

APLIKASI RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION DAN INFRA RED SEBAGAI PENGAMAN PINTU KELUAR MASUK BERBASIS MIKROKONTROLER AVR ATMEGA 16 PADA MINIATUR KOMPLEKS PERUMAHAN MODERN

Damas Cahyo Saputro, Yuniarto, ST. MT.
Jurusan D III Teknik Elektro, Fakultas Teknik
Universitas Diponegoro Semarang

ABSTRAK

RFID atau Radio Frequency Identification, adalah proses identifikasi seseorang atau objek dengan menggunakan frekuensi transmisi radio. RFID merupakan suatu metode yang mana bisa digunakan untuk menyimpan atau menerima data secara jarak jauh dengan menggunakan suatu piranti yang bernama RFID tag atau transponder. Karena daya yang terbatas tersebut, maka respon dari RFID tag pasif hanyalah berupa sebuah laporan singkat, pada umumnya hanya berupa nomer ID saja. RFID diaplikasikan pada penggunaan sistem pengaman pintu keluar masuk miniatur kompleks perumahan modern sebagai pembuka pintu palang dan dilengkapi infra red sebagai penutup pintu palang yang dikontrol oleh mikrokontroler avr atmega 16. Faktor keamanan, otomatisasi, dan efisiensi waktu yang menjadi pertimbangan dalam pembuatan tugas akhir ini, dimana penggunaan sistem identifikasi sangat diperlukan.

Kata kunci : RF ID, Tag, Infra Red, Avr ATmega 16.

PENDAHULUAN

Kompleks perumahan merupakan tempat tinggal idaman bagi para penghuninya. Selain faktor fasilitas juga perlu memperhatikan faktor keamanan kompleks perumahan yang ditawarkan bagi penghuninya. Kebanyakan kompleks perumahan yang berada dan sedang dibangun di masyarakat sekarang ini masih menggunakan sistem keamanan yang sederhana dan manual. Selain hal itu, juga keterbatasan jumlah petugas keamanan yaitu satpam yang bertugas dalam memonitor, mengawasi dan menjaga keamanan kompleks perumahan.

Kompleks perumahan modern adalah sekumpulan rumah-rumah yang berada di kompleks perumahan dan

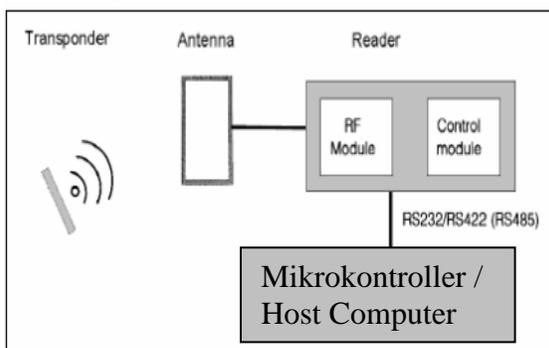
memiliki fasilitas serta sistem-sistem yang modern guna mendukung kenyamanan dan keamanan para penghuninya yang berupa sistem pengaman keluar masuk jalur perumahan, sistem pemantau kondisi emergency perumahan, sistem penerangan lampu jalan, sistem penyiram taman, sistem pemantau atau pemonitor keadaan sekitar kompleks perumahan yang dimana masing-masing dikendalikan secara otomatis.

Dalam sistem keamanan kompleks perumahan modern merupakan sistem keamanan kompleks yang otomatis dan semakin diperlukan di perumahan modern, akibat meningkatnya tindak kriminalitas akhir – akhir ini. Bagian utama atau vital dalam sistem keamanan ini adalah palang pintu

keluar masuk kompleks perumahan modern. Dengan adanya perkembangan teknologi, sistem tersebut dapat diatur secara otomatis oleh *mikrokontroller AVR Atmega 16 dengan Radio Frequency Identification (RFID) dan Infra Red (IR)*.

LANDASAN TEORI

Pada landasan teori ini terdapat beberapa komponen yang sering digunakan pada tugas akhir otomatisasi pengendalian pintu palang kompleks perumahan modern menggunakan RFID dan IR berbasis AVR ATmega 16 yang diantaranya adalah dioda, led, transistor, rangkaian buffer, buzzer, optokopler, motor dc, serial buffer. RFID adalah proses identifikasi seseorang atau objek dengan menggunakan frekuensi transmisi radio. RFID menggunakan frekuensi radio untuk membaca informasi dari sebuah devais kecil yang disebut tag atau transponder (Transmitter + Responder). Tag RFID akan mengenali diri sendiri ketika mendeteksi sinyal dari devais yang kompatibel, yaitu pembaca RFID (RFID Reader).



Gambar Sistem Kerja RFID

RFID merupakan teknologi identifikasi yang fleksibel, mudah digunakan, dan sangat cocok untuk operasi otomatis. RFID

mengkombinasikan keunggulan yang tidak tersedia pada teknologi identifikasi yang lain. RFID dapat disediakan dalam devais yang hanya dapat dibaca saja (Read Only) atau dapat dibaca dan ditulis (Read/Write), tidak memerlukan kontak langsung maupun jalur cahaya untuk dapat beroperasi, dapat berfungsi pada berbagai variasi kondisi lingkungan, dan menyediakan tingkat integritas data yang tinggi. Sebagai tambahan, karena teknologi ini sulit untuk dipalsukan, maka RFID dapat menyediakan tingkat keamanan yang tinggi.

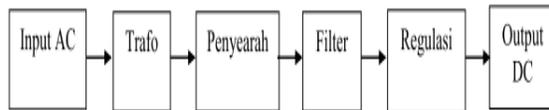
LED dengan visible rays (cahaya tampak) banyak digunakan sebagai indikator. Selain itu, terdapat LED yang menghasilkan invisible rays (cahaya tak tampak) seperti LED infra merah / infra red (IR). LED ini menghasilkan cahaya infra merah. Infra merah adalah sinar dengan panjang gelombang (λ) lebih besar dari 800 nm dan tidak dapat dilihat oleh mata.

AVR merupakan seri mikrokontroler CMOS 8-bit buatan Atmel, berbasis arsitektur RISC (Reduced Instruction Set Computer). Hampir semua instruksi dieksekusi dalam satu siklus clock. AVR mempunyai 32 register general-purpose, timer/counter fleksibel dengan mode compare, interrupt internal dan eksternal, serial UART, programmable Watchdog Timer, dan mode power saving, ADC dan PWM internal. AVR juga mempunyai In-System Programmable Flash on-chip yang memungkinkan memori program untuk diprogram ulang dalam sistem menggunakan hubungan serial SPI. ATmega16. ATmega16 mempunyai throughput mendekati 1 MIPS per MHz membuat disainer sistem untuk

mengoptimasi konsumsi daya versus kecepatan proses.

BASCOM AVR merupakan singkatan dari *Basic Compiler AVR*. BASCOM AVR termasuk dalam program *microcontroller* buatan MCS *Electronics* yang mengadaptasi bahasa tingkat tinggi yang sering digunakan oleh awam (Bahasa *Basic*). Dengan menggunakan bahasa pemrograman tingkat tinggi, maka pemrogram mendapatkan banyak kemudahan dalam mengatur sistem kerja dari *microcontroller* (terutama apabila tipe *microcontroller* yang digunakan masih baru dan tidak terlalu dikenal).

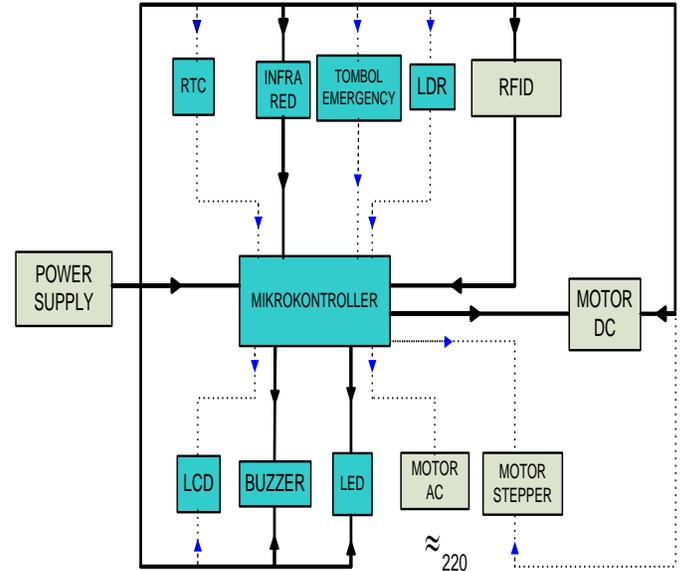
Untuk dapat menggerakkan atau mengaktifkan suatu rangkaian DC diperlukan suatu sumber daya yang dapat merubah tegangan AC menjadi tegangan DC, yaitu catu daya DC. Prinsip kerja utama dari suatu catu daya terlihat pada gambar 2.14 dibawah ini.



Gambar Diagram blok catu daya

Komponen utama dari rangkaian catu daya adalah *transformator* penurun tegangan (*step down*), dioda penyearah, kapasitor penapis (*filter*), dan peregulasi tegangan (*regulator*).

CARA KERJA SISTEM

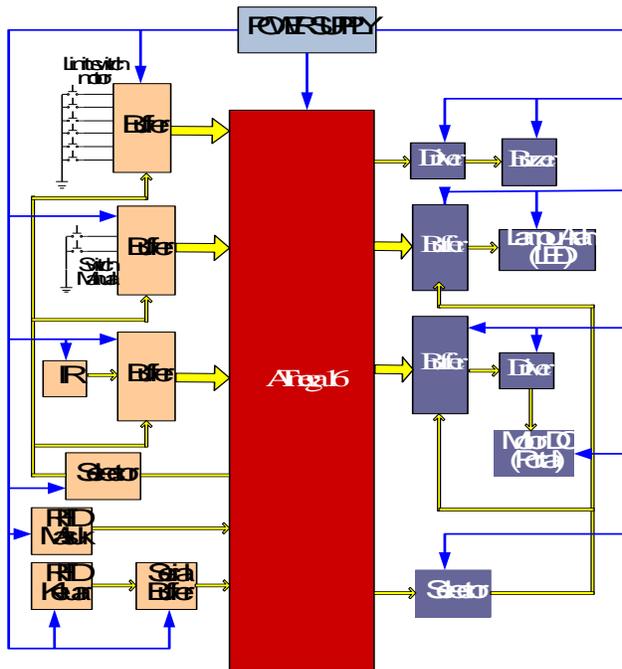


Gambar Blok Diagram Sistem Miniatur Kompleks Perumahan Modern

Penjelasan sekilas tentang cara kerja keseluruhan blok diagram sistem pada miniatur kompleks perumahan modern adalah ketika penghuni dan tamu membawa tag pasif maka RFID akan membaca dan motor DC bekerja membuka palang pintu, led arah dan buzzer bekerja, setelah melewati IR palang pintu menutup. Selanjutnya pada tombol emergency ditekan maka buzzer bekerja, lcd menampilkan blok rumah yang dalam keadaan darurat, dan semua portal baik jalur masuk maupun keluar terkunci, serta lampu penghuni dapat hidup dan mati secara otomatis sesuai dengan waktu dan keadaan tertentu yang dikendalikan oleh LDR dan timer (RTC). Selanjutnya terdapat CCTV yang dapat berputar dengan motor stepper untuk memonitor kondisi sekitar kompleks dan dikendalikan oleh tombol dan TV kecil yang berada pada pos satpam, serta motor ac untuk sistem otomatis penyiraman taman yang bekerja pada waktu tertentu dan dikendalikan oleh timer (RTC). Dalam sistem diatas

semua sistem tegangan disupply dengan power supply kecuali motor AC yang terhubung dengan pln AC 220 volt, dan mikrokontroller sebagai pusat pengendali masukan dan keluaran sistem.

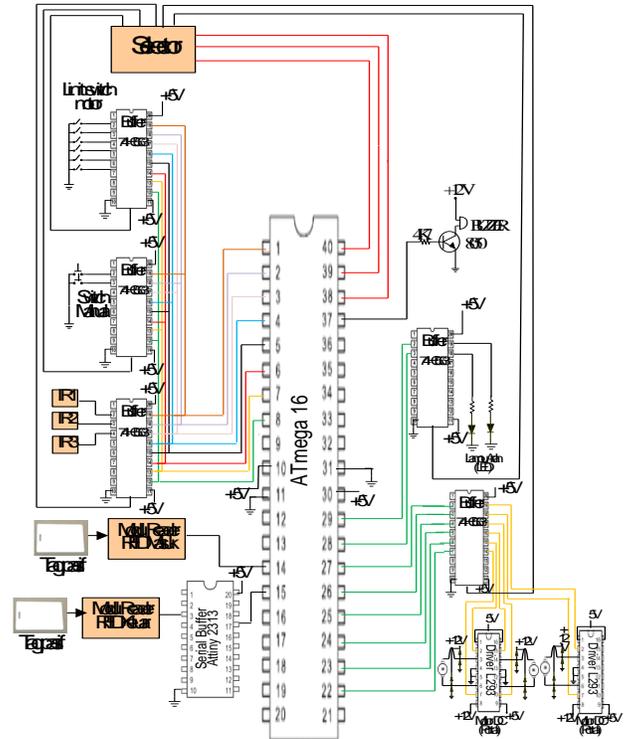
Pada pengelompokan sistem tersebut, penulis mengambil materi mengenai sistem pembuka palang pintu yaitu berupa radio frequency identification (RFID) dan otomatisasi penutup palang pintu dengan infra red (IR). Hal ini ditunjukkan dengan pemberian garis warna hitam untuk sistem yang akan dibahas dalam tugas akhir ini.



Gambar Diagram Blok Sistem yang dibahas

Sesuai diagram blok di atas, untuk sistem pembuka palang pintu diawali dari inputan RFID, IR pertama, serial buffer IC Attiny 2313, limit switch motor, switch manual, mikrokontroller ATmega16. Pada sistem RFID keluaran atau output dari mikrokontroller dibagi menjadi , yaitu Buzzer, lampu arah

(LED), dan motor DC. Sedangkan, untuk sistem penutup palang pintu, dimulai dari inputan sensor infra red (IR), limit switch (optokopler), dan switch manual, Mikrokontroller kemudian yang terakhir adalah motor DC.



Gambar Rangkaian system

PEMBUATAN BENDA KERJA

Proses pembuatan benda kerja pada Tugas Akhir ini lebih dulu dimulai dengan merinci alat dan bahan yang dibutuhkan, serta merinci proses kerja. Hal ini dilakukan untuk mempermudah dalam proses pembuatan alat dan untuk meminimalisasi apabila ada kendala-kendala yang timbul dalam pembuatan Tugas Akhir ini, sehingga apabila terjadi kesalahan dapat diketahui dan diatasi

dengan cepat. Proses pembuatan untuk Tugas Akhir ini terdiri atas beberapa bagian. Bagian-bagian tersebut adalah:

1. Pembuatan Benda Kerja Elektronik.

Pada proses pembuatan benda kerja bagian elektronik dibutuhkan peralatan dan bahan-bahan untuk mendukung proses tersebut. Setelah alat-alat dan bahan-bahan dalam pembuatan rangkaian elektronik telah disiapkan, maka langkah selanjutnya adalah pembuatan bagian elektronika yang tahap-tahapnya adalah sebagai berikut: Perencanaan Rangkaian, Percobaan Sementara, Pembuatan PCB (Printed Circuit Broad), Pemasangan Komponen.

2. Pembuatan Benda Kerja Mekanik.

Benda kerja mekanik adalah berupa dudukan alat penggerak pintu portal, yang terdiri dari motor dan limit switch (optokopler), serta dua buah box atau kotak rangkaian yaitu satu kotak yang digunakan untuk menempatkan rangkaian power suply, mikrokontroler, driver buzzer, driver motor DC, serial buffer, serta buffer dan satu kotak lagi yang digunakan untuk tempat maket-maket miniatur kompleks perumahan modern.

3. Pembuatan program.

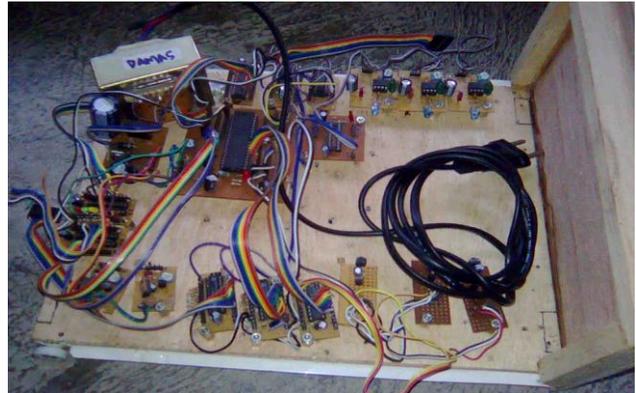
Dalam pembuatan Tugas akhir ini penggunaan perangkat lunak sangat penting, mengingat perangkat lunak digunakan untuk pengaturan dari keseluruhan kerja sistem baik perangkat keras maupun perangkat lunak itu sendiri.

Masing-masing bagian mempunyai tujuan yang sama yaitu agar ketiga bagian yang merupakan satu kesatuan sistem yang akan dibuat dapat saling melengkapi satu sama lain,

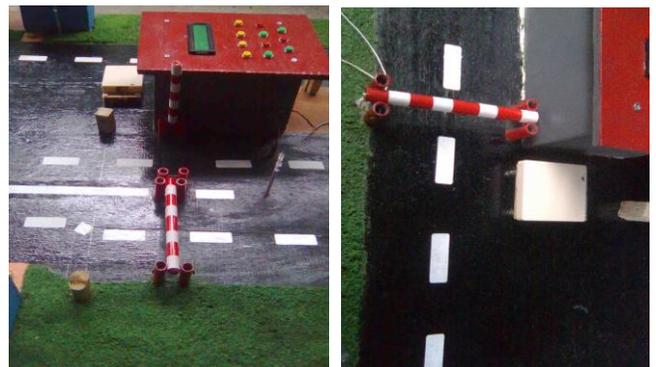
sehingga tercipta suatu sistem yang handal.



Gambar Fisik. Keseluruhan Sistem



Gambar Rangkaian Mikrokontroler dan modul lain di dalam laci



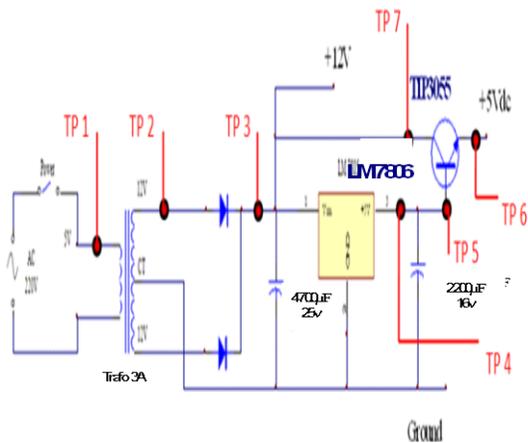
Gambar Reder RFID, IR dan Portal pada jalur masuk dan keluar



Gambar Tombol Reset dan switch manual serta Motor DC

PENGUJIAN DAN PENGUKURAN

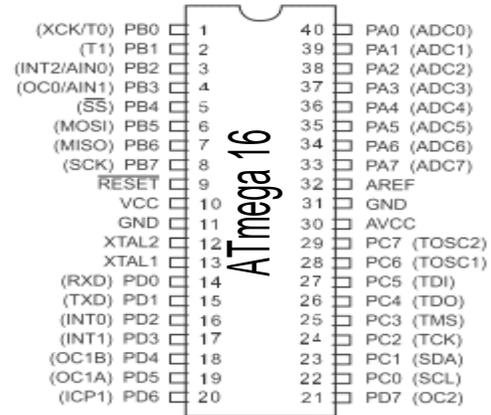
Pengujian dan pengukuran dilakukan secara urut dan bertahap pada semua bagian dengan memulainya dari yang paling sederhana dengan tujuan menghindari kesalahan sejak awal. Pengujian alat/benda kerja bertujuan untuk mendapatkan data-data spesifikasi dari alat yang dibuat. Sehingga pada saat terjadi kesalahan atau kerusakan dapat ditanggulangi dengan cepat dan mudah.



Tabel Hasil Pengukuran Catu daya Dengan Multimeter

NO.	Titik Pengukuran	Tegangan
1	Tp 1	219 V

2	Tp 2	11,5 V
3	Tp 3	12 V
4	Tp 4	6.0 V
5	Tp 5	6.0 V
6	Tp 6	5.3 V
7	Tp 7	12 V



Gambar Titik pengujian pada bagian Rangkaian AVR ATmega 16

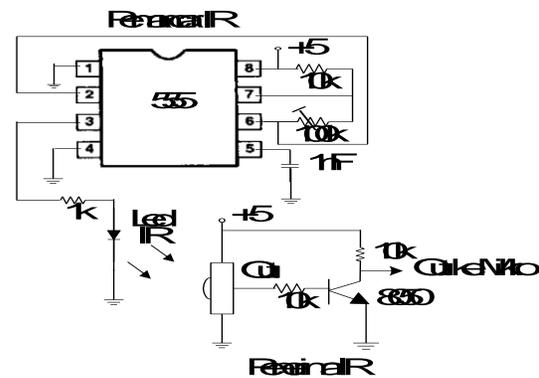
Tabel Hasil Pengukuran mikrokontroler ATMEGA16 Dengan Multimeter

No.	Port ATmega 16	Pin ATmega 16	Tegangan
1	PB.0	1	5 V
2	PB.1	2	5 V
3	PB.2	3	5 V
4	PB.3	4	5 V
5	PB.4	5	5 V
6	PB.5	6	5 V
7	PB.6	7	5 V

8	PB.7	8	5 V
9	Reset	9	5.3 V
10	VCC	10	5.3 V
11	GND	11	0 V
12	XTAL2	12	5.3 V
13	XTAL1	13	5.3 V
14	PD.0	14	5 V
15	PD.1	15	5 V
16	PD.2	16	5 V
17	PD.3	17	5 V
18	PD.4	18	5 V
19	PD.5	19	5 V
20	PD.6	20	5 V

27	PC.5	27	5 V
28	PC.6	28	5 V
29	PC.7	29	5 V
30	AVCC	30	5.3 V
31	GND	31	0 V
32	AREF	32	5 V
33	PA.7	33	5 V
34	PA.6	34	5 V
35	PA.5	35	5 V
36	PA.4	36	5 V
37	PA.3	37	5 V
38	PA.2	38	5 V
39	PA.1	39	5 V
40	PA.0	40	5 V

No.	Port ATmega	Pin ATmega	Tegangan
	16	16	
21	PD.7	21	5 V
22	PC.0	22	5 V
23	PC.1	23	5 V
24	PC.2	24	5 V
25	PC.3	25	5 V
26	PC.4	26	5 V

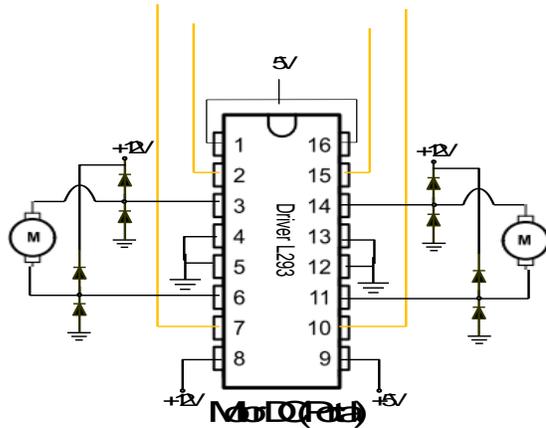


Gambar Titik pengujian pada bagian Infra Red

Tabel Hasil Pengukuran Rangkaian Infra

Red Dengan Multimeter

NO.	Titik Pengukuran	Tegangan (V out)
1	Tanpa Penghalang	0 V
2	Dengan Penghalang	5.3 V



Gambar Titik pengujian pada bagian Driver Motor DC L293

Tabel Hasil Pengukuran L293 sebagai Driver Motor DC Dengan Multimeter

Pin L293	Tegangan (volt)
1	5.3 V
2	0 V

3	0 V
4	-
5	-
6	0 V
7	0 V
8	12.4 V
9	5.3 V
10	0 V
11	0 V
12	0 V
13	0 V
14	0 V
15	0 V
16	5.3 V

Tabel Pengukuran Motor DC

Pin L293		V Motor	Arus Motor	Keterangan
0	0	0 V	0 mA	Mati
0	1	11.5 V	100 mA	Gerak ke Atas (Putar Kanan)
1	0	-11.5 V	-100 mA	Gerak ke Bawah (Putar Kiri)
1	1	0 V	0 mA	Mati

Spesifikasi alat dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Nama alat : Pengaman pintu keluar

- masuk dengan aplikasi RFID dan IR sebagai pembuka dan penutup palang pintu portal berbasis AVR ATmega 16 pada miniatur kompleks perumahan modern.
2. Motor DC : Voltage 12 volt.
 3. RFID : ID – 12.
 4. IR : Pemancar IR dengan IC 555, LED TSAL6200 dan Penerima IR. Dengan TSOP34838, transistor 8050.
 5. Mikrokontroler: AVR ATmega 16.

PENUTUP

Kesimpulan

1. Penggunaan radio frequency identification (RFID) pada sistem ini sebagai proses identifikasi seseorang baik penghuni maupun tamu dengan menggunakan frekuensi transmisi radio merupakan cara yang sangat efektif dan tepat dalam membedakan penghuni dan tamu.
2. Penggunaan Infra Red (IR) pada sistem ini sebagai teknik untuk menutup palang pintu portal secara otomatis ketika kendaraan menghalangi infra red sehingga dapat mendukung kehandalan sistem pengaman.
3. Dalam sistem ini, terdapat dua jalur pengamanan pintu yaitu jalur masuk pintu dan jalur keluar pintu kompleks perumahan modern. Dimana jalur masuk dibagi menjadi dua yaitu satu jalur untuk penghuni dan satu jalur untuk tamu, sedangkan jalur keluar hanya ada satu jalur yang digunakan baik penghuni maupun tamu.
4. Sistem pengaman pada tugas akhir ini menggunakan Mikrokontroler ATmega 16 sebagai pusat kontrol sistem pembuka dan penutup palang pintu dengan menggunakan aplikasi RFID dan IR, serta untuk mengontrol peralatan pendukung berupa buzzer, led penunjuk arah, limit switch motor (optokopler), dan switch manual, yang bekerja secara semi otomatis dan otomatis. Bekerja secara semi otomatis, dimana diperlukan seorang satpam untuk meminjamkan tag tamu dan membukakan palang pintu dengan switch manual dan menutup secara otomatis dengan IR pada jalur masuk tamu. Bekerja secara otomatis, dimana pembuka palang pintu menggunakan RFID dan penutup palang pintu menggunakan IR pada jalur masuk penghuni dan jalur keluar.

Saran

1. Sebaiknya IR diganti dengan sensor tekan sebagai penutup palang pintu dan optokopler diganti dengan limit switch sebagai pembatas putaran motor sehingga dapat menjamin kehandalan sistem.
2. Penambahan aplikasi berupa penggunaan perangkat komputer dan perangkat pendukungnya yang terhubung dengan sistem sebagai pendata dan pencatat lamanya waktu bertamu secara otomatis sehingga dapat menjamin keamanan dan kualitas sistem dikompleks perumahan modern.

3. Sebaiknya motor DC yang berfungsi sebagai penggerak palang pintu diganti dengan motor AC.
4. Sebelum menghubungkan Mikrokontroler ATmega 16 dengan inputan dan outputannya, sebaiknya dilihat dulu spesifikasi dari Mikrokontroler ATmega 16 tersebut dengan mempelajari data sheetnya. Sehingga tidak terjadi kesalahan-kesalahan yang tidak diinginkan yang akan berakibat fatal.
5. Sebaiknya ada penambahan alat untuk cadangan pasokan energi listrik berupa genset, sehingga apabila listrik dari PLN padam maka sistem pengamanan kompleks perumahan modern akan tetap bekerja selama 24 jam.

Yudiono, K. S. 1984. *Bahasa Indonesia Untuk Penulisan Ilmiah*. Semarang: UNDIP

http://www.alldata_sheet.com, 1 Maret 2010, 08.15 WIB

<http://www.atmel.com>, 3 Februari 2010, 20.15 WIB

<http://www.rfidjournal.com>, 20 November 2009, 20.00 WIB

<http://www.electroniclab.com>, 2 Februari 2010, 20.30 WIB

<http://www.id-innovations.com>, 2 Februari 2010, 21.15 WIB

DAFTAR PUSTAKA

Malvino, Albert Paul. 1979. *Prinsip-Prinsip Elektronika*. Jakarta: Erlangga

Bishop, Owen. 2004. *Dasar-dasar Elektronika*. Jakarta: Erlangga.

Setiawan, Sulham. 2006. *Mudah dan Menyenangkan Belajar Mikrokontroler*. Yogyakarta: ANDI

Wasito . 1998. *Vandemekum Elektronika*. Jakarta: Elek Media Komputindo

Atmel, 2006. *ATMega16 8 bit AVR Microcontroller Datasheet*. Atmel Inc, USA.

Upoyo, Bambang S. 2006. *Diktat Mesin DC*. Semarang : UNDIP.