

SISTEM PENGAMAN PADA PERUMAHAN MENGGUNAKAN LASER BERBASIS MIKROKONTROLER DAN PC

Fridy Mandita¹, Agus Hermanto² dan Supangat³

^{1,2,3}Teknik Informatika Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Jl. Semolowaru 45
Surabaya

Telp. (031) 5931800 fridymandita@untag-sby.ac.id

Diterima: 30 November 2016

Layak Terbit: 25 Januari 2017

Abstract: Security System in the Residence Using Microcontroller and PC-based Laser. Security in residential neighborhoods is one of the factors that is desired by its inhabitants. Variety of ways conducted by the residents to make a residence occupied by having a good level of security. One of them is by installing the security tools at his residence. The main objective of this research is to design and create a safety tool on the housing using a microcontroller and PC-based transmitter with a laser beam and the light sensor. Protection systems was created using components include: AT89C51 microcontroller, ADC 0804, laser, resistors, IC7805, and IC7406. The protection system was built using Delphi programming language and Assembler. A protection system works by turning on and steer it on a light sensor. The speed of the object can be when an object blocks the laser beam which is forwarded to the light sensor. The speed of the object can be known at any object obstruct the laser beam which is forwarded to the light sensor. Information about this will be delivered by microcontroller to the PC as a sign of danger through a series of channels i.e RS 232.

Keywords: AT89C51 microcontroller, ADC 0804, laser, RS 323

Abstrak: Sistem Pengaman pada Perumahan Menggunakan Laser Berbasis Mikrokontroler dan PC. Keamanan dalam lingkungan perumahan adalah salah satu faktor yang diinginkan oleh penghuninya. Berbagai usaha dilakukan oleh penghuni di perumahan untuk membuat tempat tinggalnya memiliki keamanan yang bagus. Salah satunya adalah dengan menginstal alat keamanan di kediamannya. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk merancang dan membuat alat pengamandi perumahan menggunakan mikrokontroler dan PC berbasis pemancar sinar laser dan sensor cahaya. Sistem pengaman dibuat menggunakan komponen antara lain: mikrokontroler AT89C51, ADC 0804, Laser, Resistor, IC 7805, dan IC 7406. Sistem yang dibangun dengan bantuan bahasa pemrograman Delphi dan Assembler. Sistem pengaman bekerja dengan menyalakan dan mengarahkannya pada sensor cahaya. Kecepatan obyek dapat diketahui sewaktu obyek tersebut menghalangi sinar laser yang diteruskan ke sensor cahaya. Informasi ini akan disampaikan oleh mikrokontroler ke PC sebagai tanda bahaya melalui saluran serial yaitu RS 232.

Kata Kunci: Mikrokontroler AT89C51, ADC 0804, Laser, RS 232

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta bidang elektronika terus mengalami perkembangan secara terus menerus. Komputer adalah merupakan hasil dari perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Hal ini tidaklah mengherankan dengan kemampuan yang dimiliki oleh komputer dapat digunakan mulai dari pekerjaan yang sederhana sampai dengan pekerjaan yang kompleks dengan penggabungan komponen dan rangkaian elektronik tertentu dengan tujuan untuk menghasilkan suatu sistem yang dapat mempermudah pekerjaan manusia.

Selain komputer, teknologi elektronika di bidang kontroler juga sedang marak digunakan di masyarakat saat ini, yaitu hadirnya mikrokontroler yang merupakan mikrokomputer dalam level *chip* yang berorientasi untuk pengendalian atau

pengontrolan suatu alat. Dengan bentuk yang sederhana serta harga yang relatif murah dan mudah didapat, sehingga sesuai dengan selera industri dalam rangka pemenuhan kebutuhan manusia akan alat-alat bantu yang lebih baik dan modern maupun masyarakat yang ingin membuat alat berbasis mikrokontroler yang sederhana dan murah.

Perkembangan tersebut tidak terlepas dari tuntutan masyarakat yang terus menerus berkembang sesuai dengan situasi serta kondisi yang dihadapi, dan juga sernakin meningkatnya kualitas kehidupan sosial masyarakat itu sendiri. Salah satu dari sekian banyak tuntutan masyarakat tersebut adalah keinginan untuk hidup aman dan tentram yang terhindar dari tindak kejahatan. Dengan semakin banyaknya tingkat kejahatan yang terjadi di dalam lingkup perumahan, hal inilah yang melatarbelakangi pembuatan sistem pengamanan pada perumahan sebagai salah satu. Sistem pengamanan pada perumahan ini bekerja sebagai alarm peringatan bila ada objek yang tidak diketahui memasuki suatu rumah yang ditempati oleh penduduk.

Pada penelitian ini sistem pengamanan yang diaplikasikan pada perumahan dengan memanfaatkan teknologi mikrokontroler dan dihubungkan ke komputer. Sistem pengamanan ini dilengkapi dengan sensor cahaya. Komputer bertugas untuk memonitor obyek (manusia) yang akan masuk ke dalam perumahan. Secara garis besar sistem yang dibuat menggunakan mikrokontroler untuk pengendali yang dihubungkan ke *Personal Computer* (PC) melalui jalur komunikasi serial yaitu RS 232. Diharapkan dengan adanya penelitian sistem pengamanan pada

perumahan menggunakan laser berbasis mikrokontroler dan PC bisa menjadi salah satu alternative dalam mengamankan lingkungan tempat tinggal.

METODE PENELITIAN

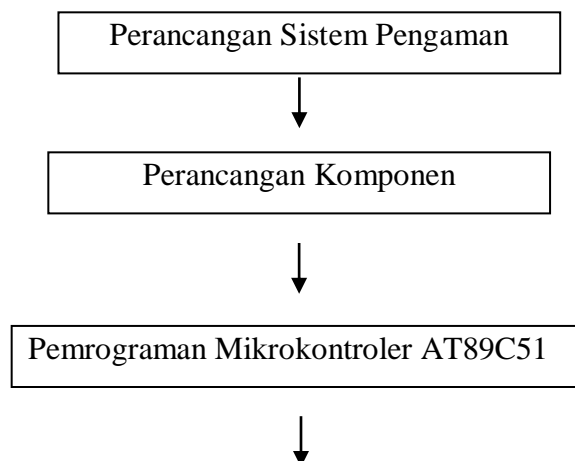
Pada bagian ini akan dibahas langkah-langkah perancangan sistem pengaman pada perumahan menggunakan laser berbasis mikrokontroler dan PC. Adapun langkah langkahnya meliputi perancangan sistem pengamanan, pemasangan komponen, pemrograman mikrokontroler AT89C51, pembuatan User Interface (UI), pengujian sistem pengamanan. Pada tahap perancangan sistem pengaman dilakukan perancangan sistem pengaman pada perumahan menggunakan laser berbasis mikrokontroler dan PC. Ada beberapa desain dari hardware yang digunakan untuk sistem pengaman ini antara lain: rangkaian minimum mikrokontroler, rangkaian power supply, rangkaian ADC 0804, rangkaian unit transmitter, dan rangkaian unit receiver. Pada tahap pemasangan komponen, untuk pemasangan komponen dapat dilakukan setelah desain perancangan sistem selesai dibuat. Alat dan bahan yang digunakan untuk pembuatan sistem pengaman pada perumahan adalah sebagai berikut: AT89C51, ADC 0804, IC 7805, IC 7406, LM 358, power supply, kapasitor, resistor, laser pointer, photo diode (LDR), osciloscope dan multimeter.

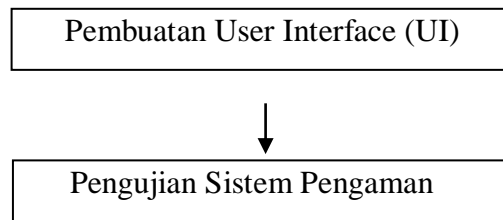
Pada tahap pemrograman mikrokontroler AT89C51, mikrokontroler AT 89C51 digunakan untuk pengontrolan alat yang dibuat. Dengan menggunakan Bahasa assembler memudahkan dalam pembuatan program yang digunakan untuk

pengontrolan sistem yang dibangun dimana digunakan port komunikasi RS 232 sebagai sarana komunikasi antara MK dan PC untuk keperluan transfer data ke *Personal Computer* (PC). RS 232 adalah salah satu contoh dari komunikasi serial yang digunakan untuk bertukar data antara MK dan PC. RS232 mudah digunakan dan dapat digunakan untuk komunikasi 2 PC secara langsung. Pada tahap pembuatan *User Interface* (UI), untuk memudahkan pengaksesan sistem pengaman perumahan melalui PC diperlukan UI yang memudahkan pelaporan kinerja sistem yang dibuat. UI yang dibangun menggunakan bantuan Bahasa pemrograman Delphi yang berisi fitur: setup awal koneksi antara PC dan alat yang dibuat serta untuk menyalakan dan mematikan sistem yang telah dibuat.

Kemudian pada tahap pengujian sistem pengaman, tahap pengujian adalah tahap terakhir yang dilakukan untuk menguji sistem yang telah dibuat. Pengujian dilakukan secara menyeluruh dari sistem pengaman perumahan untuk menguji apakah sistem yang dibangun telah bekerja dengan baik atau tidak sesuai dengan apa yang diharapkan.

Tahapan dalam pembuatan sistem pengaman dapat diilustrasikan pada Gambar 1.



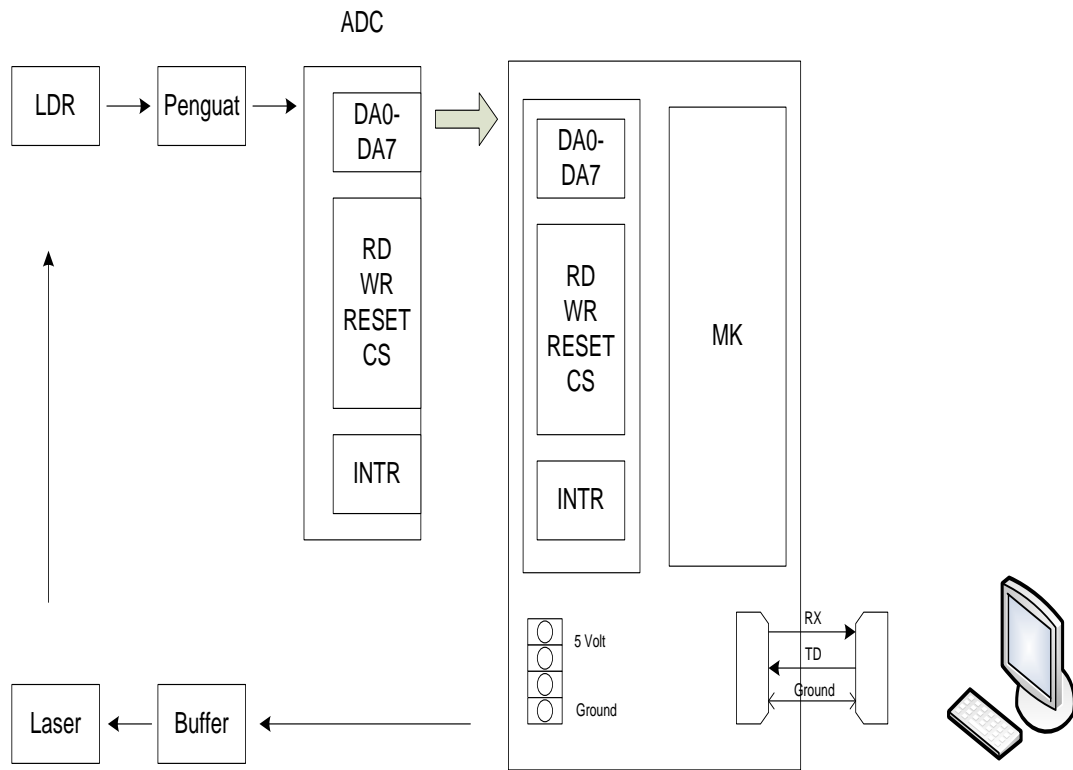


Gambar 1. Tahapan Perancangan Sistem Pengaman

Desain Perancangan Sistem

Blok Diagram

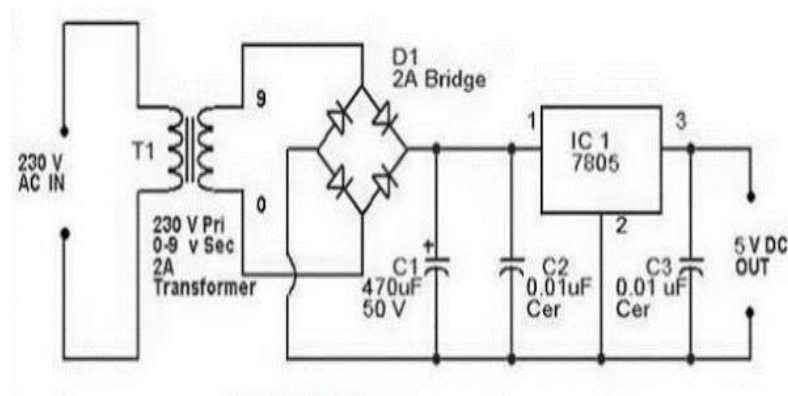
Berikut ini adalah blok diagram dari sistem pengaman pada perumahan berbasis mikrokontroler yang dihubungkan dengan *Personal Computer* (PC). Sistem ini digunakan pada pintu masuk perumahan. Laser berfungsi sebagai transmitter dengan memancarkan sinar yang diterima oleh *Light Dependent Resistor* (LDR) yang berfungsi sebagai receiver. Laser digunakan untuk mendeteksi ada tidaknya obyek (manusia) yang masuk ke dalam perumahan. ADC berfungsi sebagai peubah data dari *Analog To Digital* (ADC). PC digunakan untuk menampilkan pesan tentang adanya obyek (manusia) yang masuk ke dalam perumahan. Aktivitas sistem ini dimonitor oleh PC yang dihubungkan dengan secara serial dengan sistem minimum mikrokontroler.



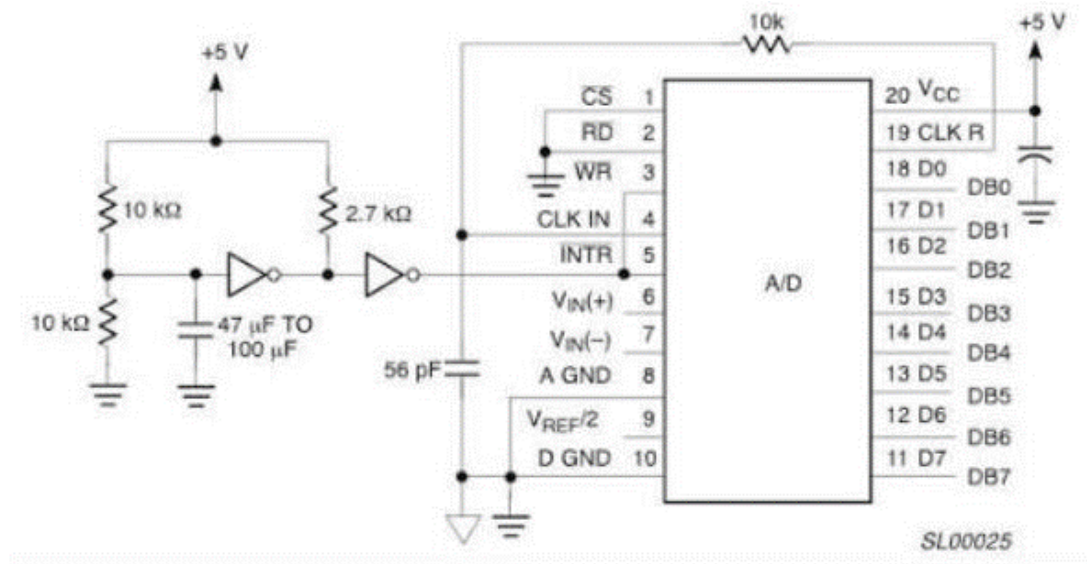
Gambar 2. Diagram Blok Perancangan Sistem Pengaman

Gambar 2 menunjukkan urutan kerja dalam perancangan sistem pengaman perumahan sebagai berikut: membuat rangkaian sistem minimum mikrokontroler yang terdiri dari MK, PPI, RS 232, Latch, Address Decoder, Port I/O, membuat rangkaian power supply yang terdiri dari IC 7805, kapasitor, diode, resistor, led, dan transformator sebagai sumber tegangan, membuat rangkaian ADC 0804 yang mempunyai 2 input dan 8 jalur data, membuat rangkaian unit transmitter yang terdiri dari laser sebagai sumber cahaya, IC 7406, resistor, dan diode, dan membuat rangkaian unit receiver yang terdiri dari LDR sebagai penerima LM 385, dan resistor.

led. ADC berfungsi untuk konversi data analog ke digital. Rangkaian power supply dan ADC yang digunakan tampak seperti pada Gambar 4 dan Gambar 5.



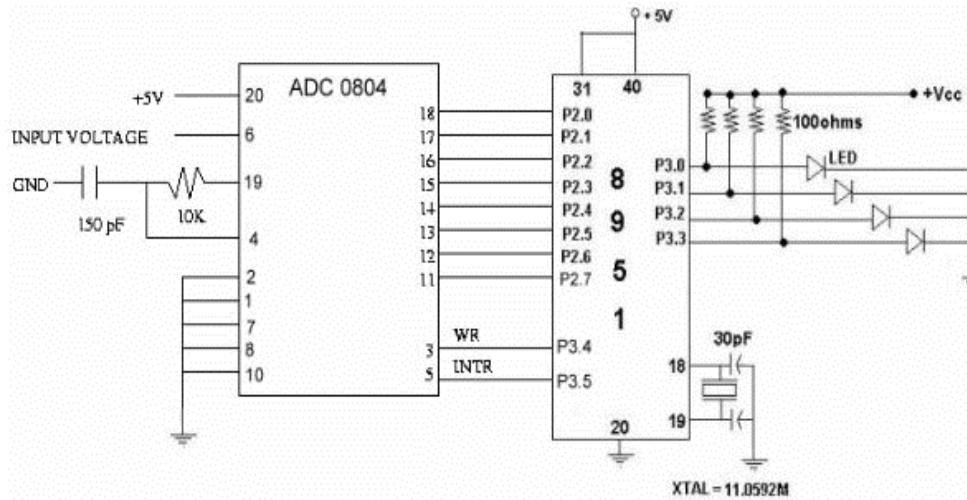
Gambar 4. Rangkaian Power Supply 5 Volt



Gambar 5. Rangkaian Unit ADC 0804

Perancangan Unit Transmitter dan Receiver

Unit Transmitter digunakan untuk memancarkan cahaya sedangkan unit receiver berfungsi sebagai penerima cahaya yang berasal dari transmitter. Unit receiver terhubung dengan penguat. Rangkaian transmitter dan receiver ditunjukkan pada gambar 6.



Gambar 6. Rangkaian Transmitter dan Receiver

Perangkat Lunak

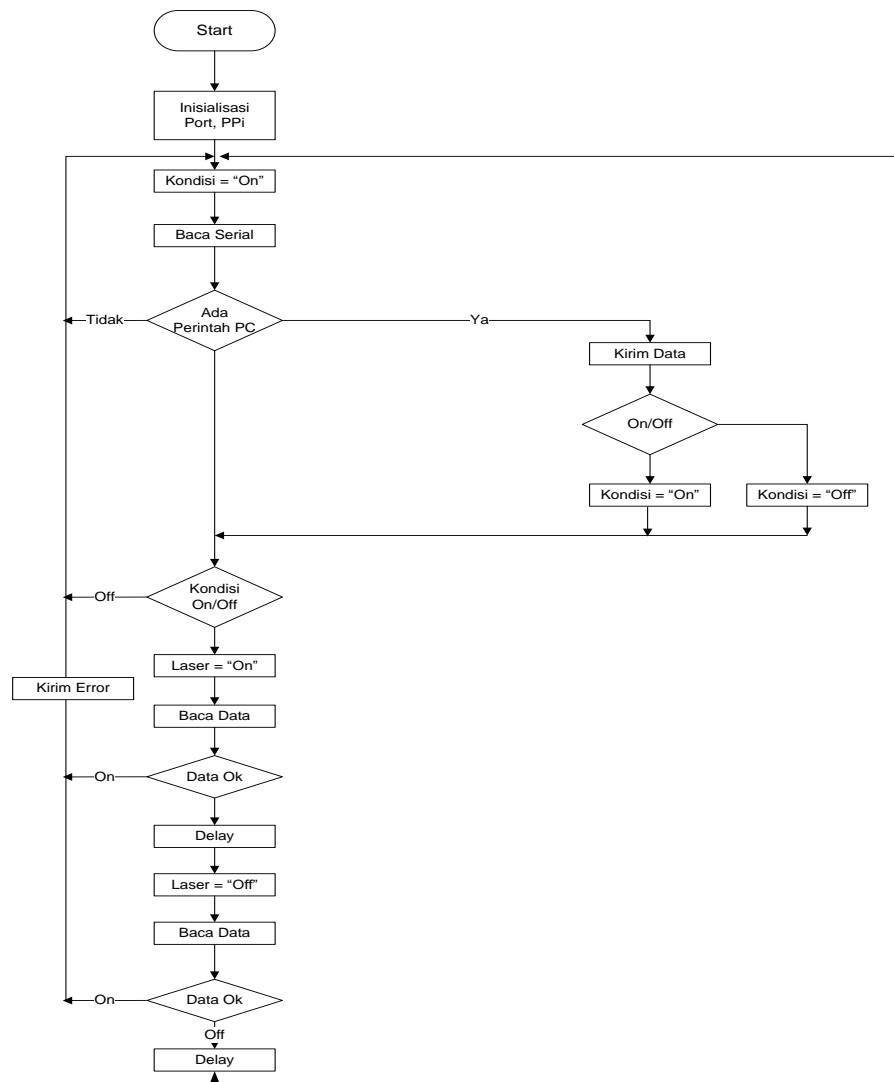
Pemrograman Mikrokontroler

Suatu mikrokontroler dapat bekerja sesuai dengan fungsinya, maka perlu dibuat sebuah program yang akan mengendalikan setiap proses yang akan dilakukan oleh mikrokontroler. Program (*software*) ditulis dengan sebarang pengolah kata (teks) dan disimpan dengan H51 atau ASM. Sebuah program yang selesai ditulis, program tersebut

harus di *compile* untuk merubahnya menjadi Bahasa mesin yang kemudian dimasukkan pada *Read Access Memory* (ROM) mikrokontroler.

Salah satu compiler program ini adalah MCS51 Macro Assembler. Program ini akan menghasilkan file dengan ekstensi OBJ dan LST. File dengan ekstensi OBJ akan diubah menjadi file heksadesimal (berekstensi HEX) untuk kemudian diubah file biner. Proses pengubahan file heksadesimal menjadi file biner dilakukan oleh Sunshine Extended Hex To Binary Converter V2.2.

File inilah yang akan dimasukkan ke dalam ROM mikrokontroler dengan menggunakan EPROM programmer. File berekstensi LST, berisi laporan compile yang telah dilakukan oleh Makro Assembler, jika terjadi kesalahan dapat dilihat pada file ini. Proses diatas dapat disederhanakan dengan hanya menekan tombol A pada modul *HB2000P* programmer & Emulator. Flowchart program keseluruhan diperlihatkan pada Gambar 7.



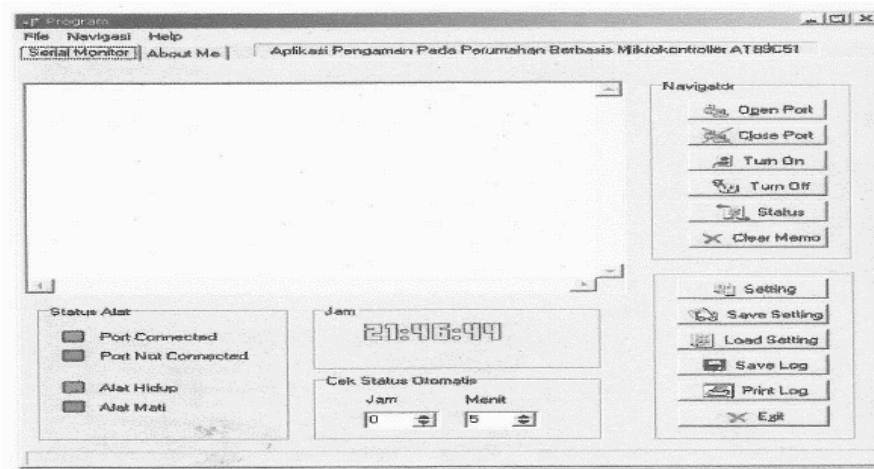
Gambar 7. Flowchart Program Sistem Pengaman Perumahan

PC menginisialisasi Port dan PPI. Setelah diinisialisasi oleh PC maka sistem dalam kondisi "on". PC kemudian menginisialisasi port serial. Dengan adanya PC kita dapat memberikan perintah pada sistem. Perintah dari PC untuk sistem ada 2 kondisi yaitu "on /off", tergantung dari perintah yang diberikan oleh kita pada sistem melalui PC. Bila kondisi on maka laser juga dalam kondisi "on".

Setelah laser dalam keadaan on maka sistem akan membaca data. Setelah data dibaca maka data itu dalam keadaan ok untuk ditransfer ke PC melalui port serial, sistem akan mengirimkan, bila data itu tidak dibaca maka sistem akan mengirimkan pesan *error* ke PC untuk menginisialisasi port dan PPI. Bila data yang dibaca ok maka sistem kemudian dalam keadaan delay (menunggu) untuk pembacaan data selanjutnya. Dalam keadaan delay ini maka laser dalam keadaan “off”. Hal ini terus berulang bila ada pembacaan data. Bila kita ingin mematikan sistem kita tinggal menekan (memberikan) perintah melalui PC.

Pemrograman User Interface (UI)

Sistem pengaman pada perumahan terdiri 2 aplikasi yaitu: 1) pemrograman untuk MK, 2) pemrograman untuk User Interface (UI) pada pengguna. Pemrograman pada UI menggunakan bantuan Bahasa pemrograman Delphi. Bahasa pemrograman mempunyai library yang bias digunakan untuk komunikasi antara PC dan MK dengan menggunakan port serial yaitu RS 232. Pembuatan UI diharapkan memudahkan pelaporan dari sistem yang dibuat. Adapun rancangan dari UI yang dibuat diilustrasikan pada Gambar 8.



Gambar 8. Rancangan User Interface (UI) pada PC

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian alat pengaman pada perumahan ini meliputi beberapa tahapan. Tahap pertama adalah menguji perangkat keras (*hardware*) pada blok rangkaian yaitu mikrokontroler, power supply dan unit ADC, unit transmitter, unit receiver, komunikasi serial komputer dan mikrokontroler. Tahap kedua adalah menguji perangkat keras (*hardware*) secara keseluruhan dengan perangkat lunak (*software*) yaitu Delphi dan Assembler yang telah dibuat. Pengujian keseluruhan dilakukan dengan menguji alat yang dibuat beserta perangkat lunak mikrokontroler dan pada PC secara keseluruhan.

Pengujian Perangkat Keras

Pengujian Mikrokontroler

Pengujian mikrokontroler sebagai sistem ini untuk membuktikan bahwa MK dapat menerima input maupun sebagai pengendali output.

Pengujian Power Supply dan Unit ADC

Power supply merupakan akar dari semua rangkaian, yaitu berfungsi sebagai sumber tegangan. *Power supply* memiliki dua output dan satu sumber transformer maka dalam pengujian dilakukan bertahap. Pengujian ini meliputi pengamatan terhadap output yang dihasilkan tanpa beban, pengamatan penyebaran panas pada transistor, besar output, dan tingkat kestabilan alat.

Pengujian Unit *Transmitter* dan *Receiver*

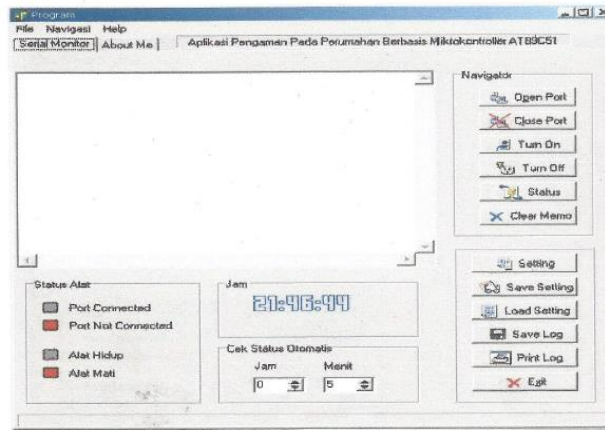
Pengujian unit transmitter dan unit receiver ini bertujuan untuk mengetahui apakah unit transmitter dapat berfungsi memberikan sensor yang diperlukan sesuai dengan perencanaan alat.

Pengujian Serial Komunikasi dengan MK

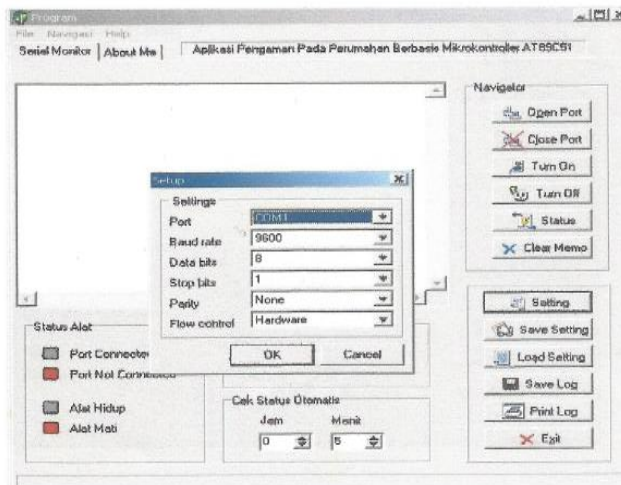
Pengujian komunikasi serial komputer dengan mikrokontroler ini bertujuan untuk membuktikan bahwa IC max 232 dapat mengubah tegangan dari TTL ke RS 232 secara baik.

Pengujian Perangkat Lunak

Pengujian keseluruhan dilakukan dengan menguji alat yang dibuat beserta perangkat lunak mikrokontroler dan pada PC secara keseluruhan, dengan cara menghubungkan alat dengan port serial PC dan memasang catu daya 220 V.

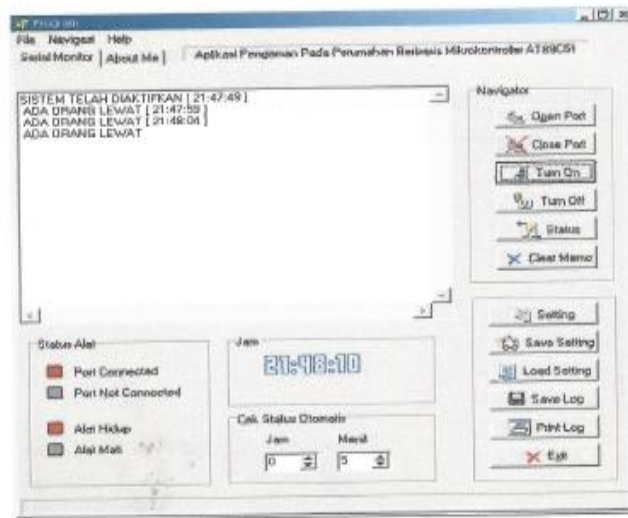


Gambar 9. Tampilan Program Pada PC

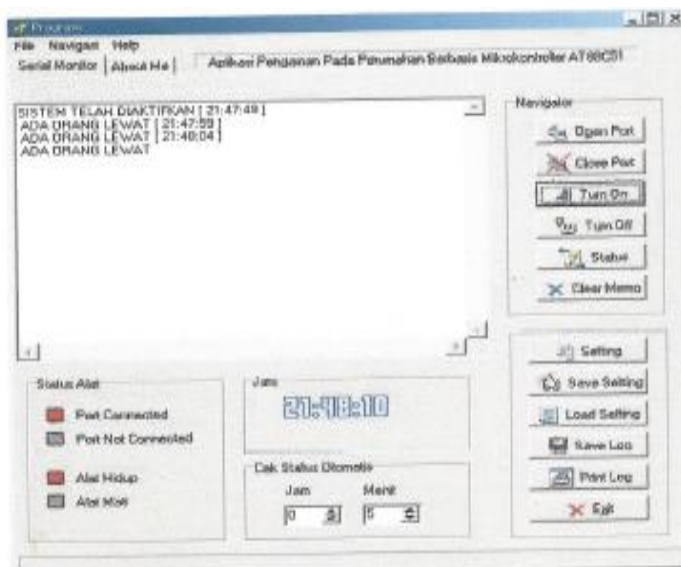


Gambar 10 Setting Untuk Mikrokontroler

Tampilan awal program dan setting mikrontoler terlihat pada Gambar 9 dan 10. Menghidupkan alat pengaman perumahan melalui tombol power sesudah itu menekan tombol pada keyboard PC dengan menekan tombol F1. Sebelum menyalakan alat pengaman perumahan terlebih dahulu terlebih dahulu harus diatur *baudrate*, *parity*, *data*, *stop* dan *flow control*.

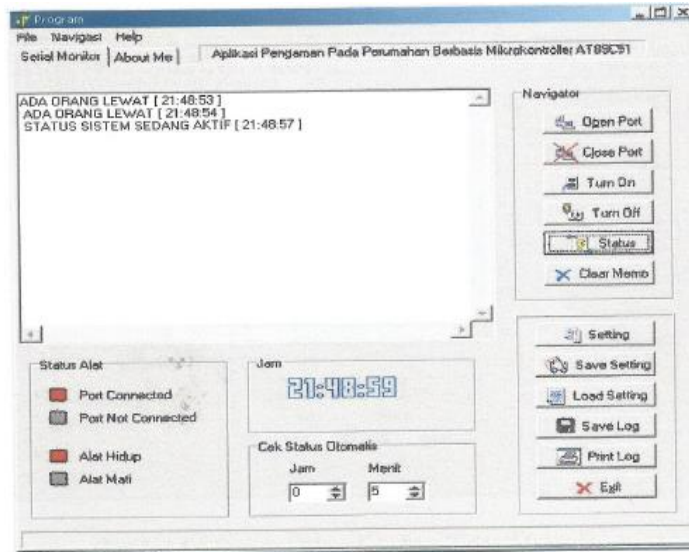


Gambar 11. Sistem Dalam Keadaan Menyala

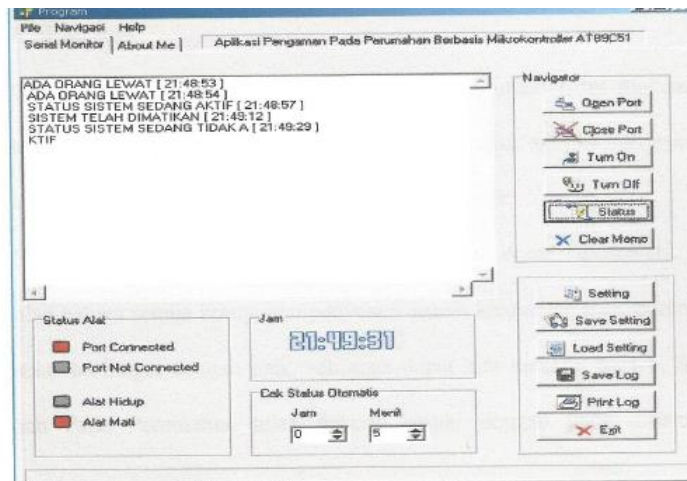


Gambar 12. Tampilan Pesan Bila Ada Obyek yang Masuk

Sesudah alat pengaman perumahan dalam kondisi on, bila ada obyek yang memasuki area perumahan akan muncul pesan pemberitahuan. Informasi tentang obyek yang memasuki area perumahan diperlihatkan pada Gambar 11 dan 12.

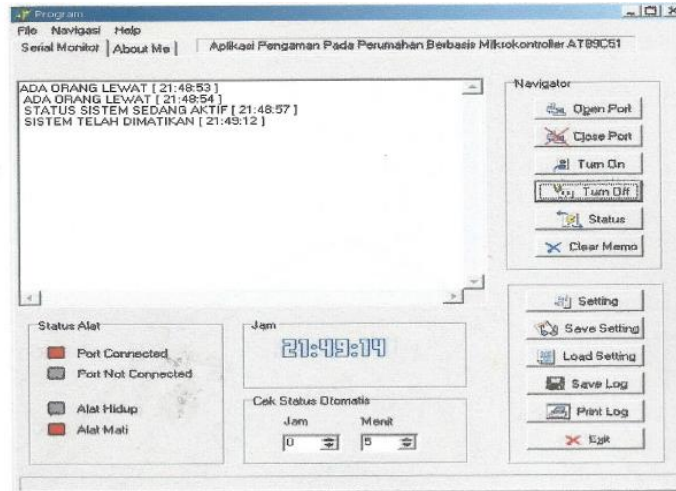


Gambar 13. Status Alat Sedang Menyala



Gambar 14. Status Alat Tidak Menyala

Untuk mengecek apakah alat pengaman pengaman dalam kondisi on/off dapat dikirim pesan ke sistem pengaman perumahan melalui keyboard pada PC dengan menekan tombol F3 seperti ditunjukkan pada Gambar 13 dan 14.



Gambar 15. Sistem Dalam Keadaan Tidak Menyala

Untuk mematikan sistem pengaman perumahan dapat dilakukan dengan menekan tombol F2 seperti ditunjukkan pada Gambar 15. Untuk mempermudah pengguna dalam penggunaan sistem ini diberikan fasilitas bantuan. Untuk pengujian jarak sistem pengaman pada perumahan memperoleh hasil maksimal 2 meter sedangkan jarak sumber dan penerima laser dapat digunakan sampai dengan jarak 7 meter.

Berdasarkan hasil pengujian diatas, maka dapat diperoleh suatu kesimpulan bahwa semua komponen penyusun sistem keamanan pada perumahan telah dapat berfungsi dengan baik, sehingga dapat kita katakan bahwa Sistem Keamanan Pada Perumahan telah bekerja sesuai dengan yang diharapkan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Mikrokontroler dan PC dapat berkomunikasi dengan baik melalui saluran serial dengan program yang telah dibuat untuk pengontrolan sistem pengaman pada perumahan. Selain itu, alat yang dibuat mampu memberikan informasi tentang obyek yang melintasi dan ditampilkan pada PC apabila ada obyek (manusia) yang akan masuk ke dalam perumahan. Sistem yang dibuat dapat menampilkan adanya obyek (manusia) yang masuk ke dalam kompleks suatu perumahan. Untuk pengujian jarak sistem pengaman pada perumahan memperoleh hasil maksimal 2 meter dan jarak maksimal sumber dan penerima adalah sepanjang 7 meter. Pada pembuatan alat pengaman pada perumahan berbasis mikrokontroler AT89C51 dengan bantuan PC ini penulis menyarankan agar ditambahkan jumlah sensor pengaman, perintah untuk menghidupkan sistem dalam kondisi yang tertentu serta ditambahkan kamera yang terhubung dengan PC. Untuk menggantikan fungsi komputer sebagai alat pengontrol sistem, maka sistem, maka mikrokontroler merupakan salah satu solusi yang dapat digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

AVR Project. 2009. *Menampilkan data ke PC melalui serial port menggunakan Borland Delphi*, (Online), (<https://myavr.wordpress.com/2009/06/25/menampilkan-data-ke-pc-melalui-serial-port-menggunakan-borland-delphi/>), diakses 14 Februari 2017.

- Kautsar. 2012. *Interfacing Delphi dengan Mikrokontroler ATmega32A via USB to SERIAL TTL Cable*, (Online), (<http://kautsar-sam.blogspot.co.id/2012/07/interfacing-delphi-dengan.html>), diakses 14 Februari 2017.
- Kurnia Dwi Artika. 2013. Rancang Bangun Sistem Pengaman Pada Sepeda Motor Dengan Memanfaatkan Sensor Encoder Dan Sensor Ping. *Jurnal ROTOR* (Online). Vol. 6, No. 1, (Online), (<http://jurnal.unej.ac.id/index.php/RTR/index>), diakses tanggal 14 Februari 2017).
- Nalwan, P.A. 2003. *Teknik Antar Muka dan Pemrograman Mikrokontroler AT89C51*, Jakarta: Elex Media Komputindo.
- Putra, A.E. 2006. *Belajar Mikrokontroler AT89C51/52/55 Teori dan Aplikasi*. Yogyakarta: Gava Media.
- Sutadi, D. 2003. *I/O Bus & Motherboard*. Yogyakarta: Andi.
- Slamet Riyadi, Bambang Eka Purnama. 2013. Sistem Pengendalian Keamanan Pintu Rumah Berbasis Sms (Short Message Service) Menggunakan Mikrokontroler Atmega 8535. *IJNS – Indonesian Journal on Networking and Security*. Vol. 2 No. 4:7-11.
- Slamet Winardi, Firmansyah, Wiwin Agus Kristiana. 2016. Rancang Bangun Sistem Pengaman Pintu Rumah Menggunakan Android Berbasis Arduino Uno. *e-Jurnal NARODROID*, Vol. 2 No.1, (Online), (<http://ojs.narotama.ac.id/index.php/narodroid/index>), diakses 14 Februari 2017.