

Kunci Pintu Rumah Otomatis Menggunakan Parameter Massa, Tinggi dan Suhu Tubuh Manusia Berbasis Mikrokontroler ATmega32

Ilfa Yuni Arta, Warsito, Arif Surtono

Jurusan Fisika FMIPA, Universitas Lampung, Bandar Lampung 35145

Email: hime_ilfa@yahoo.co.id

Diterima (1 Agustus 2014), direvisi (8 September 2014)

Abstract. This tool has been designed door lock control system automatically uses the principle of AND logic gate. System aims at realizing the door lock using parameters mass, height and temperature of the human body and test the performance of the sensor use. The system consists of a sensor LDR, HC-SR04, LM35DZ, mechanical doors, power supply, microcontroller ATmega32, signal conditioning circuits and software Bascom AVR. The system works when a person begins to weigh its mass, if the mass of the people according to the range, high reading followed, when appropriate followed detect high temperatures if the temperature is given in accordance microcontroller voltage 12 V of power supply will drive the DC motor to open the door. The results of the study showed that the test sensor sensor resolution of 0.5 kg mass and produces output offset value of 4624 V, which is output to a mass of 0 kg. HC-SR04 has a resolution of 13-degree tilt angle and a distance of 2-20 cm HC-SR04 has a linear response and is sensitive to the transfer function $y = 0.9789x - 0.3474$ and $R^2 = 0.992$. LM35DZ sensor shows a resolution of 10 mV/ $^{\circ}$ C. System testing performed by the students of Physics 8 produces 4 people go in for all the range so that the door opened, one person does not get in the high range and 3 people did not get in on the mass range so that the system does not open the door.

Keywords. LDR sensor, Transistor, HC-SR04 sensor, LM35 sensor, ATmega32, DC motor.

Abstrak. Telah dirancang alat sistem kontrol kunci pintu rumah otomatis menggunakan prinsip gerbang logika AND. Sistem ini bertujuan merealisasikan kunci pintu rumah menggunakan parameter massa, tinggi dan suhu tubuh manusia serta menguji kinerja dari sensor yang digunakan. Sistem terdiri dari sensor LDR, HC-SR04, LM35DZ, mekanik pintu, catu daya, mikrokontroler ATmega32, rangkaian pengkondisian sinyal dan software bascom AVR. Sistem bekerja dimulai ketika seseorang menginjak timbangan, jika massa orang tersebut sesuai dengan range maka, dilanjutkan membaca tinggi, saat tinggi sesuai dilanjutkan mendeteksi suhu jika suhu sesuai mikrokontroler yang diberi tegangan 12 V dari catu daya akan menggerakkan motor DC untuk membuka pintu. Hasil penelitian uji sensor menunjukkan bahwa resolusi sensor massa 0,5 kg dan menghasilkan nilai offset keluaran sebesar 4.624 V yang merupakan keluaran untuk massa sebesar 0 kg. HC-SR04 memiliki resolusi kemiringan sudut 13° dan jarak 2 – 20 cm HC-SR04 memiliki tanggapan yang linier dan sensitif dengan fungsi alih $y = 0.9789x - 0.3474$ dan nilai $R^2 = 0,992$. Sensor LM35DZ menunjukkan resolusi 10 mV/ $^{\circ}$ C. Pengujian sistem dilakukan oleh 8 orang mahasiswa fisika menghasilkan 4 orang masuk untuk semua range sehingga pintu membuka, 1 orang tidak masuk pada range tinggi dan 3 orang tidak masuk pada range massa sehingga sistem pintu tidak membuka.

Kata Kunci. sensor LDR, transistor, sensor HC-SR04, sensor LM35, ATmega32, motor dc

PENDAHULUAN

Kunci rumah merupakan suatu alat yang digunakan untuk tujuan membuka pintu. Kunci rumah yang ada selama ini masih manual, tidak aman dan juga tidak efektif sehingga memungkinkan terjadi pencurian dan duplikat kunci. Banyak peneliti mencoba membuat kunci pintu secara otomatis. Pada tahun 2008, Musa dkk melakukan penelitian tentang kunci pintu rumah otomatis melalui pengenalan ciri-ciri wajah seseorang namun analisa keberhasilan penelitian ini hanya 35%. Wiharta, dkk (2008) juga membuat kunci pintu rumah menggunakan aplikasi RFID Card, tetapi penelitian ini kurang efektif dan ekonomis, karena tingkat penjagaan card khawatir hilang dan ditemukan oleh seseorang.

Penggunaan kunci pintu rumah otomatis digunakan untuk mempermudah dan meningkatkan keamanan rumah. Kunci pintu otomatis yang sudah dibuat selama ini kurang efektif dan harganya juga terlalu mahal. Hal inilah yang melatarbelakangi dilakukannya penelitian tentang kunci pintu rumah otomatis dengan tiga parameter : massa, tinggi dan suhu tubuh manusia.

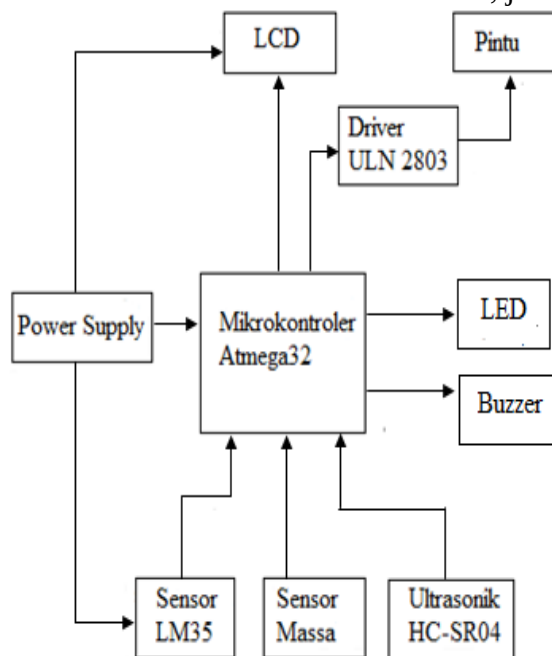
Dalam aplikasinya kunci pintu rumah otomatis menggunakan timbangan analog yang dimodifikasi menggunakan LDR dan rangkaian penguat transistor sebagai sensor massanya dan HC-SR04 sebagai sensor pembaca tinggi serta LM35DZ sebagai sensor suhu tubuh. Sistem bekerja memakai gerbang logika AND. Pada aplikasi pintu digunakan sistem mekanik VCD player. Untuk mengontrol sistem kerja kunci pintu digunakan mikrokontroler ATmega32 yang diprogram menggunakan bascom AVR.

METODE PENELITIAN

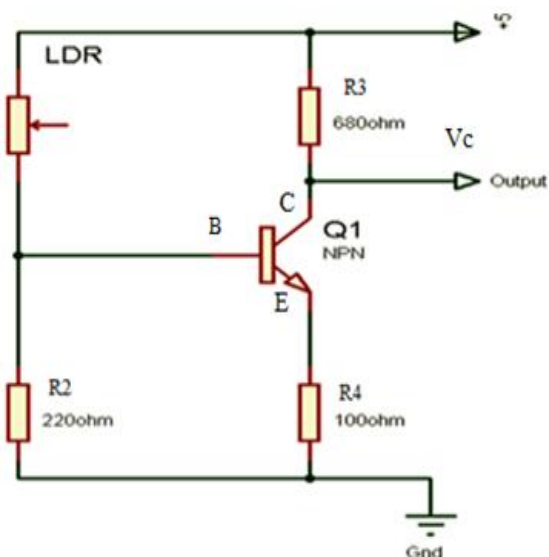
Diagram blok kunci pintu otomatis seperti pada **Gambar 1**.

Sistem kunci pintu rumah otomatis terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak. Perangkat keras terdiri dari : sensor ultrasonik HC-SR04, sensor suhu LM35DZ, sensor massa menggunakan timbangan mekanis yang dimodifikasi, catu daya, sistem minimum mikrokontroler ATmega32, LCD 16x2 dan mekanik pintu menggunakan pemutar VCD player. Program perintah kerja mikrokontroler menggunakan Bascom AVR.

LDR berfungsi sebagai sensor massa dengan menggunakan tambahan rangkaian pengkondisian sinyal. LDR dipasang di posisi bawah sedangkan LED di posisi atas dekat dengan pegas. Ketika timbangan diberi massa, terjadi tekanan pada pegas yang mengakibatkan perubahan jarak antara LED dan LDR. Semakin besar massa, jarak



Gambar 1. Diagram blok keseluruhan

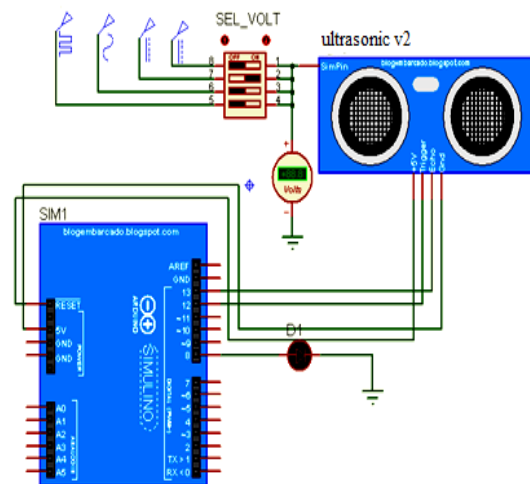


Gambar 2. Rangkaian pengkondisian Sinyal

tinggi. Intensitas cahaya mempengaruhi nilai resistansi LDR dan LED dan LDR semakin dekat sehingga menghasilkan nilai intensitas cahaya yang tegangan. Rangkaian pengkondisian sinyal terlihat pada **Gambar 2**.

Rangkaian pengkondisian sinyal terdiri dari pembagi tegangan antara LDR dan R2 yang disusun secara paralel rangkaian ini berfungsi mengubah besaran fisis pada garis-garis timbangan mekanis menjadi besaran elektrik dan rangkaian penguat tegangan menggunakan transistor, pada rangkaian penguat dipasang $R3 = 680 \Omega$ dan $R4 = 100 \Omega$.

Transistor berfungsi sebagai penguat arus dari rangkaian pembagi tegangan yang bekerja dengan menerima arus yang ada pada basis, kemudian arus yang ada pada basis mengalir menuju kolektor dan akan diteruskan menuju emitor hingga sampai ke ground. Pada rangkaian, R3 berfungsi sebagai resistansi beban kolektor dan R4 sebagai stabilisasi DC. Tegangan keluaran dari rangkaian selanjutnya diubah oleh ADC yang telah terintegrasi dalam mikrokontroler ATmega32 menjadi signal digital. Hal ini mengakibatkan adanya perubahan nilai resistansi LDR sehingga



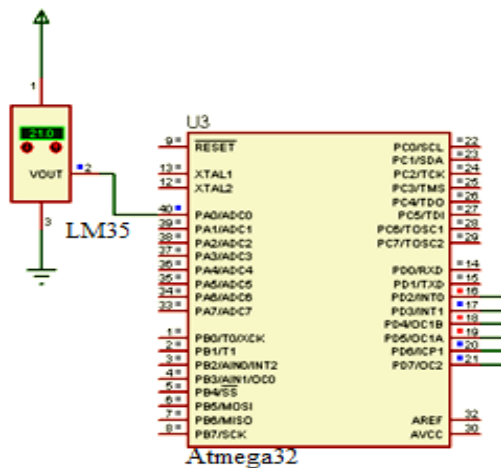
Gambar 3. Rangkaian sensor HC-SR04

dengan rangkaian pengkondisian sinyal dihasilkan tegangan yang sesuai.

Sensor ultrasonik HC-SR04 digunakan untuk mengukur tinggi manusia. Pada modul ini terdapat dua buah transduser yaitu trigger sebagai Tx gelombang ultrasonik dari modul dan Echo sebagai Rx yang gelombang pantul. Modul diletakkan pada ketinggian 200 cm, diatas kepala. Gelombang ultrasonik 40 KHz (Asrizal, 2010) akan dipancarkan oleh transduser Tx. Ketika gelombang mengenai kepala manusia, maka gelombang ini dipantulkan dan diterima oleh Rx. Gelombang yang diterima oleh Rx diubah menjadi sinyal listrik sebagai input mikrokontroler PB1. Program pada mikrokontroler kemudian menghitung jarak terhadap benda di depannya (bidang pantul), untuk menghasilkan nilai jarak dan tinggi. Rangkaian sensor HC-SR04 terlihat pada **Gambar 3**. Jarak dihitung berdasarkan rumus :

$$x = \frac{340t}{2} \quad (1)$$

Sensor LM35DZ digunakan sebagai sensor suhu yang mengubah besaran suhu menjadi besaran listrik. Dalam penggunaannya, ibu jari ditempelkan pada



Gambar 4. Rangkaian sensor LM35DZ

permukaan sensor. LM35 memiliki sensitivitas setiap suhu naik 1°C menghasilkan kenaikan tegangan 10 mV. Rangkaian sensor LM35DZ terlihat pada **Gambar 4**.

Sinyal analog yang dihasilkan dari semua sensor merupakan masukan mikrokontroler sebagai pengendali sistem. Program yang ada pada mikrokontroler berfungsi membaca sinyal dari semua sensor, sinyal yang terbaca akan membandingkan nilai range massa, tinggi dan suhu orang untuk memerintahkan motor DC membuka pintu dengan syarat range dipenuhi. Jika tidak memenuhi syarat motor DC tidak dapat terbuka. Range pada program terlihat pada **Tabel 1**.

Mekanik pintu menggunakan pemutar VCD player yang di dalamnya sudah terdapat motor DC. Motor DC dapat berfungsi dengan bantuan dua relay sebagai fungsi saklar dan driver ULN2803 sebagai komponen tambahan untuk menggerakkan motor, sehingga aplikasi buka dan tutup pintu dapat bekerja. Pada rangkaian mekanik juga dipasang buzzer sebagai alarm. Buzzer berfungsi jika salah satu dari ketiga input tidak sesuai range. Sistem alat keseluruhan dapat dilihat pada **Gambar 5**.

Tabel 1. Range pemilik rumah

Nama	Massa (kg)	Range Tinggi (cm)	Suhu (⁰ C)
Ayah	60-67	157-162	26-34
Ibu	50-53	157-162	26-34
Anak	22-25	99-110	26-34



Gambar 5. Keseluruhan alat

Sistem bekerja dimulai ketika seseorang menginjak timbangan, jika massa orang tersebut sesuai dengan range maka, dilanjutkan membaca tinggi, saat tinggi sesuai dilanjutkan mendeteksi suhu jika suhu sesuai mikrokontroler yang diberi tegangan 12 V dari catu daya akan menggerakkan motor DC untuk membuka pintu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian hasil sistem kunci otomatis dilakukan pada 8 orang mahasiswa fisika dengan mengambil massa, tinggi dan suhu tubuh berbeda. Hasil data pengujian sistem kunci pintu otomatis seperti pada **Tabel 2**. Pada tabel terlihat empat orang masuk dalam range pemilik rumah. Massa, tinggi, suhu tubuh Sinta, Anggun dan Riri masuk dalam range Ibu. Imam masuk dalam range

Tabel 2. Data pengujian sistem kunci pintu rumah otomatis

No.	Nama	Massa (kg)	Tinggi (cm)	Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	Hasil sistem
1.	Sinta	52	157	32.26	Membuka
2.	Febri	53	155	32.26	Tidak Membuka
3.	Imam	66	162	31.28	Membuka
4.	Danu	62	165	28.35	Tidak Membuka
5.	Rifqi	70	170	29.81	Tidak Membuka
6.	Iwan	46	163	29.82	Tidak Membuka
7.	Anggun	53	161	30.30	Membuka
8.	Riri	50	158	32.26	Membuka

Ayah, sehingga empat orang tersebut nilai massa, tinggi dan suhu tubuhnya masuk dalam range yang dapat memfungsikan sistem kunci rumah otomatis dan pintu membuka. Massa Febri masuk dalam range ibu tetapi tingginya tidak masuk range, massa Danu masuk dalam range ayah tetapi tingginya tidak masuk range, Rifqi dan Iwan massa, tinggi dan suhu tubuhnya tidak masuk dalam range pemilik rumah. Sehingga empat orang tersebut tidak dapat membuka pintu.

KESIMPULAN

Sistem kunci pintu otomatis bekerja sesuai dengan range massa, tinggi dan suhu tubuh pemilik rumah yang telah terprogram dalam mikrokontroler. Range pemilik rumah terlihat pada **Tabel 1**. Hasil pengujian sistem kunci pintu dirangkumkan pada **Tabel 2**.

DAFTAR PUSTAKA

- Asrizal. 2010, Pengembangan Sistem Pengukuran Ketinggian Air Sungai Data Tersimpan dengan Sensor Jarak Ultrasonik PING Berbasis Mikrokontroler AT89S52. *Jurnal Eksakta Vol 2 Tahun Xi Juli 2010 Padang*
- Musa, Purnawarman., Nur Yuliani., Missa Lamsani. 2008. Rancang Bangun Pengendali Pintu Otomatis dengan Mengenali Ciri-Ciri Wajah Seseorang Menggunakan Metode Jarak Euclidean dan Fuzzy-Mean. *Jurnal Informatika Komputer No.1 Volume 13*
- Wiharta, D.M., Putu Ardana., Frederik Nixon Da R.M. 2008. Kunci Pintu Otomatis Menggunakan Aplikasi RFID CARD. *Jurnal Teknologi Elektro Vol.7 No.2, Desember 2008*