakan Manusia

Objek	Jarak Objek	LED	SMS	Keterangan (objek)
Manusia	2 meter	On	Terkirim	Mendeteksi
Manusia	3 meter	On	Terkirim	Mendeteksi
Manusia	4 meter	On	Terkirim	Mendeteksi
Manusia	5,3 meter	On	Terkirim	Mendeteksi
Manusia	5,4 meter	On	Tidak Terkirim	Tidak Mendeteksi

Pada tabel pengujian alat sensor PIR ketika mendeteksi dengan objek manusia. Berdasarkan hasil pengujian pada penelitian ini, pendeteksian adanya gerakan manusia oleh sensor PIR mempunyai jarak maksimal antar sensor PIR dan Obje ± 5,3 meter. Ketika proses pendeteksian keberadaan gerakan manusia, status indikator LED akan menyala dilanjutkan dengan notifikasi atau informasi berupa SMS dari modul GSM ke pemilik rumah atau pos security.

Tabel 2. Pengujian apa yg terdeteksi dan tidak oleh sensor

No	Nama	Metode	Hasil
1.	Pastik dan kertas	Dengan cara objek plastik+kertas di gerakan depan sensor	Tidak Terdeteksi

		PIR jarak 30 cm menghasilkan	
2.	Tikus	Dengan kelincihannya gerakan untuk menjauhi dan mendekati sensor didapatkan dengan jarak sejauh 200cm menghasilkan	Tidak Terdeteksi
3.	Katak	Dengan gerakan katak jarak 150 cm di depan sensor menghasilkan	Tidak Terdeteksi
4.	Manusia	Dengan jarak 500 cm pergerakan manusia di ruang kamar menghasilkan	Terdeteksi
5.	Ayam	Dengan pergerakan ayam di ruang kamar dengan jarak 300 cm depan sensor menghasilkan	Terdeteksi

Tabel 3 Hasil Pengujian Secara Keseluruhan

Kondisi	Reaksi Alat Saat Di Uji	Reaksi Alat Sesuai Rancangan Sistem	Keterangan
Tidak Ada Terdeteksi Pergerakan	Sensor mendeteksi apabila tidak ada orang terdeteksi	Modem tidak aktif untuk mengirim pesan	Sistem berfungsi sesuai rancangan
Ada Terdeteksi Pergerakan	Sensor mendeteksi apabila ada orang terdeteksi, modem mengirimkan pesan pemberitahuan kepada pemilik rumah/security	Modem aktif untuk mengirimkan pesan	Sistem berfungsi sesuai rancangan

5. Kesimpulan

Dibuatnya sistem sensor PIR pada penelitian ini sebagai pendeteksi gerakan manusia untuk sistem keamanan di ruang kamar berbasis SMS yang dapat diimplementasikan untuk kebutuhan masyarakat secara luas, agar dapat memberikan suatu informasi ketika meninggalkan ruang kamar dalam keadaan kosong. Sebagai saran untuk penelitian berikutnya perlu penambahan titik sensor PIR supaya tingkat akurasi deteksi gerakanya lebih cepat dan akurat.

Daftar Pustaka

- Ahadiyah, S., Muharnis, & Agustiawan. (2017). Implementasi Sensor PIR pada Peralatan Elektronik Berbasis Mikrokontroler. *Jurnal Invotek Polbeng*, 07(1), 29–34.
- Amrulloh, A. G., Dirgantoro, B., & Jati, A. N. (2015). Implementasi Pendeteksi Gerak Manusia Dengan Sensor Passive Infra-Red (Pir) Sebagai Kontrol Arah Kamera Dan Sistem Pengendali Kunci Pintu Dan Jendela Menggunakan Mikrokontroler. *E-Proceeding of Engineering: Vol.2, No.1 April 2015*, 2(1), 725–732.
- Desmira, Didik, Nugroho, S. (2020). Penerapan Sensor Passive Infrared (Pir) Pada Pintu. *Penerapan Sensor Passive Infrared (Pir) Pada Pintu*, 7(1).
- ETSI. (1997). *E TSI T ECHNICAL Digital cellular telecommunications system ; Lawful Interception requirements for GSM*.
- Ma'arif, S., Supradono, B., & Assaffat, L. (2016). Monitoring Pengaman Bangunan Menggunakan Sensor Gerak Berbasis Mikrokontroler ATmega8535. *Media Elekrika Unimus*, 9(1), 25–34.
- Prajitno, D. R., & Ramdan, A. (2015). *Pendeteksian Gerakan Menggunakan Transduser Ultrasound dengan Metoda Pembandingan Pola Gema Motion Detection using Ultrasonic Sensor with Echo Pattern Comparison Method*. 8(2), 61–68.
- Sujadi, H., & Tomyyendra, D. S. (2018). *Prototype Pengembangan Sistem Keamanan Rumah*. 25–29. Retrieved from <https://unisbank.ac.id/ojs/index.php/sintak/article/download/6496/1975>
- Wahyuni, S. (2015). *Rancang Bangun Perangkat Lunak Pada Semi Otomatis Alat Tenun Selendang Songket Palembang Berbasis Mikrokontroler Atmega 128*. Politeknik Negeri Sriwijaya.
- Waworundeng, J., Irawan, L. D., & Pangalila, C. A. (2017). Implementasi Sensor PIR sebagai Pendeteksi Gerakan untuk Sistem Keamanan Rumah menggunakan Platform IoT. *CogITO Smart Journal*, 3(2), 152. <https://doi.org/10.31154/cogito.v3i2.65.152-163>