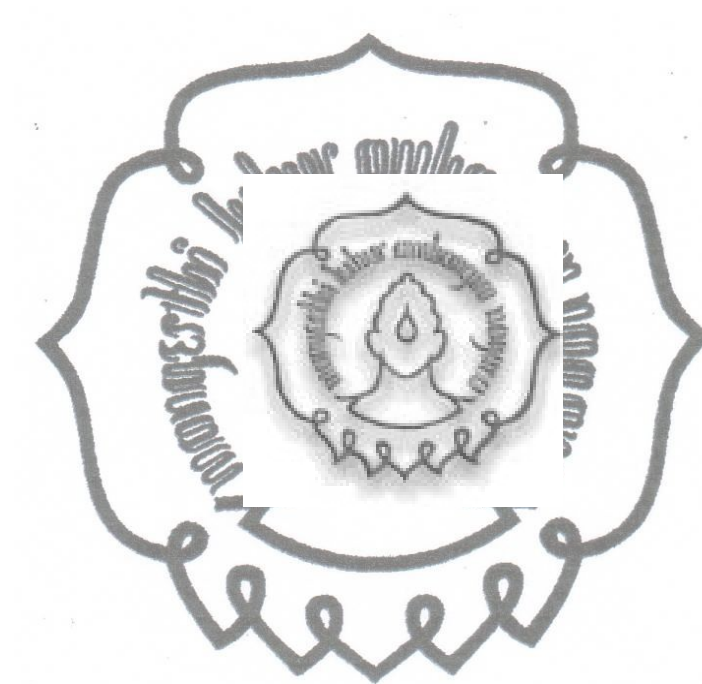


**KENDALI ANTENA WAJAN BOLIC BERPUTAR 180<sup>0</sup>  
BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA8535**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Mencapai Gelar Ahli Madya  
Program Diploma III Ilmu Komputer



Diajukan oleh :

**DANANG PRASETYO  
NIM. M3306016**

**PROGRAM DIPLOMA III ILMU KOMPUTER  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS SEBELAS MARET  
2009**

## HALAMAN PERSETUJUAN

### KENDALI ANTENA WAJAN BOLIC BERPUTAR 180<sup>0</sup> BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA8535

Disusun Oleh

**DANANG PRASETYO**

**NIM. M03306016**

Tugas Akhir ini telah disetujui untuk dipertahankan

Di hadapan dewan penguji  
pada tanggal \_\_\_\_\_

Dosen Pembimbing

Budi Legowo S.Si,M.Si

NIP. 197305101999031002

*commit to user*

**HALAMAN PENGESAHAN****KENDALI ANTENA WAJAN BOLIC BERPUTAR 180<sup>0</sup>  
BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA8535**

Disusun Oleh

**DANANG PRASETYO  
NIM. M3306016**Di bimbing oleh  
Pembimbing UtamaBudi Legowo S.Si.M.Si  
NIP. 197305101999031002

Tugas Akhir ini telah diterima dan disahkan oleh dewan penguji Tugas Akhir  
Program Diploma III Ilmu Komputer  
pada hari rabu tanggal 22 Juli 2009

Dewan Penguji :

1. Penguji 1 : Budi Legowo,S.Si,M.Si ( )  
NIP.197305101999031002
2. Penguji 2 : Didiek Sri Wiyono, S.T.,M.T. ( )  
NIP. 19750331 200501 1 001
3. Penguji 3 : Muhammad A Syafi'ei, S.Si ( )  
NIP.

Disahkan Oleh

Dekan  
Fakultas MIPA UNSKetua Program Studi  
DIII Ilmu Komputer UNSProf. Dr. Sutarno,M.Sc,Ph.D  
NIP. 19600809 198612 1 001Drs. YS. Palgunadi , M.Sc  
NIP. 19560407 198303 1 004*commit to user*

## ABSTRACT

**Danang Prasetyo, 2009. Wajan Bolic 180<sup>0</sup> Rotates Up Controlled Based with microcontroller ATMEGA8535 . Diploma Degree Computer Science, Computer Engineering, Science and Mathematics Faculty, Sebelas Maret University of Surakarta.**

Wajan bolic is a useful tool for collecting and focusing the wireless signal to a point. The tool is based on frying pan, aluminum foil paper peralon. The materials used are materials that do not sent signal through wirelles and focus and reflect. Form of the tools as it look a like parabola.

In this final project, it was designed a tool to control up wajanbolic rotate 180<sup>0</sup>. This tool works by using a USB wireless that functions as a recipient and process wireless signals at a frequency of 2.4 GHz and wireless USB as a focal point of the wireless signal. Design wajanbolic rotates up on the 180<sup>0</sup>. it also used this mikrokontroler ATMega8535 to play wajanbolic right and left with each - 90<sup>0</sup> each way to the top of the mikrokontroler Servo motor output as wajanboic then revolve with the gear box.

It was shown that it was obtained signal stronger than without wajanbolic. When searching for a signal will also be more focused because it only is focused to the particular direction. The increment signal strength of wajan bolic signal wajan bolic used could reach 25% to 30%.

Keyword : *Wajanbolic, mikrokontroler ATMega8535, Servo motor, wireless LAN*

## ABSTRAK

**Danang Prasetyo. 2009. “Kendali Antena Wajan Bolic Berputar 180<sup>0</sup> Berbasis Mikrokontroler ATmega8535”.**

Tugas Akhir, Surakarta: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Sebelas Maret Surakarta, Juni 2009.

Wajan bolic adalah sebuah alat yang berguna untuk pengumpul dan memfokuskan sinyal wireless ke sebuah titik. Alat ini berbahan wajan, peralon kertas alumunium foil. Bahan – bahan yang digunakan merupakan bahan yang tidak tembus sinyal wirelles dan bersifat memfokuskan dan memantulkan. Bentuk akhir alat ini menyerupai para bola.

Dalam tugas akhir ini melakukan rancang bangun kendali wajan bolic berputar 180<sup>0</sup>. Alat ini bekerja dengan menggunakan USB wireless yang berfungsi sebagai penerima dan mengolah sinyal wireless pada frekuensi 2.4 GHz dan USB wireless tersebut sebagai titik fokus dari sinyal wireless. Rancang bangun wajan bolic berputar 180<sup>0</sup> pada tugas akhr ini menggunakan mikrokontroler ATmega8535 untuk memutar wajanbolic. Wajanbolic dapat berputar kekanan dan kekiri dengan masing – masing arah 90<sup>0</sup> atas perintah mikrokontroler kepada motor servo sebagai poros bersama gear box memutar wajan bolic. Bahasa pemrograman yang digunakan pada mikrokontroler ATmega8535 adalah bahasa “C”.

Hasil sinyal didapat dengan wajan bolic lebih kuat dari pada tanpa wajan bolic. Saat mencari sinyal juga akan lebih jauh jangkanya karena hanya terfokus kesebuah arah tertentu. Peningkatan kuat sinyal pada wajan bolic ini bisa mencapai 25% sampai 30%.

Kata kunci- Wajan bolic, mikrokontroler ATmega8535, motor servo, wireless  
LAN

## MOTTO



***PANTANG PULANG SEBELUM PADAM  
( DAMKAR.)***

***Kejarlah cita – citamu maka cinta akan mengikutimu  
Kegagalan adalah awal dari sebuah keberhasilan***

***Penuh Semangat  
Pantang Menyerah  
Penuh Inspirasi  
Inovatif  
Kompetitif  
Memberikan yang terbaik  
hanya untukMu...***

***( A X I S )***

*commit to user*

## PERSEMBAHAN

*Ar Rahman yang selalu kurindukan cinta dan ridho-NYA, Alloh SWT.*

*My lovely : Ayah, Bunda , kakak dan adik tercinta.*

*Teman-temanku semua. Trims For our friendship.  
Karangduren FC, terimakasih udah buat hidupku lebih sehat  
Teknik Komputer 2006, trimakasih atas dukungannya.  
Adik-adik tingkat....selamat ber inovasi.....yang semangat yahhhh..*

*Kampus FMIPA Universitas Sebelas Maret Surakarta tercintaku pada Selasa  
pagi pendadaran itu.*

*Special dedicated for Agung, Singgih, Ridwan, Saiful, Kritink, and Shiro  
Madina kost, telah menyelamatkan nyawaku  
Trimakasih printer epson stylusT11*

*commit to user*

## KATA PENGANTAR

بسم الله الرحمن الرحيم

Puji syukur penyusun panjatkan ke hadirat Allah SWT, atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penyusun dapat melaksanakan Tugas Akhir dan menyusun laporan Tugas Akhir yang berjudul **“KENDALI ANTENA WAJAN BOLIC BERPUTAR 180<sup>0</sup> BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA8535”** ini dengan sebaik-baiknya.

Laporan tugas akhir ini disusun sebagai pelengkap salah satu syarat menempuh Program Diploma III Ilmu Komputer Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Penulis mengucapkan terima kasih dan memberikan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada :

1. Drs YS. Palgunadi, M.Sc, selaku ketua jurusan DIII Ilmu Komputer FMIPA UNS.
2. Bapak Budi Legowo, S.Si, M.Si selaku dosen pembimbing dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.
3. Ayah dan bunda serta kakak dan adikku, penulis ucapkan banyak terima kasih atas bantuan dan do'anya.
4. Teman-teman seperjuangan "Teknik Komputer-Universitas Sebelas Maret angkatan 2006" dan teman-teman "Wisma Madina", yang telah memberi semangat dan bantuan pada penulis.
5. Semua pihak yang telah membantu baik materiil maupun spiritual yang tidak dapat penyusun sebutkan satu persatu.

Penulis menyerahkan semua proses penulisan Tugas Akhir ini hanya kepada Allah Ta'ala dan Penulis berharap Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang berkepentingan.

Surakarta, Mei 2009

Penulis

*commit to user*

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
ABSTRACT.....	iv
ABSTRAK .....	v
HALAMAN MOTTO .....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
<b>BAB I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	1
1.3. Batasan Masalah .....	2
1.4. Tujuan dan Manfaat Penelitian .....	2
1.5. Sistematika Penulisan Laporan .....	3
<b>BAB II. LANDASAN TEORI .....</b>	<b>4</b>
2.1. Gelombang Radio .....	4
2.2. Antena .....	7
2.3. Mikrokontroler .....	12

*commit to user*

<b>BAB III. PERANCANGAN DAN ANALISA</b>	22
3.1. Perancangan Sistem	22
3.2. Sistem Blok	22
3.3. Rangkaian Minimum System	23
3.4. Bagian Wajan Bolic	24
3.5. Perancangan Cara Gerak	28
3.6. flowchart	29
<b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	30
4.1. Pengujian	30
4.2. Pembahasan	31
<b>BAB V. PENUTUP</b>	33
5.1. Kesimpulan	33
5.2. Saran	33
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	34
<b>LAMPIRAN 1</b>	35
<b>LAMPIRAN 2</b>	37
<b>LAMPIRAN 3</b>	42

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Gelombang Radio.....	4
Gambar 2.2. Polarisasi Horisontal .....	9
Gambar 2.3. Cross Polarisasi .....	10
Gambar 2.4. Pola Radiasi.....	11
Gambar 2.5. Diagram blok Sistem Mikrokontroler .....	13
Gambar 2.6. Blok Diagram ATmega8535 .....	15
Gambar 2.7. Konfigurasi Pin ATmega8535 .....	16
Gambar 2.8. Motor <i>Servo</i> .....	18
Gambar 2.9. <i>Screenshot CodeVisionAVR Evaluation</i> .....	19
Gambar 2.10. <i>Screenshot Proses Compile</i> .....	20
Gambar 2.11. <i>Screenshot Proses “Build”</i> .....	20
Gambar 2.12. <i>Proses Flash Programing</i> .....	21
Gambar 3.1. Desain Wajan Bolii .....	22
Gambar 3.2. Sistem Blok .....	23
Gambar 3.3. Rangkaian Minimum Sistem.....	24
Gambar 3.4. Konsep dasar wajan bolic.....	25
Gambar 3.5. Flowchart.....	29

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Dasar Konsep Wajan Bolic .....	27
Tabel 3.2. Gerak Motor Servo .....	28
Tabel 4.1. Hasil Pengujian .....	30



## BAB I

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Jaringan *Wireless* adalah jaringan dengan media transmisi tanpa kabel. *Wireless* sangat bermanfaat untuk mengatasi problem lokasi misalnya pembangunan infrastruktur jaringan komputer terpadu antar gedung atau kawasan yang terpisah oleh jarak dan kondisi medan yang tidak memungkinkan ditarik oleh kabel.

Di dalam gedung atau ruangan, biasanya kualitas sinyal *Wireless* yang ditangkap kurang baik. Untuk mengatasi hal tersebut diperlukan adanya antena untuk memaksimalkan sinyal yang ditangkap dan meningkatkan jarak jangkauan sinyal *wireless*. Antena yang digunakan yaitu antena *eksternal* dengan *gain* yang lebih tinggi dari antena standar. Antena *eksternal High Gain* memiliki harga yang relatif mahal. Oleh karena itu, dengan memanfaatkan barang-barang yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari diharapkan mampu memberikan solusi yang tepat, yaitu pembuatan antena *High Gain* dengan cara mudah dan biaya ringan.

Wajan dan Wifi USB adapter 2,4 GHz dapat digunakan untuk membuat sebuah antena *High Gain* yang berfungsi untuk memperkuat sinyal. Antena *High Gain* tersebut biasa disebut dengan antena Wajan *Bolic*. Biaya pembuatan antena tersebut relatif murah, selain itu proses pembuatannya juga relatif mudah. Pemasangan dan instalasi wajan *bolic* sulit mendapatkan sinyal yang diinginkan karena kurang tepat arah sinyalnya.

### 1.2 Rumusan Masalah

Perumusan masalah dalam Tugas Akhir ini yaitu:

Bagaimana merancang antena wajan *bolic* yang dapat diputar dengan motor *servo* menggunakan mikrokontroler ATmega 8535 ?

### 1.3 Batasan Masalah

Tugas akhir ini mempunyai batasan masalah sebagai berikut :

1. Membuat antena Wajan *Bolic* dengan Wifi USB *adapter* 2,4 GHz.
2. Menggunakan *gear box* dan *motor servo* untuk menggerakkan wajan *bolic*.

### 1.4 Tujuan dan Manfaat

#### 1.4.1 Tujuan

Tujuan pembuatan Tugas Akhir ini antara lain adalah :

1. Mengetahui cara kerja wajan *bolic* dengan wifi USB *adapter* 2,4 GHz.
2. Mampu membuat antena wajan *bolic* yang dapat diputar dengan motor *servo* menggunakan mikrokontroler ATmega 8535.

#### 1.4.2 Manfaat

Manfaat Tugas Akhir berisi uraian mengenai pihak – pihak yang diduga dan diharapkan akan memperoleh manfaat dari hasil laporan Tugas Akhir ini. Adapun manfaatnya adalah :

1. Bagi Penulis
  - a. Untuk menerapkan ilmu dan teori yang penulis peroleh selama menjalani perkuliahan.
  - b. Untuk memperluas pengetahuan penulis mengenai sistem jaringan wifi yang dikontrol suatu perangkat melalui *mikrokontroler ATmega8535* .

2. Bagi Masyarakat

Diharapkan dapat mempermudah penggunaan wajan *bolic* dalam instalasi mencari sinyal yang diinginkan.

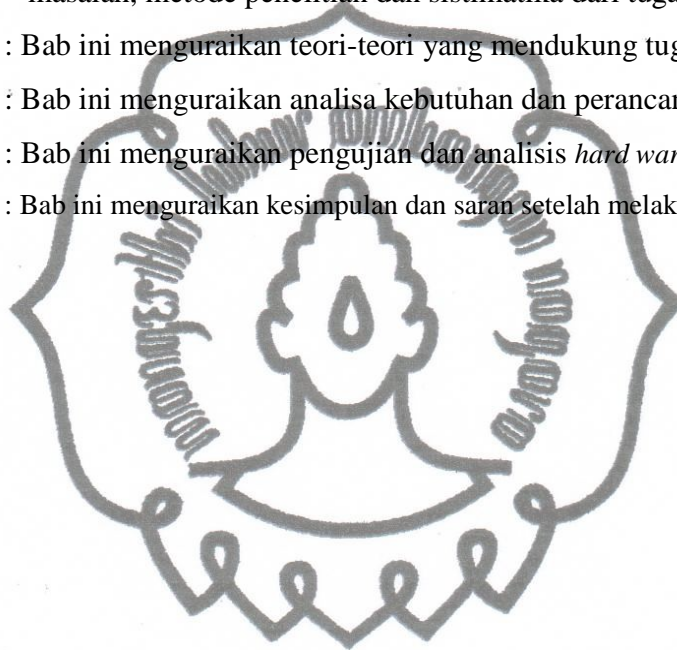
3. Bagi Mahasiswa dan pembaca lainnya

Merupakan tambahan referensi bacaan dan informasi khususnya bagi mahasiswa jurusan Teknik Komputer yang sedang menyusun Tugas Akhir.

### 1.5 Sistematika Penulisan

Penulisan tugas akhir ini terdiri dari 5 bab dimana sistematika pembahasannya adalah sebagai berikut:

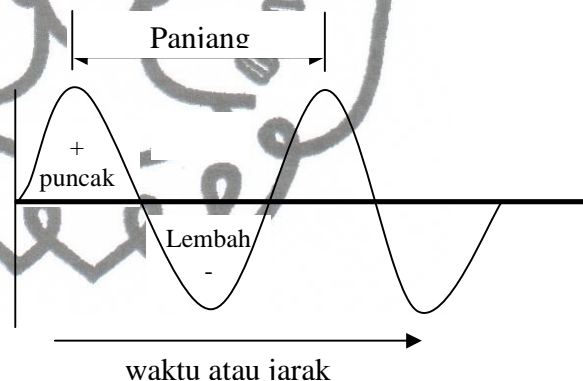
- Bab I : Bab ini menguraikan latar belakang, tujuan, manfaat, pembatasan masalah, metode penelitian dan sistematika dari tugas akhir ini.
- Bab II : Bab ini menguraikan teori-teori yang mendukung tugas akhir ini.
- Bab III : Bab ini menguraikan analisa kebutuhan dan perancangan alat.
- Bab IV : Bab ini menguraikan pengujian dan analisis *hard ware dan software*.
- Bab V : Bab ini menguraikan kesimpulan dan saran setelah melakukan pengujian alat.



## BAB II LANDASAN TEORI

### 2.1 Gelombang Radio

Gelombang radio merambat merambat dari permukaan bumi dan merambat ke angkasa dengan berbagai arah (membentuk sudut) *relative* terhadap permukaan bumi. Ketika gelombang radio merambat, energinya dipancarkan kesegala arah. Ada dua komponen gelombang radio, yaitu puncak dan lembah. Kedua komponen ini bergerak menjauhi radio satu per satu secara berurutan dengan kecepatan yang konsisten. Jarak antara puncak gelombang inilah yang disebut panjang gelombang dan diwakili dengan lambang berupa huruf kecil bahasa Yunani,  $\lambda$ .



Gambar 2.1. Gelombang radio

#### 2.1.1. Frekuensi

Gelombang radio memancarkan sinyal-sinyal radio. Gelombang ini mempunyai panjang gelombang dari *range* yang sangat kecil (kurang dari 1 cm) sampai puluhan hingga ratusan meter. Frekuensi gelombang radio sama dengan jumlah siklus sempurna yang terjadi dalam 1 detik. Semakin lama waktu siklusnya, semakin panjang gelombang dan semakin pendek

frekuensinya. Semakin pendek siklus waktunya, semakin pendek panjang gelombangnya dan semakin tinggi frekuensinya.

Satuan frekuensi dinyatakan dengan Hertz (Hz). Biasanya diukur dan dinyatakan dalam ribuan *Hertz* (kilohertz, kHz), jutaan *hertz* (MHz), bahkan dalam milyaran *hertz* (GHz).

1 Hz = 1 siklus per detik

1 kHz = 1.000 siklus per detik

1 MHz = 1.000.000 siklus per detik

1 GHz = 1.000.000.000 siklus per detik

Kecepatan gelombang radio dinyatakan dengan sebuah angka yang konstan, sesuai dengan frekuensi atau amplitude gelombang yang dipancarkan.

#### 2.1.2. *Wireless Propagation*

*Wireless propagation* atau biasa dikenal dengan propagasi adalah segala sesuatu yang terjadi pada sinyal *wireless* ketika sinyal berjalan dari titik A ke titik B. meskipun sinyal tidak terlihat, namun sinyal *wireless* berinteraksi dengan semua hal yang dijumpainya selama perjalanan menuju ke suatu titik. Sinyal berinteraksi dengan pohon, bukit, bangunan, genangan air, atmosfer bumi, orang, kendaraan dan hal lain yang ditemui.

#### 2.1.3. *Atenuasi*

*Atenuasi* adalah rugi-rugi (*loss*) terhadap amplitudo (simpangan siklus terbesar dari sebuah sinyal) yang terjadi ketika sinyal berjalan melewati sebuah kawat, udara bebas atau melewati sebuah hambatan. Penyebab dari atenuansi antara lain adalah banyaknya pohon – pohon yang tinggi dan besar, gedung - gedung Semakin pendek gelombang sinyal *wireless*, maka akan semakin mudah terlemahkan (*attenuated*) ketika melewati sebuah objek. Semakin panjang gelombang sinyal *wireless*, semakin sulit untuk dilemahkan oleh objek yang dilewatinya.

#### 2.1.4. *Free Space Wave*

Gelombang *free space* adalah sebuah sinyal yang mengalami propagasi dari titik A ke titik B tanpa melewati hambatan. Sinyal mencapai titik tujuan dengan *amplitude* yang sama seperti ketika dia meninggalkan titik asal karena amplitudonya tidak berkurang atau terlemahkan oleh objek. Satu-satunya pengurangan *amplitude* yang terjadi adalah pengurangan normal akibat propagasi ketika melewati udara bebas. Jalur sinyal seperti ini, dimana tidak ada hambatan, merupakan kondisi atau *scenario ideal* pada *wireless*.

#### 2.1.5. *Reflected Waves*

Ketika sinyal *wireless* melewati sebuah hambatan saat dia bergerak dari titik A ke titik B, dua hal yang biasanya (normal) terjadi :

**Atenuasi**, secara umum semakin pendek panjang gelombang sebuah sinyal, secara *relative* dengan ukuran hambatan sinyal tersebut akan teratenuasi.

**Refleksi**, semakin pendek panjang gelombang jika dibandingkan terhadap hambatan maka semakin besar kemungkinan sinyal itu akan dipantulkan.

#### 2.1.6. Pantulan Gelombang Mikro

Sinyal gelombang mikro mempunyai frekuensi antara 1 GHz sampai 30 GHz dengan ukuran fisik panjang gelombang dari 30 cm sampai 1 cm. sinyal gelombang mikro dipantulkan objek yang lebih besar dari panjang gelombang, seperti bangunan, mobil, tanah lapang, dan permukaan air.

Setiap kali sinyal gelombang mikro dipantulkan, *amplitude* akan berkurang. Pantulan gelombang mikro bisa jadi sebuah keuntungan, tetapi bisa juga menimbulkan kerugian. Keuntungannya adalah seringkali pantulan dari bangunan atau permukaan air membuat link gelombang mikro akan bekerja meskipun ada halangan, seperti pohon-pohon yang menghalangi sinyal secara langsung. Kerugian dari pantulan gelombang mikro adalah sebuah fenomena yang dikenal dengan nama *multipath*.

Multipath terjadi ketika pantulan menyebabkan adanya lebih dari satu sinyal (sinyal ganda) yang merupakan hasil pantulan (*copy signal*) yang mencapai penerima (*receiver*) pada waktu yang berbeda.

#### 2.1.7. Difraksi

Difraksi (*diffraction*) dari sinyal *wireless* dapat terjadi jika sebagian sinyal terhalangi oleh halangan yang besar.

Sebagai contoh ketika terdapat sebuah puncak bukit yang menghalangi sebagian sinyal gelombang mikro. Ketika bagian dasar sinyal terhalang oleh bukit, sinyal akan terdifraksi, yang menyebabkan sinyal sedikit terbelokkan disekitar bukit. Sinyal yang terdifraksi biasanya akan banyak teratenuasi sehingga menjadi sangat lemah untuk membentuk sebuah koneksi gelombang mikro yang reliadible. Dalam beberapa kasus, sinyal yang terdefraksi meskipun lemah masih cukup untuk membentuk sebuah koneksi.

## 2.2 Antena

Antena adalah sebuah *device* yang didisain untuk menyalurkan atau menerima gelombang radio atau pada umumnya gelombang elektromagnetik. Antena digunakan di dalam sistem radio, televisi, radar. Antena biasanya bekerja di udara atau *outer space*, namun dapat juga bekerja di dalam air bahkan tanah dan batu.

Antena adalah susunan konduktor yang membangkitkan radiasi elektromagnetik dalam tegangan tertentu dan menghubungkan dengan aliran elektrik atau dapat ditempatkan di medan elektromagnetik. Medan elektromagnetik yang dihasilkan antena dapat mempengaruhi arus bolak-balik di dalam antena dan tegangan di antara dua terminal tersebut.

Antena digunakan untuk pertama kalinya , tahun 1889 oleh Heinrich Hertz (1857-1894), yang tujuannya untuk membuktikan keberadaan gelombang elektromagnetik yang sebelumnya telah diprediksi oleh James Clerk Maxwell. Hertz bahkan meletakkan *emitter dipole* dalam *focal point* pada *reflector parabola*.

Asal kata antena berhubungan dengan apa diciptakan oleh Guglielmo Marconi. Pada tahun 1895, Marconi mencoba untuk menguji adanya gelombang radio dengan menggunakan tiang yang tingginya 2,5 meter dan kawat. Kawat digunakan sebagai radiasi dan menerima aliran listrik. Dalam bahasa Itali dikenal sebagai l'antenna centrale dan kawat yang melilitnya disebut *l' antenna*.

(Sumber : <http://digilib.petra.ac.id> )

Karakteristik Antena :

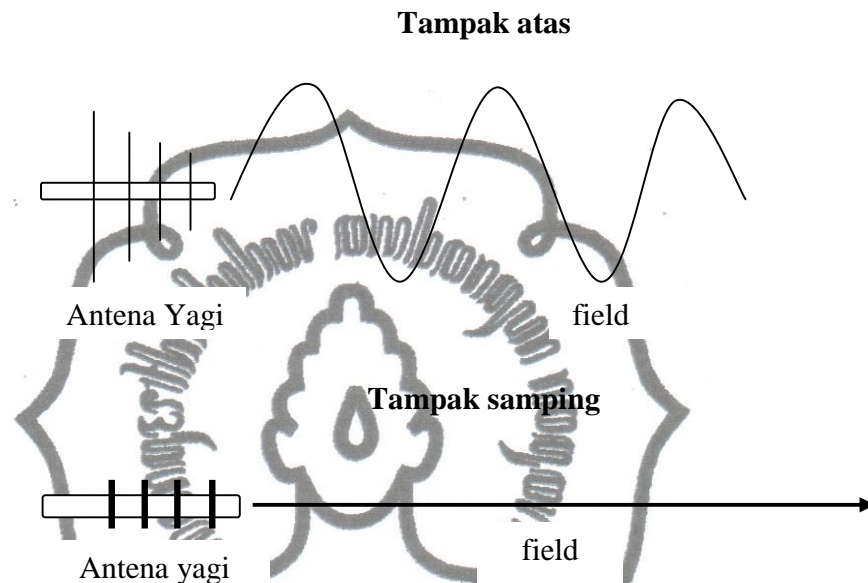
1. sifat-sifat antena adalah serupa dengan saluran transmisi yang berhubungan dengan panjang, impedansi, tegangan dan arus.
2. antena untuk frekuensi tinggi (HF) dipasang *vertikal* ataupun *horisontal* terhadap bumi. Antena yang dipasang vertikal memancarkan gelombang *vertikal* (berpolarisasi vertikal). Sebaliknya antena yang dipasang horisontal memancarkan gelombang-gelombang *horisontal*.
3. antena untuk frekuensi sangat rendah (VLF), frekuensi rendah (LF) dan frekuensi menengah (MF) dibangun dengan polarisasi vertikal. Sebab akan dekat dengan bumi.
4. antena untuk frekuensi lebih tinggi akan baik, kalau menggunakan polarisasi *horisontal*.
5. dalam komunikasi jarak pandangakan dapat diperoleh tenaga isyarat yang maksimum apabila pada ujung-ujung yang sama terdapat polaritas yang sama.

#### 2.2.1 Polarisasi Antena

Sinyal radio elektromagnetik berpropagasi melalui udara dalam dua polarisasi, medan listrik (*E-field*) dan medan magnet (*H-field*), yang saling tegak lurus 90 derajat satu sama lain. Polarisasi antena relatif terhadap medan listrik (*E-field*) dari antena.

##### 2.2.1.1. Polarisasi Horizontal

*E-field Horizontal*, antenna mempunyai polarisasi *horizontal*. Jika elemen antenna horizontal (sejajar) terhadap permukaan tanah dan e-field juga horizontal



Gambar 2.2. Polarisasi Horizontal

#### 2.2.1.2. *Polarisasi Vertikal*

*E-field Vertikal*, antenna mempunyai polarisasi vertikal. Jika elemen antenna vertikal terhadap permukaan tanah dan e-field juga vertikal.

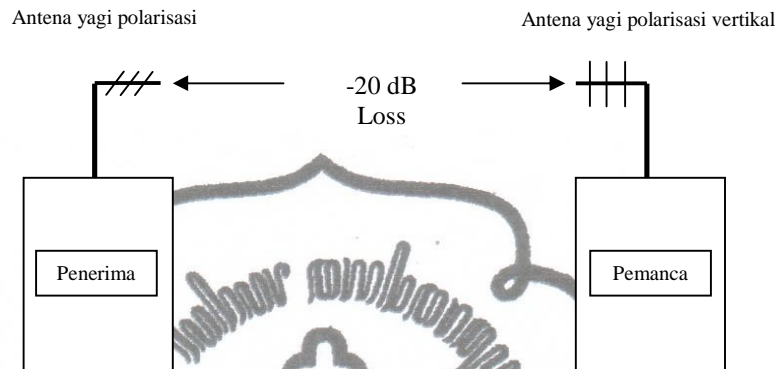
#### 2.2.1.3. *Polarisasi Circular*

Polarisasi circular banyak digunakan dalam jaringan *wireless*. Dengan polarisasi circular, e-field berputar secara konstan terhadap antenna. Ada dua jenis turunan polarisasi *circular* berdasarkan cara membuatnya, yaitu *left hand circular* dan *right hand circular*. E-field pada *right hand circular* berputar searah jarum jam ketika meninggalkan antenna. E-field pada *left hand circular* berputar berlawanan arah jarum jam ketika meninggalkan antenna.

#### 2.2.1.4. *Cross Polarisasi*

*Cross polarisasi* dan polarisasi *circular* sepertinya mirip, tetapi sebenarnya mereka berbeda. *Cross polarisasi* terjadi ketika antenna

pemancar mempunyai polarisasi vertical, sedangkan antenna penerima mempunyai polarisasi horizontal atau kebalikannya.



Gambar 2.3. Cross Polarisasi

Antena yang mempunyai cross polarisasi akan mempunyai kerugian sebesar -20 dB. Ini berarti antenna tersebut diatenuasi (dilemahkan) sinyalnya sebesar -20 dB. Sebuah sinyal yang dilemahkan -20 dB berarti akan dilemahkan hingga tersisa 1/100 dari power aslinya. Keuntungan yang dapat diperoleh dari cross polarisasi ini adalah mengurangi interferensi sebesar 20 dB atau hampir 100% (99%). Mengurangi interferensi 99% berarti hanya memiliki 1% noise.

## 2.2.2 Karakteristik Antena

Antena memiliki beberapa karakteristik, yaitu sebagai berikut :

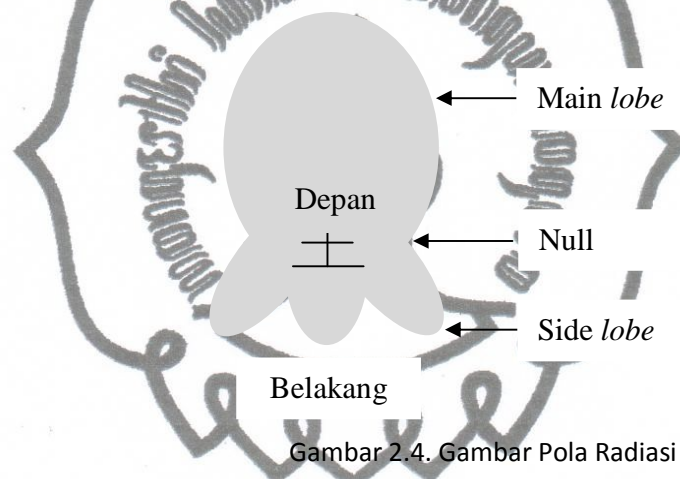
### 2.2.2.1. Antena Direktivitas

Pada karakter ini, antenna akan meradiasikan power dari *wireless*. Jadi antenna menerima energi sinyanya melalui saluran transmisi/kabel coaxial (*transmission line*) yang terhubung ke transmitter dan melemparkan energy *wireless* tersebut ke udara bebas. Antena akan memfokuskan

energy *wireless* seperti cahaya lampu senter yang dipantulkan reflektornya.

#### 2.2.2.2. Antena Pola Radiasi

Antena menunjukkan arah dengan meradiasikan hampir semua power dalam satu arah (arahnya adalah dari *main lobe*). Antena akan meradiasikan sedikit power-nya ke arah yang lain (*side lobe*).



Gambar 2.4. Gambar Pola Radiasi

Gambar diatas menunjukkan pola radiasi *horizontal* dari sebuah antena. Selain itu, terlihat *main lobe* dan *side lobe*. *Main lobe* mengarah ke depan antena dan beberapa *side lobe* ada dibelakang antena. *Null* adalah retakan disisi antena.

Semua antena memberikan arah (*direktivitas*) yang sama pada saat mentransmisikan maupun menerima. Antena akan memancarkan power ke arah tertentu ketika memancarkan dan menerima semua sinyal yang datang dari arah yang sama ketika menerima.

Pola radiasi *vertical* antena *Omnidirectional*

Sebuah antena dengan *omnidirectional* meradiasikan ke arah *horizontal* mengelilingi antena, tetapi *lobe*-nya ada pada arah *vertical*.

#### 2.2.2.3. Antena Gain

Pada sistem *wireless*, antena digunakan untuk mengkonversikan gelombang elektrik menjadi gelombang elektromagnetik yang dapat merambat di udara. Kekuatan antena untuk menerima atau mengirim sinyal dikenal sebagai *antena gain* atau penguatan antena. Penguatan antena biasanya diukur relatif pada :

dBi (relative pada radiator *isotropic*)

dBd (relative pada radiator *dipole*).

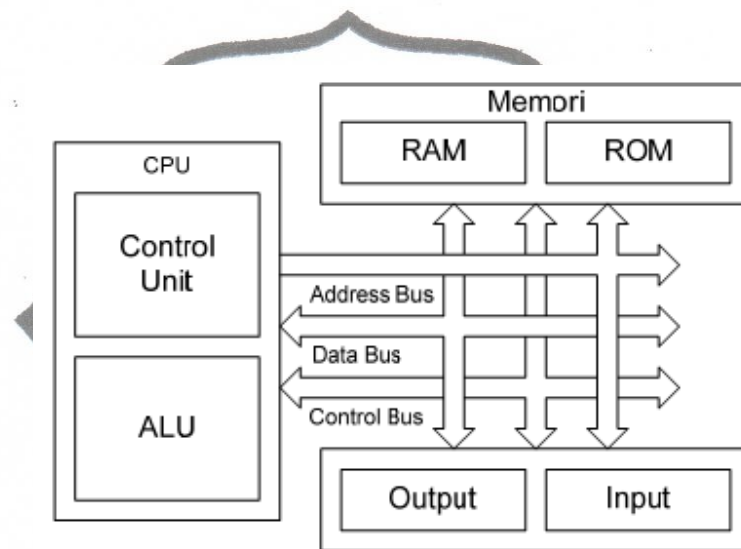
#### 2.2.2.4. Antena Spillover

Sinyal dari antena yang dipancarkan tidak akan bergerak lurus semata-mata mengikuti lebar *beamwidth* yang ada di dalam main lobe, tetapi sebagian juga melebar di luar *beamwidth*. Sinyal inilah yang disebut *spillover*.

### 2.3 Mikrokontroler

*Mikrokontroler* adalah sebuah chip yang berfungsi sebagai pengontrol atau pengendali rangkaian elektronika dan pada umumnya dapat menyimpan program didalamnya. *Mikrokontroler* jika diartikan secara harafiah, berarti pengendali yang berukuran kecil atau mikro. Sekilas *mikrokontroler* hampir sama dengan mikroprosesor. Namun *mikrokontroler* memiliki banyak komponen yang terintegrasi di dalamnya misalnya *Timer* atau *counter*, sedangkan pada mikroprosesor komponen tersebut tidak terintegrasi. *Mikrokontroler* sesuai untuk tugas-tugas yang lebih spesifik, karena *mikrokontroler* mempunyai kapasitas memori total sebesar 64 *Kbyte* dimana jumlah memori tersebut sudah termasuk memori *internal*. Pada *mikrokontroler* memori yang digunakan biasanya adalah EPROM (*Erasable Programabel Read Only Memory*), karena dapat diprogram ulang dan dapat juga dihapus dengan sinar *ultraviolet*. Selain itu ada juga beberapa tipe memori lain yang digunakan misalnya EEPROM (*Electric by Erasable Programabel Read Only Memory*).

*Mikrokontroler* merupakan sebuah sistem komputer yang seluruh atau sebagian di dalam satu *chip* IC, sehingga sering disebut sebagai *single chip* mikrokomputer. *Mikrokontroler* merupakan sebuah sistem komputer yang mempunyai satu atau beberapa tugas yang sangat spesifik, berbeda dengan PC (*Personal Computer*) yang mempunyai beberapa fungsi.



**Gambar2,5** Diagram Blok Sistem *Mikrokontroler*  
( [www.innovativeelectronics.com](http://www.innovativeelectronics.com) )

### 2.3.1 *Mikrokontroler* Atmega8535

*Mikrokontroler* AVR (*Alf and Vegard's Risc processor*) standart memiliki arsitektur 8 bit, dimana semua instruksi dikemas dalam kode 16-bit dan sebagian besar instruksi dieksekusi dalam 1(satu) siklus *clock*. AVR berteknologi RISC (*Reduced Instruction Set Computing*).

Di dalam *Mikrokontroler* Atmega8535, sudah berisi:

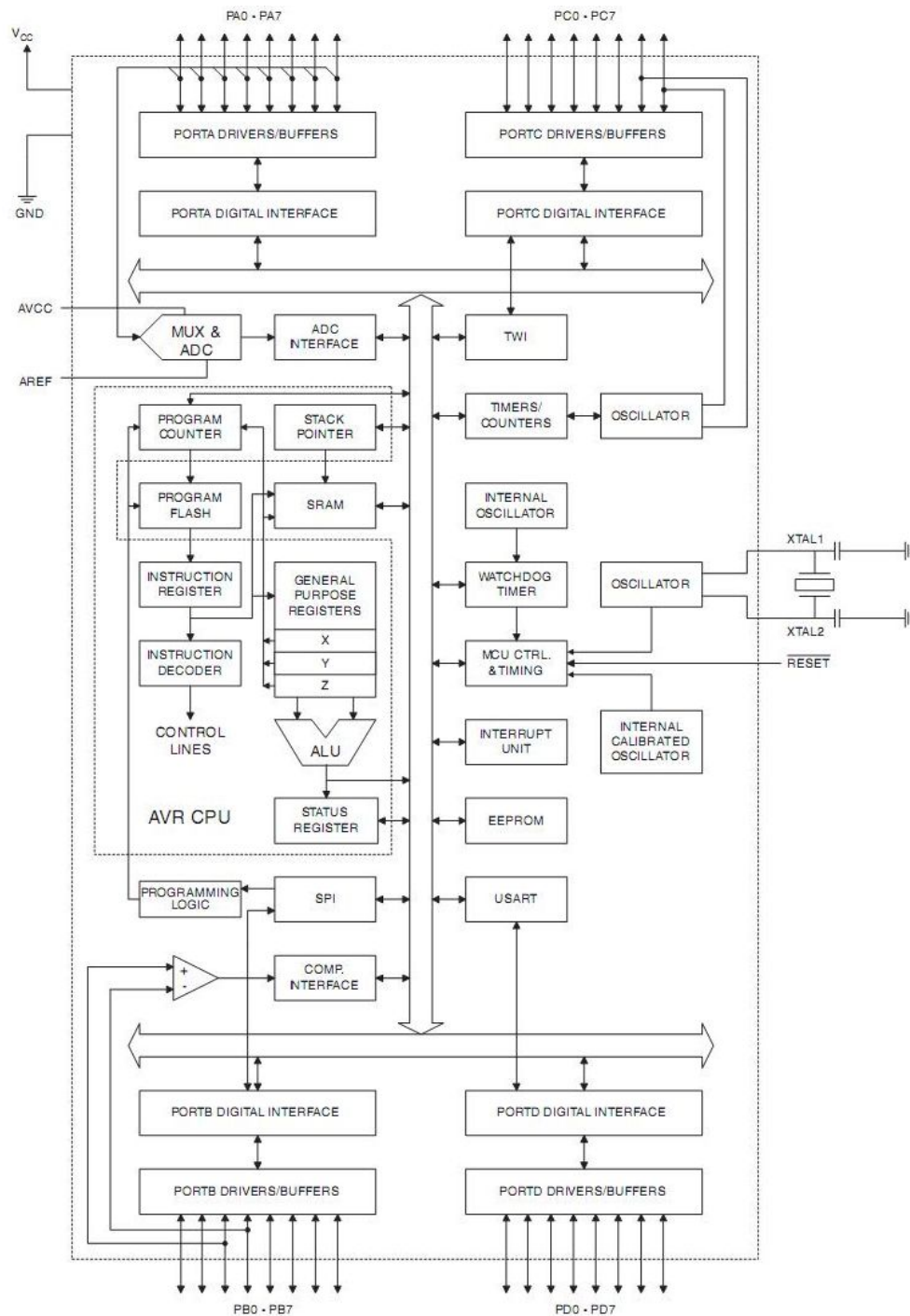
- Saluran I/O sebanyak 32 buah, yaitu *Port A* sampai *Port D*
- ADC (*Analog to Digital Converter*) 10 bit sebanyak 8 chanel.
- Tiga buah *Timer/Counter*
- CPU yang memiliki 32 buah register

*commit to user*

- e. 131 Instruksi yang hanya membutuhkan 1 siklus *clock*
- f. *Watchdog Timer* dengan osilator *internal*
- g. 2 buah *timer/counter* 8 bit
- h. 1 buah *timer/counter* 16 bit
- i. Tegangan operasi 2,7 V – 5,5 V
- j. Internal SRAM sebesar 1KB
- k. Memori *Flash* sebesar 16KB dengan kemampuan *Read While Write*.
- l. Unit interupsi *internal* dan *eksternal*
- m. Port antarmuka SPI (*Serial Pheripheral Interface*)
- n. Kecepatan hampir mencapai 16 MPIS pada Kristal 16 Mhz
- o. Internal downloader USB AVR (*In-system Programming* dilengkapi LED *programming* indicator)
- p. Tidak membutuhkan *power* tambahan saat melakukan *download* program
- q. EEPROM sebesar 512 byte yang dapat diprogram saat operasi.

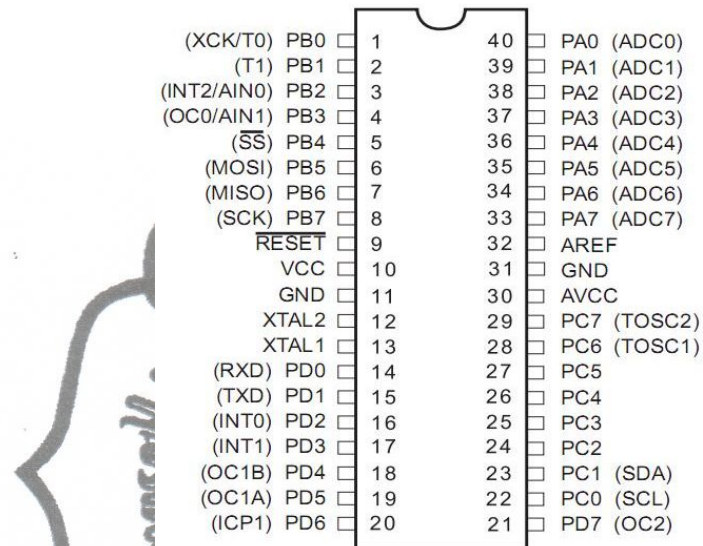
Beberapa karakteristik ADC Internal yang terdapat pada mikrokontroler ATmega8535 adalah

- a. Mudah dalam pengoperasian
- b. Resolusi 10 bit
- c. Memiliki 8 masukan analog
- d. Konversi pada saat CPU *sleep*
- e. *Interrupt* waktu konversi selesai.



**Gambar 2.6** Blok diagram ATmega8535

Konfigurasi pin ATmega8535, pada Gambar 2.4 berikut ini merupakan susunan kaki standar 40 pin *Mikrokontroler AVR ATmega 8535*.



**Gambar 2.7** Konfigurasi pin ATmega8535

Gambar IC ATMEGA8535 dapat dilihat pada gambar 2.3. Berdasar gambar tersebut, dapat dijelaskan secara fungsional konfigurasi pin dari ATmega8535 sebagai berikut (M. Ary Heryanto dkk. 2008) :

1. VCC merupakan pin masukan positif catu daya. Setiap piranti elektronika digital membutuhkan sumber daya yang umumnya sebesar 5V. Oleh karena itu, biasanya di PCB kit *mikrokontroler* selalu ada IC *regulator* 7805
2. GND sebagai pin *ground*
3. Port A (PA0..PA7) merupakan pin I/O dua arah dan dapat diprogram sebagai pin masukan ADC
4. Port B (PB0..PB7) merupakan pin I/O dua arah dan pin fungsi khusus, yaitu *Timer/Counter*, komparator analog, dan SPI
5. Port C (PC0..PC7) merupakan pin I/O dua arah dan pin fungsi khusus, yaitu TWI, komparator analog dan *Timer* Osilator

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 sebagai pin masukan *clock eksternal*. Suatu *mikrokontroler* membutuhkan sumber detak (*clock*) agar dapat mengeksekusi instruksi yang ada di memori. Semakin tinggi nilai kristalnya, semakin cepat *mikrokontroler* tersebut
9. AVCC sebagai pin masukan tegangan untuk ADC
10. AREF sebagai pin masukan tegangan referensi

### 2.3.2 Motor servo

Motor *servo* biasanya digunakan untuk robot berkaki, ber lengan atau sebagai aktuator pada *mobile robot*. Motor *servo* terdiri dari sebuah motor DC, beberapa gear, sebuah potensiometer, sebuah *output shaft* dan sebuah rangkaian kontrol elektronik.

Motor *servo* dikemas dalam berbentuk segi empat dengan sebuah *output shaft* motor dan konektor dengan 3 kabel yaitu *power*, *control*, dan *ground*. Gear motor *servo* ada yang terbuat dari plastik, metal atau titanium. Di dalam motor *servo* terdapat potensiometer yang digunakan sebagai sensor posisi. *Potensiometer* tersebut dihubungkan dengan *output shaft* untuk mengetahui posisi aktual *shaft*. Ketika motor dc berputar, maka *output shaft* juga berputar dan sekaligus memutar *potensiometer*. Rangkaian kontrol kemudian dapat membaca kondisi potensiometer tersebut untuk mengetahui posisi aktual *shaft*. Jika posisinya dengan yang diinginkan, maka motor dc akan berhenti. Sudut operasi motor *servo* (*operating angle*) bervariasi tergantung jenis motor *servo*. Ada 2 jenis motor *servo* yaitu:

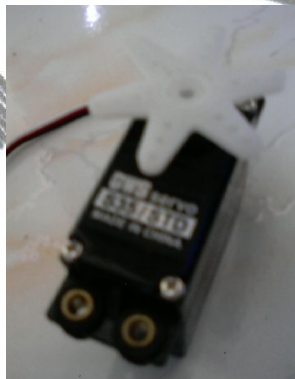
#### a. Motor Servo Standart

Yaitu motor *servo* yang mampu bergerak CW dan CCW dengan sudut operasi tertentu, misal  $60^{\circ}$ ,  $90^{\circ}$ , atau  $180^{\circ}$ . Sering dipakai pada sistem robotika misalnya untuk membuat "Robot Arm"(robot lengan).

b. Motor Servo *Continuous*

Yaitu motor *servo* yang mampu bergerak CW dan CCW tanpa batasan sudut operasi (berputar secara kontinyu). Sering dipakai untuk *mobile* robot (Heri Andrianto, 2008).

Motor *servo* biasanya menggunakan tegangan *supply* 4.8 hingga 7.2 volt. Berikut bentuk fisik motor *servo* terlihat pada Gambar 2.8.



Gambar 2,8 Motor Servo

#### 2.4.3 Software Pemrograman dan Software Downloader

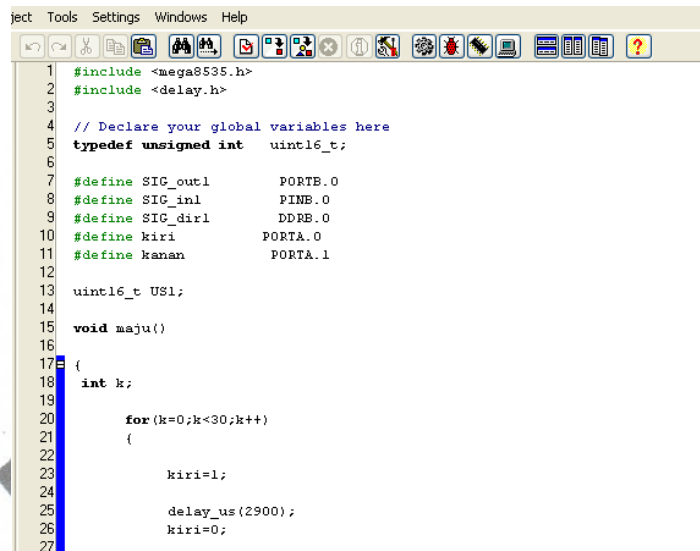
*Software* pemrograman adalah suatu program yang digunakan untuk menulis program. Salah satu *software*-nya yaitu CodeVisionAVR program ini mendukung berbagai macam jenis *mikrokontroler* diantaranya *mikrokontroler* ATmega8535. Program ini juga mendukung berbagai macam bahasa pemrograman diantaranya adalah bahasa assembler dan bahasa C.

*Software Downloader* adalah *software* yang digunakan untuk mendownload program yang berekstensi “.hex” ke *mikrokontroler* salah satunya jenis *mikrokontroler* ATmega8535.

##### 2.7.1. Cara men-download progam ke mikrokontroler

Rangkaian Minimum System ATmega8535 sudah terdapat rangkaian downloadernya yaitu tinggal menghubungkan minimum sytem dengan port DB25. Langkah pertama yang dilakukan adalah membuat listing program yang dibuat

menggunakan *software* CodeVisionAVR Evaluation yang menggunakan bahasa C, seperti tampak pada Gambar 2.9.



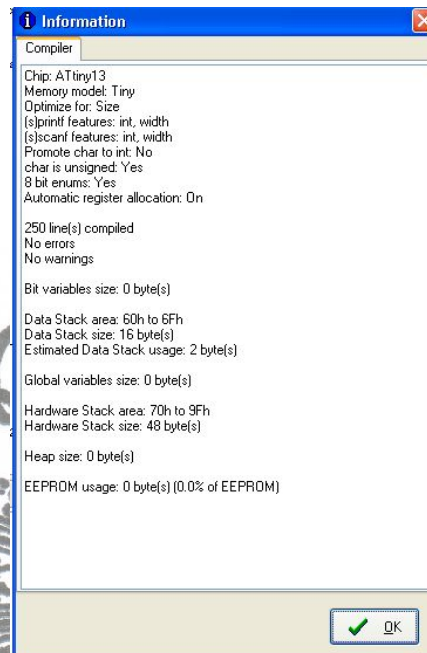
```

1  #include <mega8535.h>
2  #include <delay.h>
3
4  // Declare your global variables here
5  typedef unsigned int  uint16_t;
6
7  #define SIG_out1      PORTB.0
8  #define SIG_in1      PINB.0
9  #define SIG_dir1     DDRB.0
10 #define kiri          PORTA.0
11 #define kanan        PORTA.1
12
13 uint16_t US1;
14
15 void maju()
16 {
17     int k;
18     for(k=0;k<30;k++)
19     {
20         kiri=1;
21         delay_us(2900);
22         kiri=0;
23     }
24 }
25
26
27

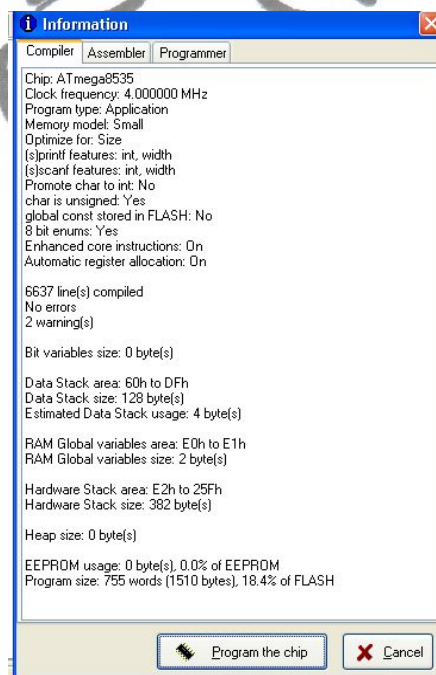
```

**Gambar 2.9** Screenshot CodeVisionAVR Evaluation

Dilakukan proses compile listing untuk mengecek error program yang telah ditulis. Jika tidak terjadi *error* maka akan nampak seperti Gambar 2.9. Setelah itu dilakukan proses penyimpanan program. Program tersebut akan berekstensi “.c”, agar file dapat didownload ke mikrokontroler ATmega8535 file tersebut harus berekstensi “.hex”, untuk mengubahnya menjadi file yang berekstensi “.hex”, yaitu dengan cara “*build*” atau dengan menekan tombol “*Shift+ f9*”, maka akan tampak seperti pada Gambar 2.10.



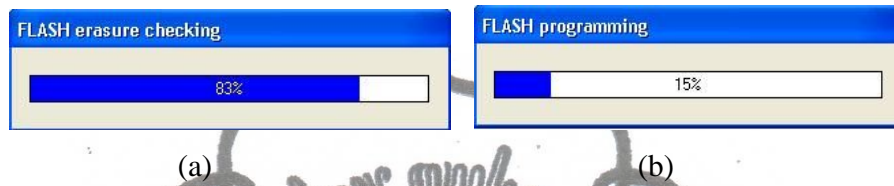
**Gambar 2.9** Screenshot proses Compile



**Gambar 2.10** Screenshot proses “Build”

*commit to user*

Pada langkah selanjutnya, untuk proses pengisian program (*flash programing*) ke mikrokontroler ATmega8535 yaitu dengan cara menekan tombol “*program the chip*”, maka akan tampil seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.11 (a) dan (b).



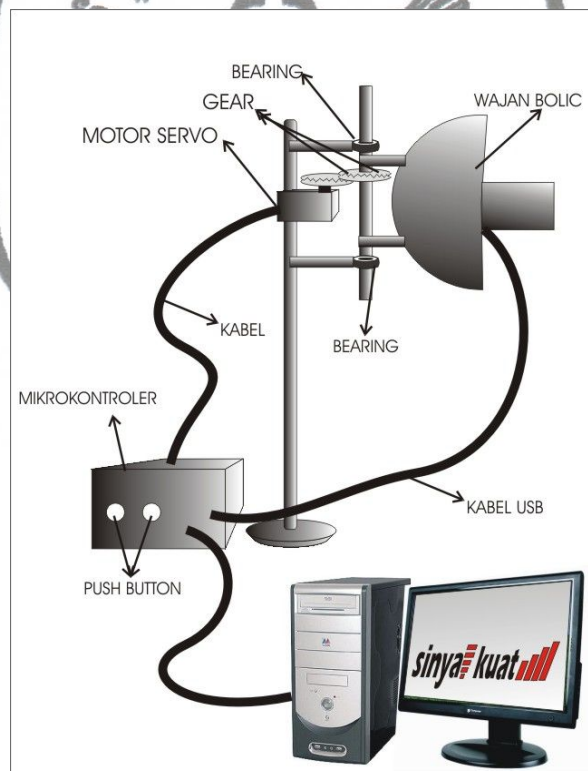
**Gambar 2.11** Proses Flash programing

### BAB III

#### PERANCANGAN DAN ANALISA

##### 3.1 Perancangan sistem

Sebelum pembuatan tugas akhir ini terlebih dahulu perlu dilakukan perancangan dari alat yang akan dibuat. Perancangan tersebut adalah pembuatan antenna wajan *bolic* berbasis mikrokontroler ATmega8535 yang dapat digerakan secara fleksibel. Desain perancangan antenna wajan *bolic* tersebut dapat dilihat pada gambar 4.1 berikut.



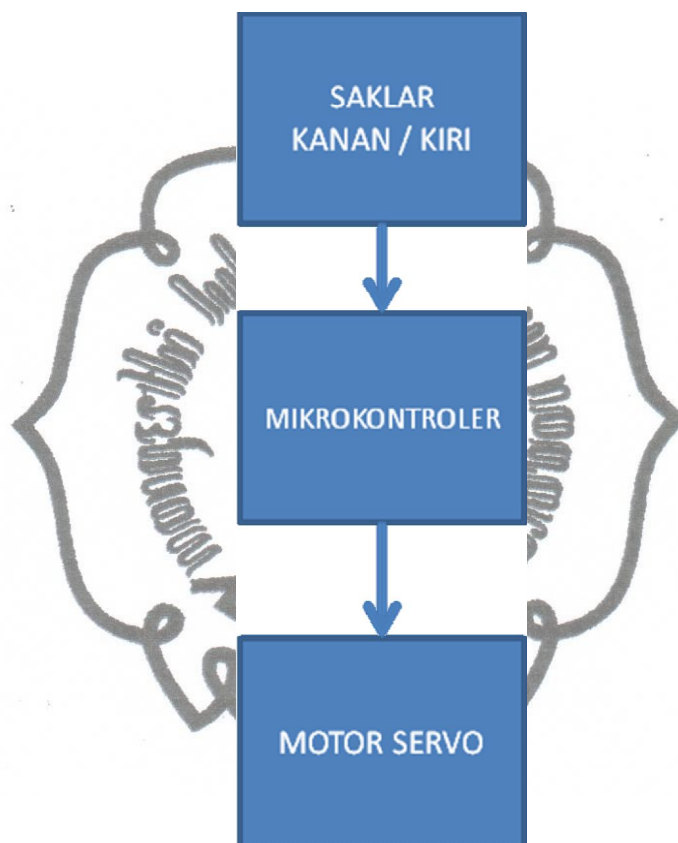
Gambar 3.1 Desain Wajan *Bolic*

##### 3.2. Sistem blok

Berdasarkan perencanaan di atas, maka di bawah ini akan dijelaskan perencanaan perangkat keras untuk sistem ini. Pada sistem ini digunakan

*commit to user*

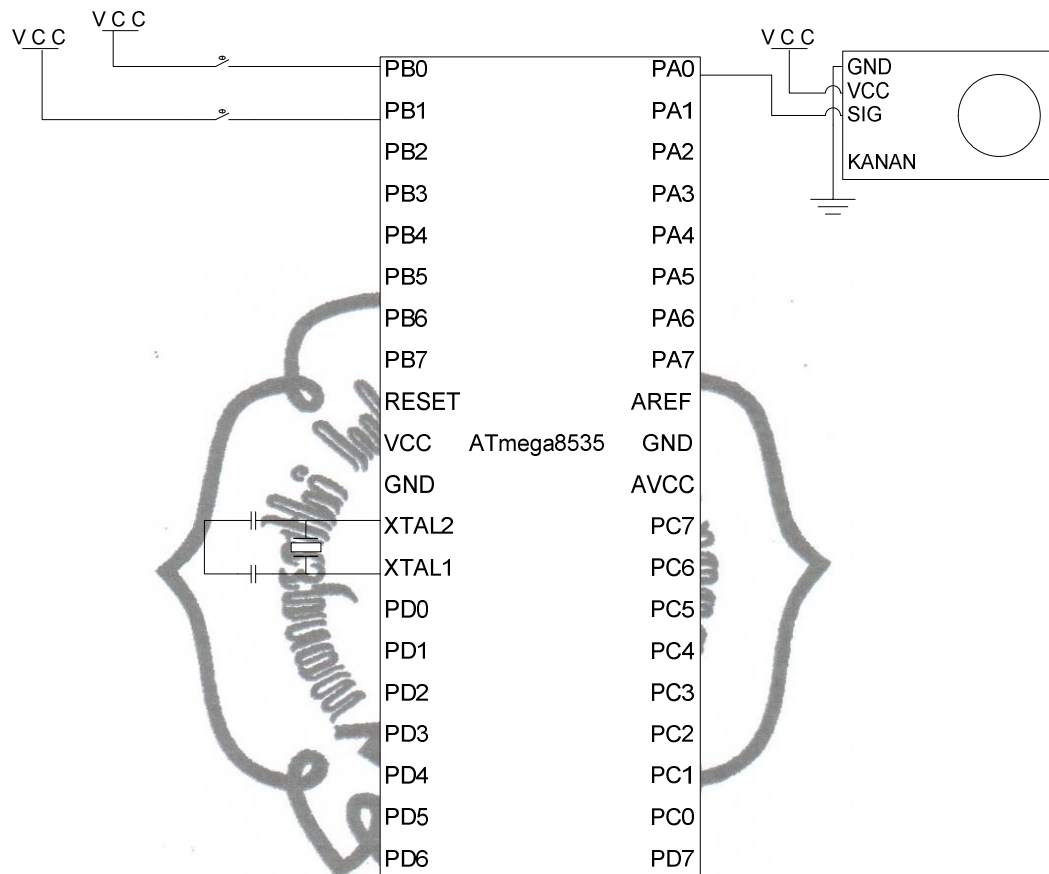
Mikrokontroler ATmega8535, 1 buah motor *servo* untuk menggerakkan wajan bolic, 2 buah saklar push button sebagai input ke mikrokontroler. Blok diagram wajan mikrokontroler penggerak wajan bolic ditunjukkan pada Gambar 3.2



Gambar 3.2 Sistem Blok

### 3.3 Rangkaian Minimum System

Rangkaian yang dipakai adalah rangkaian ATmega8535. Mikrokontroler ini akan menerima data dari 2 buah Sensor saklar *push button* mengintruksikan ke motor *servo* untuk menggerakkan wajan *bolic* kekiri dan kanan. Berikut gambar rangkaian skematik ditunjukkan pada Gambar 3.3 berikut.

Gambar 3.3 Rangkaian *Minimum system*

### 3.4 Bagian Wajan *bolic*

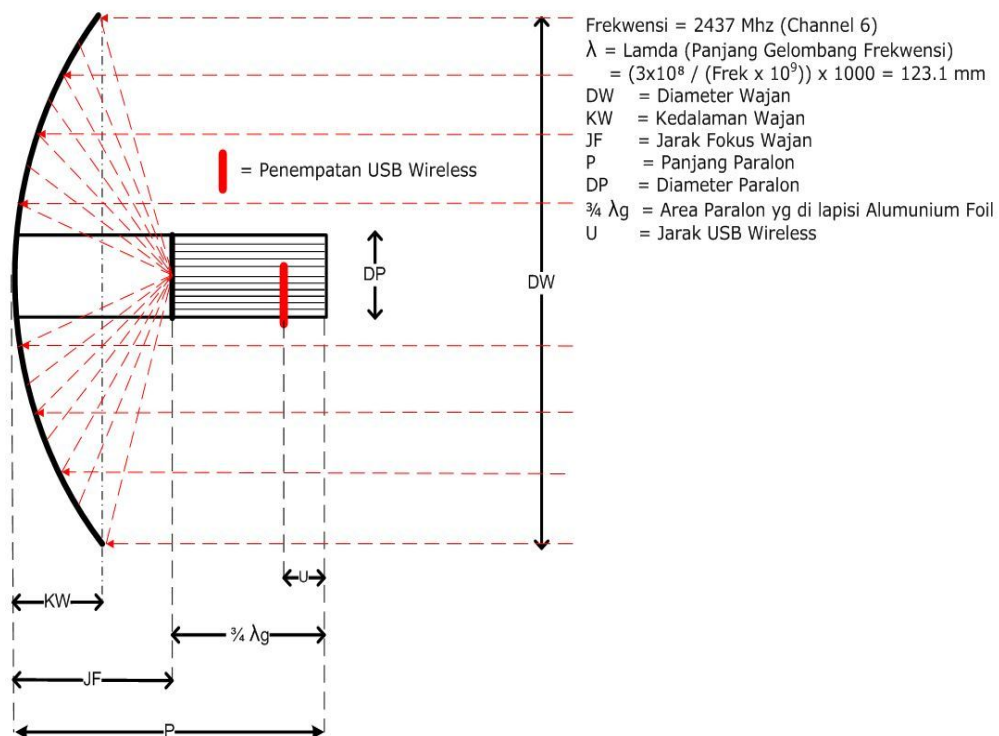
Wajan *bolic* adalah komponen inti, wajan *bolic* yang penulis gunakan adalah wajan *bolic* USB wifi adapter 2,4 GHz. Membuat wajan *bolic* membutuhkan bahan sebagai berikut:

- 1) Wajan Wajan diameter 39 cm (semakin besar diametr semakin bagus).
- 2) PVC paralon tipis diameter 3" 1 meter
- 3) Doff 3" (tutup PVC paralon) 2 buah
- 4) *Aluminium foil*
- 5) Baut + mur ukuran 12 atau 14
- 6) *N Connector female*

7) USB wifi adapter 2,,4 GHz.

8) Kabel UTP

Desain dari antenna wajan *bolic* tersebut dapat dilihat pada gambar 3.4 berikut. Pada gambar 3.4 dapat diketahui ukuran dari bagian - bagian penyusun dari antenna wajan *bolic*. Ukuran kedalaman wajan yang digunakan ditentukan dengan nilai KW. Jarak fokus dari antenna tersebut ditentukan dengan nilai JF. Panjang paralon yang digunakan ditentukan dengan nilai P. Dari ketentuan tersebut, maka dapat dilakukan pembuatan antenna wajan *bolic* yang dapat digunakan untuk menangkap sinyal yang sesuai dengan Gambar 3.4 berikut.



Gambar 3.4 Konsep dasar Wajan *bolic* (<http://my.oprera.com/m4m4n>)

Keterangan :  $\lambda$  = Panjang gelombang frekwensi  
 $3/4\lambda_g$  = Panjang daerah Alumunium foil  
 $U$  = Jarak USB Wireless  
 $P$  = Panjang paralon  
 $JF$  = Jarak focus wajan  
 $DW$  = Diameter wajan  
 $KW$  = Kedalaman wajan

Diketahui :  $DW$  = 39 cm  
 $KW$  = 11 cm  
 Frekwensi = 2,4GHz

$\lambda_0$  =  $3,4 \times DW/2$        $JF = DW^2 / 16 \times KW$   
 =  $3,4 \times 11/2$       =  $39^2 / 16 \times 11$   
 =  $3,4 \times 19,5$       =  $1521/176$   
 = 66,3 cm = 663 mm      = 8,6 cm

a. Menentukan  $\lambda$

$$\begin{aligned}\lambda &= (3 \times 10^8) \times 1000 / \text{frekwensi} \times 10^9 \\ &= (3 \times 10^8) \times 1000 / 2,4 \times 10^9 \\ &= 3000/24 \\ &= 125 \text{ mm menjadi } 12,5 \text{ cm}\end{aligned}$$

b. Menentukan panjang alumunium foil yang ditempel di PVC

$$\begin{aligned}\frac{3}{4} \lambda_g &= \{ \lambda / \sqrt{1 - (\lambda / \lambda_0)^2} \} \times 0,75 \\ &= \{ 125 / \sqrt{1 - (125 / 663)^2} \} \times 0,75 \\ &= \{ 125 / \sqrt{1 - 0,19^2} \} \times 0,75 \\ &= \{ 125 / \sqrt{0,9639} \} \times 0,75 \\ &= 122,5 \times 0,75 \\ &= 91,9 \text{ mm} = 9,19 \text{ cm}\end{aligned}$$

## c. Menentukan panjang paralon

$$\begin{aligned}
 P &= JF + \frac{3}{4} \lambda_g \\
 &= 8,6 + 9,19 \\
 &= 17,79 \text{ cm dibulatkan menjadi } 18 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

## d. Menentukan Titik Fokus

Untuk menentukan titik focus maka terlebih dahulu menentukan kedalaman wajan dan diameter wajan. Pencarian ini bertujuan untuk menentukan daerah yang akan diberi *aluminium foil* dan daerah yang bebas dengan *aluminium foil* pada PVC 3".

D = Diameter wajan yaitu 36 cm

d = kedalaman wajan yaitu 11 cm.

Perhitungan :

Rumus :  $F = D^2 / (16 \cdot d)$

$$\begin{aligned}
 F &= 36 \times 36 / (16 \cdot 11) \\
 &= 1296 / 176 \\
 &= 7,36 \text{ cm dapat dibulatkan menjadi } 7,4 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

**Tabel 3.1.** konsep dasar wajan *bolic*

Konsep dasar	hasil
panjang aluminium foil	9,19 cm
panjang paralon	18 cm
Titik Fokus	7,4cm

3.4.1 Rangkaian Motor *servo*

Berguna sebagai dynamo pemutar atau penggerak *gear box*. Pada bagian penggerak, ada dua buah jenis motor *servo*, yaitu jenis standart dan continuous, untuk memutar wajan *bolic* sebaiknya

menggunakan motor *servo* jenis *continuous*, karena *gear box* memerlukan putaran  $360^0$

#### 3.4.2 *Gear box*

Alat ini berguna untuk memutar antenna kekiri dan kanan. *Gear box* sangat penting dalam pembuatan wajan gerak otomatis karena *gear box* adalah *output* dari motor *servo* kemudian *output* terbut akan menghasilkan *gear box* berputar kekiri dan kekanan

#### 3.4.3 Pipa besi

Pipa besi berguna sebagai dudukan atau penyangga antena. Panjang pipa besi yang dibutuhkan sekitar 1.5 meter agar dalam percobaan dapat mencari sinyal.

#### 3.4.4 Laker

Laker disini sebagai poros putar wajan bolic. Laker ini sangat fital fungsinya karena sebagai poros putar wajan di dudukan antena. Laker ini harus bekerja sevacara maksimal jika tidak akan mengakibatkan gerak wajan yang tidak sesuai yang diinginkan.

### 3.5 Perancangan cara gerak

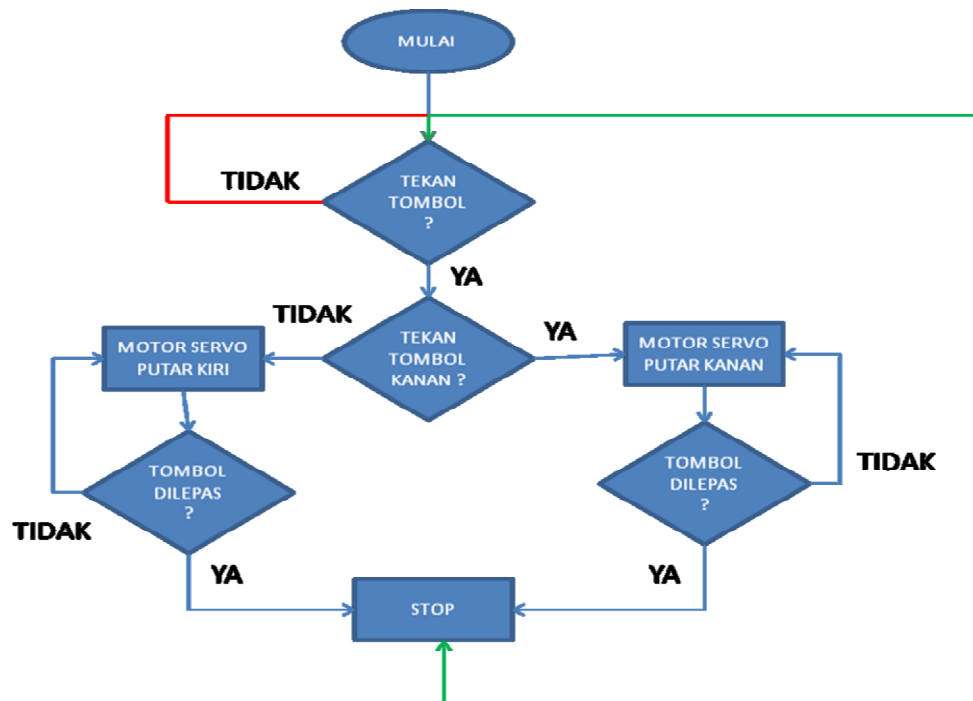
Pada perancangan cara berjalan, untuk gerakan-gerakan kekanan dan kekiri adalah gerakan 1 langkah wajan bolic. Gerakan 1 langkah tersebut sudah diprogram pada mikrokontroler, dan mikrokontroler memberikan perintah pada motor *servo* gerakan apa yang diinginkan dan berapa langkah gerakan yang diinginkan.

Tabel 3.2 Gerak Motor Servo

Wajan bergerak	Motor servo
ke kanan	Ke kiri
ke kiri	Ke kanan

### 3.6 Flowchart wajan bolic

Sebelum membuat program wajan bolic ada baiknya terlebih dahulu membuat *flowchart* dari program yang diinginkan. Dengan *flowchart* dapat mengerti kemana arah tujuan program yang akan dibuat. *Flowchart* tampak pada Gambar



Gambar 3.5 Flowchart

Proses kerja:

Sistem ini akan bekerja begitu alat dihubungkan dengan catu daya. Kemudian sistem akan menunggu adanya penekanan tombol. Sistem ini mempunyai dua tombol, yaitu tombol kanan dan tombol kiri. Apabila tombol kanan ditekan, sistem akan melakukan proses putar kanan. Jika tombol kiri yang ditekan sistem melakukan proses putar kiri. Kemudian jika penekanan tombol dilepas maka proses putar akan berhenti dan sistem akan kembali menunggu adanya penekanan tombol. Sedangkan apabila tidak ada tombol yang ditekan, maka sistem akan tetap menunggu hingga adanya penekanan tombol.

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Pengujian

Setelah melakukan perancangan wajan *bolic* gerak otomatis, maka dalam bab ini akan dibahas tentang pengujian alat. Pengujian alat ditujukan untuk mengetahui apakah wajan *bolic* gerak otomatis yang dibuat sesuai dengan perencanaan dari perancangan sistem. Pengujian alat ini meliputi posisi wajan *bolic*, sudut wajan *bolic*, kekuatan sinyal sebelum dipasang wajan *bolic* dan sesudah dipasang wajan *bolic*. Hasil pengujian di beberapa area hotspot dengan jarak sekitar 100 meter dapat dilihat pada tabel 4.1 berikut.

Tabel 4.1 Hasil pengujian

No	Area Hotspot	Sebelum		Sesudah		
		SSID	Kuat sinyal	Sudut	SSID	Kuat Sinyal
1	Sat 2 puskom	SpmB01@hotspot linksyslppmUNS	20% 24%	15 <sup>0</sup>	SpmB01@hotspot	32%
				10 <sup>0</sup>	SpmB01@hotspot	33%
				350 <sup>0</sup>	SpmB01@hotspot	36%
				335 <sup>0</sup>	SpmB01@hotspot	44%
2	Fakultas teknik	Tekkim Sijamut Teknikinet1 Teknikinet2 Teknikinet3 Teknikinet4 Teknikinet5	26% 23% 20% 30% 46% 16% 35%	180 <sup>0</sup>	Tekkim sijamut Teknikinet3 Tekikinet2	49% 23% 24% 18%
				210 <sup>0</sup>	Tekkim Teknikinet3	73% 33%
				225 <sup>0</sup>	Tekkim Teknikinet3	53% 40%
				200 <sup>0</sup>	Tekkim sijamut Teknikinet3	70% 38% 29%
3	Puskom	Cafe@puskom	60%	45 <sup>0</sup>	Kafe@puskom	61%

		wireless	50%		wireless	33%
		Saat aku memandangmu	40%	90 <sup>0</sup>	Kafe@puskom	69%
					Sofdefpuskom	40%

#### 4.2 Pembahasan

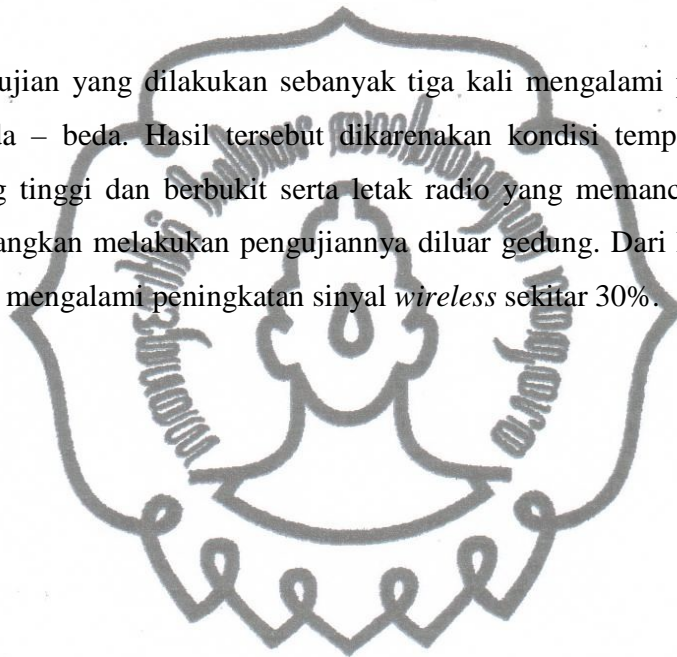
Pengujian dilakukan sebanyak tiga kali yaitu di area hotspot SAT, PUSKOM dan difakultas teknik. Pengujian di masing – masing area menunjukkan hasil yang berbeda – beda, seperti yang terlihat pada tabel 4.1 di atas. Pengujian di area hotspot SAT 2 sebelum dipasang antenna wajan bolic menunjukkan hasil 2 SSID yaitu linksyslppmuns dan spmb01@hotspot dengan kekuatan sinyal masing – masing 20% dan 24%. Akan tetapi, setelah dipasang antenna dan diputar arah sudutnya ternyata hasilnya berbeda. Dari beberapa hasil yang didapat ketika posisi antenna diputar, diperoleh posisi yang menunjukkan kuat sinyal spmb01@hotspot terbaik yaitu pada sudut 25<sup>0</sup> dari arah utara, dimana sinyal *wireless* menunjukkan nilai 44%. Sehingga dari pengujian tersebut dapat diketahui bahwa sinyal *wireless* spmb01@hotspot mengalami peningkatan 20% ketika memakai antenna wajan *bolic* dan diputar sudutnya 25<sup>0</sup>.

Pengujian di area parkir teknik sebelum dipasang antenna wajan bolic menunjukkan hasil 7 SSID yaitu Tekkim 26%, Sijamut 23%, Teknikinet1 20%, Teknikinet2 30%, Teknikinet3 46%, Teknikinet4 16%, dan Teknikinet5 35%. Akan tetapi, setelah dipasang antenna dan diputar arah sudutnya ternyata hasilnya berbeda. Dari beberapa hasil yang didapat ketika posisi antenna diputar, diperoleh posisi yang menunjukkan kuat sinyal tekkim terbaik yaitu pada sudut 210<sup>0</sup> dari arah utara, dimana sinyal *wireless* menunjukkan nilai 73%. Sehingga dari pengujian tersebut dapat diketahui bahwa sinyal tekkim mengalami peningkatan 47% ketika memakai antenna wajan *bolic* dan diputar sudutnya 210<sup>0</sup>.

Pengujian di area hotspot puskom sebelum dipasang antenna wajan bolic menunjukkan hasil 3 SSID yaitu cafe@puskom 60%. Wireless 50%, dan Saat aku memandangmu 40%. Akan tetapi, setelah dipasang antenna dan diputar arah sudutnya

ternyata hasilnya berbeda. Dari beberapa hasil yang didapat ketika posisi antenna diputar, diperoleh posisi yang menunjukkan kuat sinyal cafe@puskom terbaik yaitu pada sudut  $90^0$  dari arah utara, dimana sinyal *wireless* menunjukkan nilai 69%. Sehingga dari pengujian tersebut dapat diketahui bahwa sinyal cafe@puskom mengalami peningkatan 9% ketika memakai antenna wajan *bolic* dan diputar sudutnya  $90^0$ .

Pengujian yang dilakukan sebanyak tiga kali mengalami peningkatan sinyal yang berbeda – beda. Hasil tersebut dikarenakan kondisi tempat di UNS banyak gedung yang tinggi dan berbukit serta letak radio yang memancar berada didalam gedung, sedangkan melakukan pengujiannya diluar gedung. Dari ketiga hasil di atas dirata – rata mengalami peningkatan sinyal *wireless* sekitar 30%.



## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat setelah melakukan pengujian adalah :

1. Dapat membuat wajan *bolic* yang bias bergerak kekanan dan kekiri dengan menggunakan *push button*, *mikrokontroler ATmega8535* berfungsi sebagai pengontrol sistem.
2. Wajan *bolic* menggunakan motor servo sebagai penggerak wajan *bolic* dengan 2 poros *gear box* sebagai pemutar wajan *bolic*.
3. Wajan *bolic* berdasarkan ukuran mempunyai titik fokus 7,4 cm dan panjang alumunium foil 9,19 cm dengan diameter wajan 39 cm dan kedalamannya 11 cm.

#### 5.2 Saran

Pembutan wajan *bolic* ini masih memiliki banyak kekurangan. Sehingga perlu dilakukan perbaikan dan pengembangan lebih lanjut. Perbaikan yang mungkin dapat dilakukan antara lain:

1. Pemberian lubang angin pada wajan untuk mengurangi tekanan angin, sehingga wajan tidak terlalu mudah untuk bergeser.
2. Penambahan motor pengunci yang digunakan untuk mengunci perputaran gear box.
3. Pengembangan sistem gerak antena yang dapat berputar sebesar  $360^0$ .