



Monitoring Keamanan Toko Menggunakan Sensor Pir dan Pintu Berbasis Arduino dengan Notifikasi SMS Gateway

Jaka Putra, Sumarno, Bahrudi Efendi Damanik, Dedy Hartama, Indra Gunawan

Program Studi Teknik Informatika, STIKOM Tunas Bangsa, Pematangsiantar, Indonesia
 Email: ¹jakaputra.jkp@gmail.com, ²sumarno@amiktunasbangsa.ac.id, ³bahrudiefendi@gmail.com,
⁴dedyhartama@amiktunasbangsa.ac.id, ⁵indra@amiktunasbangsa.ac.id
 (* : jakaputra.jkp@gmail.com)

Abstrak

Penulis telah melakukan penelitian pada Toko UD. Variant Jl. Kabu-kabu No 31 Pematangsiantar dan menemukan masalah dimana rawannya aksi pencurian di tempat tersebut dan tidak ada karyawan yang menjaga toko tersebut selama tutup. Kemudian masalah lain muncul bagaimana cara memonitor toko dari jarak jauh dengan menggunakan notifikasi SMS Gateway. Maka disini penulis memberikan solusi agar toko tersebut dapat di monitoring dari jarak jauh dengan Notifikasi SMS Gateway. Penulis mengimplementasikan Magnetic switch pada pintu depan sehingga apabila pintu dibuka paksa maka buzzer akan berbunyi dan pemilik menerima SMS, kemudian diruang depan penulis mengimplementasikan sensor PIR dimana saat ada manusia melewati sensor tersebut maka buzzer akan hidup dan pemilik toko mendapatkan notifikasi berupa SMS.

Kata Kunci: Monitoring Keamanan, Sensor PIR, Magnetic Switch, Arduino Uno, SMS Gateway

Abstract

The author has conducted research at UD Stores. Variant Jl. Kabu-Kabu No. 31 Pematangsiantar and found a problem where the theft was prone to the place and no employees guarded the store during the closing. Then another problem arises how to monitor stores from a distance by using SMS Gateway notifications. So here the author provides a solution so that the store can be monitored remotely with SMS Gateway Notifications. The author implements a Magnetic switch on the front door so that when the door is forced open the buzzer will ring and the owner receives an SMS, then in the front room the writer implements a PIR sensor where when a human passes the sensor the buzzer will turn on and the shop owner will get SMS notification.

Keywords: Security Monitoring, PIR Sensor, Magnetic Switch, Arduino Uno, SMS Gateway

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi membuat manusia harus merubah pekerjaan manual menjadi otomatis, dengan adanya *mikrokontroler* segala pekerjaan manual bisa menjadi otomatis, seperti halnya menjaga toko. Sudah tidak efektif lagi manusia menjaga toko satu malam penuh bahkan bisa sampai 24 jam penuh, karena manusia pasti memiliki kejenuhan, kelemahan fisik dan sebagainya. Maka semua pekerjaan dapat di otomatiskan dengan adanya *mikrokontroler*.

Melihat permasalahan diatas, penulis ingin memberikan satu solusi agar keamanan toko tetap terjamin keamanannya pada saat toko dalam kondisi tertutup dan tidak ada yang menjaga. Untuk itu penulis merancang sebuah sistem keamanan pada toko dengan menggunakan *mikrokontroler* Arduino Uno sebagai otak atau pengendali perangkat yang tersambung ke Arduino. Kemudian penulis menambahkan sebuah *switch* pintu dibagian pintu masuk toko dan dua buah sensor PIR yang diletakkan pada ruangan depan toko dan ruangan belakang toko serta menggunakan SMS Gateway sebagai notifikasi, sehingga dapat memonitoring toko dari jarak yang jauh dan diharapkan dapat meningkatkan keamanan yang lebih kuat.

Berdasarkan penjelasan diatas, maka penulis mengangkat suatu topik untuk merancang sebuah alat keamanan toko yang dapat memberikan informasi kepada pemilik toko secara cepat dari jarak jauh.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Analisis Data

Dalam perancangan alat monitoring toko menggunakan sensor PIR dan sensor pintu berbasis arduino dengan notifikasi SMS gateway maka diperlukan data sebagai berikut :

a. Data Input

Adapun sumber data input yang diambil dapat dilihat pada Tabel 1. sebagai berikut :

Tabel 1. Data Input

No	Sensor Input	Keterangan
1.	Sensor PIR (<i>Passive Infra Red</i>)	Sumber input didapat dari pancaran infra merah pada manusia
2.	<i>Magnetic Switch</i> Pintu	Sumber input didapat dari sensor aktif ketika pintu terbuka

b. *Data Output*

Adapun data *output* yang dikeluarkan dapat dilihat pada Tabel 2. sebagai berikut :

Tabel 2. *Data Output*

No	Modul Output	Keterangan
1.	Modul Sim800L	Berfungsi untuk mengirimkan pesan berupa SMS <i>gateway</i>
2.	LCD (<i>Liquid Cristal Display</i>)	Berfungsi untuk menampilkan informasi kondisi sensor maupun SMS terkirim
3.	<i>Buzzer</i>	Berfungsi untuk mengeluarkan suara alarm

2.2 Algoritma Sistem

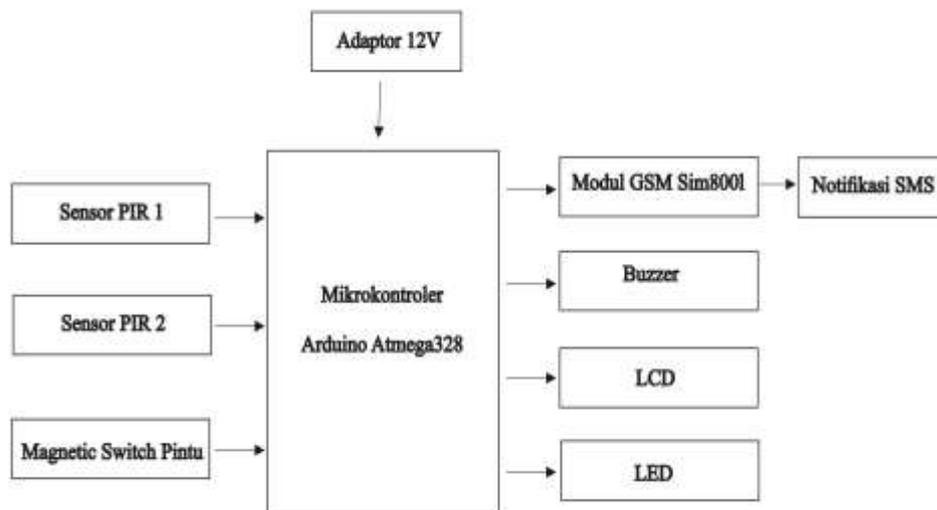
Untuk dapat menghidupkan rangkaian arduino diperlukan sumber listrik. Tetapi jika terjadi arus listrik mati arduino tetap dapat dihidupkan melalui kabel USB yang bersumber dari baterai, *powerbank* atau yang sejenisnya. Sedangkan rekomendasi tegangan untuk arduino berkisar antara 6 VDC sampai dengan 12 VDC. Kemudian *input* didapatkan dari sensor PIR dan *magnetic switch* yang mengirimkan data ke Arduino lalu kemudian akan diproses dan memerintahkan modul Sim800l untuk mengirimkan SMS, memberikan tegangan kepada *buzzer* untuk mengeluarkan suara alarm, kemudian menampilkan informasi melalui tampilan LCD.

2.3 Perancangan Penelitian

Perancangan penelitian ini terdiri dari diagram blok rangkaian dan diagram alur.

a. Diagram Blok Rangkaian

Pada tugas akhir monitoring keamanan toko menggunakan sensor PIR dan pintu berbasis arduino dengan notifikasi. Rangkaian diagram blok yang berjalan dapat dilihat pada Gambar 1. sebagai berikut :



Gambar 1. Diagram Blok Rangkaian

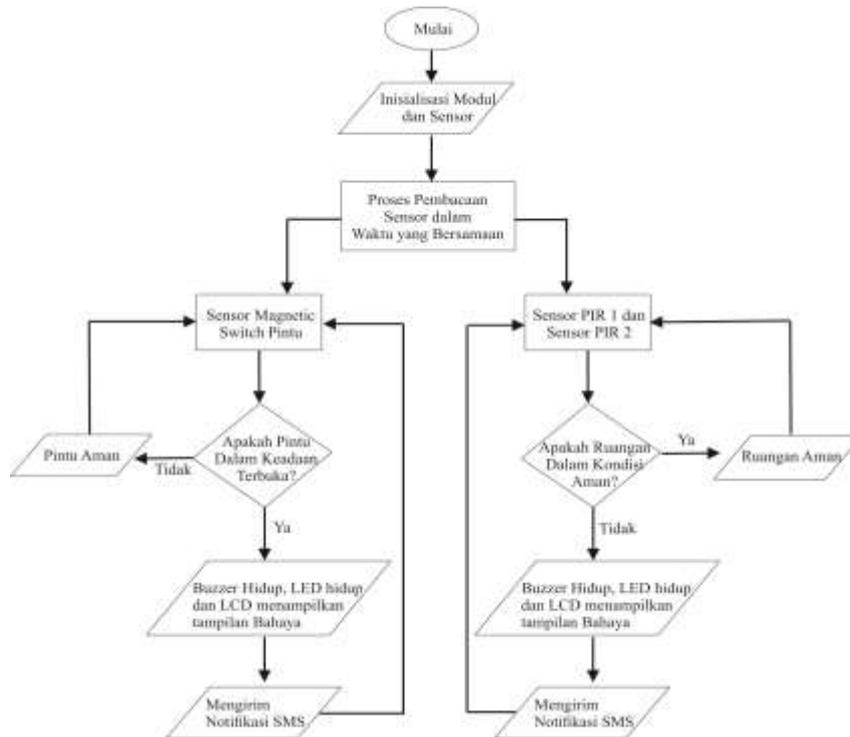
Fungsi Setiap Blok :

1. Adaptor 12V, digunakan untuk mensuplay arus tegangan yang berfungsi menghidupkan arduino
2. Arduino, berfungsi sebagai media pengkonversi waktu, dan mengkonversi data menjadi jarak.
3. Sensor PIR, memberikan input data digital yang berfungsi memberikan tanda ada atau tidak manusia yang terdeteksi. Sensor PIR merespon pancaran sinar infamerah yang didapat dari manusia.
4. Magnetic Switch Pintu, memberikan input data OFF jika pintu tertutup dan ON jika pintu terbuka.
5. Modul GSM Sim800L, berfungsi menerima perintah dari arduino untuk mengirimkan SMS kepada nomer yang sudah ditentukan sebelumnya.
6. LCD, berfungsi sebagai output tampilan instruksi dari arduino.

Buzzer dan LED, berfungsi sebagai pemberitahuan ketika terdeteksi sensor PIR dan ON pada *magnetic switch* pintu.

b. Diagram Alur (*Flowchart*)

Alur *flowchart* dapat dilihat pada Gambar 2 sebagai berikut :



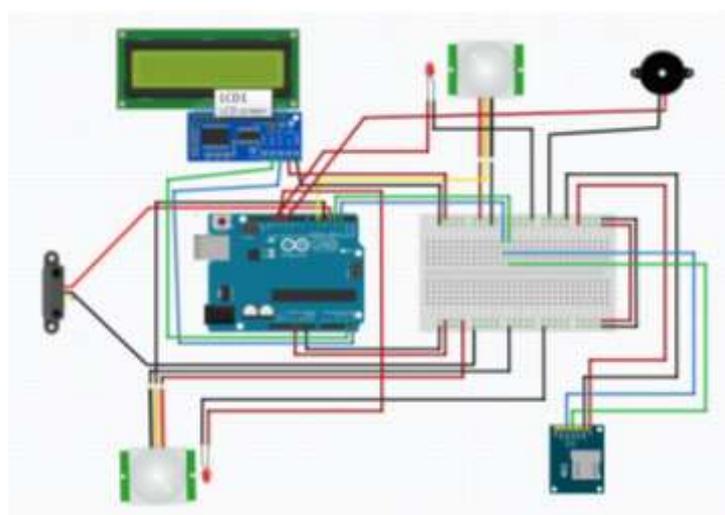
Gambar 2. Diagram Alur *Flowchart*

Keterangan : Pada saat Arduino dihidupkan yang pertama dilakukan adalah inisialisasi pada modul dan sensor. Kemudian setelah itu arduino akan melakukan proses pembacaan sensor secara *real time* atau menghidupkan sensor pada saat yang bersamaan. Jika pintu terbuka maka *buzzer* dan LED akan menyala kemudian modul Sim800L akan mengirimkan notifikasi berupa SMS dan proses akan di tampilkan melalui LCD. Kemudian jika Sensor PIR menangkap adanya pancaran infra merah pada tubuh manusia *buzzer* dan LED akan menyala kemudian modul Sim800L akan mengirimkan notifikasi berupa SMS dan proses akan di tampilkan melalui LCD. Setelah itu proses ini akan kembali untuk membaca sensor.

3. ANALISA DAN PEMBAHASAN.

3.1 Rancangan Arduino Uno

Sebelum di uraikan cara prosedur kerja sistem *arduino uno*, terlebih dahulu penulis akan menguraikan hasil rancangan dalam pembuatan monitoring toko berbasis *Arduino Uno*. Proses perakitan alat ini adalah perpaduan antara *microcontroler Arduino Uno (ATMEGA328)* dengan Sensor PIR, *Magnetic Switch*, LCD, SIM800L, *Buzzer*, dan beberapa komponen pendukung seperti LED, kabel *jumper*, *relay*, I2C, papan *board* dan lainnya. Skema rangkaian pada alat yang telah dirakit dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Rangkaian Arduino



Dari skema rangkaian yang terlihat pada gambar diatas kemudian dirangkai dengan instalasi dan pemasangan *Arduino* dan modul lainnya dengan mengkoneksikan pin di setiap modul ke pin yang terdapat pada *Arduino Uno* tersebut. Pin yang saling terkoneksi diatas dapat kita lihat sebagai berikut :

- a. Penyesuaian pin pada rangkaian *Arduino* dengan yang ada di *code* program yang dibuat.
- b. Kaki SCL I2c LCD koneksikan pada pin A5 *Arduino*
- c. Kaki SDA I2c LCD koneksikan pada pin A4 *Arduino*
- d. Kaki VCC I2c LCD koneksikan pada pin 5V *Arduino*
- e. Kaki GND I2c LCD koneksikan pada pin GND (*Ground*) *Arduino*
- f. Kaki *Positive Magnetic Switch* koneksikan pada pin 5V *Arduino*
- g. Kaki *Negative Magnetic Switch* koneksikan pada pin GND *Arduino*
- h. Kaki VCC PIR depan koneksikan pada pin 5V *Arduino*
- i. Kaki OUT PIR depan koneksikan pada pin 5 *Arduino*
- j. Kaki GND PIR depan koneksikan pada pin GND *Arduino*
- k. Kaki Positive LED depan koneksikan pada pin 12 *Arduino*
- l. Kaki Negative LED depan koneksikan pada pin GND *Arduino*
- m. Kaki VCC PIR belakang koneksikan pada pin 5V *Arduino*
- n. Kaki OUT PIR belakang koneksikan pada pin 6 *Arduino*
- o. Kaki GND PIR belakang koneksikan pada pin GND *Arduino*
- p. Kaki Positive LED belakang koneksikan pada pin 13 *Arduino*
- q. Kaki Negative LED belakang koneksikan pada pin 5V *Arduino*
- r. Kaki VCC SIM800L koneksikan pada pin 5V *Arduino*
- s. Kaki RX SIM800L koneksikan pada pin 2 *Arduino*
- t. Kaki TX SIM800L koneksikan pada pin 3 *Arduino*
- u. Kaki GND SIM800L koneksikan pada pin 5V *Arduino*
- v. Kaki Positive Buzzer koneksikan pada pin 11 *Arduino*
- w. Kaki Negative Buzzer koneksikan pada pin GND *Arduino*

Setelah melakukan pengkoneksian pin modul kedalam *Arduino* proses selanjutnya adalah melakukan pemberian perintah kepada *Arduino* dengan berupa *code* program menggunakan bahasa C dengan *software Arduino IDE*. Sehingga rangkaian yang telah dibuat bisa berjalan sesuai dengan yang penulis harapkan sebagaimana mestinya.

3.2 Validasi Data

Dengan menggunakan alat rancangan anti maling yang telah penulis kembangkan, dari monitoring toko yang telah dirancang akan divalidasi dengan pengujian setiap sensor dan komponen yang telah dirancang, untuk menguji kinerja alat yang telah dirancang maka dalam hal ini monitoring toko dapat membantu dalam keamanan dalam toko.

- a. Pengujian sensor PIR

Pengujian sensor PIR bertujuan untuk mengetahui kemampuan sensor untuk mendeteksi adanya manusia dari sensor. Pengujian ini dilakukan dengan simulasi adanya manusia dan mikrokontroler akan mengirim data ke SIM800L dan akan mengirimkan pesan SMS “*Ada Pergerakan di Ruang Depan !!*”. Hasil pengujian ini dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengujian Sensor PIR

No	Jarak (cm)	Status SMS	Pendeteksi Gerak Manusia
1.	50	Terkirim	Terdeteksi
2.	100	Terkirim	Terdeteksi
3.	150	Terkirim	Terdeteksi
4.	200	Terkirim	Terdeteksi
5.	250	Terkirim	Terdeteksi
6.	300	Terkirim	Terdeteksi
7.	350	Terkirim	Terdeteksi
8.	400	Terkirim	Terdeteksi
9.	450	Terkirim	Kurang Terdeteksi
10.	500	Tidak Terkirim	Tidak Terdeteksi

Dari tabel 3. dapat diambil kesimpulan bahwa sensor PIR yang digunakan mampu mendeteksi manusia 50 sampai 400 cm serta bekerja dengan baik sesuai dengan yang diharapkan. Kemudian kecepatan terkirimnya pesan SMS tergantung dari operator *Provider* yang digunakan dalam. Dalam pengujian ini lama pengiriman SMS adalah 5-10 detik.

- b. Pengujian sensor magnetic switch



Pengujian *magnetic switch* bertujuan untuk mengetahui kemampuan sensor dalam hal ini mendeteksi pintu toko yang sedang terbuka atau tertutup. Sensor *magnetic switch* hanya memberikan input ke mikrikontroler berupa 2 kondisi yaitu kondisi terbuka atau tertutup, dan pengujian ini dengan melakukan simulasi miniatur pintu yang dapat dibuka atau ditutup dengan semestinya. Kemudian mikrokontroler akan mengirim data ke modul SIM800L yang kemudian akan mengirimkan pesan berupa SMS “*Pintu Terbuka !!*”. Hasil dari percobaan ini dapat dilihat pada tabel 4. berikut ini.

Tabel 4. Hasil Pengujian sensor *Magnetic Switch*

No	Kondisi <i>Magnetic Switch</i>	Status SMS	Kinerja Sistem
1.	Terbuka	Terkirim	Merespon Baik
2.	Tertutup	Standby	Merespon Baik
3.	Terbuka	Terkirim	Merespon Baik
4.	Tertutup	Standby	Merespon Baik
5.	Terbuka	Terkirim	Merespon Baik

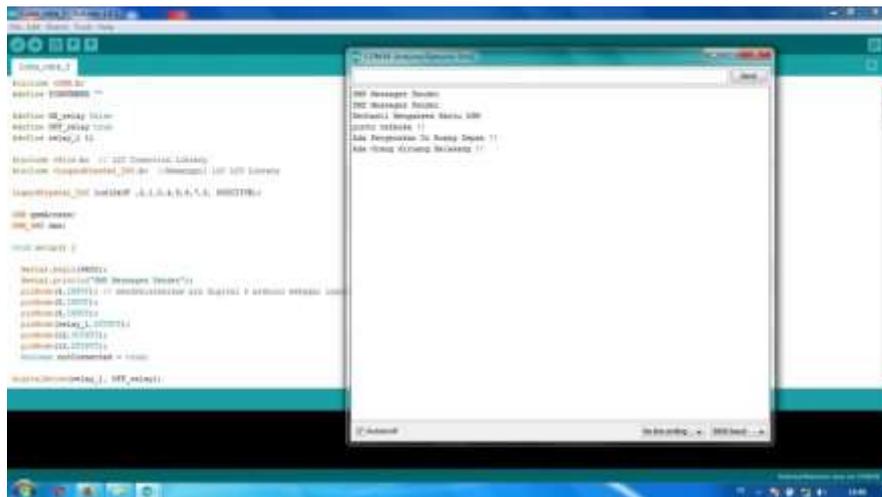
c. Pengujian LCD

Pada tahap ini dilakukan percobaan untuk mengaktifkan LCD sistem. Pengaktifan LCD dilakukan dengan cara menampilkan beberapa karakter atau tulisan pada LCD. Dalam hal ini penulis menggunakan LCD untuk menampilkan kata pembuka pada saat alat mulai di hidupkan, kemudian LCD digunakan untuk menampilkan informasi sensor yang bekerja dan untuk menampilkan pesan terkirim.

3.3 Pemrosesan (Proses)

Data yang diterima dari sensor PIR dan Magnetic Switch kemudian akan disusun dan diproses oleh mikrokontroler *Arduino uno*. Data dari hasil pemrosesan oleh Arduino akan diklarifikasi sebagai bahaya, maka led dan *buzzer* pada rangkaian perangkat tersebut akan otomatis memberikan alarm berupa lampu led dan bunyi, kemudian modul SIM800L akan diperintahkan oleh Arduino uno untuk mengirimkan pesan ke nomor tujuan yang telah ditentukan sebelumnya. Selain itu, data dari hasil pemrosesan Arduino juga akan ditampilkan kedalam LCD.

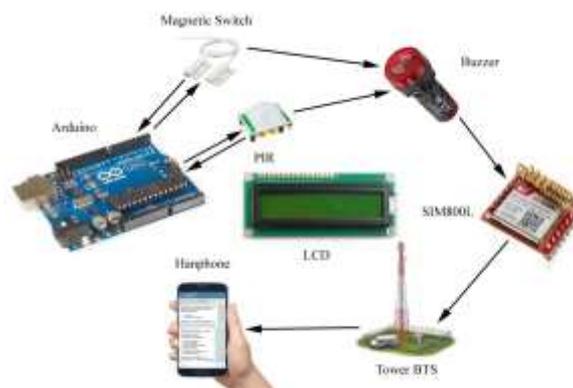
Pada *serial monitor*, akan terlihat proses berjalannya sistem monitoring keamanan toko mulai dari inisialisasi sensor, inisialisasi GSM dan juga keadaan sensor terkini, serial monitor dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Serial Monitor

4. IMPLEMENTASI

Setelah melakukan validasi data untuk pengujian dari komponen utama sistem, maka proses selanjutnya adalah penulis akan menjelaskan prosedur kerja sistem, ini bertujuan untuk memastikan bahwa seluruh kinerja sistem bekerja dengan baik, stabil, akurat dan sesuai rancangan yang telah dibahas sebelumnya. Kemudian prosedur kerja sistem yang telah dirancang sebelumnya dapat dilihat pada gambar 5 sebagai berikut.



Gambar 5. Prosedur Kerja Sistem

Tahapan awal pengujian keseluruhan sistem ini dengan memberikan sumber arus listrik 12 volt melalui adaptor 12 volt, kemudian semua modul dan sensor akan mengkonfigurasi dirinya sendiri selama 1 menit. Ini berguna untuk memeriksa semua sensor dan modul berfungsi sesuai dengan mestinya. Jika terjadi kesalahan pada semua modul ataupun sensor, LCD tidak akan menampilkan teks apapun pada layar. Jika semua sensor dapat berfungsi, maka sistem akan melaporkan status kondisi aktif berupa lampu *LED* pada masing-masing sensor akan hidup selama 3 detik, kemudian jika modul SIM800L dalam kondisi ready maka pemberitahuan dapat dilihat pada serial monitor dan LCD akan aktif dalam mode standby dengan menampilkan tulisan “*UD. Variant Computer P.siantar*”.

Setelah sistem aktif dan siap beroperasi, sistem akan bekerja membaca semua perubahan sensor serta menunggu perintah kontrol SMS dari nomor yang telah disetting sebelumnya. Dalam hal pendeteksi adanya tindak pencurian didalam toko, ada 3 sensor yang berperan aktif dalam melakukan pendeteksian ini yaitu satu buah magnetic switch dan dua buah sensor PIR. jika pintu toko dalam keadaan terbuka, maka sistem akan melaporkan kondisi berupa LCD dengan format teks “*Pintu Terbuka Mengirim Sms*” Seperti terlihat pada gambar 6.



Gambar 6. Indikator LCD Pintu Terbuka

Kemudian membuat laporan SMS Gateway yang bertuliskan “*pintu terbuka !!*”, sistem akan mengaktifkan alarm light pertanda bahwa pintu dalam keadaan tidak aman. Alarm light akan berhenti setelah SMS telah terkirim.

Kemudian diruang depan toko telah dilengkapi dengan sensor PIR dimana apabila terdeteksi adanya manusia diruang depan toko maka sistem akan melaporkan kondisi berupa LED yang hidup sebagai indikator penanda bahwa sensor mendeteksi adanya manusia lalu sistem menampilkan pada LCD dengan format teks “*Ada Yang Masuk Mengirim Sms*” seperti terlihat pada gambar 7.



Gambar 7. Indikator LCD Sensor PIR 1

Pada saat yang bersamaan sistem menghidupkan *Alarm buzzer*, dan sistem mengirimkan SMS *Gateway* yang bertuliskan “*Ada Pergerakan Di Ruang Depan !!*”. Alarm akan berhenti setelah SMS terkirim.

Pada ruangan bagian belakang toko yang biasa digunakan para teknisi toko juga dilengkapi dengan sensor PIR, dimana ketika ada manusia masuk kedalam ruangan teknisi sistem akan menghidupkan LED dan Buzzer menandakan ada manusia yang terdeteksi pada ruangan teknisi, dan sistem menampilkan informasi pada LCD yang bertuliskan “*Orang Terdeteksi !!*” seperti yang terlihat pada gambar 8.



Gambar 8. Indikator LCD Sensor PIR 2

Dalam waktu yang bersamaan juga sistem akan mengirimkan SMS notifikasi kepada pemilik toko dengan tulisan “*Ada Orang Diruang Belakang !!*” sebagai informasi bahwa toko dalam keadaan tidak aman, dan sistem akan berhenti ketika SMS sudah terkirim.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan uraian dari penulisan sebelumnya, serta hasil yang ditemukan selama riset maka penulis mengambil kesimpulan sebagai berikut :

- a. Dengan adanya sistem monitoring keamanan di toko diharapkan dapat mencegah dan mengantisipasi akan terjadinya tindakan pencurian ditoko tersebut.
- b. Dengan adanya sistem monitoring keamanan maka akan memudahkan dalam mendapatkan informasi tentang keadaan toko.

REFERENCES

- [1] Desyantoro, E., Rochim, A. F., & Martono, K. T. (2015). Sistem Pengendali Peralatan Elektronik dalam Rumah secara Otomatis Menggunakan Sensor PIR, Sensor LM35, dan Sensor LDR. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Komputer*, 3(3), 405. <https://doi.org/10.14710/jtsiskom.3.3.2015.405-411>
- [2] Lestari, J., & Gata, G. (2011). WEBCAM MONITORING RUANGAN MENGGUNAKAN SENSOR GERAK PIR (PASSIVE INFRA RED). *Journal of Raman Spectroscopy*, 47(11), 1304–1309. <https://doi.org/10.1002/jrs.4964>
- [3] Marindani, E. D., & Sanjaya, B. W. (2014). Rancang Bangun Sistem Peringatan Dini Dan Pelacakan Pada Kendaraan Sepeda Motor Dengan Menggunakan Mikrokontroler Arduino Nano. *Jurnal Elektro*, 1–11.
- [4] Ramadhan, A. S., & Handoko, L. B. (2015). Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Berbasis Arduino Mega 2560. *Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Dian Nuswantoro, Semarang*, 15(2), 117–124.
- [5] Siswanto, D., & Winardi, S. (2015). Jemuran Pakaian Otomatis Menggunakan Sensor Hujan. *Narodroid*, 1(2), 66–73.
- [6] Simanjuntak, I. U. V., & Suhendar, A. (2018). RANCANG BANGUN RUNNING TEXT P10 16x32 BERBASIS ARDUINO UNO DENGAN KOMUNIKASI SMS (SHORT MESSAGE SERVICE), *IV*(2), 116–124.
- [7] STIKOM Tunas Bangsa, 2018. *Buku Panduan Tugas Skripsi*. Pematangsiantar
- [8] Siregar, Y. M. P. (2018). PERANCANGAN DAN PEMBUATAN SISTEM KEAMANAN RUMAH MENGGUNAKAN SMS GATEWAY BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO ATMEGA 2560 Skripsi.
- [9] WIJAYA, W. F. (2017). ALAT PENDETEKSI MALING PADA RUMAH MENGGUNAKAN SENSOR PASSIVE INFRARED BERBASIS ARDUINO. *Igarss 2017*, (X), 1–5. <https://doi.org/10.1007/s13398-014-0173-7.2>