



Sistem Buka Tutup Pintu Pagar Berbasis Remote Control

Priyo Susanto,

Franky Manoppo, Tony D Laloan

Parna Raya Manado

Jln. Sam Ratulangi No. 2-3 Manado, Sulawesi Utara. (0431) 850677

Email: universitaspamaraya@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan (1) merancang sistem switch on/off pada pintu pagar menggunakan remote control dan mikrokontroler (2) merancang sistem koneksi antara mikrokontroler dengan remote control (3) merancang sistem perputaran gir pada pintu pagar menggunakan motor listik.

Sistem buka tutup pintu pagar berbasis remote control dengan objek pada STMIK Samudra Bitung beralamat di jalan Pierre Tendean, Manembo-nembo Tengah, Kota Bitung - Sulawesi Utara. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan teknik pengumpulan data dengan cara studi literatur atau mencari referensi yang terkait dengan penelitian dan melakukan observasi atau pengamatan langsung pada gedung STMIK Samudra Bitung yang menjadi objek penelitian.

Hasil dari penelitian tersebut yaitu dengan dilakukannya (1) uji transmitter (2) uji received (3) pengujian fungsi alat (4) pengujian catu daya (5) pengujian rangkaian keseluruhan

Kata Kunci : mikrokontroler, sistem, pagar, stmik samudra bitung, remote control

ABSTRACT

This study aims to (1) design a switch on / off system at the gate using the microcontroller and remote control (2) to design a connection between the microcontroller system with remote control (3) design a rotation system on the gate over drive using electric motors.

Opening and closing the gate system based on remote control with the object of STMIK Samudra Bitung is located at the Pierre Tendean, Manembo-nembo, Bitung City – North Sulawesi. The method used in this study uses techniques of data collection by the study of literature or look for references related to research and conduct direct observation at the STMIK Samudra Bitung building as the research object.

Results of these studies are to do (1) test transmitter (2) test received (3) testing tool function (4) testing the power supply (5) the overall circuit testing.

Keywords : microcontrollers, system, fence, STMIK Samudra Bitung, remote control

1. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi dewasa ini semakin banyak memberikan kemudahan dalam hidup manusia, segala hal yang banyak diterapkan ilmu pengetahuan dan teknologi baik mesin ataupun elektronika, membuat pekerjaan manusia dapat dikerjakan dengan mudah tanpa harus membuang tenaga dan mempersingkat waktu. Berbagai alat rumah tangga hingga alat kerja kantor banyak yang sudah menggunakan alat elektronik tersebut, sehingga pekerjaan manusia jauh lebih ringan dan mudah. Sebagai salah satu contoh pemanfaatan *remote control* jarak jauh yang dimanfaatkan sebagai alat

pengontrol membuka pintu pagar, dengan adanya pintu otomatis ini, dapat membuka dan menutup tanpa bersusah payah mendorong pintu pagar yang banyak menghabiskan waktu dan tenaga.

Masalah yang sering dijumpai atau dihadapi di kampus STMIK Samudra Bitung saat ini yaitu banyak orang yang tidak dikenal sering keluar masuk kampus.

Berdasarkan latar belakang di atas maka penulis mengambil judul "**Sistem Buka Tutup Pintu Pagar Berbasis Remote Control**" sebagai judul laporan akhir. Adapun alat ini merupakan serangkaian komponen berbentuk *prototype* sebuah pintu yang dapat bergeser secara otomatis yang dikontrol menggunakan program mikrokontroler.



Rumusan Masalah

1. Bagaimana sistem *switch on/off* untuk membuka dan menutup pintu pagar.
2. Bagaimana melakukan koneksi antara mikrokontroler dengan *remote control*.
3. Bagaimana sistem perputaran oleh gir menggunakan motor listrik.

Tujuan Penelitian

1. Merancang sistem *switch on/off* pada pintu pagar menggunakan *remote control* dan mikrokontroler.
2. Merancang sistem koneksi antara mikrokontroler dengan *remote control*.
3. Merancang sistem perputaran gir pada pintu pagar menggunakan motor listrik.

Manfaat Penelitian

1. Pintu pagar dapat bekerja pada arus positif untuk membuka pintu dan arus negatif untuk menutup pintu.
2. *Remote control* dapat dipakai sebagai kontrol membuka dan menutup pintu pagar.
3. Sistem gerak gir dapat bekerja dengan baik pada rantai sebagai alat pembuka dan penutup pintu pagar.

Batasan Masalah

Alat yang digunakan adalah :

1. Mikro sebagai pusat proses instruksi pembuka dan penutup pintu listrik.
2. *Remote* yang dipakai berdiameter jarak jangkauan/fraksi 5 meter.
3. Gir yang digunakan adalah gir berdiameter 7,4 centimeter.
4. *Switch* yang digunakan adalah *switch on/off* untuk mendeteksi akhir proses membuka dan menutup pintu.
5. *Remote control* yang digunakan bertegangan 6 va

2. TINJAUAN PUSTAKA

Gambaran Umum STMIK Samudra Bitung

STMIK Samudra Bitung adalah suatu lembaga pendidikan tingkat tinggi swasta yang ada di Sulawesi Utara khususnya di Kota Bitung, yang ikut mencerdaskan kehidupan bangsa melalui penyelenggaraan proses pendidikan serta pemeliharaan, pengembangan ilmu pengetahuan di bidang teknologi informasi.

STMIK Samudra Bitung didirikan berdasarkan Surat Keputusan Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia No. 072/D/0/2003.

Sejalan dengan perkembangan pembangunan dan pembaharuan di zaman sekarang ini, maka STMIK Samudra Bitung menetapkan Statuta tahun 2006 dan kemudian direvisi kembali pada tahun 2011, merupakan pedoman dasar penyelenggaraan kegiatan. Perguruan tinggi yang dijiwai dengan isi semangat UU Nomor 2 tahun 1989 tentang Sistem Pendidikan Nasional dan mengacu pada Peraturan Pemerintah Nomor 60 tahun 1999 tentang Pendidikan Tinggi.

Visi STMIK Samudra Bitung adalah untuk menjadikan perguruan tinggi yang terkemuka di bidang teknologi di Sulawesi Utara. **Misi** STMIK Samudra Bitung adalah menyelenggarakan pendidikan berbasis teknologi informasi yang bermutu tinggi dan menghasilkan lulusan yang profesional, berkompetensi, disiplin, jujur dan bertanggung jawab kepada Tuhan Yang Maha Esa untuk mencapai kualitas standar nasional dan internasional (Statuta STMIK Samudra Bitung, 2011).

Tujuan didirikan STMIK Samudra Bitung adalah :

1. Pemahaman, penguasaan dasar-dasar pengetahuan dan ketrampilan serta perkembangan teknologi informasi dan aplikasi dasar komputer.
2. Kemampuan dalam mengolah data informasi menggunakan aplikasi manajemen informatika, penguasaan penggunaan teknologi komputer dan internet serta berbagai teknik pemrograman.
3. Kemampuan dalam perancangan kebutuhan implementasi, pengendalian, evaluasi dan pengembangan sistem informasi secara umum untuk pengembangan sistem informasi manajemen secara khusus untuk mendukung aktifitas organisasi usaha secara efektif dan efisien.
4. Ketrampilan dalam menyiapkan suatu sistem informasi manajemen dalam suatu perusahaan serta kemampuan dalam melaksanakan kegiatan keuangan secara manual maupun terkomputerisasi (Statuta STMIK Samudra Bitung, 2011).

Sistem Kontrol

Sistem Kontrol adalah proses pengaturan atau pengendalian terhadap satu atau beberapa besaran (*variable* atau *parameter*) sehingga berada pada suatu harga atau *range* tertentu. Contoh *variable* atau *parameter* fisik adalah tekanan (*pressure*), aliran (*flow*), suhu (*temperature*), ketinggian (*level*), pH, kepadatan

(viscosity), kecepatan (*velocity*) dan lain-lain (Astuti Budi, 2011).

Secara umum, sistem kontrol dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

1. Sistem Kontrol Manual dan Otomatik.

Sistem Kontrol Manual adalah pengontrolan yang dilakukan oleh manusia yang bertindak sebagai operator sedangkan sistem kontrol otomatis adalah pengontrolan yang dilakukan oleh peralatan yang bekerja secara otomatis dan operasinya di bawah pengawasan manusia (Astuti Budi, 2011).

2. Sistem Lingkar Terbuka (*Open Loop*) dan Lingkar Tertutup (*Closed Loop*).

Sistem Kontrol Lingkar Terbuka (*Open Loop*) adalah sistem pengontrolan di mana besaran keluaran tidak memberikan efek terhadap besaran masukan sehingga variabel yang dikontrol tidak dapat dibandingkan terhadap harga yang diinginkan sedangkan Sistem Kontrol Lingkar Tertutup (*Closed Loop*) adalah sistem pengontrolan di mana besaran keluaran memberikan efek terhadap besaran masukan sehingga besaran yang dikontrol dapat dibandingkan terhadap harga yang diinginkan. Selanjutnya, perbedaan harga yang terjadi antara besaran yang dikontrol dengan harga yang diinginkan digunakan sebagai koreksi yang merupakan sasaran pengontrolan (Astuti Budi, 2011).

3. Sistem Kontrol Kontinue dan Diskrit

Menurut Astuti Budi (2011) bahwa Sistem Kontrol Kontinue adalah sistem yang memanfaatkan pengendali (*controller*) berbasis nilai kontinue, seperti *Proportional (P)*, *Integrator (I)* dan *Differensiator (D)* atau kombinasi dari ketiganya (PI, PD, atau PID). Sedangkan Sistem Kontrol Diskrit adalah sistem yang menggunakan pengontrol (*controller*) dengan nilai diskrit, seperti pengendali ON-OFF atau pengendali posisi ganda (*switch selector*).

4. Menurut sumber penggerak yaitu Elektrik, Mekanik, Pneumatik dan Hidraulik (Astuti Budi, 2011).

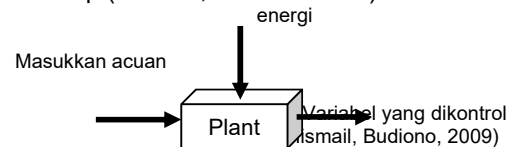
Beberapa karakteristik penting dari Sistem Kontrol Otomatik adalah sebagai berikut:

1. Sistem Kontrol Otomatik merupakan sistem dinamik yang dapat berbentuk linear maupun non-linear
2. Bersifat menerima informasi, memprosesnya, mengolahnya dan kemudian mengembangkannya
3. Komponen atau unit yang membentuk sistem control ini akan saling mempengaruhi

4. Bersifat mengembalikan sinyal ke bagian masukan (*feedback*) dan ini digunakan untuk memperbaiki sifat sistem

5. Karena adanya pengembalian sinyal ini, maka pada sistem kontrol otomatis selalu terjadi masalah stabilitas (Astuti Budi, 2011).

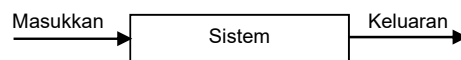
Memperoleh hasil yang maksimal dengan kinerja yang baik dari sebuah proses perlu dipahami dan dapat dianalisis dengan baik proses tersebut. Terlebih lagi bila diinginkan untuk dapat mengendalikan atau mengontrol sistem yang bekerja. Dengan demikian proses yang ada harus dapat dievaluasi dengan mengenali watak sistem. Dikenal dua model sistem, yakni sistem terbuka dan sistem tertutup (Mismail, Budiono 2009).



Gambar 1. Sistem dengan lop terbuka
Komparator

Sistem

Sistem adalah proses dengan masukan (*input*) dan keluaran (*output*) yang diketahui dan hubungan yang terjadi di antaranya. Sebagai contoh sistem manajemen permesinan, sistem otomotif, sistem transportasi dan ekosistem. Masukan dan keluaran akan memberikan gambaran watak sebenarnya dari sistem (Norman S. Nise, 2010).



(sumber :Norman S. Nise, 2010)

Gambar 3. Sebuah sistem dengan masukan sebagai acuan dan keluaran sebagai variabel yang dikontrol

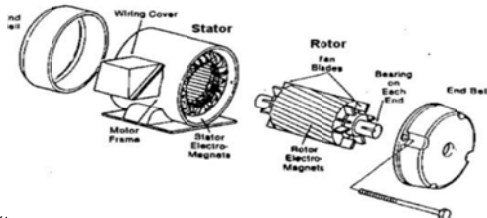
Pada prinsipnya, setiap sistem selalu terdiri atas empat elemen:

1. Objek, yang dapat berupa bagian, elemen, ataupun variabel. Ia dapat berupa benda fisik, abstrak, ataupun keduanya sekaligus tergantung kepada sifat sistem tersebut.
2. Atribut, yang menentukan kualitas atau sifat kepemilikan sistem dan objeknya.
3. Hubungan internal, di antara objek-objek di dalamnya.
4. Lingkungan, tempat di mana sistem berada.

Motor Listrik

Motor listrik arus bolak-balik diklasifikasikan dengan dasar prinsip pengoperasian sebagai motor asinkron

(induksi) atau motor sinkron. Motor *induksi* adalah jenis motor dimana tidak ada tegangan eksternal yang diberikan pada rotornya, tetapi arus pada stator menginduksikan tegangan pada celah udara dan pada lilitan rotor untuk menghasilkan arus rotor dan medan magnet. Medan magnet stator dan rotor kemudian berinteraksi dan menyebabkan rotor motor berputar (D. Chattopadhyoy, et al, 2010).



(Sumber : D. Chattopadhyoy, PC. Rakshit,B. Saha, N.N. Purkait, 2010)

Gambar 4. Motor Induksi

Motor listrik memiliki 2 komponen listrik utama yaitu:

1. Rotor

Rotor adalah bagian dari motor listrik atau generator listrik yang berputar pada sumbu rotor. Perputaran rotor disebabkan karena adanya medan magnet dan lilitan kawat email pada rotor. Sedangkan torsi dari perputaran rotor ditentukan oleh banyaknya lilitan kawat dan juga diameternya (D. Chattopadhyoy, PC et al, 2010). Motor induksi menggunakan 2 jenis rotor:

- a. Rotor sangkar tupai, terdiri dari batang penghantar tebal yang dilekatkan dalam petak-petak *slot* paralel. Batang-batang tersebut diberi hubungan pendek pada kedua ujungnya dengan alat cincin hubungan pendek.



(Sumber : D. Chattopadhyoy, PC. Rakshit,B. Saha, N.N. Purkait, 2010)

Gambar 5. Rotor

- b. Rotor belitan, yang memiliki gulungan 3 fasa, lapisan ganda dan terdistribusi. Dibuat melingkar sebanyak kutub stator. Tiga fasa digulungi kawat pada bagian dalamnya dan ujung lainnya dihubungkan ke cincin kecil yang dipasang pada batang as dengan sikat yang menempel padanya.
2. Stator

Stator adalah bagian pada motor listrik atau dinamo listrik yang berfungsi sebagai stasioner dari sistem rotor. Jadi penempatan stator biasanya mengelilingi rotor. Stator bisa berupa gulungan kawat tembaga yang berinteraksi dengan angker dan membentuk medan magnet untuk mengatur perputaran rotor. Stator dibuat dari sejumlah *stampings* dan *slots* untuk membawa gulungan tiga fasa. Gulungan ini dilingkarkan untuk sejumlah kutub tertentu. Gulungan diberi spasi geometri sebesar 120 derajat (D. Chattopadhyoy, et al, 2010).

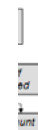


(Sumber : D. Chattopadhyoy, PC. Rakshit,B. Saha, N.N. Purkait, 2010)

Gambar 6. Stator

Klasifikasi Motor Induksi

Mekanisme kerja untuk seluruh jenis motor secara umum sama. Arus listrik dalam medan magnet akan memberikan gaya jika kawat yang membawa arus dibengkokkan menjadi sebuah lingkaran / *loop*, maka kedua sisi *loop* yaitu pada sudut kanan medan magnet akan mendapatkan gaya pada arah yang berlawanan. Pasangan gaya menghasilkan tenaga putar / *torque* untuk memutar kumparan. Motor-motor memiliki beberapa *loop* pada dinamonya untuk memberikan tenaga putaran yang lebih seragam dan medan magnetnya dihasilkan oleh susunan elektromagnetik yang disebut kumparan medan (Irawan Hsr, Agus 2008).



(Sumber : Suana, Nana 2008)

Gambar 7. Klasifikasi jenis motor listrik

Motor induksi dapat diklasifikasikan menjadi dua kelompok utama, yaitu:

1. Motor induksi satu fasa. Motor ini hanya memiliki satu gulungan stator, beroperasi dengan pasokan daya satu fasa, memiliki sebuah motor sangkar tupai dan memerlukan sebuah alat untuk menghidupkan motornya. Sejauh ini motor ini merupakan jenis motor yang paling umum digunakan dalam peralatan rumah tangga, seperti kipas angin, mesin cuci

dan pengering pakaian, dan untuk penggunaan hingga 3 sampai 4HP.

2. Motor induksi tiga fasa. Medan magnet yang berputar dihasilkan oleh pasokan tiga fasa yang seimbang. Motor tersebut memiliki kemampuan daya yang tinggi, dapat berupa sangkar tupai atau gulungan rotor (walaupun 90% memiliki rotor sangkar tupai) dan penyalan sendiri. Diperkirakan bahwa sekitar 70% motor di industri menggunakan jenis ini. Sebagai contoh pompa, kompresor, *belt conveyor*, jaringan listrik dan *grinder*. Tersedia dalam ukuran 1/3 atau ratusan HP (Suana, Nana 2008).

Motor induksi tiga fasa membuat medan putar yang dapat menstart motor, motor satu fasa memerlukan alat pembantu starting. Pada saat motor induksi satu fasa berputar, motor membangkitkan medan magnet putar. Motor induksi satu fasa lebih besar ukurannya untuk HP yang sama dibandingkan dengan motor tiga fasa, motor satu fasa mengalami pembatasan pemakaian di mana daya tiga fasa tidak ada. Apabila berputar, yang mengakibatkan faktor daya dan efisiensi yang rendah dibandingkan dengan motor banyak fasa. Torsi yang dihasilkan oleh motor satu fasa adalah berpulsa dan tidak teratur (Suana, Nana 2008).

Prinsip Kerja Motor Induksi

Menurut Talib, 2009 bahwa prinsip kerja dari motor induksi adalah sebagai berikut:

1. Apabila sumber tegangan 3 fasa dipasang pada kumparan stator, maka akan timbul medan putar dengan kecepatan n .
2. Medan putar stator tersebut akan memotong batang konduktor pada rotor.
3. Akibatnya pada kumparan rotor timbul *ggl* (arus induksi) sebesar: $E_x = 100\% \cdot 9 \cdot \frac{n_s}{n} = 4,44 f \cdot N_{2s}$ (untuk satu fasa) E_{2s} adalah tegangan induksi pada saat rotor berputar.
4. Karena kumparan rotor merupakan rangkaian yang tertutup, *ggl* (E) akan menghasilkan arus (I).
5. Adanya arus (I) di dalam medan magnet menimbulkan gaya (F) pada rotor.
6. Bila kopel mula yang dihasilkan oleh gaya (F) pada rotor cukup besar untuk memikul kopel beban, rotor akan berputar searah dengan medan putar stator.
7. Seperti telah dijelaskan pada (3) tegangan induksi timbul karena terpotongnya batang konduktor (rotor) oleh medan putar stator. Artinya agar tegangan terinduksi diperlukan adanya perbedaan relatif antara kecepatan

medan putar stator (n_s) dengan kecepatan berputar rotor (n_r).

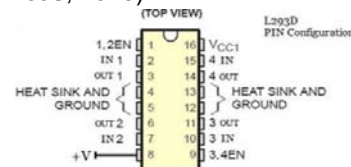
8. Perbedaan kecepatan antara n_r dan n_s disebut *slip* (S) dinyatakan dengan: $S = \frac{n_s - n_r}{n_s}$, tegangan tidak akan terinduksi dan arus tidak akan mengalir pada kumparan jangkar rotor, dengan demikian tidak dihasilkan kopel.
9. Kopel motor akan ditimbulkan apabila n_r lebih kecil dari n_s .

Keterangan :

- a. E : Tegangan
- b. F : Gaya
- c. Ggl : Arus Induksi
- d. N : Kecepatan
- e. n_s : Kecepatan Stator
- f. n_r : Kecepatan Rotor

IC L293D (Integrated Circuit Type L293D)

IC L293D biasanya disebut juga driver motor. IC ini dirancang untuk mengendalikan 2 motor DC. IC ini mampu beroperasi pada tegangan 4,5 V sampai 36 V. Besar arus *output* yang dihasilkan adalah 600mA pada kondisi normal serta 1,2 A pada arus puncak (Anonymous, 2013).



(Sumber : (Anonymous, 2013).
Gambar 8. Pin-out IC H-Bridge L293D

Dari gambar 2.8 Pin-out IC H-Bridge L293D terdiri dari :

1. Satu (1) buah VCC untuk supply IC (pin 16)
2. Satu (1) buah VCC2 untuk supply motor
3. Dua (2) buah Enable untuk aktivasi IC dari pasangan H-Bridge yang akan digunakan (pin 1 EN1/EN2 dan pin 9 EN3/EN4)
4. Empat (4) buah IN untuk masukan H-Bridge (pin2 IN1, pin7 IN2, pin11 IN3 dan pin15 IN4)
5. Empat (4) buah OUT untuk keluaran H-Bridge (pin3 OUT1, pin6 OUT2, pin10 OUT3 dan pin14 OUT4).
6. Empat (4) buah untuk masing-masing sepasang Ground 0 volt (pin4 dan pin5 serta pin12 dan pin13)

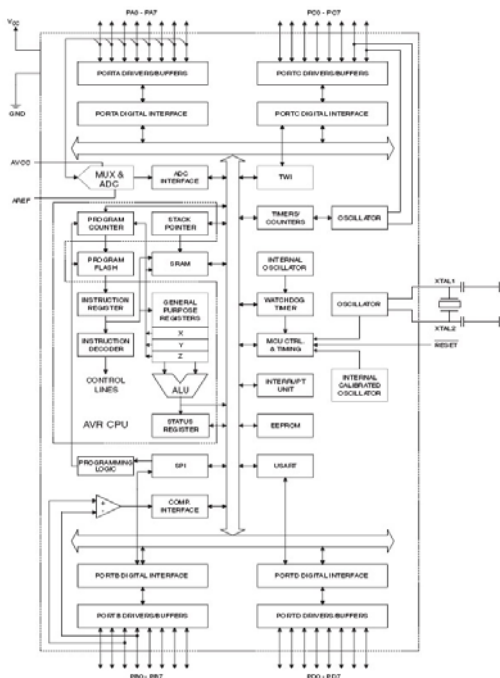
Mikrokontroler ATmega8535

Mikrokontroler AVR (*Alfand Vegard's Risc processor*) memiliki arsitektur 8 bit, di mana semua instruksi dikemas dalam kode 16 bit (*16-bitword*) dan sebagian besar instruksi dieksekusi dalam 1 (satu) siklus *clock*. Mikrokontroler AVR berteknologi RISC (*Reduced Instruction Set Computing*). Secara umum, AVR dikelompokkan menjadi 4 kelas, yaitu keluarga ATtiny, keluarga AT90Sxx, keluarga ATmega dan keluarga AT86RFxx (Yunita Lidya, 2010).

Mikrokontroler AVR ATmega8535 memiliki fitur sebagai berikut.

1. Sistem mikroprosesor 8 bit berbasis RISC dengan kecepatan maksimal 16 MHz.
2. Kapabilitas memori *flash* 8 KB, SRAM sebesar 512 byte dan EEPROM sebesar 512 byte.
3. ADC internal dengan fidelitas 10 bit sebanyak 8 saluran.
4. Portal komunikasi serial (USART) dengan kecepatan maksimal 2,5 Mbps.
5. Enam pilihan mode *sleep* untuk menghemat penggunaan daya listrik.

Blok diagram fungsional mikrokontroler ATmega8535 ditunjukkan pada Gambar 9



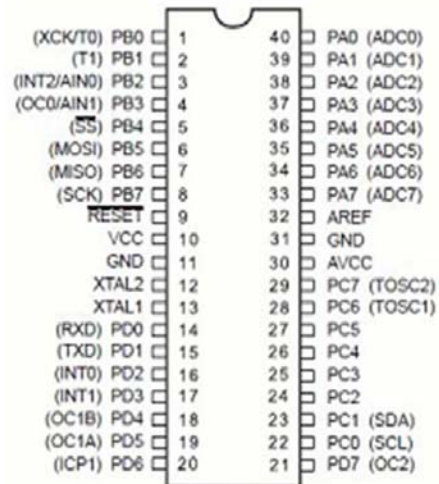
Gambar 9. Blok diagram fungsional ATmega8535

Blok diagram fungsional ATmega8535 memiliki arsitektur sebagai berikut :

- a. Saluran I/O sebanyak 32 buah, yaitu Port A,

Port B, Port C dan Port D.

- b. ADC 10 bit sebanyak 8 saluran.
- c. Tiga buah *Timer/Counter* dengan kemampuan perbandingan.
- d. CPU yang terdiri atas 32 register.
- e. *Watchdog Timer* dengan osilator internal.
- f. SRAM sebesar 512 byte.
- g. Memori *flash* sebesar 8 KB dengan kemampuan *Read While Write*.
- h. Unit interupsi internal dan eksternal.
- i. Port antarmuka SPI.
- j. EEPROM sebesar 512 byte yang dapat diprogram saat operasi.
- k. Antarmuka komparator analog.
- l. Port USART untuk komunikasi serial.



(Sumber : Wardhana, 2010)

Gambar 10. Konfigurasi pin ATmega8535

Konfigurasi pin dari mikrokontroler ATmega8535 sebanyak 40 pin dapat dilihat pada Gambar 10. Dari gambar tersebut dapat dijelaskan secara fungsional konfigurasi pin ATmega8535 sebagai berikut :

- 1) *Bipolar Transistors Collector Voltage* (VCC) merupakan pin yang berfungsi sebagai pin masukan catu daya.
- 2) *Ground* (GND) merupakan pin *ground*.
- 3) Port A (PA0..PA7) merupakan pin I/O dua arah dan pin masukan ADC.
- 4) Port B (PB0..PB7) merupakan pin I/O dua arah dan pin fungsi khusus, yaitu *Timer/Counter*, komparator analog dan *serial peripheral interface* (SPI).
- 5) Port C (PC0..PC7) merupakan pin I/O dua arah dan pin fungsi khusus, yaitu TWI, komparator analog dan *Timer Oscillator*.
- 6) Port D (PD0..PD7) merupakan pin I/O dua arah dan pin fungsi khusus, yaitu



komparator analog, interupsi eksternal dan komunikasi serial.

- 7) RESET merupakan pin yang digunakan untuk me-reset mikrokontroler.
- 8) XTAL1 dan XTAL2 merupakan pin masukan *clock* eksternal.
- 9) AVCC merupakan pin masukan tegangan untuk ADC.
- 10) AREF merupakan pin masukan tegangan referensi ADC.

Penjelasan dari pin-pin mikrokontroler ATmega 8535 tersebut adalah sebagai berikut :

- a) VCC merupakan Input sumber tegangan (+)
- b) GND merupakan Ground (-).
- c) Port A (PA0...PA7) merupakan 8-bit *directional* port I/O. Setiap pinnya dapat menyediakan *internal pull-up resistor* (dapat diatur per bit). *Output buffer* port A dapat memberi arus 20 mA dan dapat mengendalikan display LED secara langsung. Data *Direction Register* port A (DDRA) harus di setting terlebih dahulu sebelum Port A digunakan. Bit-bit DDRA diisi 0 jika ingin memfungsikan pin-pin port A yang bersesuaian sebagai *input* atau diisi 1 jika sebagai *output*. Selain itu, ke delapan pin port A juga digunakan untuk masukan sinyal analog bagi A/D converter (Wardhana, 2010).

Tabel 1. Fungsi Khusus Port A

Port Pin	Fungsi Khusus
PA0	ADC0 (ADC input channel 0)
PA1	ADC1 (ADC input channel 1)
PA2	ADC2 (ADC input channel 2)
PA3	ADC3 (ADC input channel 3)
PA4	ADC4 (ADC input channel 4)
PA5	ADC5 (ADC input channel 5)
PA6	ADC6 (ADC input channel 6)
PA7	ADC7 (ADC input channel 7)

(Sumber : Wardhana, 2010)

- d) Port B (PB0...PB7) merupakan 8-bit *directional* port I/O. Setiap pinnya dapat menyediakan *internal pull-up resistor* (dapat diatur per bit). *Output buffer* port B dapat memberi arus 20 mA dan dapat mengendalikan display LED secara langsung. Data *Direction Register* port B (DDRB) harus disetting terlebih dahulu sebelum Port B digunakan. Bit-bit DDRB diisi 0 jika ingin memfungsikan pin-pin port B yang bersesuaian sebagai *input* atau diisi 1 jika sebagai *output*. Pin-pin port B juga memiliki untuk fungsi-fungsi alternatif khusus seperti yang dapat dilihat dalam tabel berikut.

Tabel 2. Fungsi Khusus Port B

Port Pin	Fungsi Khusus
PB0	T0 = timer/counter 0 external counter input
PB1	T1 = timer/counter 0 external counter input
PB2	AIN0 = analog comparator positive input
PB3	AIN1 = analog comparator negative input
PB4	SS = SPI slave select input
PB5	MOSI = SPI bus master output / slave input
PB6	MISO = SPI bus master input / slave output
PB7	SCK = SPI bus serial clock

(Sumber : Wardhana, 2010)

- e) Port C (PC0...PC7) merupakan 8-bit *directional* port I/O. Setiap pinnya dapat menyediakan *internal pull-up resistor* (dapat diatur per bit). *Output buffer* port C dapat memberi arus 20 mA dan dapat mengendalikan display LED secara langsung. Data *Direction Register* port C (DDRC) harus di setting terlebih dahulu sebelum Port C digunakan. Bit-bit DDRC diisi 0 jika ingin memfungsikan pin-pin port C yang bersesuaian sebagai *input* atau diisi 1 jika sebagai *output*. Selain itu, dua pin port C (PC6 dan 12 PC7) juga memiliki fungsi alternatif sebagai *oscillator* untuk *timer/counter 2*.

Tabel 3. Fungsi Khusus Port C

Port Pin	Fungsi Khusus
PC0	SCL (Two-wire Serial Bus Clock Line)
PC1	SDA (Two-wire Serial Bus Data Input/Output Line)
PC6	TOSC1 (Timer Oscillator Pin 1)
PC7	TOSC2 (Timer Oscillator Pin 2)

(Sumber : Wardhana, 2010)

- f) Port D (PD0...PD7) merupakan 8-bit *directional* port I/O. Setiap pinnya dapat menyediakan *internal pull-up resistor* (dapat diatur per bit). *Output buffer* port D dapat memberi arus 20 mA dan dapat mengendalikan display LED secara langsung. Data *Direction Register* port D (DDRD) harus di setting terlebih dahulu sebelum port D digunakan. Bit-bit DDRD diisi 0 jika ingin memfungsikan pin-pin port D yang bersesuaian sebagai *input* atau diisi 1 jika sebagai *output*. Selain itu, pin-pin port D juga memiliki untuk fungsi-fungsi alternatif khusus seperti yang dapat dilihat dalam tabel berikut.

Tabel 4. Fungsi Khusus Port D

Port Pin	Fungsi Khusus
PD0	RDX (UART input line)
PD1	TDX (UART output line)
PD2	INT0 (external interrupt 0 input)
PD3	INT1 (external interrupt 1 input)
PD4	OC1B (Timer/Counter1 output compareB match output)
PD5	OC1A (Timer/Counter1 output compareA match output)
PD6	ICP (Timer/Counter1 input capture pin)
PD7	OC2 (Timer/Counter2 output compare match output)

(Sumber : Wardhana, 2010)

- g) RESET merupakan RST pada pin 9 merupakan reset dari AVR. Jika pada pin ini diberi masukan *low* selama minimal 2 *machine cycle* maka sistem akan di-reset.
- h) XTAL1 adalah masukan ke *inverting oscillator amplifier* dan *input* ke *internal clock operating circuit*.
- i) XTAL2 adalah *output* dari *inverting oscillator amplifier*.
- j) Avcc adalah kaki masukan tegangan bagi A/D converter. Kaki ini harus secara *eksternal* terhubung ke Vcc melalui *low pass filter*.
- k) AREF adalah kaki masukan referensi bagi A/D converter. Untuk operasionalisasi ADC, suatu level tegangan antara AGND dan Avcc harus diberikan ke kaki ini.
- l) AGND adalah kaki untuk analog ground. Hubungkan kaki ini ke GND, kecuali jika *board* memiliki analog *ground* yang terpisah (Wardhana, 2010).

Remote Control

Penggunaan *remote control* dalam kehidupan sehari-hari sudah sering kita jumpai seperti pada TV, DVD, AC, TAPE dan lain-lain. Dengan ditemukannya teknologi *remote control* maka kita dapat mengendalikan suatu perangkat dari jarak jauh. Secara garis besar ada 2 macam tipe *remote control*, yaitu :

1. Tipe RF (menggunakan frekuensi radio)
2. Tipe *infrared* (menggunakan LED inframerah)

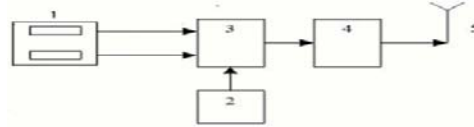
Walaupun setiap tipe berbeda tetapi tetap terdiri dari perangkat pengirim dan penerima (RM Francis D. Yuri, 2010).

Pada pembahasan kali ini kita khususkan pada *remote control* jenis gelombang RF. Cara kerja gelombang RF membawa sinyal-sinyal berupa pulsa yang nantinya akan dipisahkan kembali oleh rangkaian penerima agar dapat digunakan untuk menggerakkan motor. Untuk lebih jelasnya, berikut akan dibahas mengenai dasar-dasar rangkaian pemancar dan penerima serta komponen-komponen yang membangun rangkaian tersebut (RM Francis D. Yuri, 2010).

1. Pemancar

Pemancar adalah sebuah alat yang dapat memancarkan sinyal atau gelombang elektromagnetik dengan frekuensi tertentu. Dalam suatu pemancar terdapat dua buah sinyal atau gelombang yang berbeda. Gelombang pertama adalah gelombang pembawa / *carier*, yang kedua adalah gelombang pemodulasi yang

mempunyai frekuensi lebih rendah dari pada gelombang pembawa. (A. Irawan, dkk, 2011).



(Sumber : A. Irawan, dkk, 2011).

Gambar 11. Blok Rangkaian Pemancar Gelombang RF

Keterangan dari gambar sebagai berikut :

a. Pembangkit pulsa

Sinyal berupa pulsa di dalam pemancar dibangkitkan oleh pembangkit pulsa yang berupa sebuah IC yaitu IC TX-2. IC ini berfungsi sebagai pembangkit sinyal pemodulasi berupa pulsa. Sinyal pemodulasi yang dihasilkan dimodulasikan pada gelombang RF. Dengan gelombang RF, maka sinyal tersebut dapat dipancarkan ke udara lewat antena pemancar.

b. Osilator Radio Frekuensi (RF)

Setiap pemancar harus mempunyai osilator karena bagian ini nantinya akan berfungsi sebagai pembangkit frekuensi tinggi dan frekuensi tinggi yang dibangkitkan oleh osilator itu akan berguna sebagai gelombang pembawa (*carrier*). *Osilator* adalah pesawat yang berfungsi sebagai pelempar gelombang elektromagnetik.

Osilator merupakan sebuah blok yang ada pada satu konstruksi pemancar yang sanggup membangkitkan frekuensi tinggi yang besarnya sudah dipastikan sebelum pemancar itu dibuat dan fungsi utamanya adalah untuk memikul getaran frekuensi rendah agar dapat disebarkan di udara sampai dapat melalui jarak yang jauh.

Osilator dapat diklasifikasikan dalam berbagai cara jika dilihat dari bentuk gelombang yang dibangkitkan, *osilator* dapat dibagi menjadi dua kategori, yaitu *Osilator sinusoidal* atau *Osilator harmonik* dan *Osilator relaksasi*. *Osilator sinusoidal* menghasilkan bentuk gelombang *sinusoidal* atau mendekati *sinusoidal* pada frekuensi tertentu. *Osilator relaksasi* menghasilkan gelombang segi empat dan gelombang gigi gergaji detik (A. Irawan, dkk, 2011).



(Sumber : A. Irawan, dkk, 2011).

Gambar 12. Bentuk-bentuk gelombang radio control

Pada gambar 12 diperlihatkan bentuk gelombang-gelombang yang dipakai untuk keperluan radio kontrol atau radio pengendalian jarak jauh yang ada dan lazim dipergunakan.

c. Modulator

Modulator adalah proses penumpangan sinyal informasi dengan sinyal pembawa. Dalam bagian ini sinyal informasi dibangkitkan oleh pembangkit sinyal ditumpangkan pada sinyal pembawa yang dihasilkan oleh osilator RF. Dengan cara modulasi ini maka sinyal informasi dapat dibawa oleh gelombang RF untuk menuju rangkaian penerima. Bila setelah frekuensi tinggi dimodulir oleh frekuensi rendah itu terjadi perubahan-perubahan terhadap amplitudo-amplitudonya, maka hal tinggi setelah dimodulir oleh frekuensi rendah terjadi perubahan-perubahan terhadap jumlah frekuensinya (A. Irawan, dkk, 2011).

d. Penguat Radio Frekuensi (RF)

Fungsi utamanya adalah memperkuat getaran RF. Getaran-getaran yang diterima dan ditangkap oleh antena masih bersifat lemah dan perlu dikuatkan sampai pada batas yang mestinya. Pada umumnya, setiap jenis pesawat penerima, pada bagian RF selalu saja dilengkapi dengan penyaring/*filter* yang fungsinya untuk memilah-milah atau memisahkan berbagai isyarat dari antena yang tidak diperlukan, sedangkan yang terpilih diperkuat sebagaimana mestinya. Jadi dengan kata lain, pesawat penerima hanya akan menangkap satu frekuensi tertentu saja kalau pesawat tersebut telah disatukan. Dengan begitu bagian penguat RF ini berfungsi untuk meningkatkan intensitas getaran radio (A. Irawan, dkk, 2011).

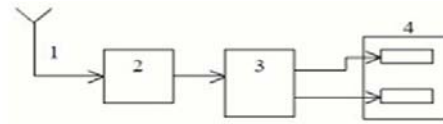
e. Remote Control

Remote control terdapat dua bagian yang utama yaitu bagian *transmitter* dan bagian *receiver*. Bagian *transmitter* dalam hal ini menggunakan *remote* yang sudah jadi, yaitu *remote* untuk TV. Sedangkan bagian penerimanya dibangun dari dioda infra merah, *filter* dan penguat sinyal atau *amplifier* (A. Irawan, dkk, 2011).

2. Penerima

Receiver atau penerima adalah sebuah rangkaian yang dapat menerima gelombang yang mempunyai frekuensi yang sama dengan frekuensi yang dimilikinya. Penerima ini digunakan untuk menerima gelombang yang dipancarkan oleh *transmitter* atau pemancar. Di dalam gelombang RF yang telah diterima oleh penerima terdapat sinyal asli/sinyal pemodulasi

dari pembawa termodulasi dan nantinya akan digunakan untuk mengendalikan motor. Bagan-bagan dari sebuah penerima gelombang RF akan dibahas pada gambar 13 (A. Irawan, dkk, 2011).



(Sumber : A. Irawan, dkk, 2011).

Gambar 13. Diagram blok penerima gelombang RF.

Keterangan Gambar Sebagai Berikut :

a. Remote Control

Device yang hingga saat ini masih menggunakan *infrared* adalah remote control di mana jenis remote control sendiri bermacam-macam di antaranya *remote control* AC, *remote control* televisi, *remote control* VCD dan sebagainya. Mekanisme komunikasi data *remote control* berbeda dengan mekanisme komunikasi data *device* lain.

b. Penala dan osilator

Merupakan bagian yang berfungsi untuk membangkitkan getaran listrik frekuensi tinggi dengan frekuensi yang disesuaikan dengan getaran RF. Penala dan *osilator* ini menerima gelombang dari pemancar dengan baik beserta sinyal modulasinya dan selanjutnya dipisahkan kembali untuk diambil sinyal aslinya.

c. Pemisah sinyal

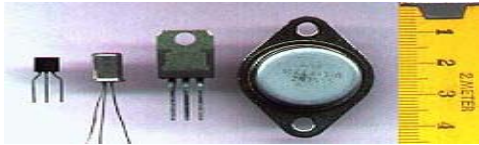
Sinyal yang telah diterima selanjutnya dipisahkan kembali dan diambil sinyal aslinya untuk dapat digunakan sesuai fungsinya.

d. Saklar sinyal

Saklar sinyal adalah sebuah saklar elektronik yang dikendalikan oleh sinyal yang mempunyai tegangan sebesar 5 volt. Saklar sinyal ini berfungsi untuk mengendalikan mikrokontroler. Dengan memberikan *trigger*/pemicu berupa sebuah sinyal maka motor dapat dikendalikan (A. Irawan, dkk, 2011).

Transistor

Transistor adalah [alat semikonduktor](#) yang dipakai sebagai penguat, sebagai sirkuit pemutus dan penyambung (*switching*), stabilisasi tegangan, modulasi sinyal atau sebagai fungsi lainnya. Transistor dapat berfungsi semacam kran listrik, di mana berdasarkan arus inputnya atau tegangan inputnya, memungkinkan pengaliran listrik yang sangat akurat dari sirkuit sumber listriknya (Rudatin, Taslim. 2009).



(Sumber : Rudatin, Taslim, 2009)

Gambar 14. Transistor *through-hole* (dibandingkan dengan pita ukur [sentimeter](#))

Umumnya transistor memiliki 3 terminal, yaitu Basis (B), Emitor (E) dan Kolektor (C). Tegangan yang di satu terminalnya misalnya Emitor dapat dipakai untuk mengatur arus dan tegangan yang lebih besar daripada arus input Basis, yaitu pada keluaran tegangan dan arus *output* Kolektor (Rudatin Taslim, 2009).

Transistor merupakan komponen yang sangat penting dalam dunia elektronik modern. Dalam rangkaian analog, transistor digunakan dalam *amplifier* (penguat). Rangkaian analog melingkupi pengeras suara, sumber listrik stabil (*stabilisator*) dan penguat sinyal radio. Dalam rangkaian-rangkaian [digital](#), transistor digunakan sebagai [saklar](#) berkecepatan tinggi. Beberapa transistor juga dapat dirangkai sedemikian rupa sehingga berfungsi sebagai *logic gate*, memori dan fungsi rangkaian-rangkaian lainnya (D. Rusmadi, 2009).

1. Cara Kerja Transistor

Banyak tipe-tipe transistor modern, pada awalnya ada dua tipe dasar transistor, [bipolar junction transistor](#) (BJT atau *transistor bipolar*) dan [field-effect transistor](#) (FET) yang masing-masing bekerja secara berbeda.

Transistor *bipolar* dinamakan demikian karena kanal konduksi utamanya menggunakan dua polaritas pembawa muatan : elektron dan lubang, untuk membawa arus listrik. Dalam BJT, arus listrik utama harus melewati satu daerah/lapisan pembatas dinamakan [depletion zone](#) dan ketebalan lapisan ini dapat diatur dengan kecepatan tinggi dengan tujuan untuk mengatur aliran arus utama tersebut.

FET (juga dinamakan transistor unipolar) hanya menggunakan satu jenis pembawa muatan (*elektron* atau *hole*, tergantung dari tipe FET). Dalam FET, arus listrik utama mengalir dalam satu kanal konduksi sempit dengan *depletion zone* di kedua sisinya (dibandingkan dengan transistor *bipolar* di mana daerah basis memotong arah arus listrik utama) dan ketebalan dari daerah perbatasan ini dapat diubah dengan perubahan tegangan yang diberikan untuk mengubah ketebalan kanal konduksi tersebut.

2. Jenis-jenis Transistor

Secara umum, transistor dapat dibedakan berdasarkan banyak kategori :

- Materi semikonduktor: *Germanium*, *Silikon*, *Gallium Arsenide*.
- Kemasan fisik: *Through Hole Metal*, *Through Hole Plastic*, *Surface Mount*, IC dan lain-lain.
- Tipe: [UJT](#), [BJT](#), [JFET](#), [IGFET \(MOSFET\)](#), [IGBT](#), [HBT](#), [MISFET](#), [VMOSFET](#), [MESFET](#), [HEMT](#), [SCR](#) serta pengembangan dari transistor yaitu [IC](#) (*Integrated Circuit*) dan lain-lain.
- Polaritas : *NPN* atau *N-channel*, *PNP* atau *P-channel*.
- Maximum kapasitas daya : *Low Power*, *Medium Power*, *High Power*.
- Maximum frekuensi kerja : *Low*, *Medium*, atau *High Frequency*, *RF transistor*, *Microwave* dan lain-lain.
- Aplikasi : Amplifier, saklar, general purpose, audio, tegangan tinggi dan lain-lain.

1) Bipolar Junction Transistor (BJT)

[BJT](#) (*Bipolar Junction Transistor*) adalah salah satu dari dua jenis transistor. Cara kerja BJT dapat dibayangkan sebagai dua diode yang terminal positif atau negatifnya berdekatan, sehingga ada tiga terminal. Ketiga terminal tersebut adalah emiter (E), kolektor (C) dan basis (B).

Perubahan arus listrik dalam jumlah kecil pada terminal basis dapat menghasilkan perubahan arus listrik dalam jumlah besar pada terminal kolektor. Prinsip inilah yang mendasari penggunaan transistor sebagai penguat elektronik. Rasio antara arus pada kolektor dengan arus pada basis biasanya dilambangkan dengan β atau h_{FE} . β biasanya berkisar sekitar 100 untuk transistor-transistor BJT.

2) Field Effect Transistor (FET)

FET dibagi menjadi dua keluarga : *Junction FET* ([JFET](#)) dan *Insulated Gate FET* (IGFET) atau juga dikenal sebagai *Metal Oxide Silicon* (atau *Semiconductor*) FET ([MOSFET](#)). Berbeda dengan IGFET, terminal *gate* dalam JFET membentuk sebuah [diode](#) dengan kanal (materi semikonduktor antara *Source* dan *Drain*). Secara fungsinya, ini membuat *N-channel JFET* menjadi sebuah versi *solid-state* dari tabung vakum yang juga membentuk sebuah diode antara [grid](#) dan [katode](#) serta keduanya (JFET dan tabung vakum) bekerja di "*depletion mode*", keduanya memiliki impedansi *input* tinggi dan keduanya menghantarkan arus listrik di bawah kontrol tegangan *input*.

FET lebih jauh lagi dibagi menjadi tipe *enhancement mode* dan *depletion mode*. Mode menandakan polaritas dari tegangan *gate* dibandingkan dengan *source* saat FET menghantarkan listrik. Jika kita ambil *N-channel FET* sebagai contoh : dalam *depletion mode*, *gate* adalah negatif dibandingkan dengan *source* sedangkan dalam *enhancement mode*, *gate* adalah positif. Untuk kedua mode, jika tegangan *gate* dibuat lebih positif, aliran arus di antara *source* dan *drain* akan meningkat. Untuk *P-channel FET*, polaritas-polaritas semua dibalik. Sebagian besar IGFET adalah tipe *enhancement mode* dan hampir semua JFET adalah tipe *depletion mode* (D. Rusmadi, 2009).

Resistor

Menurut Tugiyono (2010) bahwa Resistor adalah komponen dasar elektronika yang digunakan untuk membatasi jumlah arus yang mengalir dalam suatu rangkaian. Resistor biasa juga disebut dengan tahanan atau biasa di singkat dengan huruf "R". Bentuk resistor yang umum adalah seperti tabung dengan dua kaki di kiri dan kanan. Pada badannya terdapat lingkaran membentuk cincin kode warna untuk mengetahui besar resistansi tanpa mengukur besarnya dengan Ohmmeter. Kode warna tersebut adalah standar manufaktur yang dikeluarkan oleh EIA (*Electronic Industries Association*).



(Sumber : Tugiyono. K. S. dkk, 2010).

Gambar 15. Resistor

Resistor memiliki beragam jenis dan bentuk. Di antaranya resistor yang berbentuk silinder, smd (*Surface Mount Devices*) dan *wirewound*. Jenis-jenis resistor antara lain komposisi karbon, *metal film*, *wirewound*, smd dan resistor dengan teknologi film tebal. Resistor yang paling banyak beredar di pasaran umum adalah resistor dengan bahan komposisi karbon dan *metal film*. Resistor ini biasanya berbentuk silinder dengan pita-pita warna yang melingkar di badan resistor. Pita-pita warna ini dikenal sebagai kode resistor. Dengan mengetahui kode resistor kita dapat mengetahui nilai resistansi resistor, toleransi, koefisien temperatur dan reliabilitas resistor tersebut (P. Pratomo dkk, 2010).

Resistor berdasarkan nilainya dapat dibagi dalam 3 jenis yaitu :

1. *Fixed* resistor yaitu resistor yang nilai hambatannya tetap.

Beberapa hal yang perlu diperhatikan :

- a. Makin besar bentuk fisik resistor, makin besar pula daya resistor tersebut.
- b. Semakin besar nilai daya resistor makin tinggi suhu yang bisa diterima resistor tersebut.
- c. Resistor bahan gulungan kawat pasti lebih besar bentuk dan nilai daya-nya dibandingkan resistor dari bahan carbon.
2. *Variable* resistor yaitu resistor yang nilai hambatannya dapat diubah-ubah.
 - a. *Trimpot* yaitu variabel resistor yang nilai hambatannya dapat diubah dengan menggunakan obeng.
 - b. *Potensio* yaitu variabel resistor yang nilai hambatannya dapat diubah langsung menggunakan tangan (tanpa alat bantu) dengan cara memutar poros engkol atau mengeser kenop untuk *potensio* geser.
3. *Resistor non linier* yaitu resistor yang nilai hambatannya tidak linier karena pengaruh faktor lingkungan misalnya suhu dan cahaya. Bentuk *resistor non linier* misalnya *PTC*, *LDR* dan *NTC* :
 - a. *Positive Temperatur Coefisien (PTC)* adalah jenis resistor non linier yang nilai hambatannya terpengaruh oleh perubahan suhu. Makin tinggi suhu yang mempengaruhi makin besar nilai hambatannya.
 - b. *Negative Temperatur Coefisien (NTC)* adalah jenis resistor non linier yang nilai hambatannya terpengaruh oleh perubahan suhu. Makin tinggi suhu yang mempengaruhi makin kecil nilai hambatannya.
 - c. *Light Dependent Resistor (LDR)* adalah jenis resistor non linier yang nilai hambatannya terpengaruh oleh perubahan intensitas cahaya yang mengenainya. Makin besar intensitas cahaya yang mengenainya makin kecil nilai hambatannya (P. Pratomo dkk, 2010).

Fungsi dari resistor adalah sebagai pembagi arus, sebagai penurun tegangan, sebagai pembagi tegangan, sebagai penghambat aliran arus listrik dan lain-lain. Rangkaian resistor secara seri akan mengakibatkan resistansi total semakin besar. Semua rangkaian seri semuanya berguna untuk membagi tegangan. Penurunan tegangan IR adalah berupa bagian-bagian tertentu dari tegangan yang di pasang. Pembagi tegangan ini biasanya dipergunakan sebagai rangkaian

“BIASA” pada transistor-transistor (Irawan Hsr, Agus. 2009).

Warna	Catatan 1	Catatan 2	Catatan 3	Multiplier	Toleransi
Brown	1	0	0	x 10 ⁰	± 1%
Black	0	0	0	x 10 ⁰	± 1%
Orange	3	0	0	x 10 ³	± 1%
Yellow	4	0	0	x 10 ⁴	± 1%
Red	2	0	0	x 10 ²	± 1%

(Sumber : Irawan Hsr, Agus. 2009).

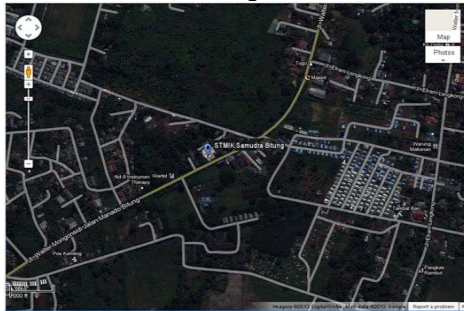
Gambar 16. Kode Warna Resistor

3. METODOLOGI PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat dan waktu penelitian untuk Sistem Buka Tutup Pintu Pagar Berbasis *Remote Control* yakni :

1. Tempat penelitian : STMIK Samudra Bitung Jl. Piere Tendean Kel. Manembonembo Tengah Kec. Matuari Kota Bitung. Propinsi Sulawesi Utara. (Latitude : 1°25'49.69"N and Longitude :125° 7'7.35"E)



(Sumber : Anonimous, 2013)

Gambar 17. Lokasi Penelitian

2. Waktu penelitian : Bulan April – bulan Juni 2013

Teknik Pengumpulan Data

Adapun dalam pengumpulan data ini penulis akan menggunakan teknik pengumpulan data sebagai berikut :

1. Wawancara, pengumpulan data dengan wawancara yaitu pengumpulan data dengan cara menanyakan secara langsung pada objek yang akan dibuat sistem komputerisasinya, dengan mendapatkan data yang diinginkan untuk keperluan referensi.
2. Observasi (Pengamatan), metode ini dengan melakukan pengamatan langsung terhadap objek yang diteliti, dengan mendapatkan hasil untuk keperluan yang diinginkan.
3. Studi Literatur, digunakan untuk landasan teori yang kuat, dari sejumlah buku dan internet, yang sesuai dengan masalah yang

akan dibahas. Selanjutnya angolah data menjadi program yang lengkap sesuai dengan tujuan penelitian.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan pembahasan mempunyai tujuan dan maksud untuk menjelaskan secara terperinci mengenai perancangan sistem buka tutup pintu pagar berbasis *remote control* di kampus STMIK Samudra Bitung.



(Sumber : Perancangan alat)

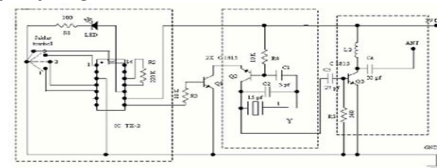
Gambar 18. Gedung STMIK Samudra Bitung

Hasil Penelitian

Penulis telah melakukan penelitian berupa observasi di Kampus STMIK Samudra dan mendapat beberapa data, sebagai berikut :

1. Uji Transmitter

Rangkaian *transmitter* (Pemancar), dalam pengujian dapat dibagi menjadi tiga bagian atau blok yaitu : pembangkit pulsa, osilator RF dan penguat akhir. Yang mana pada *output* masing-masing blok tersebut mempunyai bentuk sinyal yang berbeda beda.

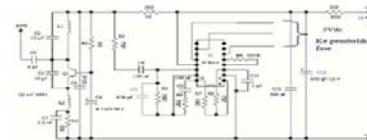


(Sumber : Perancangan alat)

Gambar 19. Blok Pembagian Pada Transmitter

2. Uji Received

Seperti yang telah dilakukan pada rangkaian pemancar, pengujian rangkaian penerima juga akan mengukur tegangan dan bentuk sinyalnya kecuali untuk saklar sinyal.



(Sumber : Perancangan alat)

Gambar 20. Blok rangkaian Penerima.

3. Pengujian Fungsi Alat

Setelah dilakukan pengukuran dengan menggunakan alat ukur *Osilloscope*, langkah selanjutnya adalah melakukan pengujian terhadap fungsi dan kemampuan alat secara keseluruhan. *Osilloscope* adalah alat ukur besaran listrik yang dapat memetakan sinyal listrik. Ada beberapa jenis *osilloscope* berbasis komputer dan telah diimplementasikan. Salah satu jenis *osilloscope* digital berbasis komputer menggunakan *sound card* yang dikendalikan di bawah sistem operasi Linux.

Secara umum osiloskop berfungsi untuk menganalisa tingkah laku besaran yang berubah-ubah terhadap waktu yang ditampilkan pada layar, untuk melihat bentuk sinyal yang sedang diamati. Dengan Osiloskop maka kita dapat mengetahui berapa frekuensi, periode dan tegangan dari sinyal. Dengan sedikit penyetelan kita juga bisa mengetahui beda fasa antara sinyal masukan dan sinyal keluaran. Ada beberapa kegunaan osiloskop lainnya, yaitu:

- a) Mengukur besar tegangan listrik dan hubungannya terhadap waktu.
- b) Mengukur frekuensi sinyal yang beresilasi.
- c) Mengecek jalannya suatu sinyal pada sebuah rangkaian listrik.
- d) Membedakan arus AC dengan arus DC.
- e) Mengecek noise pada sebuah rangkaian listrik dan hubungannya terhadap waktu.

Osiloskop terdiri dari dua bagian utama yaitu display dan panel kontrol. Display menyerupai tampilan layar televisi hanya saja tidak berwarna-warni dan berfungsi sebagai tempat sinyal uji ditampilkan. Pada layar ini terdapat garis-garis melintang secara vertikal dan horizontal yang membentuk kotak-kotak dan disebut div. Arah horizontal mewakili sumbu waktu dan garis vertikal mewakili sumbu tegangan. Panel control berisi tombol-tombol yang bisa digunakan untuk menyesuaikan tampilan di layar.

Pada bagian pemancar atau *remote control* terdapat dua buah tombol saklar *push botton* yang masing-masing berfungsi untuk mengendalikan arah putaran motor dc pada bagian penerima. Pada *remote control*, saklar tombol buka berfungsi untuk mengendalikan arah putaran motor dc ke kanan (pintu membuka), saklar tombol tutup berfungsi untuk mengendalikan arah putaran motor ke kiri (pintu menutup). Kemampuan jarak yang dapat dijangkau alat ini kurang lebih adalah 5 meter. Hal ini dapat dilihat dari hasil pengujian jarak

jangkauan.

Tabel 6. Jarak jangkauan *remote control*

No	Jarak (dengan perkiraan)	Respon
1.	20 meter	Tidak
2.	15 meter	Tidak
3.	10 meter	Tidak
4.	5 meter	Ya
5.	4 meter	Ya
6.	3 meter	Ya
7.	2 meter	Ya
8.	1 meter	Ya

(Sumber : Perancangan alat)

4. Pengujian Catu Daya

Catu daya berfungsi untuk mengubah tegangan AC 220V menjadi tegangan DC. IC 7805 merupakan IC yang dirancang khusus sebagai regulator tegangan. Masukan tegangan DC yang bervariasi maka akan didapatkan tegangan *output* 5V yang stabil.

5. Pengujian Rangkaian Keseluruhan

Pengujian rangkaian secara keseluruhan dilakukan setelah semua komponen terpasang dan program *assembly* yang sudah dibuat dimasukkan ke IC. Proses ini akan berjalan pada saat *remote control* ditekan. Maka *received remote* akan menerima data dan *output* akan mengirimkan sinyal *ground* ke mikrokontroler. Kemudian mikrokontroler menerima sinyal *ground* data akan dikirimkan ke *driver* motor. Setelah mikrokontroler mengirimkan sinyal ke *driver* motor hal ini menyebabkan motor DC bergerak, pergerakan motor ini tergantung dari *input* yang di terima oleh mikrokontroler jika yang ditekan buka maka motor juga bergerak membuka pintu dan jika yang ditekan tutup maka motor juga bergerak menutup pintu. Setelah proses membuka dan menutup pintu terpenuhi kemudian mikrokontroler akan melakukan proses yang berupa lampu indikator jika pintu terbuka maka lampu indikator akan menyala hijau namun jika pintu menutup maka lampu indikator akan menyala merah.

Perancangan Alat

Perancangan rangkaian perangkat keras (*hardware*) akan diuraikan mengenai berbagai parameter komponen yang menunjang cara kerja sistem.

Adapun fungsi masing-masing komponen

1. Remote Control



(Sumber :Perancangan alat)

Gambar 21.Remote Control

Remote berfungsi sebagai pengatur buka /tutup pintu pagar

2. Mikrokontroler

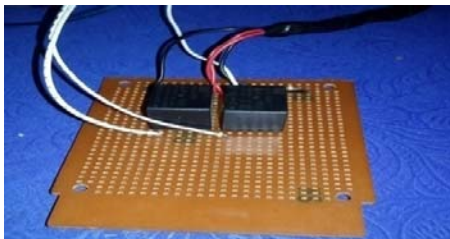


(Sumber :Perancangan alat)

Gambar 22. Rangkaian Mikrokontroler

Mikrokontroler berfungsi sebagai pusat pengendali sistem

3. Rangkaian Relay1



(Sumber :Perancangan alat)

Gambar 23. Rangkaian Relay1

Rangkaian *Relay 1* atau 5 volt digunakan sebagai tenaga penggerak untuk membuka dan menutup pintu pagar

4. Rangkaian Penerima Frekuensi



(Sumber :Perancangan alat)

Gambar 24. Rangkaian Penerima Frekuensi

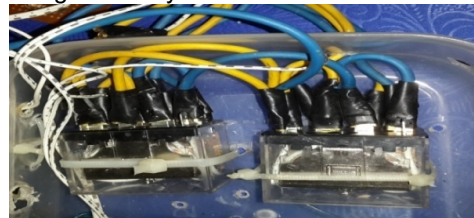
Rangkaian penerima frekuensi yang berfungsi sebagai penerima frekuensi dari remote control

5. Rangkaian Relay

Relay merupakan komponen elektronika yang dapat mengimplementasikan logika *switching*. *Relay* yang digunakan sebelum tahun 70-an merupakan "otak" dari rangkaian pengendali. Setelah tahun 70-an digantikan posisi-posisinya oleh PLC. *Relay* yang paling sederhana ialah *relay elektromekanis* yang memberikan pergerakan mekanis saat mendapatkan energi listrik.

Secara sederhana *relay elektromekanis* ini didefinisikan sebagai berikut, yaitu alat yang menggunakan gaya elektromagnetik untuk menutup (atau membuka) kontak saklar. Saklar yang digerakkan (secara mekanis) oleh daya/energi listrik. Jadi secara sederhana dapat disimpulkan bahwa *relay* adalah komponen elektronika berupa saklar elektronik yang digerakkan oleh arus listrik. Secara umum, relay digunakan untuk memenuhi fungsi-fungsi berikut :

- Remote control* : dapat menyalakan atau mematikan alat dari jarak jauh
- Penguatan daya



(Sumber :Perancangan alat)

Gambar 25. Rangkaian Relay 2

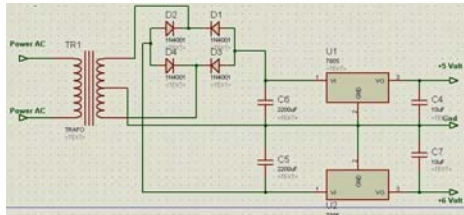
Penguatan daya : untuk menguatkan arus atau tegangan

6. Perancangan Catu Daya

Catu Daya dibutuhkan dalam menjalankan semua perangkat keras (*hardware*) dari sistem ini, sehingga daya listrik sesuai dengan kebutuhan masing-masing perangkat. Pada rangkaian pengontrol ATmega16, dibutuhkan tegangan 9 volt berarus AC atau 12 volt berarus DC dengan arus maksimal 1A.

ATmega16 bisa menerima dua sumber arus listrik seperti ini karena sebenarnya dalam rangkaian ATmega16 sudah terdapat rangkaian penyearah untuk kebutuhan daya komponen di dalamnya, kemudian pada rangkaian perantara yaitu yang mengatur sinyal dari ATmega16 untuk dioperasikan pada sistem. Di dalamnya terdapat tahanan, *relay* dan komponen lainnya.

Sama seperti ATmega16, rangkaian pengatur ini juga membutuhkan sumber tegangan 12 volt berarus DC dengan arus maksimal 1A. Oleh karena itu, harus dibuatkan suatu rangkaian catu daya yang dapat menyuplai kebutuhan di atas.



(Sumber :Perancangan Rangkaian Catu Daya)
Gambar 26. Rangkaian Catu Daya

Sumber tegangan dari PLN 220/240 Volt berbentuk arus AC maka digunakan transformator dengan batasan arus listrik 1A untuk mengubah nilai tegangan. Untuk rangkaian pengontrol ATmega16, seperti diketahui di atas dapat disuplai dengan tegangan 9 Volt berarus AC, namun untuk lebih menjaga keamanan dan kestabilan rangkaian ATmega16, maka transformator hanya mengubah tegangan dari 220 Volt menjadi 12 Volt yang kemudian dirangkai dengan rangkaian penyearah jembatan sehingga menghasilkan tegangan 12 Volt DC. Keluaran inilah yang dihubungkan dengan rangkaian mikrokontroler, rangkaian lampu dan rangkaian driver.



(Sumber :Perancangan alat)
Gambar 27. Panel Box Alat

Gambar tersebut menunjukkan garis besar rangkaian rancangan alat penulis

7. Pengaturan dan Penyusunan Rangkaian Sistem



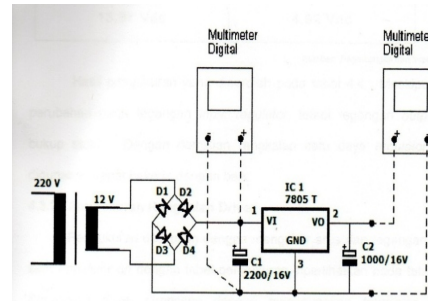
(Sumber :Perancangan alat)
Gambar 28. Penempatan Alat

Setelah rangkaian dan konstruksi mekanik telah selesai, maka rangkaian sistem secara keseluruhan dapat disusun. Di bawah ini merupakan gambar hasil perancangan alat pintu pagar menggunakan *remote control*.

Pengujian Alat

1. Pengujian Rangkaian Catu Daya

Rangkaian Catu Daya yang digunakan pada alat ini ada dua macam yaitu 12V DC dan 5V DC, yang keduanya diregulasi oleh sebuah IC regulator umum yang biasa digunakan. Pengukuran dilakukan beberapa kali untuk melihat kestabilan tegangan *output* dari regulator. Pengukuran tegangan *output* dari regulator untuk 5V DC dilakukan sebagai berikut :



(Sumber : Perancangan alat)
Gambar 29. Pengukuran tegangan 5V DC

Menggunakan sebuah multimeter digital dapat dilihat kestabilan tegangan dari *output* regulator tersebut. Seperti yang terlihat pada tabel berikut :

Tabel 7. Pengukuran regulator 5 Volt

Waktu uji	V-in	V-out
23/7	12,78 VDC	4,92 VDC
24/7	12,73 VDC	4,92 VDC
25/7	12,69 VDC	4,92 VDC
26/7	12,67 VDC	4,92 VDC
27/7	12,87 VDC	4,92 VDC

(Sumber : Pengukuran regulator 5 volt)

Hasil pengukuran yang diperoleh pada tabel 1, meskipun ada perubahan pada tegangan *input* regulator tetapi tegangan *output*nya cukup stabil. Dengan demikian rangkaian catu daya regulator yang digunakan dapat bekerja dengan baik. Pengukuran tegangan *output* dari regulator untuk 12 VDC dilakukan dengan menggunakan sebuah

multimeter digital dapat dilihat kestabilan tegangan dari *output* regulator tersebut.

Tegangan keluaran dari rangkaian catu daya kelihatannya sudah sesuai dengan perencanaannya yaitu 12 VDC, meskipun ada sedikit perubahan namun rata-rata Volt catu daya sudah memadai untuk digunakan. Seperti yang terlihat pada tabel berikut :

Tabel 8. Pengukuran regulator 12 Volt

Pengukuran	V-out
1	11,01 VDC
2	11,04 VDC
3	11,09 VDC
4	12,01 VDC
5	12,03 VDC

(Sumber : Pengukuran regulator 12 volt)

2. Pengujian Fungsi Alat

Setelah dilakukan pengukuran dengan menggunakan alat ukur *Osilloscope*, langkah selanjutnya adalah melakukan pengujian terhadap fungsi dan kemampuan alat secara keseluruhan. Pada bagian pemancar atau *remote control* terdapat dua buah tombol saklar *push botton* yang masing-masing berfungsi untuk mengendalikan arah putaran motor dc pada bagian penerima. Pada *remote control* saklar tombol buka berfungsi untuk mengendalikan arah putaran motor dc ke kanan (pintu membuka), saklar tombol tutup berfungsi untuk mengendalikan arah putaran motor ke kiri (pintu menutup). Kemampuan jarak yang dapat dijangkau alat ini kurang lebih adalah 5 meter. Hal ini dapat dilihat dari hasil pengujian jarak jangkauan.

3. Pemasangan alat

Sesuai dengan lokasi tempat pemasangan alat yang telah penulis buat sebelumnya, maka secara garis besar dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



(Sumber : Perancangan alat)
Gambar 30. Proses Pemasangan pagar

Penulis melakukan atau menyetel rel pagar agar pagar dapat berjalan dengan baik.



(Sumber : Perancangan alat)

Gambar 31. Proses Pemasangan Motor

Mengatur posisi motor yang menghubungkan antara posisi gir ke rantai sehingga bisa berjalan dengan baik.



(Sumber : Perancangan alat)

Gambar 32. Posisi Reducer ke Rantai

Penyetelan reducer dari posisi gir ke rantai dengan perbandingan 40 putaran berbanding satu (40:1)



(Sumber : Perancangan alat)

Gambar 33. Proses Pemasangan Rel Pagar

Pemasangan rel dilakukan agar pagar yang telah dipasang berjalan dengan lancar.



Gambar 34. Proses Pemasangan Rantai ke Pagar

Melakukan pengelasan rantai pada pagar agar posisi gir ke rantai tepat pada posisinya sehingga rantai dapat berjalan dengan baik



(Sumber : Perancangan alat)

Gambar 35. Proses Pemasangan Dinamo ke Pagar

Pemasangan dinamo dilakukan untuk menghubungkan sisi lain dari katrol ke sisi lain dari rantai dan memasang semua hal pada mesin utama



ing

Output tegangan driver Regulator dihubungkan ke PPI I/O dengan memanfaatkan Port C bit yang ke 0 dengan data 01H, saat Regulator terhalang dengan tahanan mencapai $15K\Omega$ maka mikrokontroler akan mengolah data 01H menghasilkan *output* sinyal untuk mengaktifkan motor penghalus sampah. Sebaliknya motor akan berhenti jika tahanan Regulator hampir mendekati $3K\Omega$ dengan data yang diinputkan ke PPI adalah 00H.

Tabel 9. Hasil Pengukuran Regulator 12V

Pengukuran	V-out
1	12.02
2	12.03
3	12.04
4	12.01
5	12.03

(Sumber : Perancangan alat)

Tegangan keluaran dari rangkaian catu daya tampak sudah sesuai dengan perancangan yaitu 12 VDC, meskipun ada sedikit perubahan namun rata-rata Volt catu daya sudah memadai untuk digunakan.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

KESIMPULAN

Berdasarkan teori dan pembahasan yang telah dijabarkan pada bab yang sebelumnya, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Terciptanya suatu perangkat pintu otomatis dengan menggunakan *remote control* sebagai kendali untuk membuka dan menutup pintu.
2. Pada pengendali jarak jauh digunakan *transmitter* yang berfungsi sebagai pengirim data sedangkan *received* sebagai penerima data diletakkan di rangkaian pintu yang akan dikendalikan.

SARAN

Dalam pembuatan perancangan pembuka pintu ini banyak terdapat beberapa kendala yang dihadapi, agar apa yang telah direncanakan dapat terealisasi sesuai dengan perencanaan, untuk itu diharapkan agar dapat dilakukan penyempurnaan dalam berbagai aspek mulai baik hardware maupun software agar dapat tercipta alat yang lebih baik lagi.

Adapun hal -hal yang perlu lebih diperhatikan dan ditingkatkan kelak adalah:

1. Pada pembuatan program masih memerlukan pengembangan dan penyesuaian yang lebih lanjut sesuai dengan



- kondisi *hardware*. Di sini penulis menyarankan dengan mengganti IC ATMega 8535 dengan IC lain yang harganya jauh lebih murah.
2. Untuk hasil yang lebih maksimal dan lebih memuaskan sebaiknya menggunakan *remote control* jenis *infrared*.
 3. Tambahkan waktu pengaksesan buka atau tutup pintu pagar agar dapat diketahui waktu terakhir melakukan pembukaan pintu. Dan sebaiknya di kembangkan dengan menggunakan SMS.

DAFTAR PUSTAKA

- A. Irawan, dkk**, 2011. *Teknik Komunikasi Elektronika*, Solo : CV. ANEKA.
- Anonimous**, 2013. *Menggunakan ic l293d*, <http://wito-chandra.blogspot.com/2009/08/menggunakan-ic-l293d.html> diakses tanggal 25 Maret 2013.
- Anonimous**, 2013. *Pengertian dan Simbol Flowchart (online)*, http://lecturer.eepis-its.edu/~prima/dasar_programming/bahan_ajar/Algoritma%20dan%20Flowchart.pdf PENGERTIAN DASAR DAN SIMBOL FLOWCHART diakses 18 Maret 2013.
- Astuti Budi**, 2011. *Pengantar Teknik Elektro*. Graha Ilmu, Yogyakarta.
- D. Chattopadhyoy, PC. Rakshit, B. Saha, N.N. Purkait**, 2010. *Dasar Elektronika*, Jakarta : Universitas Indonesia (UI - Press).
- D. Rusmadi**, 2009. *Aneka Hobby Elektronika 4*, Pionir Jaya, Bandung.
- Irawan Hsr, Agus**, 2009 *Mari Berhobby Elektronika*, CV. Bahagia, Pekalongan.
- Mismail, Budiono**, 2009 *Dasar Teknik Elektro*, Bayu media Publishing.
- Norman S.Nise**, 2010. *Control System Engineering*. John Wiley & Sons, Edisi Kelima.
- P. Pratomo dkk**, 2010. *Rangkaian Elektronika*, Elex Media Komputindo.
- RM Francis D. Yuri**, 2010. *Teknik Merakit dan Service Radio Remote Control*.
- Rudatin, Taslim**, 2009. *Album Rangkaian Elektronika*, CV. Bahagia, Pekalongan.
- Statuta STMIK Samudra Bitung**, 2011
- Suana, Nana**, 2008. *Dasar-dasar Elektronika*, Elex Media Komputindo.
- Talib**, 2009. *Teknik Membangun Sistem Keamanan Menggunakan Mikrokontroler AT89C2051*. Edisi Pertama. Elex Media Competindo. Jakarta
- Tugiyono.K. S. dkk**, 2010. *Pendidikan Keterampilan Teknik Elektronika Audio Amplifier*, TS, Solo
- Wardhana**, 2010. *Belajar Sendiri Mikrokontroler AVR Seri ATMega 8535 Simulasi Hardware, dan Aplikasi*. Yogyakarta : Andi Office.
- Yunita Lidya**, 2010. *Mengupas Tuntas Mikrokontroler*.