

SISTEM MONITORING ALARM DALAM GEDUNG DENGAN MENGGUNAKAN SENSOR INFRA MERAH

Yudi Yustiadi

Agung Budi Prasetyo, ST, MIT

Ir. Sudjadi, MT

ABSTRAK

Dengan semakin banyaknya tindak kejahatan yang terjadi, mendorong terciptanya sistem keamanan untuk mencegah terjadinya tindak kejahatan tersebut. Salah satu yang sering terjadi yaitu tindak pencurian/perampokan pada suatu rumah atau gedung. Sebagai pencegahan, maka dibuat suatu sistem keamanan terpusat yang dapat memantau setiap ruangan dalam suatu gedung.

Sistem monitoring alarm dalam gedung merupakan sistem keamanan untuk memantau atau mendeteksi keberadaan orang di dalam ruangan suatu gedung, yang akan memudahkan petugas keamanan untuk memantau setiap ruangan, sehingga meringankan dan menghasilkan kinerja yang efektif.

Pada tugas akhir ini dibuat sistem monitoring alarm ruangan dalam gedung dengan menggunakan mikrokontroler ATMEL 89C51. Tiap ruangan digunakan sensor-sensor infra merah yang dikendalikan oleh satu mikrokontroler dalam satu lantai, dan dihubungkan dengan mikrokontroler yang lain dengan metode multidrop RS485. Untuk memantau seluruh ruangan digunakan satu mikrokontroler sebagai master yang terhubung ke PC.

Setelah dilakukan pengujian, sistem berfungsi sesuai perancangan. Pada kondisi aktif, alarm berbunyi dan pada monitor PC label peringatan muncul ketika sensor infra merah dalam keadaan tertutup/terhalang.

1. Pendahuluan

Kemajuan di bidang teknologi saat ini telah begitu banyak menciptakan kemudahan kinerja manusia. Terciptanya berbagai perangkat otomatis berbasis komputer (PC) telah membantu manusia dalam meningkatkan kualitas layanan di berbagai bidang tidak terkecuali bidang keamanan.

Salah satu tantangan bidang keamanan yaitu bagaimana mencegah tindak kejahatan yang sering terjadi yaitu perampokan/pencurian dalam suatu rumah atau gedung. Untuk meningkatkan keamanan dalam suatu gedung dapat dilakukan pemantauan secara manual atau dengan cara komputerisasi. Sistem keamanan yang banyak digunakan untuk memantau ruangan dalam suatu gedung yaitu dengan menggunakan kamera pengawas. Akan tetapi sistem keamanan ini mengkondisikan petugas keamanan untuk terus menerus memantau layar monitor.

Sistem monitoring alarm dapat memudahkan petugas keamanan dalam suatu gedung mengetahui apakah dalam suatu ruangan terdapat seseorang atau tidak dengan hanya melihat dari suatu komputer (PC), maka seorang petugas keamanan dalam suatu gedung tidak perlu berpatroli ke setiap ruangan atau terus menerus memantau layar monitor untuk melihat apakah terdapat orang atau

tidak. Bila terdapat seseorang dalam suatu ruangan, petugas keamanan dapat mengetahui dari alarm yang berbunyi dan dapat melihat di mana orang tersebut berada melalui monitor PC.

1.1 Tujuan

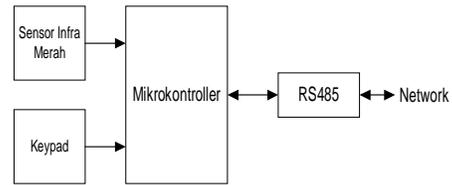
Tujuan penulisan tugas akhir ini yaitu membuat perancangan suatu alat keamanan untuk memonitor ruangan dalam suatu gedung secara terpusat melalui komputer/PC dengan menggunakan sensor infra merah sebagai detektor.

1.2 Batasan Masalah

Untuk memfokuskan permasalahan dan menghindari salah pengertian tentang perancangan alat, maka dalam hal ini Penulis membatasi beberapa hal yaitu:

1. Fungsi alat sebagai pendeteksi pergerakan antar ruangan dalam gedung
2. Sensor yang digunakan yaitu sensor infra merah

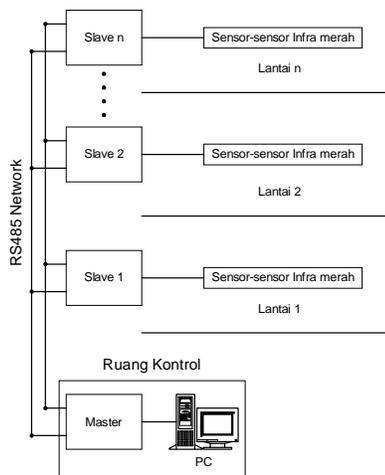
3. Sistem komunikasi yang digunakan antara slave dan master yaitu sistem komunikasi mutli-drop (*multi-drop/multi-point communication*) dengan RS485.
4. Deteksi pergerakan terbatas hanya satu arah
5. Hubungan alat dengan PC melalui serial port RS232



Gambar 2.3 Blok diagram slave

2. Perancangan sistem

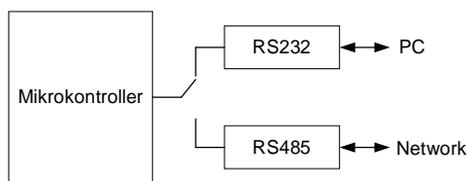
Slave ditempatkan pada tiap lantai gedung dan terhubung ke master yang berada di ruang kontrol melalui jaringan RS485. Secara keseluruhan, sistem terdiri dari 1 master dan beberapa slave serta PC yang terhubung ke master.



Gambar 2.1 Perancangan sistem

2.1 Cara Kerja Sistem

PC diisolasi dari jaringan dengan switch yang dikontrol oleh master seperti terlihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Blok diagram master

Pada bagian slave, sensor infra merah ditempatkan di masing-masing ruangan sebagai input bagi mikrokontroler dan keypad untuk memasukkan password, seperti terlihat pada Gambar 2.3

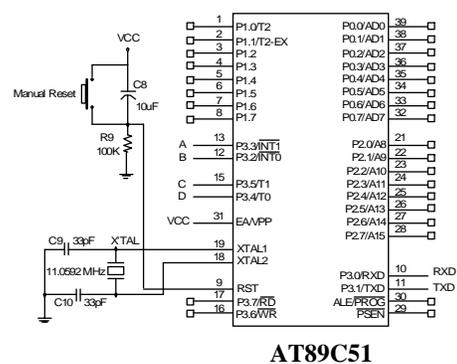
2.2 Perancangan Perangkat Keras (*Hardware*)

2.2.1 Rangkaian Controller 89C51

Rangkaian ini merupakan jantung rangkaian sebagai pengendali utama seluruh rangkaian dimana sebagai pengendali digunakan IC mikrokontroler 89C51. Pada dasarnya rangkaian kontrol ini merupakan sistem minimum dari mikrokontroler 89C51 yang dapat dilihat pada Gambar 2.4.

Agar mikrokontroler dapat mengeksekusi program dari awal program (alamat 00H) maka mikrokontroler akan direset secara otomatis saat catu daya pertama kali dihidupkan dimana untuk reset otomatis ini dilakukan oleh C8 dan R9 (*Power On Reset*). Dengan cara ini maka reset akan berlangsung secara otomatis, namun demikian reset manual tetap diperlukan untuk keadaan tertentu misalnya untuk memulai kembali program dari awal tanpa harus mematikan catu daya.

Supaya mikrokontroler dapat bekerja maka dibutuhkan suatu rangkaian osilator sebagai sumber clock dan dalam hal ini digunakan osilator internal yang sudah ada dalam mikrokontroler AT89C51, yang hanya memerlukan sebuah kristal (11.0592MHz).

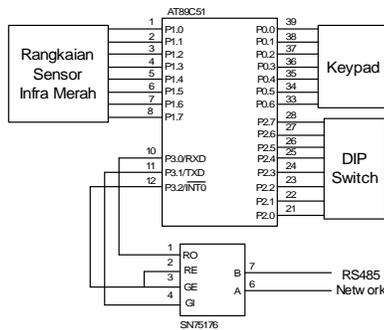


AT89C51

Gambar 2.4 Rangkaian Controller 89C51

2.2.2 Rangkaian Slave

Rangkaian slave merupakan sistem minimum AT89C51 yang terhubung ke beberapa rangkaian lain yaitu rangkaian sensor infra merah, keypad, DIP switch dan rangkaian RS485. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 2.5 berikut ini.



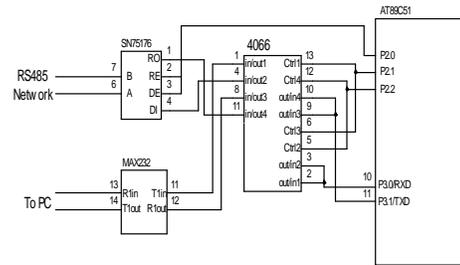
Gambar 2.5 Rangkaian slave

Rangkaian sensor infra merah berfungsi untuk mendeteksi perubahan data dari penerima IR. Perubahan data inilah yang diterima oleh AT89C51 melalui port P1. Sedangkan port P0 digunakan untuk rangkaian keypad. Rangkaian keypad ini digunakan untuk memasukan password setting alarm aktif (*enable*) atau tidak aktif (*disable*).

Hubungan IC 75176 ke AT89C51 bisa dilakukan secara langsung, tanpa memerlukan bantuan IC pengalih tegangan, mengingat IC 75176 dan AT89C51 bekerja dengan level tegangan TTL. Untuk keperluan itu pin GI (kaki 4 IC 75176) dihubungkan ke TXD, pin RO (kaki 1 IC 75176) dihubungkan ke RXD, sedangkan pin GE (kaki 3 IC 75176) bisa dikendalikan dengan port P3.2/INT0 pada AT89C51. Pada sistem keseluruhan, Master dipakai untuk mengendalikan banyak Slave. Untuk keperluan tersebut, masing-masing slave diberi nomor untuk bisa membedakan panggilan dari Master, penomoran tersebut dilakukan dengan DIP Switch yang dihubungkan dengan port P2 pada AT89C51.

2.2.3 Rangkaian Master

Rangkaian Master merupakan penghubung dari keseluruhan sistem, yang terdiri dari rangkaian sistem minimum AT89C51, rangkaian switch/saklar, rangkaian RS485, dan rangkaian RS232. PC terhubung ke sistem melalui rangkaian master, dimana PC dianggap sebagai slave. Walaupun PC seperti slave, tapi data dari PC diisolasi dari jaringan dengan switch yang dikontrol oleh master.



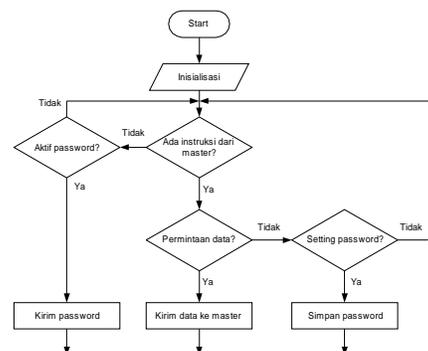
Gambar 2.6 Rangkaian Master

IC 4066 digunakan sebagai switch untuk mengisolasi PC dari jaringan, yang dikontrol oleh AT 89C51 melalui port P2.1 dan port P2.2. Sebagai penghubung PC ke master digunakan rangkaian RS232, sedangkan untuk menghubungkan master ke jaringan (slave) digunakan rangkaian RS485 sama seperti yang digunakan pada rangkaian slave, tetapi RO dan DI tidak langsung ke port serial AT89C51 tetapi melalui IC 4066.

2.3. Perancangan perangkat lunak (*software*)

2.3.1 Perancangan perangkat lunak slave (mikrocontroller)

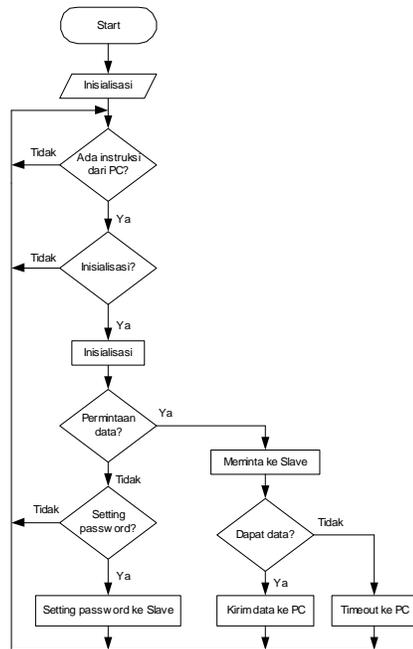
Seperti yang telah diterangkan pada diagram perancangan sebelumnya bahwa sistem yang dibuat terdiri dari 1 master dan 3 slave. Pada sub bab ini yang akan dibahas yaitu perancangan perangkat lunak untuk slave dengan mikrocontroller. Slave sepenuhnya menunggu perintah atau instruksi dari master, kecuali pengaktifan alarm melalui keypad. Perancangan perangkat lunak pada bagian slave dapat dilihat pada Gambar 2.7.



Gambar 2.7 Diagram alir slave

2.3.2 Perancangan perangkat lunak master

Perancangan perangkat lunak untuk master yang bertindak sebagai penghubung dari keseluruhan sistem, meliputi permintaan setting password ke slave sampai dengan mengirimkan data ke PC. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 2.8.



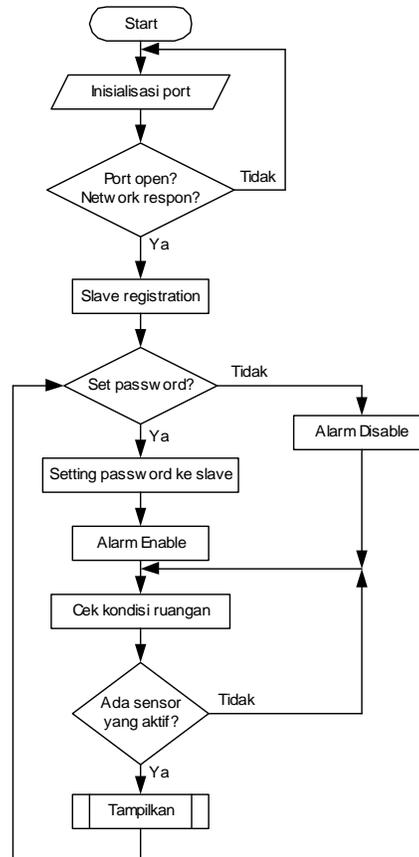
Gambar 2.8 Diagram alir master

2.3.3 Perancangan perangkat lunak PC

Perangkat lunak yang digunakan untuk memonitor setiap sensor infra merah oleh PC pada sistem ini yaitu Visual Basic 6.0. Pemilihan perangkat lunak ini berdasarkan kemudahan yang ditawarkan dan fitur yang lengkap. Perancangan perangkat lunak pada PC ini meliputi inisialisasi port, registrasi slave sampai setting password. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 2.9.

Hal pertama yang dilakukan dalam perancangan perangkat lunak pada bagian PC ini yaitu inisialisasi port serial pada komputer. Inisialisasi ini dilakukan untuk tes komunikasi antara PC dengan Master. Jika komunikasi telah terjadi, kemudian dilakukan registrasi Slave yang telah terhubung ke jaringan. Password dapat dimasukkan dan dimodifikasi ke setiap slave yang terdeteksi. Jika dilakukan setting password, maka alarm dapat diaktifkan dan dimatikan melalui keypad pada bagian slave. Sebaliknya jika tidak dilakukan setting password, maka alarm tidak akan aktif. Jika Slave ter-password dan dalam keadaan aktif, maka jika ada sensor yang aktif akan ada

peringatan berupa bunyi alarm dari speaker PC dan label peringatan yang berkedip



Gambar 2.9 Diagram alir slave (PC)

3. Kesimpulan dan Saran

Pada saat melakukan perancangan sistem penulis melakukan pengujian-pengujian dan hasilnya dapat disimpulkan sebagai berikut :

3.1 Kesimpulan.

1. Masing-masing sub sistem dapat bekerja dengan baik, sehingga penggabungan sub sistem tidak mengalami masalah rumit.
2. Penggunaan sensor infra merah sebagai input bagi mikrokontroler untuk keperluan sebagai pendeteksi pergerakan lebih mudah dibandingkan dengan penggunaan sensor yang lain. Rangkaian sensor infra merah akan memberikan

- logika 0 jika sensor infra merah dalam keadaan terbuka atau tidak terhalang/tertutup, dan akan memberikan logika 1 jika sensor infra merah dalam keadaan terhalang/tertutup.
3. Dengan menggunakan sistem komunikasi multidrop, Master berfungsi untuk mengendalikan saluran, dan komunikasi yang terjadi di saluran adalah komunikasi half-duplex, yakni komunikasi dua arah secara bergantian.
 4. Sistem berkomunikasi dengan baik, pada pengujian dengan jarak 100 yard (± 100 m) antara master dengan tiap slave.
 5. Rangkaian penerima sinyal membandingkan tegangan kedua kabel saluran ganda (A dan B), dan level logika pada bagian output ditentukan oleh kabel mana yang lebih positif.
 6. Jika ada gangguan listrik yang menimpa saluran transmisi, maka induksi tegangan yang diterima kedua utas kabel saluran dari gangguan akan sama besarnya. Karena Line Receiver membandingkan selisih tegangan antara dua utas kabel, maka induksi tegangan yang sama besarnya tersebut tidak pernah dirasakan oleh input Line Receiver, sehingga tidak akan berpengaruh pada outputnya. Berbekal kemampuan menangkal gangguan yang sangat baik ini, saluran ganda RS485 mempunyai saluran transmisi melebihi kemampuan RS232.

3.2 Saran.

1. Deteksi pergerakan sebaiknya dibuat tidak terbatas hanya satu arah, akan tetapi dalam dua arah agar deteksi pergerakan lebih optimal.
2. Lebih baik jika kamera pengawas diintegrasikan dengan perangkat lunak untuk lebih memudahkan pengawasan setiap ruangan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Adel S. Sedra & Kenneth C. Smith, *Rangkaian Mikroelektronik*, Jilid 1 Edisi Kedua, Erlangga, 1990.
2. Adi Kurniadi, *Pemrograman Microsoft Visual Basic 6*, Elex Media Komputindo, Februari 2002.
3. Agfianto Eko Putra, *Belajar Mikrokontroler AT89C51/52/55 Teori dan Aplikasi*, Gava Media, 2002.
4. Ario Suryo Kusumo, Drs, *Buku Latihan Microsoft Visual Basic 6.0*, Elex Media Komputindo, November 2002.
5. Budhy Susanto, *Konstruksi dasar AT89C51*, URL: <http://alds.stts.edu/digital>, 1 Maret 2001.
6. Budhy Susanto, *RS232 dan Modem*, URL : <http://alds.stts.edu/digital>, 1 Maret 2001.
7. Budhy Susanto, *RS485 dan Komunikasi Multipoint*, URL: <http://alds.stts.edu/digital>, 1 Maret 2001.
8. Budhy Susanto, *Sistem Interupsi MCS51*, URL: <http://alds.stts.edu/digital>, 16 Oktober 2001.
9. Christopher E. Strangio, *The RS232 Standard A Tutorial With Signal Names and Definitions*, URL: http://www.camiresearch.com/Data_Com_Basics/RS232_standard.htm, Copyright © 1993-2003 by CAMI Research Inc., Lexington, Massachusetts.
10. John Goldie, *Ten Ways to Bulletproof RS485 interfaces*, National Semiconductor Application Note 1057, October 1996.
11. Michael Halvorson, *Microsoft Visual Basic 6.0 profesional*, Elex Media Komputindo, 2000.
12. Paulus Andi Nalwan, *Panduan Praktis Teknik Antarmuka dan Pemrograman Mikrokontroler AT89C51*, Elex Media Komputindo, 2003.
13. Sivakumar Sivasothy, *Transceivers and Repeaters Meeting The EIA RS485 Interface Standard*, National Semiconductor Application Note 409, July 1998.
14. Todd Nelson, *The Practical Limits of RS485*, National Semiconductor Application Note 979, March 1995.
15. Wasito S, *Data Sheet Book 1 Data IC Linier, TTL dan CMOS (Kumpulan Data Penting*

- Komponen Elektronika*), Elex Media Komputindo, Agustus 1997.
16., *Intel MCS51 Family Of Single Chip Mikrokomputers User's Manual*, January 1981.
 17., *Maxim +5V-Powered, Multi-Channel RS-232 Drivers/Receivers*, Maxim Integrated Products, 1996.
 18., *Photodiode/Phototransistor Application Circuit*, Sharp Application Note, Optoelectronics, 1999.
 19., *Practical Tips on Serial Communications*, URL: <http://www.seetron.com>, Scott Edwards Electronics Inc., May 09, 2000.
 20., *RS-422 and RS-485 Application Note*, B&B Electronics, 1992.
 21., *RS485 Data Interface A Tutorial*, URL: <http://www.arcelect.com>
 22., *SN75176A Differential Bus Transceiver*, Texas Instruments, May 1995.

Mengesahkan:

Pembimbing I

Ir. Sudjadi,MT
NIP. 131 558 567

Pembimbing II

Agung Budi Prasetyo,ST,MIT
NIP. 132 137 932