

SISTEM PEMANTAU RUANG JARAK JAUH DENGAN SENSOR PASSIVE INFRARED BERBASIS MIKROKONTROLER AT89S52

Albert Gifson¹, Slamet²

¹Staff Pengajar pada Program Studi Teknik Elektro – Universitas Budi Luhur,
Jl. Ciledug Raya, Telp (021) 5853753, Petukangan Utara, Jakarta Selatan.

²Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Ketenagalistrikan dan Energi Baru Terbarukan
Jl. Cileduk Raya kav. 109, Telp (021) 7203530, Cipulir Keb. Lama, Jakarta Selatan
E-mail: albertdoang@yahoo.co.id

Abstract

This research describes about the design of the room detection system using a Passive Infrared sensors (PIR) controlled by Microcontroller AT89S52 for remote control application. The output of the PIR is a low logic when it captures the heat waves of the human body. The output PIR is connected to the port 1.7 on Microcontroller in high logic. The maximum distance is 5 meters for the sensor to detect an object. When there is a signal sent by PIR, the Microcontroller processes the data and activates the buzzer to beep and the stepper motor to stop. Microcontroller also sends data through the RS-232 that continues a signal to the personal mobile phone. In order that the message is able to be sent, then first, messages must be programmed and stored in the Microcontroller AT89S52. The average message delivery time is 8.8 seconds. The recipient can turn the alarm of system on or off by a missed call.

Keywords: microcontroller, RS-232, passive infrared sensor (PIR)

Abstrak

Pada penelitian ini akan diuraikan tentang perancangan sistem pendeteksi pengaman ruang dengan menggunakan sensor Passive Infrared (PIR) Berbasis Mikrokontroler AT89S52 Secara Jarak Jauh. Output dari sensor Passive Infrared (PIR) pada alat, akan berlogika low jika belum menangkap adanya gelombang panas yang dideteksi dari tubuh manusia. Ketika sensor PIR mendeteksi adanya manusia, maka keluaran dari sensor yang dihubungkan dengan port 1.7 pada Mikrokontroler akan berlogika high. Jarak maksimal yang mampu dideteksi oleh sensor adalah 5 meter. Pada saat sensor mendeteksi, maka Mikrokontroler yang sudah diprogram akan memproses data yang terdeteksi untuk memberikan perintah buzzer untuk berbunyi dan motor stepper untuk berhenti. Mikrokontroler akan mengirim data ke-RS-232, kemudian interface RS-232 akan memberi sinyal pada telepon seluler yang dipasang pada alat, selanjutnya akan mengirimkan pesan ke telepon seluler pemilik, adapun pesan yang akan dikirim terlebih dahulu sudah dibuat dengan bahasa pemrograman dan selanjutnya disimpan di dalam Mikrokontroler AT89S52. Rata-rata waktu pengiriman pesan selama 8,8 detik. Dari telepon seluler penerima pesan, pemilik dapat mematikan dan menghidupkan kembali sistem alarm dengan cara misscall.

Kata kunci: mikrokontroler, RS-232, sensor passive infrared (PIR)

1. PENDAHULUAN

Seiring dengan berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang kontrol yang sangat cepat saat ini, maka begitu cepat pula perkembangan alat-alat semikonduktor yang digunakan untuk sistem keamanan. Berbagai macam bentuk dan model alat pengaman yang sangat pesat ini didorong karena tingginya angka kejahatan yang terjadi saat ini. Melihat sering terjadinya tindak kejahatan yang dilakukan oleh pencuri dengan sasaran rumah-rumah penduduk baik yang sedang ditinggal oleh pemiliknya maupun tidak, membuat orang resah apabila hendak meninggalkan rumahnya tanpa berpenghuni. Untuk mengatasi masalah pencuri

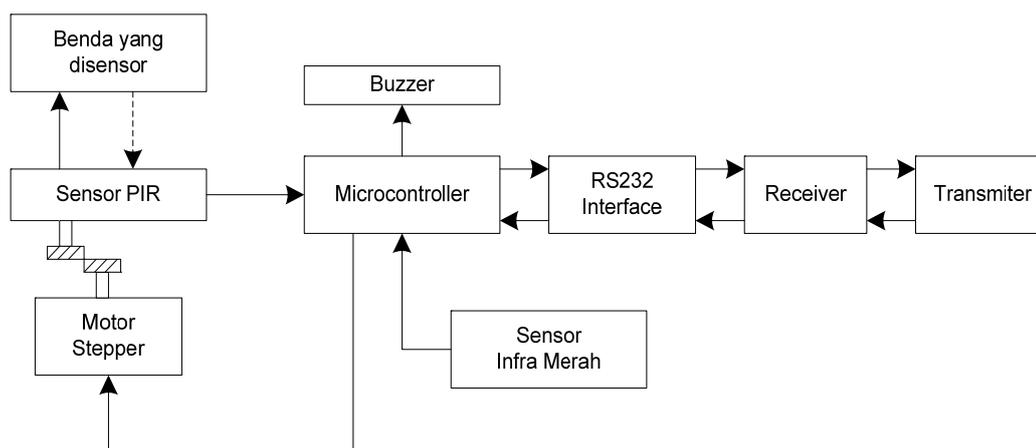
memang sudah ada, yaitu dengan memasang suatu sistem keamanan rumah dengan menggunakan berbagai macam bentuk, ada yang menggunakan kamera pemantau dan ada pula yang menggunakan jenis pengaman yang lebih canggih lagi seperti *automatic door* yang hanya dapat dibuka dengan kode atau *password* [1-2].

Penelitian sebelumnya antara lain oleh Suzuki [3] tentang pemanfaatan *Infrared detection* untuk rumah jompo dan Bay [4] tentang pemanfaatan *light Intensity detection* untuk mengontrolan ruangan secara otomatis dengan bantuan mikrokontroler tidak menjamin keamanan ruang atau rumah dapat terpantau jika pemilik rumah tidak berada di dalam rumah. Pada Paper ini akan dibahas sistem keamanan rumah yang dapat dipantau kapan saja, dimana saja meskipun pemilik rumah tidak berada di dalam rumah. Untuk itu sangatlah perlu membuat suatu alat yang mampu mendeteksi ruangan dengan sistem kendali jarak jauh menggunakan sensor *Passive Infrared* (PIR) berbasis Mikrokontroler AT89S52 yang nantinya diteruskan kepada pemilik ruangan dengan ponsel.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Perancangan Sistem Pengaman Ruang

Dalam membuat suatu sistem ada beberapa hal yang perlu diperhatikan yaitu bagaimana cara merancang sistem pengaman ruang dengan sensor PIR. Perancangan sistem alat ini menggunakan telepon seluler sebagai sarana komunikasi pengiriman dan penerima data dari mikrokontroler. Blok rancangan alat diperlihatkan pada Gambar 1.



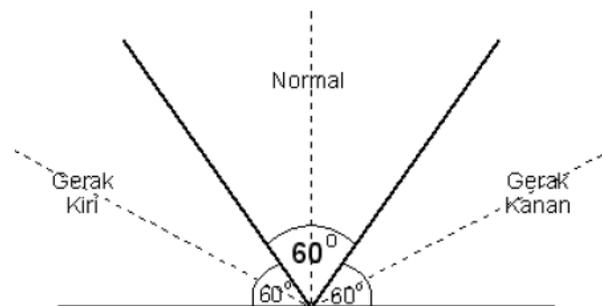
Gambar 1. Blok diagram rancangan alat pengaman ruang

Dari rancangan alat secara keseluruhan dari sistem pendeteksi manusia di dalam ruangan seperti ditunjukkan pada Gambar 1 dapat dijelaskan bahwa PIR akan mendeteksi adanya pergerakan manusia di dalam suatu ruangan. Sensor akan berlogika high pada keluarannya, jika mendeteksi adanya manusia dan jika tidak maka sensor akan berlogika low pada keluarannya. Motor stepper akan bergerak terus sebelum mendapat perintah dari Mikrokontroler. Jika PIR mendeteksi adanya manusia, secara otomatis akan mengirim sinyal high ke Mikrokontroler, kemudian Mikrokontroler akan memproses untuk memberikan perintah buzzer untuk berbunyi dan motor stepper untuk berhenti. Mikrokontroler akan mengirim data ke RS-232, kemudian interface RS-232 akan memberi sinyal pada telepon seluler yang dipasang pada alat, selanjutnya akan mengirimkan pesan ke telepon seluler pemilik, dengan demikian pemilik rumah mengetahui adanya tindak kejahatan dirumahnya, sehingga dapat segera ditindak lanjuti untuk menghubungi pihak yang berwajib. Adapun rangkaian mikrokontroler berfungsi sebagai pengolah data dan menyimpan data pada RAM. Sebagai jantung rangkaian digunakan IC mikrokontroler AT89S52 seperti ditunjukkan pada Gambar 2. Port 1.7 digunakan untuk mendeteksi keluaran sensor, jika terdeteksi adanya pencuri, maka secara otomatis akan mengirimkan sinyal high ke mikrokontroler. Port 3 digunakan sebagai input/output interface yang dihubungkan dengan RS-232. Mikrokontroler akan mengirim/menerima data ke RS-232

atau dari RS-232. interface RS-232 terhubung dengan socket DB9 female. Kegunaan DB9 female untuk menghubungkan ke telepon seluler dengan menggunakan kabel data yang sudah tersedia untuk masing-masing tipe telepon seluler.

Penggunaan kristal 11,0592 MHz didasarkan pada aplikasi komunikasi serial dengan komputer, sehingga dengan menggunakan kristal ini akan menghasilkan baudrate dengan kesalahan yang minimal. Untuk menjamin bahwa program dieksekusi dari awal maka mikrokontroler harus direset terlebih dahulu, namun jika reset secara manual tentunya merepotkan. Agar praktis maka dibuat reset secara otomatis saat pertama kali catu daya dihidupkan. Hal ini dilakukan oleh C dan R, umumnya disebut sebagai rangkaian power on reset dimana prinsipnya membangkitkan satu pulsa untuk reset dengan proses pengisian dan pengosongan kapasitor. Untuk berhubungan dengan telepon seluler digunakan pin TX dan RX melalui serial port RS-232 [5-6].

Batasan sudut pendeteksian dan rangkaian sensor PIR KC7783R dapat dilihat pada Gambar 2. Pada Gambar 2 ini terlihat bahwa pada daerah normal sensor PIR belum digerakkan oleh motor stepper, dengan sudut pendeteksian sebesar 60° . Ketika motor stepper sudah bekerja, lalu bergerak kekiri, didapatkan daerah gerak kiri sebagai daerah pendeteksian dari sensor PIR dengan sudut pendeteksian sebesar 60° dan pada saat motor stepper bergerak kekanan, didapatkan daerah gerak kanan sebagai daerah pendeteksian dari sensor PIR dengan sudut pendeteksian sebesar 60° . Dapat dianalisa pada saat sensor PIR belum digerakkan motor stepper sudut pendeteksian sebesar 60° , sedangkan ketika digerakkan oleh motor stepper kekiri dan kekanan daerah pantauan menjadi luas dengan sudut pendeteksian menjadi sebesar 180° . Rangkaian PIR KC7783R terdiri dari IC analog KC778B, dan Gambar 3 merupakan skematik diagram rangkaian.

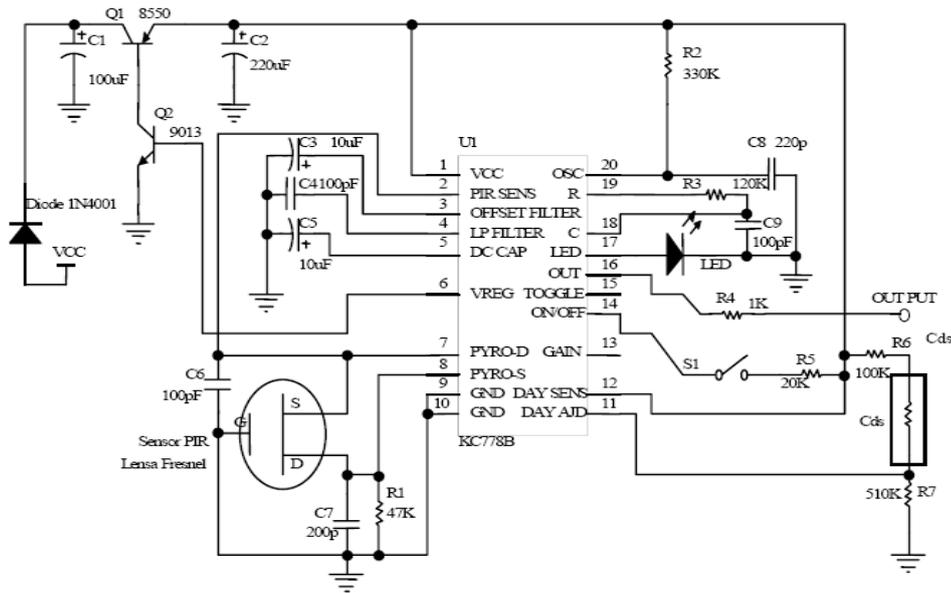


Gambar 2. Batas Sudut Pendeteksi Sensor PIR KC7783R [7]

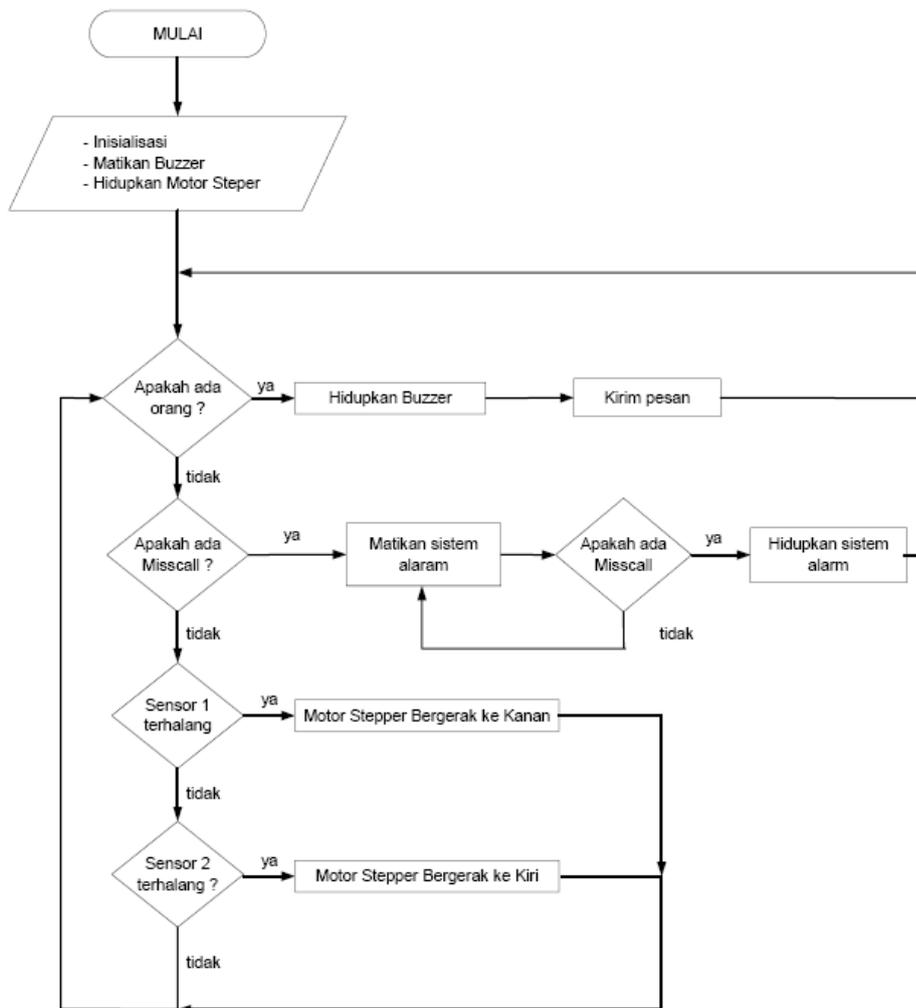
2.2 Flowchart Sistem Keseluruhan

Dalam perancangan software dibuat flowchart sebagai acuan dalam pembuatan listing program sehingga pada sub ini hanya dibahas mengenai flowchart saja sedangkan mengenai listing program digunakan bahasa pemrograman Assembler untuk AT89S52. Setiap program mempunyai flowchart sebagai dasar pembuatan program, Gambar 4 adalah diagram alir sistem kerja secara keseluruhan.

Pada perancangan perangkat lunak ini dapat dijelaskan seperti terlihat pada Gambar 4 flowchart sistem, hal yang dilakukan pertama kali adalah menginisialisasi, yaitu mengatur baud rate sebesar 19200 bps, matikan buzzer, hidupkan motor stepper, selanjutnya program akan mematikan sensor. Pertama program akan menanyakan "Apakah ada orang?", jika "YA" akan menghidupkan buzzer kemudian mengirimkan pesan selanjutnya program akan kembali menjalankan rutinitas ke kondisi awal, jika "TIDAK" akan menanyakan "Apakah ada misscall?", jika "YA" data akan diambil kemudian program akan mematikan sistem alarm, jika "TIDAK" sistem akan terus mati sampai mendapatkan data "YA". Dari sensor 1 akan menanyakan "Apakah sensor 1 terhalang?", jika "YA" motor stepper akan bergerak ke kanan selanjutnya program akan kembali menjalankan rutinitas ke kondisi awal, jika "TIDAK" program akan menanyakan sensor 2. Program akan menanyakan sensor 2, "Apakah sensor 2 terhalang?", jika "YA" motor stepper akan bergerak ke kiri selanjutnya program akan kembali menjalankan rutinitas ke kondisi awal, jika "TIDAK" program akan kembali ke kondisi awal.



Gambar 3. Rangkaian PIR KC7783R [8]



Gambar 4. Flowchart Sistem

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Purwarupa dari sistem pemantau ruang jarak jauh dengan sensor PIR yang telah dirancang pada penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 5. Proses pengujian pada desain ini dilakukan tiap-tiap blok dari setiap sistem, sehingga akan diketahui kinerja dari masing-masing blok dengan baik. Selain itu, pada proses ini juga dapat dilakukan perbandingan antara hasil pengukuran dengan hasil perhitungan saat perancangan. Pengujian alat yang dilakukan meliputi:

1. Hasil pengujian sensor Passive Infrared (PIR)
2. Hasil pengujian Transmisi dengan Sistem Paritas



Gambar 5. Alat Pemantau Ruang

3.1. Hasil pengujian sensor Passive Infrared (PIR)

Dalam pengujian yang dilakukan pada bagian PIR, dilakukan dengan mencoba jarak jangkauan PIR yang memancarkan sinar infrared. PIR tipe KC7783R membutuhkan tegangan 4-12 volt, namun dalam penelitian ini digunakan tegangan sebesar 5 V. Hasil pengujian menunjukkan bahwa pada jarak 1-4 meter, sensor PIR KC7783R dapat mendeteksi objek dengan sempurna dan mempunyai rata-rata tegangan keluaran (V_{out}) sebesar 4,87 volt, sementara pada jarak 5 meter, dari 5 kali pengujian sensor PIR hanya mampu mendeteksi objek sebanyak 3 kali atau tingkat deteksi 60 % dan pada jarak 6 meter sensor PIR tidak dapat mendeteksi objek. Pada objek batu es, tumbuhan dan tikus setiap pengujian sensor tidak mendeteksi. Pada objek ayam, sensor mendeteksi hanya pada pengujian 2 dan 5, sedangkan kucing sensor mendeteksi pada pengujian 4 saja. Objek manusia dan api lilin sensor mendeteksi sebanyak 4 (empat) kali pengujian.

3.2 Hasil pengujian Transmisi dengan Sistem Paritas

Metode transmisi komunikasi dilakukan secara serial yaitu data dikirim atau diterima satu bit demi satu bit, dengan cara memberikan suatu pulsa yang disebut start bit pada awal tiap karakter (data) dan stop bit pada akhir data. Pengirim kalau hendak mengirimkan data, selalu memberikan bit awal (start bit) yaitu pulsa perubahan dari 1 ke 0. Kalau penerima mendeteksi pulsa ini, maka akan menjalankan clocknya sesuai dengan *baud rate* yang dipilih, setengah bit kemudian saluran dicuplik, kalau ternyata dideteksi bit awal (bernilai 0) maka saluran dicuplik tiap satu bit. Kalau pada setengah bit di atas ternyata keadaan saluran "1", dianggap bahwa transisi "1" ke "0" hanyalah suatu gangguan. Tiap karakter (data) diakhiri dengan bit akhir (stop bit). Bit akhir merupakan keadaan "1" dan lamanya bervariasi dari suatu

sistem ke sistem yang lain. Kondisi bit paritas ditentukan oleh sistem paritas yang digunakan (ganjil atau genap). Agar tidak terjadi kesalahan interpretasi antara pengirim dan penerima, maka sistem paritas yang hendak dipakai perlu disetujui bersama, paritas genap atau ganjil. Bit paritas berfungsi untuk memeriksa apakah terdapat kesalahan pada data yang diterima atau tidak. Misalnya jika akan mengirim data 01010011, paritas genap dan 1 bit stop. Karena memakai paritas genap, dan jumlah bit 1 yang akan dikirim jumlahnya sudah genap, bit paritas menjadi nol.

Sensor akan berlogika high pada keluaran, jika mendeteksi adanya manusia, jika tidak, sensor akan berlogika low pada keluarannya. Sensor PIR mendeteksi adanya manusia, secara otomatis akan mengirim sinyal high ke Mikrokontroler, kemudian mikrokontroler akan memproses untuk memberikan perintah buzzer dan motor stepper untuk berhenti.

4. SIMPULAN

Dari hasil pengujian sistem, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Melalui penelitian ini telah dapat dihasilkan alat pemantau ruang dengan sensor Passive Infrared berbasis mikrokontroler AT89S52.
2. Sensor PIR KC7783R yang digunakan mampu mendeteksi suhu tubuh manusia pada jarak 1 meter sampai dengan 4 meter.
3. Pada saat sensor PIR mendeteksi adanya manusia, secara otomatis akan mengirim sinyal high ke Mikrokontroler, Jika tidak sensor akan berlogika low pada keluarannya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Riadi, I., Suprihatin, dan Setyobudi, E., "**Prototipe Sistem Keamanan Pintu Ruangan Menggunakan Barcode Password dan Pin Password**", Jurnal TELKOMNIKA, Vol.5 No.3, Program Studi Teknik Elektro, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta, Desember 2007.
- [2]. Firdausy, K., Riyadi, S., Sutikno, T., dan Muchlas, "**Aplikasi Webcam Untuk Sistem Pemantauan Ruang Berbasis Web**", Jurnal TELKOMNIKA, Vol.6 No.1, Program Studi Teknik Elektro, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta, April 2008.
- [3]. Suzuki, R., "**Monitoring Daily Living Activities of Elderly People in a Nursing Home Using an Infrared Motion-Detection System**", Telemedicine Journal & Health, Vol 12, April 2006.
- [4]. Bay, Y.W., "**Automatic Room Light Intensity Detection and Control Using a microcontroller and light sensor**", IEEE Transactions on Consumer Electronics, Vol. 54 Issue 3, August 2008.
- [5]. Istiyanto, J.E. dan Efendy, Y., "**Simulasi Pendaftaran Workshop Lewat SMS (Short Message Service)**", Jurnal ILMU DASAR, Vol.5, No.2, Jurusan Fisika FMIPA UGM, Yogyakarta, 2004, Hal. 76 – 86.
- [6]. Pujiyono, W., Rahman, A., dan Wijaya, A., "**Aplikasi Mobile SMS Gateway Over GPRS Untuk Mengakses Sistem Informasi**", Jurnal TELKOMNIKA, Vol.7 No.1, Program Studi Teknik Elektro, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta, April 2009.
- [7]. Song; B., Choi, H. and Lee, H.S., "**Surveillance Tracking System Using Passive Infrared Motion Sensors in Wireless Sensor Network**", International Conference on Information Networking, 2008 (ICOIN 2008), 23-25 Jan. 2008, Page(s):1-5.
- [8]. Syaryadhi, M, Adria, A., dan Syukurullah, "**Sistem Kendali Keran Wudhu Menggunakan Sensor PIR Berbasis Mikrokontroler AT89C2051**", Rekayasa ElektriKA, Teknik Elektro Universitas Syiah Kuala, Volume 6 No.1, Tahun 2007.