

SISTEM PERINGATAN RUMAH OTOMATIS

Richard Suryajaya, Andrew Joewono, Diana Lestariningsih
Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya
Jalan Kalijudan 37 Surabaya, rs091091@gmail.com

ABSTRAK

Sistem Peringatan Rumah Otomatis menggunakan dua jenis sensor, yaitu sensor magnet yang diletakkan di pintu dan jendela, sensor PIR sebagai detektor gerak yang diletakkan di dinding rumah. Dan sebagai indikatornya, alat ini dilengkapi dengan speaker dan sirene. Selain itu alat ini juga mempunyai kendali jarak jauh berupa remote untuk mengaktifkan mode terkunci. Alat ini juga menggunakan modul GSM untuk mengirimkan pesan peringatan kepada pemilik rumah apabila ada pintu atau jendela yang terbuka ketika mode terkunci diaktifkan.

Tujuan pembuatan alat ini adalah untuk membantu pemilik rumah dalam memonitor dan memberitahukan keadaan keamanan rumah jika terjadi pembobolan rumah dari ancaman pencurian.

Pada Sistem Peringatan Rumah Otomatis ini terdapat dua mode, yaitu mode standby dan mode secure. Ketika mode secure bila ada pintu atau jendela yang terbuka maka sirene dan speaker akan menyala dan berbunyi untuk memberi peringatan, dan modul GSM akan mengirimkan pesan peringatan ke nomer handphone pemilik rumah bahwa rumah telah dibobol. Dan ketika mode standby aktif maka alat ini hanya akan memberi informasi suara bila ada pintu atau jendela yang terbuka.

Kata kunci : *Sensor magnet, sensor PIR dan modul GSM.*

I. Pendahuluan

Sering terjadinya tindak kriminalitas khususnya kasus pencurian di rumah, baik rumah yang kosong maupun yang berpenghuni membuat kita sebagai pemilik rumah harus waspada dan berhati-hati dalam menjaga keamanan rumah.

Cara kerja alat keamanan rumah pada umumnya adalah, bila ada pintu atau jendela yang terbuka, alat tersebut akan mengeluarkan suara berupa *buzzer* atau lonceng saja. Dengan alasan tersebut, maka penulis ingin merancang alat dengan kelebihan dapat memberitahukan pintu atau jendela mana yang terbuka kepada pemilik rumah.

Alat ini menggunakan *speaker* yang mengeluarkan suara memberitahukan kepada pemilik rumah posisi pintu atau jendela yang dibuka. Pada alat ini menggunakan dua jenis sensor, yaitu 3 buah sensor *magnet* yang diletakkan di pintu atau jendela dan 3 buah sensor

Permasalahan yang dihadapi dalam pembuatan alat ini adalah:

1. Menghubungkan sensor yang sudah dipilih dengan rangkaian mikrokontroler.
2. Merancang *software* untuk mengaktifkan sensor agar sesuai seperti yang direncanakan.
3. Merancang *software* untuk mengirimkan pesan pemberitahuan kepada pemilik bila ada

PIR yang diletakkan di lorong. Alat ini juga dilengkapi dengan modul *GSM* sehingga pemilik bisa mengetahui langsung bila ada pintu atau jendela yang terbuka melalui pesan singkat *handphone*. Alat ini memiliki dua mode, ketika mode *secure* diaktifkan maka apabila terdapat pintu atau jendela yang terbuka, maka sirene dan *speaker* akan menyala memberi bunyi peringatan dan modul *GSM* juga akan mengirimkan pesan peringatan kepada nomer *handphone* pemilik rumah yang menunjukkan letak pintu atau jendela yang terbuka. Sedangkan apabila mode *standby* yang aktif, maka *speaker* hanya akan memberikan informasi berupa suara pemberitahuan pintu atau jendela yang terbuka. Dengan sistem yang dirancang ini diharapkan dapat membantu pemilik rumah untuk memonitor keadaan rumah.

pintu atau jendela terbuka ketika mode *secure*.

4. Merancang *software* untuk mengirimkan pesan kepada pemilik sumber daya tegangan yang sedang digunakan oleh alat.

Beberapa kriteria dalam perancangan alat ini agar masalah yang dihadapi tidak terlalu meluas yakni sebagai berikut :

1. Apabila 6 sensor itu mengirimkan data secara bersamaan, maka yang dideteksi adalah inputan dari sensor yang terakhir diterima, sedangkan 5 sensor lain tidak terbaca.
2. Sensor PIR tidak bisa menjangkau lebih dari 15 Meter.

II. Metode penelitian

Pada perancangan *hardware*, meliputi membuat rangkaian power supply, koneksi antara Giant module dengan mikrokontroler Atmega128L, Koneksi antara modul GSM dengan mikrokontroler, serta koneksi antara mp3 player

Gambar 1 merupakan diagram blok dari sistem yang dibuat :

Gambar 1. Blok diagram

Pertama, masukkan nomer telepon tujuan, dengan menekan tombol bintang keypad selanjutnya meng-input-kan nomer telepon ke *DT-AVR ATMEGA 128L*. Setiap angka yang diketikkan pada keypad akan tampil pada layar *LCD*. Setelah memasukkan nomer telepon, maka alat siap digunakan. Contoh, ketika sensor wireless 1 suara yang hasilnya suara “pintu depan terbuka”. Ketika *mode secure* maka mikro akan memerintahkan modul *GSM* untuk mengirimkan pesan berupa “ Sensor 1 terbuka”. Proses yang sama akan dilakukan jika yang aktif adalah sensor 2,3,4,5 dan 6.

Berikut peletakan sensor magnet dan sensor PIR.



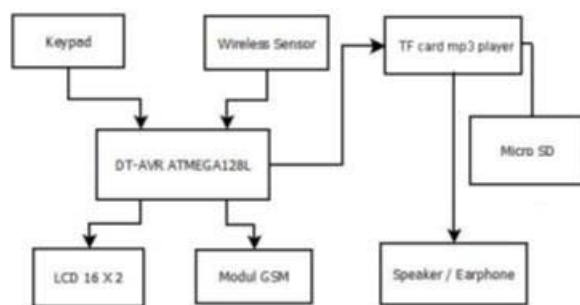
Gambar 2. Letak sensor magnet dan sensor PIR

3. Sensor PIR hanya mengirimkan data tiap 30 detik.
4. Sensor magnet dan sensor *PIR* tidak dapat memberi informasi apabila tegangan catu daya sudah habis.

Tujuan yang ingin dicapai adalah membuat keamanan rumah yang bisa mengirimkan pesan singkat atau sms ke *handphone* pemilik rumah

dengan mikrokontroler. Sedangkan perancangan *software* meliputi perancangan dan pembuatan program yang akan digunakan dalam skripsi ini.

II.1. Perancangan Alat

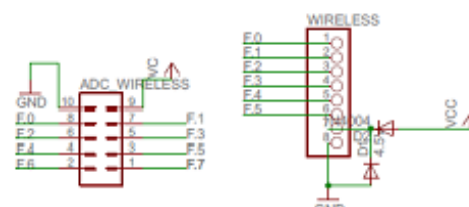


terbuka, maka *DT-AVR* akan mencari data suara “pintu depan terbuka” yang telah disimpan untuk diaktifkan. Setelah menemukan data suara tersebut, mikro akan mengirimkan perintah ke modul *TF CARD MP3 PLAYER* melalui *serial* komunikasi. Kemudian *TF CARD MP3 PLAYER* akan memainkan

Peletakan sensor *PIR*, sensor bisa ditempelkan atau digantung pada tembok dengan ketinggian dari tanah sekitar 1 meter sampai 1.5 meter.

II.2. Perancangan Hardware

Pada Sistem Peringatan Rumah Otomatis, digunakan *Giant module* sebagai modul sensor *wireless*. Dalam modul tersedia 1 buah *receiver*, 3 buah sensor *magnet* dan 3 buah sensor *PIR*.



Gambar 3. Rangkaian Modul DT-AVR ATMEGA 128L dengan Giant module

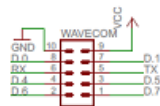
Koneksi *pin* mikro dengan *Giant module* dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hubungan Pin DT-AVR dengan Keypad

DT-AVR	Dihubungkan ke
PF.0	LED 1 Giant Module
PF.1	LED 2 Giant Module
PF.2	LED 3 Giant Module
PF.3	LED 4 Giant Module
PF.4	LED 5 Giant Module
PF.5	LED 6 Giant Module
VCC	VCC Giant Module
Ground	Ground Giant Module

Ketika receiver menerima sinyal dari sensor, maka lampu indikator LED di receiver menyala. Output dari receiver digunakan sebagai inputan ke mikro. Tegangan yang terukur adalah 3,8V.

Modul GSM yang digunakan adalah Wavecom m1306b.



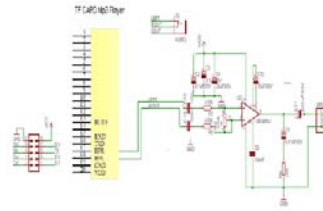
Gambar 4. Rangkaian mikro dengan Modul GSM

Tabel 2. Hubungan Pin DT-AVR ATMEGA 128L dengan modul Wavecom Gsm

DT-AVR	Dihubungkan ke
GND	Ground Wavecom
VCC	VCC Wavecom
PE.0	TX pada Wavecom
PE.1	RX pada Wavecom

Modul GSM terhubung dengan mikro menggunakan komunikasi TTL. Jalur TTL adalah TX dan RX untuk mengirimkan dan menerima data.

Output dari mp3 player dimasukkan terlebih dahulu ke amplifier untuk dikuatkan. Di bawah ini adalah blok diagram rangkaian mp3 player.



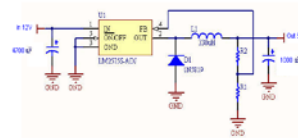
Gambar 5. Rangkaian MODUL ATMEGA 128L dengan TF CARD MP3 PLAYER

Tabel 3. Hubungan Pin Modul DT-AVR ATMEGA 128L dengan TF CARD MP3 PLAYER

DT-AVR	TF CARD MP3 PLAYER
PD.2	TX
PD.3	RX
GND	GND
VCC	VCC

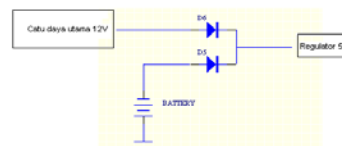
Modul mp3 player terhubung dengan mikro menggunakan komunikasi TTL. Jalur TTL adalah TX dan RX untuk mengirim dan menerima data.

Rangkaian power supply berfungsi menurunkan tegangan 220V menjadi 5V dan 12V. Rangkaian regulator power supply 5V pada gambar 6.



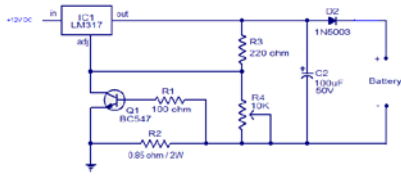
Gambar 6. Rangkaian regulator power supply

Rangkaian switch tegangan berfungsi sebagai switch sumber tegangan antara PLN dan aki. Berikut skematik switch tegangan.



Gambar 7. Rangkaian switch tegangan

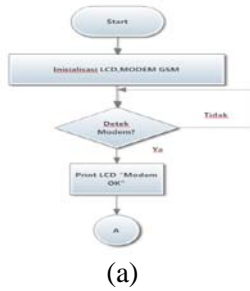
Rangkaian charger aki berfungsi untuk mengisi aki. Skematik charger aki bisa dilihat pada gambar 8.



Gambar 8. Rangkaian charger aki

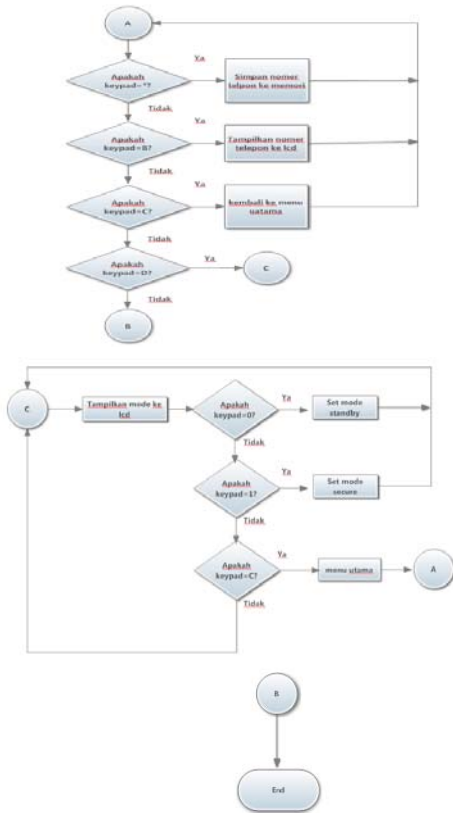
II.3. Perancangan Software

Perancangan *software* dapat dilihat pada gambar berikut.

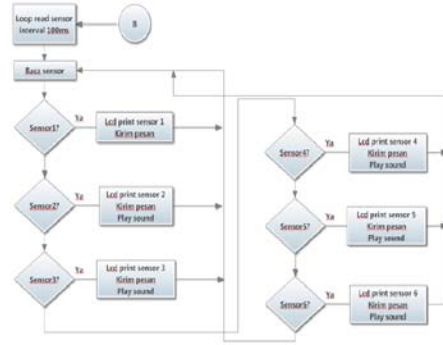


(a)

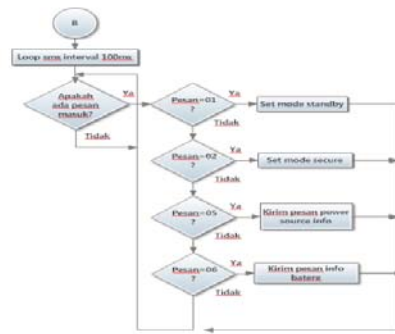
Diagram alur di atas menjelaskan proses awal saat alat dijalankan.



(b)



(c)



(d)

Gambar 9. Diagram Alir (a – d). Diagram Alir Program

Diagram alur *software* di atas menunjukkan ketika alat menyala, langkah awal yang dilakukan adalah menginisialisasi *LCD*, *keypad*, *modem*. Selanjutnya masuk pada menu utama yang akan menampilkan informasi baterai saat ini. *User* atau pengguna dapat melakukan *setup* dengan menekan tombol *keypad*. Seperti terlihat pada *flowchart* b. *User* dapat melakukan *setup* atau melihat info sistem saat ini.

- Tombol * untuk memasukkan nomer telepon.
- Tombol a, untuk menampilkan nomer telepon yang tersimpan.
- Tombol c, untuk kembali ke menu utama
- Tombol d, untuk memilih mode yang hendak diset.

Pada proses c system akan melakukan *loop* secara terpisah dengan interval 100ms atau melakukan loop sebanyak 10 kali dalam waktu 1 detik. Pada proses ini system akan mendeteksi tiap pembacaan sensor, jika sensor mendeteksi maka *LCD* akan menampilkan info sensor yang aktif dan mengirim pesan.

Pada proses d menggunakan *loop* terpisah dari program utama untuk mendeteksi jika ada pesan masuk sesuai dengan format pesan dibawah ini.

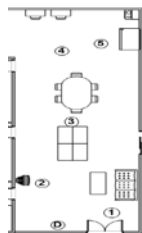
- Jika pesan =01 maka system merubah mode ke *standby*.
- Jika pesan =02 maka system merubah mode ke *secure*.
- Jika pesan=05 maka system akan mengirimkan pesan tentang info daya yang digunakan berasal dari baterai atau dari sumber PLN.

III. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pengujian pada bagian ini diharapkan sistem keamanan rumah dapat bekerja dengan dua cara yaitu: menggunakan alarm/suara dan menggunakan pesan singkat sebagai media informasi.

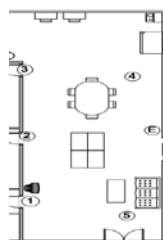
III.1. Pengujian sensor PIR

Jarak maksimal yang bisa dideteksi sensor *PIR* secara tegak lurus pada ruang terbuka adalah 15 Meter. Berikut ini adalah denah pendeteksian sensor *PIR*.



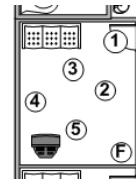
Gambar 10. Pengujian sensor PIR titik D

Pada pengujian sesnor *PIR* di titik D, dapat dilihat pada posisi 1 sensor tidak dapat mendeteksi pergerakan. Pada posisi 2, 3, 4 dan 5 sensor dapat mendeteksi pergerakan.



Gambar 11. Pengujian sensor PIR titik E

Pengujian sensor *PIR* di titik E, pada posisi 1, 2, dan 3 sensor dapat mendeteksi pergerakan, sedangkan pada posisi 4, dan 5 sensor tidak dapat mendeteksi gerakan.



Gambar 12. Pengujian sensor PIR di titik F

Pengujian sensor *PIR* di titik F pada posisi 1, 2 dan 3 dapat mendeteksi pergerakan, tetapi pada posisi 4, dan 5 sensor *PIR* tidak dapat mendeteksi pergerakan.

III.2. Pengujian *Magnetic Switch*

Switch 1,2 dan 3 bagian penting yang digunakan ini berfungsi dengan baik sesuai fungsinya.

Tabel 4. Pengujian *magnetic switch* 1

Jarak (cm)	Hasil
1	Tidak berhasil
3	Berhasil
5	Berhasil
10	Berhasil
20	Berhasil

Tabel 5. Pengujian *magnetic switch* 2

Jarak (cm)	Hasil
1	Tidak berhasil
3	Berhasil
5	Berhasil
10	Berhasil
20	Berhasil

Tabel 6. Pengujian *magnetic switch* 3

Jarak (cm)	Hasil
1	Tidak berhasil
3	Berhasil
5	Berhasil
10	Berhasil
20	Berhasil

Pada semua sensor magnet, Sensor mendeteksi pintu terbuka dari jarak 3 cm.

III.3. Pengujian *LCD*

Pengujian *LCD* dilakukan untuk memastikan bahwa *LCD* dapat bekerja dengan baik, dimana pengujiannya dilakukan dengan memberikan perintah untuk menampilkan tulisan pada tiap baris.



Gambar 13. Gambar tampilan pada *LCD*

III.4. Pengujian penerimaan pesan

Pengujian penerimaan sms dilakukan dengan menset alat pada mode *secure*, kemudian pintu atau jendela yang dipasang sensor dibuka. Berikut juga dengan sensor PIR, sensor PIR diberi pergerakan agar mendeteksi gerakan sehingga mengirimkan pesan.



Gambar 14. Tampilan pesan singkat pintu depan

Gambar diatas adalah tampilan pesan ketika pintu depan terbuka. Berikut juga ketika sensor lain yang terbuka, maka akan mengirimkan pesan sesuai dengan sensor mana yang terbuka atau terdeteksi.

III.5. Pengukuran

Yang diukur pada alat ini adalah tegangan keluaran *power supply* (tanpa dan dengan beban). Alat ukur yang digunakan adalah sebuah multimeter digital.

III.6. Pengukuran catu daya

Berikut hasil pengukuran catu daya tanpa beban.

Tabel 7. Hasil pengukuran catu daya tanpa beban

No	IC	VIN	VOU
1	LM25755	12.5V	5.1V
2	LM317	12.5V	12.1V

Di bawah ini adalah tabel hasil pengukuran pada *power supply* saat diberikan beban.

Tabel 8. Hasil pengukuran catu daya dengan beban

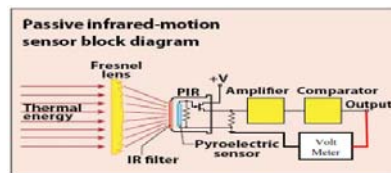
No	IC	VIN	VOU	I
1	LM25755	12.5 V	4.99 V	0.95 A
2	LM317	12.5 V	11.85 V	0.7 A

Hasil pengukuran *output* catu daya dengan dan tanpa beban berbeda. Dikarenakan adanya beban dari rangkaian yang digunakan.

III.7. Pengukuran sensor PIR

Sensor *PIR* bekerja dengan system *high-low* dan menghasilkan *output* 4 volt. Gambar berikut

adalah blok proses pengukuran tegangan sensor *PIR*.



Gambar 15. Blok diagram pengukuran sensor *PIR*

Tabel 9. Pengukuran Sensor *PIR*

No	Jarak(m)	Respon(V)	Logika
1	1	3.8	High
2	5	3.8	High
3	10	3.8	High
4	15	3.8	High
5	>15	0	Low

Jarak jangkauan *PIR* dapat mendeteksi dengan baik jarak maksimal 15 meter.

III.8. Pengukuran *Magnetic Switch*

Pengukuran *switch* magnet dengan menempelkan dan melepas batang *magnet* ke sensor. Berikut hasil pengukuran dari *switch* :

Tabel 10. Pengukuran *Switch*

No	Kondisi	Hasil
1	Dihubungkan dengan batang <i>magnet</i>	10 ohm
2	Dilepaskan dari batang <i>magnet</i>	Tak terhingga

III.9. Pengukuran AKI

Pengukuran aki atau sumber baterai dilakukan untuk membuat estimasi masa/lama baterai *back up* rangkaian saat jaringan PLN terputus. Arus total rangkaian saat dilakukan pengukuran adalah:

$$I_{Total} = 150 \text{ mA}$$

$$I_{Aki} = 1.24 \text{ Ah}$$

Lama penggunaan baterai :

$$\frac{I_{Aki}}{I_{total}} = \frac{1.24 \text{ Ah}}{150 \text{ mA}} = 8 \text{ Jam}$$

Kesimpulan

Kesimpulan yang diambil oleh penulis adalah :

1. Penggunaan Mikrokontroler ATMEGA 128 dapat di manfaatkan sebagai otak dari sistem keamanan rumah .
2. Sensor *PIR* dapat mendeteksi gerakan manusia dengan lebih baik, di banding saat

mendeteksi obyek binatang seperti kucing, anjing dan lain-lain.

3. Penggunaan *sms gateway* dapat membantu pemilik rumah untuk mendapatkan informasi terkini tentang keamanan rumah, terutama saat pemilik rumah sedang bepergian keluar rumah. Pesan dikirimkan melalui modul *gsm* ke nomer telepon pemilik rumah.
4. Penggunaan pesan suara dan alarm dapat memberikan informasi kepada pemilik rumah jika terjadi pembobolan rumah. Pesan suara dihasilkan dari penggunaan *mp3 player* yang sudah terisi data-data pesan sesuai dengan sensor *switch* yang mendeteksi pembobolan rumah. Alarm berbunyi saat sensor *PIR* yang mendeteksi gerakan manusia didalam rumah.

Daftar pustaka

1. Home Alarm PIR Tech. Venice Locksmith. (diakses pada 27 juli 2013)
2. Manual book, At commands interface guide, www.wavocom.com (diakses pada 22 agustus 2013)
3. Modul lcd, LMB162ABC, Shenzen TOPWAY technology Co., Ltd. (diakses pada 20 Juli 2013)
4. Manual book, DT-AVR atmega 128L bootloader micro system. (diakses pada 25 juli 2013)
5. Data sheet, Np series - np 1.2-12, www.yuasabatteries.com. (diakses pada 26 juli 2013).