

Analisa Perancangan Penggunaan Mikrokontroler ATMega 8 Sebagai Pengendali dan Sensor Gerak untuk Pendeteksi Gerak Berbasis SMS

Zulkarnain Lubis , Solly Aryza
Institut Teknologi Medan
Jalan Gedung Arca Medan, Sumatera Utara, Indonesia

Abstrak

Rancangan bangun miniatur rumah pintar 2 lantai dengan sensor gerak berbasis sms ini dibuat untuk mengetahui kondisi rumah dari jarak jauh melalui sms. Rancangan menggunakan mikrokontroler ATMega 8 sebagai pengendali, sensor gerak (PIR) sebagai pendeteksi gerak manusia, sensor gas dan api sebagai pendeteksi kebocoran gas dan kebakaran. Sebuah modem GSM digunakan untuk mengirim sms sebagai peringatan kepada user pada saat tidak berada di rumah. Sistem juga dilengkapi dengan pengendali jemuran kain yang akan mengatur proses penjemuran secara otomatis. Kontroler ATMega 8 digunakan untuk mengendalikan sistem secara keseluruhan. Setelah diuji coba hasil kerja alat cukup baik dalam merespon setiap sensor. Jika salah satu sensor mendeteksi gangguan melebihi batas yang ditentukan, buzzer akan diaktifkan kemudian sms akan dikirim ke nomor user. Dalam kondisi sinyal yang baik sms akan diterima dalam hitungan detik. Khusus untuk sensor gas jika rangkaian mendeteksi kebocoran gas selain buzzer dan sms diaktifkan rangkain juga akan mengaktifkan ventilasi agar gas terhisap keluar.

Kata Kunci : Kontroler ATMega 8, GSM, SMS, Sensor.

I. PENDAHULUAN

Pada zaman modern ini sangat banyak pemilik rumah yang merasa resah dikarenakan oleh banyaknya tindakan kriminal yang semakin merajalela yang membuat merasa tidak nyaman berada pada lingkungan rumah sendiri. Rumah adalah sebuah tempat tinggal yang semestinya memberikan rasa tenang dan nyaman. Namun ketenangan itu terkadang tidak ditemukan karena adanya gangguan keamanan oleh orang yang tidak bertanggung jawab atau pencuri. Oleh karena itu, perlu dirancang suatu rumah pintar yang memungkinkan pemilik rumah untuk tetap bisa mengontrol rumah mereka dari jarak jauh.

Teknologi rumah pintar merupakan salah satu realisasi yang menggunakan satu set teknologi secara spesifik. Rumah pintar ini beroperasi dengan menggunakan perintah yang dikirimkan oleh pemilik rumah melalui pesan singkat (sms) sehingga rumah tetap dapat dikontrol meski dari jarak yang jauh. Rumah pintar ini dapat menghubungkan semua perangkat dan peralatan yang berada di dalam rumah dengan pemiliknya sehingga dapat dikendalikan. Untuk dapat melakukan pengontrolan berbasis perintah melalui pesan singkat maka diperlukan suatu perangkat yang mampu menerima perintah yang kemudian mengeksekusi perintah tersebut dalam bentuk aksi pada perangkat lain yang terhubung.

1. Rumah pintar ini dapat dihubungkan dengan menggunakan jaringan nirkabel ataupun jaringan kabel. Pengontrolan rumah yang akan dilakukan oleh rumah pintar ini melalui pesan singkat yang

dikirimkan dari ponsel sehingga dapat melakukan pengontrolan hanya dengan telepon seluler yang memiliki fitur pesan singkat.

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan sebelumnya, masalah yang timbul adalah :

- a. Bagaimana merancang sistem deteksi gerak dengan sensor PIR menggunakan controller ATMega8.
- b. Bagaimana merancang sistem deteksi air hujan dengan sensor konduktivitas menggunakan controller ATMega8.
- c. Bagaimana merancang sistem interface dan perangkat lunak agar dapat mengirim sms ke user jika terdeteksi gangguan adanya gerak, kebocoran gas dan kebakaran.

Supaya tidak meluasnya pembahasan dalam tulisan ini maka dibatasi dengan hal sebagai berikut :

- a. Rancang bangun mendeteksi adanya suatu gerakan didalam rumah menggunakan sensor PIR.
- b. Rancang bangun mendeteksi air hujan menggunakan sensor konduktivitas.
- c. Rancang bangun menggunakan pengendali mikro yaitu AVR ATMega8 yang dibahas pada
- d. pengaplikasian dalam rancang pengaman rumah pintar.
- e. Rancangan menggunakan perangkat modem GSM sebagai pengirim pesan singkat (sms) pada user.

Mikrokontroler diprogram dengan bahasa C yaitu CV AVR versi 2.04.9.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah

- Merancang sistem deteksi gerak dengan sensor PIR menggunakan mikrokontroler ATmega8.
- Merancang sistem deteksi air hujan dengan sensor konduktivitas menggunakan kontroler ATmega8.
- Merancang sistem interface dan perangkat lunak agar dapat mengirim sms ke user jika terdeteksi gangguan adanya gerak, kebocoran gas dan kebakaran.

Adapun manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini adalah :

- Memudahkan pengamatan untuk suatu kondisi tertentu dan untuk meminimalisasi pencurian yang terjadi di sebuah rumah.
- Bermanfaat sebagai pengamanan rumah yang dapat mengirim pesan jarak jauh melalui sms.
- Mengurangi resiko kebakaran akibat kebocoran gas.
- Sebagai penggerak jemuran secara otomatis jika terjadi hujan.

II. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini adalah metode perancangan sistem yaitu suatu metode penelitian dengan cara mendesain, merakit, menguji dan menganalisa sistem dimana dalam penelitian ini menghasilkan sebuah objek yaitu rancangan.

Peralatan dan bahan yang digunakan atau perancangan dibedakan dimana peralatan merupakan segala sesuatu fasilitas yang mendukung proses penelitian atau perancangan sedangkan bahan merupakan suatu yang menjadi komposisi dari alat yang dibangun termasuk bahan yang habis digunakan pada saat proses pembuatan.

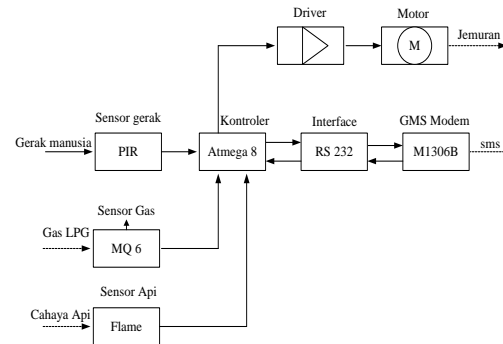
Daftar peralatan rancangan bangun miniatur pada rumah pintar dengan sensor gerak berbasis SMS yang digunakan sebagai berikut :

- Tool set : perkakas listrik
- Mesin bor, bor listrik, gergaji mesin, mesin las, dll.
- Alat ukur listrik, misalnya multimeter, hosciloscop.
- Alat ukur cahaya.
- Perangkat komputer atau laptop.

Daftar bahan rancangan bangun miniatur pada rumah pintar dengan sensor gerak berbasis SMS yang digunakan sebagai berikut :

- Sensor Pir atau Sensor gerak
- Sensor kondivitas (sensor hujan)
- Penguap transistor
- IC regulator AN-7805
- IC L93D
- Motor DC permanen magnet

- Mekanik jemuran otomatis
- Modem GSM type M1306B
- Kontroler ATmega8
- Kristal 12MHz
- Kapasitor dan resistor
- Kabel-kabel
- Miniatur rumah pintar 2 lantai



Gambar 1. Diagram Sistem Keamanan Rumah Pintar Berbasis SMS

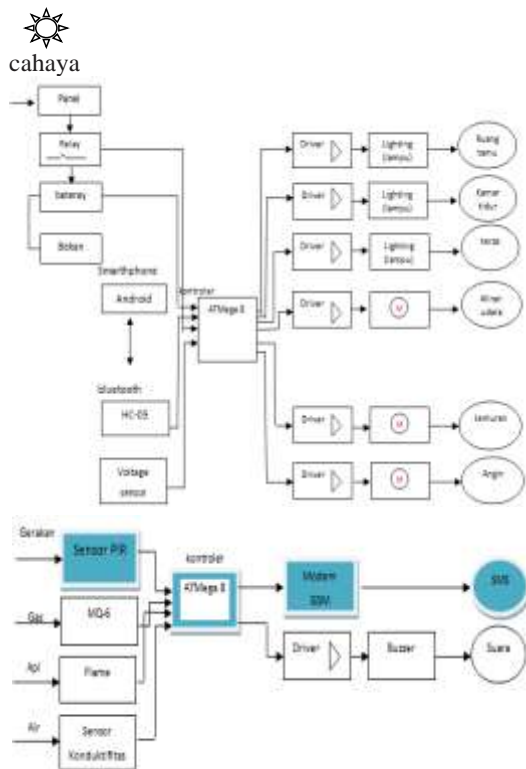
Fungsi :

- HC-05 fungsinya sebuah modul bluetooth SPP (Serial Port *Protocol*) yang mudah digunakan untuk komunikasi serial *wireless* (nirkabel) yang mengkonversi port ke bluetooth.
- Driver pada rangkaian berfungsi sebagai penguat arus yang menguatkan arus dari kontroler sehingga mampu menggerakkan beban.
- Kontroler berfungsi memverifikasikan data perintah dan mengeksekusikanya misalnya menghidupkan lampu utama dsb.
- Smartphone* android OS berfungsi system operasi kecil yang mengirim dan menerima pesan perintah.

Pengumpulan data dilakukan dengan beberapa cara yaitu :

- Perolehan data komponen melalui daya sip yang dapat di unduh melalui www.datasep.com.
- Pengambilan data melalui konsultasi dengan ahli atau pakar dibidangnya.
- Perolehan data misalnya teori melalui buku textbook dan Journal.
- Perolehan data melalui teratur (tulisan atau tesis) yang pernah dibuat yang mirip dengan perencanaan yang sedang dibuat.
- Perolehan data melalui pengujian langsung pada alat yang dibangun yaitu mengukur dan menguji.
- Perolehan data melauai hasil analisa yang diambil dari hasil pengujian alat.
- Perumusan data menjadi spesifikasi alat.

Blok Diagram Keseluruhan



Gambar 2. Diagram keseluruhan

Pengumpulan data dilakukan dengan beberapa cara yaitu :

- a. Perolehan data komponen melalui daya sip yang dapat di unduh melalui www.datasep.com.
- b. Pengambilan data melalui konsultasi dengan ahli atau pakar dibidangnya.
- c. Perolehan data misalnya teori melalui buku textbook dan Journal.
- d. Perolehan data melalui teratur (tulisan atau tesis) yang pernah dibuat yang mirip dengan perencanaan yang sedang dibuat.
- e. Perolehan data melalui pengujian langsung pada alat yang dibangun yaitu mengukur dan menguji.
- f. Perolehan data melauai hasil analisa yang diambil dari hasil pengujian alat.
- g. Perumusan data menjadi spesifikasi alat.

Penelitian ini merupakan jenis penelitian langsung dan dilakukan dengan sistem perancangan dan pengujian. Pengujian dilakukan setelah unit tersebut selesai dibuat. Konsep yang digunakan pada penelitian ini adalah sistem pola perancangan/pengujian yang dilakukan tanpa adanya unit pembanding atau tes awal.

Penelitian dan perancangan dilakukan di tempat kerja pribadi, untuk lancarnya proses perancangan alat ini.

III. HASIL PENELITIAN

A. Pengujian Mikrokontroler

Setelah program keseluruhan dibuat dan didownload pada IC mikrokontroler ATmega 8, maka pengujian dapat dilakukan dengan mengukur output tiap port keluaran dan membandingkannya dengan program yang dibuat berikut ini adalah data hasil pengukuran semua pin mikrokontroler ATmega 8.

Tabel 1. Pengujian Mikrokontroler

PIN	VOUT (V)
1	4,97
2	4,95
3	4,96
4	0,01
5	0,01
6	4,95
7	4,96
8	0,0
9	2,45
10	2,02
11	0,01
12	4,49
13	0,01
14	4,95
15	0,01
16	4,46
17	0,01
18	4,97
19	0,01
20	4,95
21	4,95
22	0,0
23	0,01
24	4,89
25	0,02
26	0,02
27	0,01
28	4,92

Dimana output port masing-masing adalah :

Portb : Pin 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20

Portc : Pin 23, 24, 25, 26, 27, 28

Portd : Pin 2, 3, 4, 5, 6, 11, 12, 13

Sehingga keluaran dari pin tersebut dapat dibuat sebagai berikut :

PORTB = 11011111;

PORTC = 00100010;

PORTD = 01010011;

Logika 0 = 0V; Logika 1 = 4,99V;

Sedangkan perintah program yang dibuat adalah :

PORTB = 0xDF;

PORTC = 0x22;

PORTD = 0x53;

Setelah dibandingkan antara data pengukuran dengan data program terdapat kesesuaian dan tidak ada perbedaan. Dengan ini dinyatakan rangkaian kontrol telah bekerja dengan baik.

B. Pengujian Sensor Gerak (PIR)

Ujicoba sensor pir dilakukan dengan mengukur respon sensor terhadap gerakan. Sensor diuji dengan berbagai jenis gerakan dan jarak tertentu. Berikut adalah data pengujian sensor gerak dengan jarak objek gerak sekitar 1 meter.

Tabel 2. Pengujian Sensor Gerak (PIR)

Objek Gerak	Tegangan Output Analog
Tanpa Gerakan	0,0 V
Serangga	0,2 V
Anak Kucing	0,65 V
Anjing	1,71 V
Manusia	3,87 V
Mobil Bergerak	4,52 V

Pengujian kedua adalah dengan objek yang sama tetapi jarak berbeda, objek gerak adalah manusia. Data pengujian adalah sebagai berikut :

Tabel 3. Pengujian kedua sensor gerak (PIR)

Jarak Objek	Tegangan Output Analog
1 Meter	3,75 V
2 Meter	3,05 V
3 Meter	2,97 V
4 Meter	2,88 V
5 Meter	2,29 V
6 Meter	1,93 V
7 Meter	1,02 V
8 Meter	0,73 V
9 Meter	0,32 V
10 Meter	0,16V

C. Pengujian Sensor Gas MQ6

Pengujian dilakukan dengan mengukur respon sensor terhadap gas yang diberikan. Gas LPG dapat diperoleh dari tabung gas untuk kompor portable. Besar konsentrasi gas akan menyebabkan tegangan keluaran sensor naik. Makin besar konsentrasi gas, makin besar pula tegangan keluaran sensor. Berikut adalah data hasil pengujian sensor gas :

Tabel 4. Pengujian sensor gas MQ6

Gas (%)	V out (V)
10 %	0,78 V
20 %	1,17 V
30 %	2,06 V
40 %	2,21 V
50 %	2,85 V
60 %	3,21 V
70 %	3,72 V
80 %	3,91 V
90 %	4,11 V
100 %	4,48 V

Dari data tersebut dapat dihitung data ADC dan konstanta kalibrasi yang dibutuhkan untuk mencari nilai sebenarnya. Berikut adalah analisa perhitungan dari data di atas :

$$\text{Data ADC} = V_{\text{out}} / V_{\text{ref}} \times 1024,$$

Contoh data 10:

$$\text{Data ADC} = 4,48 / 5,03 \times 1024$$

$$\text{Data ADC} = 912$$

Data ADC untuk persentase gas 100% adalah 912, sehingga untuk mengembalikan nilai sebenarnya adalah dengan membaginya dengan suatu konstanta, dalam hal ini konstanta dapat dicari dengan rumus :

$$k = \text{data ADC} / \text{data persen sebenarnya};$$

$$k = 912 / 10;$$

Maka :

$$k \text{ adalah : } 9,12$$

Konstanta k yang diperoleh adalah k untuk satu nilai yaitu 100%. Sehingga untuk persentase gas yang lain dapat dicari dengan rumus di atas juga. Selanjutnya cari tiap k untuk persen berbeda dan cari k rata-rata nya.

$$k \text{ rata-rata} = (k_1 + k_2 + k_3 + \dots + k_{10}) / 10;$$

D. Pengujian Sensor Api/ Flame Sensor

Dilakukan dengan memberikan suatu sumber api pada sensor api dengan jarak 0,5 meter hingga 5 meter. Berikut adalah data hasil pengukuran yang dilakukan :

Tabel 5. Pengujian sensor api/ flame sensor

Jarak Lilin (m)	Vout (V)
0,5 Meter	4,95 V
1 Meter	4,83 V
1,5 Meter	4,32 V
2 Meter	4,10 V
2,5 Meter	3,87 V
3 Meter	3,21 V
3,5 Meter	2,35 V
4 Meter	1,78 V
4,5 Meter	1,12 V
5 Meter	0,67 V

Perhitungan yang sama untuk mendapat nilai data sensor dapat dilakukan dengan rumus yang sama seperti di atas yaitu :

$$\text{Data ADC} = V_{\text{out}} / V_{\text{ref}} \times 1024$$

E. Pengujian Sistem Jemuran dan Motor Penggerak

Sistem jemuran dapat diuji dengan menjalankan motor penggerak dan mengamati jalannya jemuran keluar atau masuk. Dengan memberikan tegangan kepada motor penggerak maka jemuran akan masuk dan keluar sesuai polaritas yang diberikan. Setelah diamati pergerakan mekanis jemuran dapat dikatakan jemuran bekerja dengan baik dan lancar. Data pengukuran adalah sebagai berikut :

V motor : 12 Vdc

Arus Motor : 0,1 A

Kecepatan Motor : 120 rpm

Kecepatan masuk/ keluar jemuran : 2 CM/ detik.

F. Pengujian Keseluruhan Sistem

Pengujian ini termasuk pengujian fungsi sms yang diterapkan pada rangkaian. Dimulai dengan mengaktifkan rangkaian kemudian memberi masukan pada masing-masing sensor. Awalnya sensor gerak diberi gerakan sesaat kemudian buzzer akan berbunyi kemudian selang beberapa detik sms terkirim dan diterima oleh HP user. Setelah itu diuji sensor gas dan api yaitu dengan membocorkan gas LPG pada sensor kemudian api. Tentunya setelah gas hilang dari lokasi pengujian semua pengujian menunjukkan hasil yang maksimal yaitu bunyi alarm dan pengiriman sms sesuai peristiwa yang terjadi. Dengan demikian dapat dikatakan alat telah bekerja dengan baik dan tujuan penelitian telah dicapai.

IV. PEMBAHASAN ANALISA DATA

Analisa data merupakan berupa data yang didapatkan setelah melakukan pengujian terhadap Rancangan Bangun Miniatur Rumah Pintar.

Prinsip kerja rangkaian yang dirancang berfungsi sebagai deteksi adanya penyusup dalam rumah dan pengirim sms sebagai tanda peringatan. Selain itu rangkaian juga akan mengirim sms jika terdeteksi kebocoran dan kebakaran gas. Fungsi lain dari rangkaian pengendali adalah mengatur jemuran secara otomatis, berikut penjelasan cara kerja rangkaian.

Saat diaktifkan rangkaian akan mulai membaca sensor-sensor yaitu sensor gerak, sensor api, sensor gas serta sensor air hujan. Sensor gerak berfungsi untuk mendeteksi gerak manusia dalam ruangan, jika ada gerakan sensor akan menerima perubahan sinar inframerah pasif dari tubuh manusia. Hal ini akan membuat sensor mengeluarkan tegangan atau logika 1.

Sensor lain yaitu sensor api yang berfungsi untuk mendeteksi adanya titik api dalam ruangan. Sensor juga bekerja dengan sinar inframerah karena sebuah titik api akan memancarkan sinar inframerah. Sensor inframerah yaitu foto diode

digunakan untuk mendeteksi sinar tersebut dan memberi output high jika terdeteksi sinar tersebut.

Sensor gas berfungsi sebagai sensor yang mendeteksi adanya kandungan gas di udara akibat kebocoran tabung LPG. Sensor membaca kandungan gas dan memberikan output tegangan. Tipe sensor gas yang digunakan adalah MQ6. Besar tegangan keluaran sensor tergantung pada besar konsentrasi gas yang terdeteksi.

Sensor terakhir adalah sensor air, sensor yang mendeteksi air hujan dan memberikan output logika. Jika ada air hujan disensor maka output akan berlogika 1 atau 5V dan jika tidak terdapat air logika akan 0. Sensor berupa dua buah konduktor yang berdekatan. Jika terdapat air diantara konduktor tersebut maka air akan jadi penghantar dan mengalirkan arus sehingga membuat logika menjadi 1.

Komponen lain selain sensor adalah kontroler dan modem GSM. Kontroler berfungsi membaca sensor dan mengendalikan output, yaitu membunyikan alarm dan mengirim sms. Tipe kontroler adalah AT Mega 8. Diprogram dengan bahasa C, kontroler bekerja berdasarkan program tersebut. Untuk membaca data analog sensor, mengubah menjadi digital dan mengkalibrasikannya menjadi data sebenarnya. Kemudian data dibandingkan dengan suatu batas tertentu. Jika batas terlampaui maka alarm akan diaktifkan dan sms akan dikirim ke nomor tertentu.

Komponen terakhir adalah modem, yang digunakan untuk mengirim sms. Tipe modem yang digunakan adalah modem GSM sim800A. Modem dapat mengirim pesan sms dan dapat memanggil telepon. Modem bekerja dengan komunikasi serial antara kontroler. Data yang akan dikirim diberikan oleh kontroler melalui port serial.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan pada perancangan sistem dan hasil analisa yang telah dilakukan yaitu rancangan bangun miniatur rumah pintar 2 lantai dengan sensor gerak berbasis sms maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Perancangan sistem pengaman rumah dengan deteksi gerak, gas dan api berhasil dibuat dan berjalan sesuai rencana. Dengan demikian tujuan penelitian terpenuhi.
2. Sensor gerak berfungsi untuk mendeteksi gerak manusia dalam ruangan, jika ada gerakan maka sensor akan menerima perubahan sinar inframerah pasif dari tubuh manusia. Hal ini akan membuat sensor mengeluarkan tegangan atau logika 1.
3. Pengujian sensor memberikan hasil yang baik karena semua sensor bekerja sesuai dengan yang diharapkan. Misalnya sensor gerak hanya akan respon terhadap gerak manusia, sensor gas

mendeteksi kebocoran gas LPG, sensor api hanya mendeteksi api. Demikian juga dengan sensor air hanya bekerja jika terdapat tetesan air pada sensor.

4. Modem digunakan untuk mengirim pesan sms pada user, keberhasilan pengiriman pesan sangat bergantung pada sinyal jaringan GSM. Jika salah satu sinyal jaringan kuran kuat maka sms akan gagal terkirim atau telat penyampaiannya.

A. Saran

Untuk pengembangan lebih lanjut sebagai penyempurnaan rancangan bangun miniatur rumah pintar 2 lantai dengan sensor gerak berbasis sms ini dapat dilakukan hal hal sebagai berikut :

1. Penyempurnaan pada rangkaian perlu dilakukan untuk meningkatkan kinerja alat.
2. Penambahan sensor agar dapat menjangkau area yang lebih luas. Misalnya sensor gerak, sensor gas dan sensor api pada setiap ruangan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Dwi Septian Suyadhi, Taufiq, 2010, *Buku Pintar Robotika* . Yogyakarta : C.V ANDI
- [2] Kurniawan, Dayat, 2009, *ATMega8 dan aplikasinya*. Jakarta : PT.Elex Media Komputindo.
- [3] Mangiri, Herry S dkk., 2013, *Pemrograman dan Struktur Data C*. Bandung : Informatika Bandung.
- [4] Setiawan, Rony, 2009, *Teknik Pemecahan Masalah dengan Algoritma dan Flowchart (Basic dan C)*, Jakarta, Lentera Ilmu Cendekia.
- [5] Syahrul, 2012, *Mikrokontroler AVR ATMEGA8535*. Bandung : Informatika Bandung
- [6] www.atmel.com/.../atmel-2486-8-bit-avr-microcontroller-atmega8_1_datasheet.pdf
- [7] www.fut-electronics.com/wp.../fe.../Flame-sensor-arduino.pdf

