

PENGENDALI PINTU RUMAH VIA INTERNET

Gamal A. Nasser
Dosen Fakultas Teknik
Universitas Haluoleo

ABSTRAK

Teknologi saat ini berkembang karena adanya keterkaitan antara teknologi yang satu dengan teknologi yang lain, misalnya teknologi informasi dengan teknologi kontrol menjadi suatu sistem kontrol dengan menggunakan teknologi informasi. Pada sistem yang dibuat, akan membahas komunikasi antara mikrokontroler ATmega16 sebagai webserver dan komputer yang digunakan oleh pengguna untuk merequest web ke server. Selain hal itu, akan dibahas tentang fitur-fitur yang ada pada web untuk sistem kendali pintu secara jarak jauh. Program *webserver* pada mikrokontroler Atmega16 akan ditulis dengan menggunakan BASCOM AVR 1.11.9.0 sebagai *editor teksnya*. Program dibagi dalam tiga hal pokok yaitu program komunikasi antara pengguna dengan *mikrokontroler*, program inisialisasi ADC untuk menampilkan keadaan pintu rumah pada posisi TERTUTUP atau TERBUKA dan program penampil data yang akan menampilkan data ke dalam bentuk halaman *web*. Mikrokontroler digunakan sebagai pengendali yang telah diprogramkan untuk menggerakkan aktuator. Sistem diimplementasikan kedalam suatu aplikasi web tentang Sistem Monitoring Jarak Jauh pintu rumah . *memonitoring* dan sebagai kendali jarak jauh pintu rumah.

Kata Kunci : *pengendali pintu, via internet.*

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi begitu pesat. Dunia sudah terasa mengglobal, jarak bukan lagi merupakan suatu hambatan untuk melakukan aktivitas. Kemajuan teknologi telah menyebabkan adanya keterkaitan antara teknologi yang satu dengan teknologi yang lain, misalnya teknologi informasi dengan teknologi kontrol menjadi suatu sistem kontrol dengan menggunakan teknologi informasi. Selama ini sistem kendali telah dapat membuat kerja suatu piranti menjadi fleksibel yaitu dengan cara melakukan

pengendalian terhadap piranti dengan berbagai sistem kerja dan gerak yang kompleks. Agar sistem pengendalian ini lebih fleksibel maka pengendalian terhadap piranti ini menggunakan alat bantu jaringan Internet. Internet merupakan jaringan yang luas yang dapat diakses oleh siapa saja dan dimana saja serta dapat dipakai untuk komunikasi data.

Keamanan rumah saat ini menjadi salah satu fokus perhatian karena seringkali pemilik rumah berada diluar kota. Sehingga untuk mengontrol pintu-pintu

perlu pengendalian secara jarak jauh lewat internet.

II. KAJIAN TEORI

2.1 Pengendalian Piranti melalui Jaringan Internet

Sistem pengendalian piranti dapat diartikan dengan sistem yang mampu melakukan proses kendali terhadap piranti yaitu mampu mengaktifkan dan menonaktifkan piranti tersebut serta dapat mengetahui kondisi sebenarnya dari piranti yaitu apakah setelah aktifkan, piranti benar-benar aktif atau bila dinonaktifkan, kondisi piranti benar-benar nonaktif. Jadi ada laporan ke pengendali tentang kondisi piranti setelah diadakan penge-set-an.

Pengendalian terhadap piranti dapat dilakukan dari jarak dekat yaitu dengan menonaktifkan dan mengaktifkan piranti secara manual dengan tangan dan juga dapat dilakukan dari jarak jauh dengan menggunakan piranti kendali misalnya remote kontrol maupun dengan menggunakan komputer dengan perangkat lunaknya yang mampu melakukan pengendalian terhadap alat-alat elektronik dengan berbagai macam gerak dan sistem kerja yang kompleks.

Kebutuhan akan sistem kendali jarak jauh semakin meningkat sejalan dengan era globalisasi. Perpindahan dan pergerakan manusia yang semakin luas dan

cepat memerlukan sistem kendali yang mampu mengendalikan piranti dari mana saja tanpa terhambat oleh jarak. Internet merupakan jaringan yang luas yang dapat diakses oleh siapa saja dan dimana saja serta dapat dipakai untuk komunikasi data. Dengan kemampuan Internet tersebut, maka Internet dapat digunakan sebagai alat bantu sistem pengendalian piranti.

Konsep hubungan client/server digunakan sebagai metode yang digunakan untuk menghubungkan antara dua buah komputer dalam jaringan Internet. Komputer server digunakan sebagai komputer kontrol yang dapat mengendalikan piranti dengan menggunakan pengendali program. Dengan bantuan jaringan Internet, komputer server ini dapat diakses dari client dengan menggunakan bahasa scripting PHP. Dengan metode ini suatu piranti dapat dikendalikan melalui jaringan Internet.

2.2 TCP/IP

TCP/IP (singkatan dari Transmission Control Protocol/ Internet Protocol) adalah standar komunikasi data yang digunakan oleh komunitas internet dalam proses tukar-menukar data dari satu komputer ke komputer lain di dalam jaringan Internet. Protokol ini tidaklah dapat berdiri sendiri, karena memang

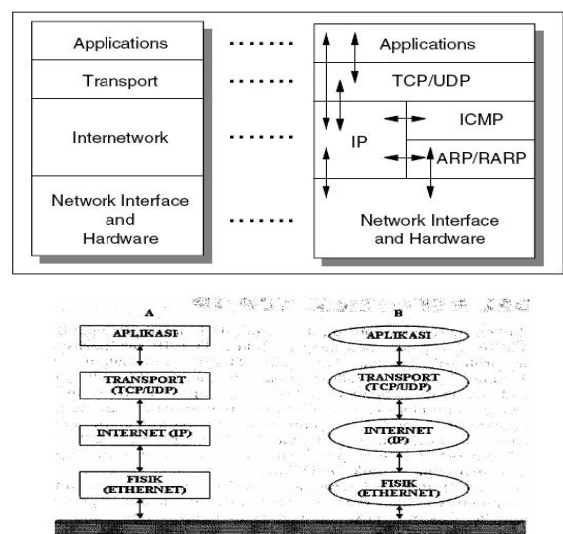
protokol ini berupa kumpulan protokol (protocol suite). Protokol ini juga merupakan protokol yang paling banyak digunakan saat ini. Data tersebut diimplementasikan dalam bentuk perangkat lunak (*software*) di sistem operasi. Istilah yang diberikan kepada perangkat lunak ini adalah TCP/IP stack

Protokol TCP/IP dikembangkan pada akhir dekade 1970-an hingga awal 1980-an sebagai sebuah protokol standar untuk menghubungkan komputer-komputer dan jaringan untuk membentuk sebuah jaringan yang luas (WAN). TCP/IP merupakan sebuah standar jaringan terbuka yang bersifat independen terhadap mekanisme transport jaringan fisik yang digunakan, sehingga dapat digunakan di mana saja. Protokol ini menggunakan skema pengalamatan yang sederhana yang disebut sebagai alamat IP (*IP Address*) yang mengizinkan hingga beberapa ratus juta komputer untuk dapat saling berhubungan satu sama lainnya di Internet. Protokol ini juga bersifat *routable* yang berarti protokol ini cocok untuk menghubungkan sistem-sistem berbeda (seperti Microsoft Windows dan keluarga UNIX) untuk membentuk jaringan yang heterogen.

Protokol TCP/IP selalu berevolusi seiring dengan waktu, mengingat semakin banyaknya kebutuhan terhadap jaringan

komputer dan Internet. Pengembangan ini dilakukan oleh beberapa badan, seperti halnya *Internet Society* (ISOC), *Internet Architectur Board* (IAB), dan *Internet Engineering Task Fore* (IETF). Macam-macam protokol yang berjalan di atas TCP/IP, skema pengalamatan, dan konsep TCP/IP didefinisikan dalam dokumen yang disebut sebagai Request for Comments (RFC) yang dikeluarkan oleh IETF.

Seperti pada perangkat lunak, TCP/IP dibentuk dalam beberapa lapisan (*layer*). Dengan dibentuk dalam layer, akan mempermudah untuk pengembangan dan pengimplementasian. Antar layer dapat berkomunikasi ke atas maupun ke bawah dengan suatu penghubung interface. Tiap-tiap layer memiliki fungsi dan kegunaan yang berbeda dan saling mendukung layer di atasnya. Pada protokol TCP/IP dibagi menjadi 4 layer, tampak seperti gambar dibawah.



Gambar 1. Skema Layer TCP/IP

2.2.1 Layer Aplikasi (Applications)

Layer aplikasi digunakan pada program untuk berkomunikasi menggunakan TCP/IP. Contoh aplikasi antara lain Telnet dan File Transfer Protocol (FTP). Interface yang digunakan untuk saling berkomunikasi adalah nomer port dan socket.

2.2.2 Layer Transport

Layer transport memberikan fungsi pengiriman data secara *end-to-end* ke sisi remote. Aplikasi yang beragam dapat melakukan komunikasi secara serentak (*simultaneously*). Protokol pada layer transport yang paling sering digunakan adalah Transmission Control Protocol (TCP), dimana memberikan fungsi pengiriman data secara *connectionoriented*, pencegahan duplikasi data, congestion control dan flow control. Protokol lainnya adalah User Datagram Protocol (UDP), dimana memberikan fungsi pengiriman *connectionless*, jalur yang tidak reliabel. UDP banyak digunakan pada aplikasi yang membutuhkan kecepatan tinggi dan dapat mentoleransi terhadap kerusakan data.

Layer Internetwork

Layer Internetwork biasa disebut juga layer internet atau layer network, dimana memberikan “virtual network” pada internet. Internet Protocol (IP) adalah protokol yang paling penting. IP memberikan fungsi routing pada jaringan

dalam pengiriman data. Protokol lainnya antara lain : IP, ICMP, IGMP, ARP, RARP

Layer Network Interface

Layer network interface disebut juga layer link atau layer datalink, yang merupakan perangkat keras pada jaringan. Contoh : IEEE802.2, X.25, ATM, FDDI, dan SNA.

2.3 TCP IP Starter Kit

TCP/IP Starter Kit merupakan suatu sarana pengembangan TCP/IP berbasis modul jaringan NM7010A-LF yang berfungsi sebagai sarana komunikasi antara mikrokontroler dengan jaringan internet atau ethernet tanpa memerlukan bantuan komputer. *TCP/IP Starter Kit* berfungsi untuk mempermudah dan mempercepat dalam melakukan evaluasi terhadap modul NM7010A-LF dari WIZnet TCP/IP. *TCP/IP Starter Kit* ini dapat digunakan untuk aplikasi-aplikasi yang membutuhkan komunikasi dengan jaringan internet atau ethernet, seperti: *serial to Ethernet converter*, *web server*, *smart house*, dsb.

TCP IP starter Kit memiliki fitur-fitur sebagai berikut:

1. Berbasis modul jaringan NM7010A-LF yang dapat menangani protokol komunikasi internet (TCP, IP, UDP, ICMP, ARP) dan ethernet.

2. Menggunakan antarmuka I²C untuk komunikasi dengan mikrokontroler.
3. Dilengkapi LED sebagai indikator status jaringan
4. Membutuhkan catu daya 5 VDC dan telah memiliki voltage regulator 3,3 VDC / 300mA
5. TCP/IP Starter Kit dapat dihubungkan dengan network adapter pada komputer yang memiliki konektor MAC jack dengan menggunakan kabel UTP yang kedua ujungnya diberi terminasi RJ-45 plug



Gambar 2. TCP IP Starter Kit

2.4 Perangkat Jaringan

Beberapa komponen dasar yang biasanya membentuk suatu LAN adalah sebagai berikut:

- Workstation

Workstation merupakan node atau host yang berupa suatu sistem komputer. Sistem komputer ini dapat berupa PC atau dapat pula berupa suatu komputer yang besar seperti sistem minicomputer, bahkan suatu mainframe.

Workstation dapat bekerja sendiri (stand-alone) dapat pula menggunakan

jaringan untuk bertukar data dengan workstation atau user yang lain.

- Server

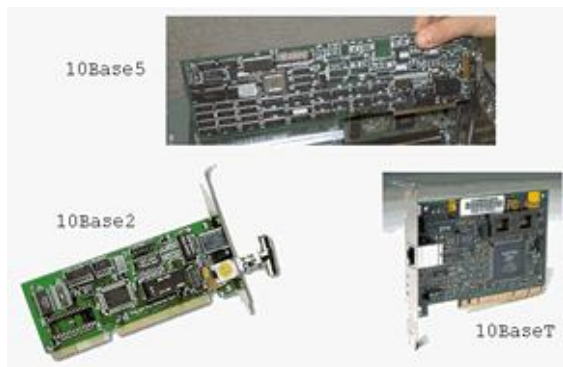
Perangkat keras (*hardware*) yang berfungsi untuk melayani jaringan dan workstation yang terhubung pada jaringan tersebut.pada umumnya sumber daya (*resources*) seperti printer, disk, dan sebagainya yang hendak digunakan secara bersama oleh para pemakai di workstation berada dan bekerja pada *server*. Berdasarkan jenis pelayanannya dikenal disk *server*,file *server*, print *server*, dan suatu *server* juga dapat mempunyai beberapa fungsi pelayanan sekaligus.

- Link (hubungan)

Workstation dan *server* tidak dapat berfungsi apabila peralatan tersebut secara fisik tidak terhubung. Hubungan tersebut dalam LAN dikenal sebagai media transmisi yang umumnya berupa kabel ataupun *wireless*. Kabel yang digunakan seperti kabel twisted pair (STP dan UTP), coaxial, dan fiberoptic.

- Network Interface Card (NIC)

Suatu workstation tidak dihubungkan secara langsung dengan kabel jaringan ataupun traneiver cable, tetapi melalui suatu rangkaian elektronika yang dirancang khusus untuk menangani network protocol yang dikenal dengan *Network Interface Card* (NIC).



Gambar 3. Network Interface Card (NIC)

2.5 Komunikasi Serial

Dalam dunia telekomunikasi dan computer komunikasi serial adalah suatu proses pengiriman data secara sequential atau satu persatu melalui sebuah kanal informasi. Komunikasi ini mempunyai kecepatan transfer data yang rendah tetapi cocok untuk komunikasi jarak jauh. Pada setiap PC desktop biasanya sudah terdapat minimal satu buah port serial yang membuat jenis komunikasi ini umum digunakan.

Serial port pada PC memungkinkan untuk melakukan komunikasi secara full duplex yang berarti dapat berkomunikasi secara dua arah dimana mengirim dan menerima data dapat dilakukan secara bersamaan. Tetapi ada beberapa device yang hanya support untuk *half duplex* (satu arah) saja.

Komunikasi serial mempunyai parameter yang harus ditentukan yaitu :

- Baud Rate atau kecepatan dari transmisi data

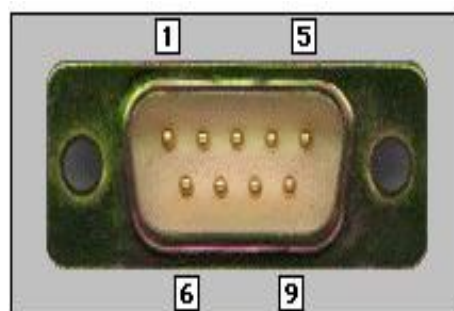
- Data bit
- Parity bit yang terdiri dari even dan odd parity bit biasanya untuk error detection
- Stopbit

2.6 Standar serial RS 232

RS-232 (*Recommended Standard 232*) adalah salah satu standar dalam melakukan komunikasi serial yang dikeluarkan oleh Electronic Industries Alliance (EIA) yang mencakup :

- Karakteristik sinyal seperti level tegangan, signal rate, timing dan slew-rate , dll
- Interfacing konektor seperti identifikasi pin- pin dari konektor
- Fungsi dari setiap circuit pada konektor
- Standar subset dari interface circuit untuk aplikasi telekomunikasi

Device yang menggunakan serial dibedakan atas dua kategori yaitu DCE dan DTE. DCE adalah device seperti modem, TA adapter, plotter, dll. Sedangkan DTE adalah komputer atau terminal data lainnya.

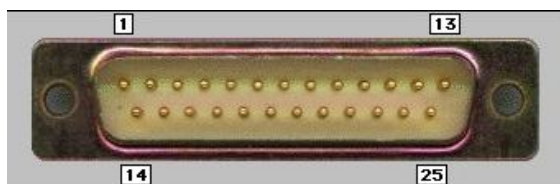


Gambar 4. Serial DB9

Tabel Serial DB9

Function	Signal	PIN	DTE	DCE
Data	TxD	3	Output	Input
	RxD	2	Input	Output
Handshake	RTS	7	Output	Input
	CTS	8	Input	Output
	DSR	6	Input	Output
	DCD	1	Input	Output
	STR	4	Output	Input
Common	Com	5	--	--
Other	RI	9	Output	Input

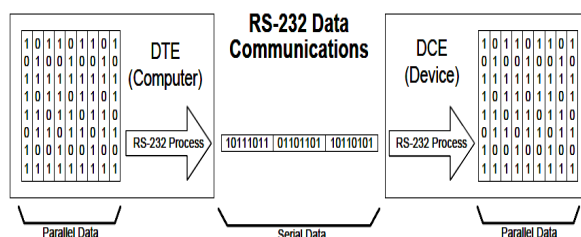
Untuk serial DB25 jumlah konektor berjumlah 25 buah, seperti diperlihatkan pada Gambar dibawah ini



Gambar 5. Serial DB25

Tabel Serial DB25

Function	Signal	PIN	DTE	DCE
Data	TxD	2	Output	Input
	RxD	3	Input	Output
Handshake	RTS	4	Output	Input
	CTS	5	Input	Output
	DSR	6	Input	Output
	DCD	8	Input	Output
	STR	20	Output	Input
Common	Com	7	--	--



Gambar 6. Komunikasi data dengan RS-

2.7 Winsock (Windows Socket)

Winsock atau *windows socket* sebenarnya kepanjangan dari Windows Sockets API (*aplication progaming interface*) yang berfungsi sebagai jembatan untuk software aplikasi yang berhubungan dengan *network service* terutama TCP/IP pada sistem operasi Windows.

Pada sistem operasi berbasis UNIX ini disebut UNIX Socket. Socket adalah mekanisme komunikasi yang memungkinkan terjadinya pertukaran data antar program atau proses baik dalam satu mesin maupun antar mesin. Pada setiap lingkungan sistem operasi yang mampu berkomunikasi dengan protokol TCP/IP, fasilitas socket selalu tersedia.

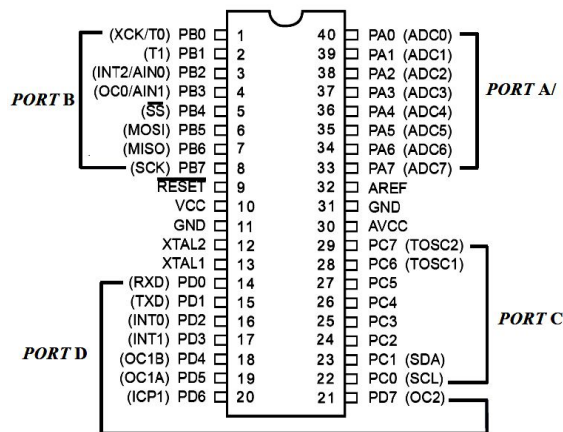
Winsock API mempunyai feature yang hampir sama dengan BSD Socket karena memang berbasis Berkeley Socket, tetapi ada beberapa penyesuaian dikarenakan karena perbedaan mendasar dari Windows dan UNIX . Walaupun berbeda tetapi antara Winsock maupun Unix Socket dapat berkomunikasi dengan baik Setiap fungsi dari Winsock API dimulai dengan kata depan WSA seperti `WSAGetHostByName()` untuk mencari hostname komputer lain.

2.8 Mikrokontroler AVR ATmega16

ATmega16 berbasis pada arsitektur RISC (*Reduced Instruction Set*

Computing), di mana satu instruksi dapat dieksekusi dalam satu *clock*, dan dapat mencapai 1 MIPS (*Million Instruction Per Second*) per MHz. Mikrokontroler ATmega16 memiliki keistime-waan dibanding jenis mikrokontroler AT89C51, AT89C52, AT80S51, dan AT89S52 yaitu pada mikrokontroler ATmega16 memiliki *port input* ADC 8 *channel* 10 bit.

Mikrokontroler ATmega16 memiliki 40 pin kaki dengan konfigurasi sebagai berikut.



Gambar 7. Konfigurasi pin mikrokontroler ATmega16

Fitur yang tersedia dalam mikrokontroler ATmega16, yaitu

- 1) Frekuensi *clock* maksimum 16 MHz.
- 2) Jalur I/O 32 buah, yang terbagi dalam port A, port B, port C, dan port D.
- 3) Analog to Digital Converter (ADC) 10 bit sebanyak 8 input.
- 4) Timer/counter sebanyak 3 buah.
- 5) CPU 8 bit yang terdiri dari 32 register.

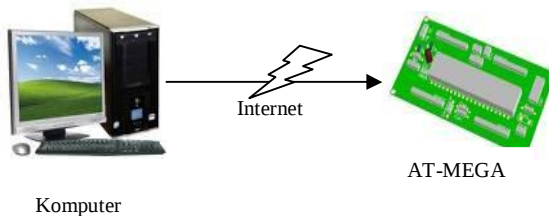
- 6) Watchdog timer dengan osilator internal.
- 7) SRAM internal sebesar 1K byte.
- 8) Memori flash sebesar 8Kbyte dengan kemampuan read while write.
- 9) Interrupt internal maupun eksternal.
- 10) Port komunikasi SPI (Serial Pheripheral Interface)
- 11) EEPROM (Electrically Erasable Program-mable Read Only Memory) sebesar 512 byte yang dapat diprogram saat operasi.
- 12) Analog komparator.
- 13) Komunikasi serial standar USART dengan kecepatan maksimal 2,5 Mbp.

III. PEMBAHASAN

Pada sistem yang dibuat, akan membahas komunkasi antara mikrokontroler ATmega16 sebagai webserver dan komputer yang digunakan oleh pengguna untuk merequest web ke server. Selain hal itu, akan dibahas tentang fitur-fitur yang ada pada web untuk sistem kendali pintu secara jarak jauh.

Sistem diimplementasikan kedalam suatu aplikasi web tentang Sistem Monitoring Jarak Jauh pintu rumah . Web ini akan berisi sistem monitoring dan kendali jarak jauh pintu rumah. Dengan web tersebut, pengguna yang mengakses diharapkan akan mengetahui informasi-informasi mengenai keadaan pintu dan keamanan ruang berupa

tampilan keadaan suhu ruang, sistem kendali AC (*air conditioner*) dan alarm pada posisi ON atau OFF.



Gambar 8. Blok Sistem

Program *webserver* pada mikrokontroler Atmega16 akan ditulis dengan menggunakan BASCOM AVR 1.11.9.0 sebagai *editor teksnya*. Program dibagi dalam tiga hal pokok yaitu program komunikasi antara pengguna dengan *mikrokontroler*, program inisialisasi ADC untuk menampilkan keadaan pintu rumah pada posisi TERTUTUP atau TERBUKA dan program penampil data yang akan menampilkan data ke dalam bentuk halaman *web*.

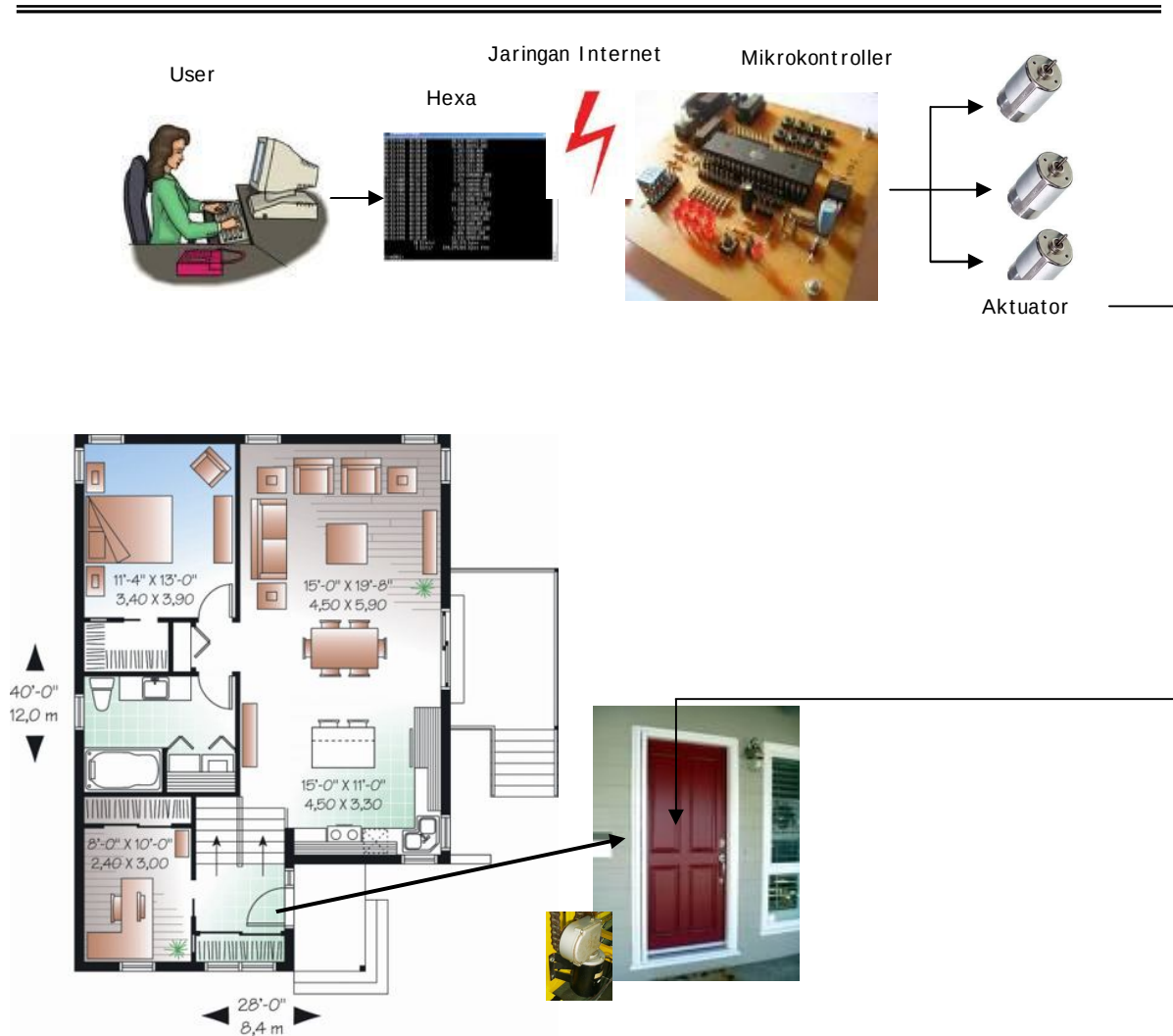
EEPROM pada mikrokontroler Atmega16 bekerja menggunakan protokol komunikasi I²C. Sesuai dengan namanya, protokol ini digunakan untuk menghubungkan beberapa buah rangkaian terintegrasi yang jenisnya bisa berbeda. Komunikasi ini menggunakan dua jalur yaitu jalur *data serial* (SDA) dan jalur *clock serial* (SCL). Masing-masing jalur dihubungkan ke VCC lewat hambatan *pull-up*. Data transfer bisa dilakukan jika jalur tidak sedang dipakai.

Secara umum, sistem digunakan untuk melayani *request* dari pengguna. Jika ada *request* dari pengguna, maka sistem akan melayaninya dengan mengirimkan data ke pengguna berbasis protokol TCP/IP dan berupa halaman *web* yang berisi informasi-informasi tertentu.

Secara umum, sistem ini mempunyai urutan proses sebagai berikut:

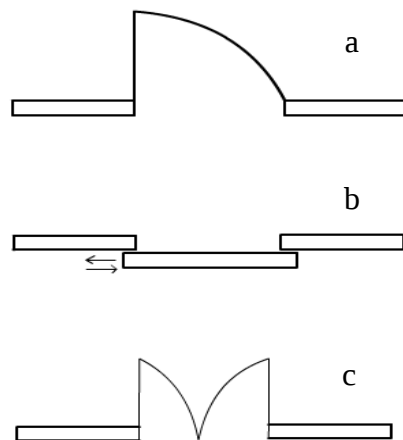
1. Ada *request* dari pengguna melalui protokol TCP/IP dengan format tertentu (*GET request*).
2. Request ini diterjemahkan oleh modul jaringan dalam bentuk hex dan mikrokontroler menganggapnya sebagai interrupt dari luar. Interrupt pada mikrokontroler aktif.
3. Mikrokontroler menanggapi dengan mengirimkan data-data tertentu berupa halaman web dengan format hex melalui protokol I²C ke modul jaringan NM7010A-LF.
4. Modul jaringan menerjemahkan data-data tersebut dan mengirimkannya dalam format-format paket berprotokol TCP/IP kepada pengguna melalui modul jaringan.

Mikrokontroler Atmega16 tersebut dipilih dengan pertimbangan bahwa mikrokontroler Atmega16 sudah bersifat RISC, sehingga waktu akses program relative lebih cepat. Mikrokontroler ini juga memiliki *internal* ADC, sehingga untuk membaca data analog tidak memerlukan komponen tambahan.



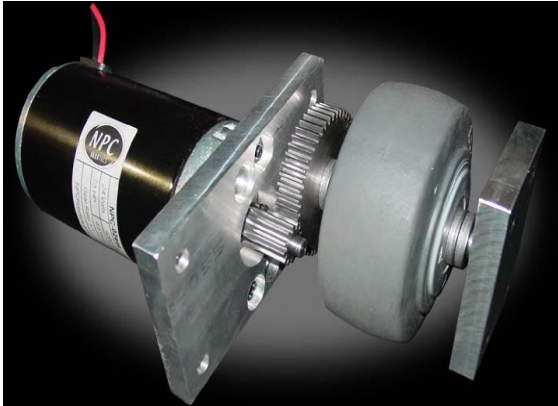
Gambar 9. Sistem kendali Pintu via- internet

Mikrokontroller menerjemahkan perintah dari user melalui komputer yang kemudian akan dikirimkan ke aktuator (motor listrik) dalam bentuk sinyal-sinyal listrik. Motor listrik yang digunakan adalah jenis gearbox agar mampu menggerakkan beban yang berat. Pemasangan aktuator bersifat sangat teknis berkaitan dengan kondisi ruang tamu dan kondisi pintu yang digunakan.



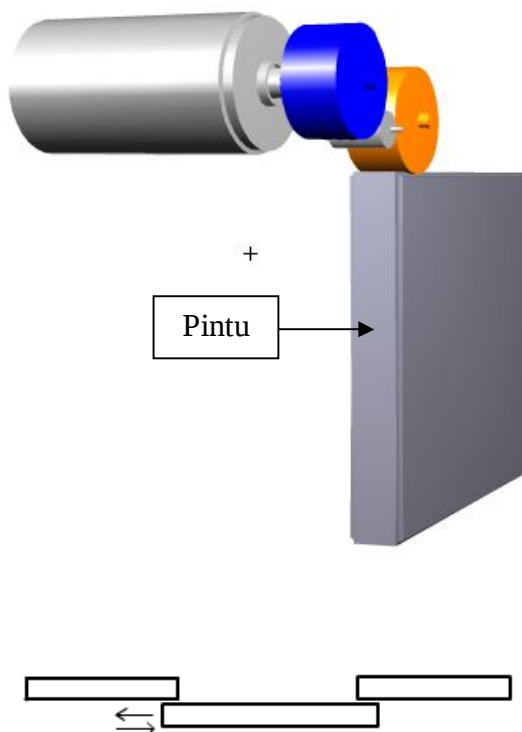
Gambar 10. Aneka ragam bentuk bukaan pintu (tampak atas)

Pada pintu jenis b, merupakan jenis geser.
Jenis pintu ini sangat mudah untuk
dibuatkan aktuatur seperti diperlihatkan
Gambar 12 berikut

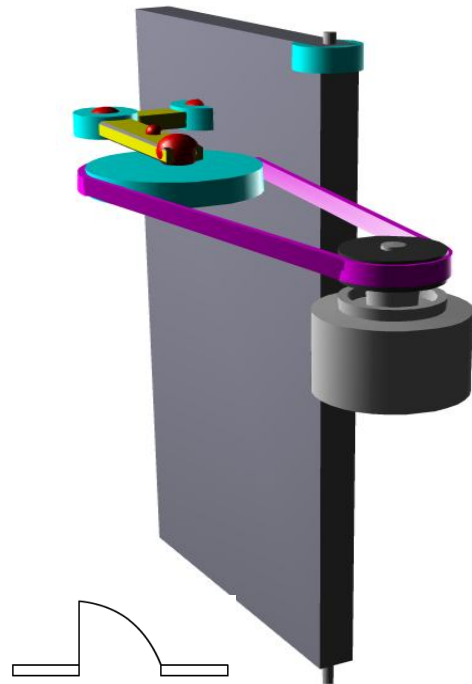


Gambar 11. Jenis motor Gearbox yang
digunakan

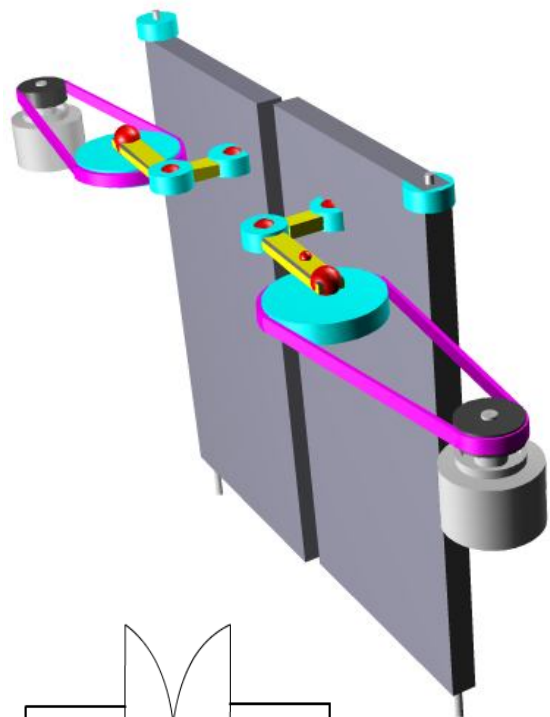
Proses pemasangan Gearbox dapat
diperlihatkan pada Gambar dibawah ini



Gambar 12. Proses Pemasangan *gearbox*
pada pintu jenis geser



Gambar 13. Proses Pemasangan *gearbox*
pada pintu tarik 1 daun



Gambar 13. Proses Pemasangan *gearbox*
pada pintu tarik 2 daun

IV. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan dari hasil penulisan ini adalah sebagai berikut:

1. Mikrokontroller digunakan sebagai pengendali yang telah diprogramkan untuk menggerakkan aktuator.
2. Sistem diimplementasikan kedalam suatu aplikasi web tentang Sistem Monitoring Jarak Jauh pintu rumah . memonitoring dan sebagai kendali jarak jauh pintu rumah.

V. DAFTAR PUSTAKA

Malik, I. A., 1997, Bereksperimen dengan Mikrokontroler 8031, Elex Media Komputindo:Jakarta.

Madcoms, 2003, Pemrograman Borland Delphi 7 (Jilid 1), Yogyakarta : Andi.

Putra, A. E., 2002, Belajar Mikrokontroler AT 89C51/52/55 (Teori dan Aplikasi), Gava Media: Yogyakarta.

Simanjuntak, T. L., 1993, Dasar-Dasar Telekomunikasi, Alumni: Bandung.

Wahana Komputer, 2003, Panduan Praktis Pemrograman Borland Delphi 7.0, Andi:Yogyakarta.

Tanutama, S., 1992, Pengantar Komunikasi Data. Jakarta. PT. Elex Media Komputindo: Jakarta.

Rodwell International Corporation. Basic Motor Theory. On: Reliance Electric Motor Technical Reference home page, 1999. www.reliance.com/mtr/mtrthr.html