

# Pembuatan Sistem Pengaman Sepeda Motor Via SMS Berbasis Mikrokontroler ATmega16

Nur Faizin  
Jurusan Teknik Informatika  
STMIK-AMIK Riau  
id\_nurfaizin@yahoo.com

Herwin  
Jurusan Teknik Informatika  
STMIK-AMIK Riau  
herwin@stmik-amik-riau.ac.id

## Abstrak

*Sistem pengaman sepeda motor pada saat sekarang ini belum dilengkapi dengan sistem pengaman yang memadai. Tingkat pencurian kendaraan bermotor setiap tahun semakin meningkat namun tidak diiringi oleh kewaspadaan pemilik terhadap kendaraanya. Adapun alarm sekarang ini adalah alarm konvensional yang hanya akan mengeluarkan bunyi apabila motor digoyang. Tetapi kejadian tersebut tetap tidak dapat diketahui oleh pemiliknya dikarenakan tidak adanya pemberitahuan secara langsung. Dengan adanya media komunikasi seperti handphone selain berfungsi sebagai alat telekomunikasi jarak jauh, dapat pula di manfaatkan sebagai sistem pengaman kendaraan bermotor. Dengan memanfaatkan fasilitas SMS, maka dibuatlah sebuah sistem pengaman via SMS yang akan memberitahukan pemilik kendaraan terhadap gangguan pada kendaraanya. Alat sederhana ini dirakit menggunakan Mikrokontroler ATmega16 dengan bahasa Basic Compiler, yang disambungkan ke Modem Wavecom dan memanfaatkan baterai AKI motor sebagai tenaga listrik serta Sensor Magnetik sebagai pendeteksi putaran roda. Ketika roda sepeda motor berputar sebanyak 10 kali putaran, maka sensor akan mengirim angka 10 ke mikrokontroler dan mikrokontroler akan memerintahkan relay untuk memutuskan sambungan kelistrikan mesin, membunyikan buzzer, dan mengirim SMS indikasi pencurian ke handphone pemilik kendaraan.*

*Kata Kunci: Pengaman, Mikrokontroler ATmega16, SMS, Bascom*

## 1. Pendahuluan

Sistem pengaman sepeda motor pada saat ini belum dilengkapi dengan sistem pengaman yang memadai. Tingkat pencurian kendaraan bermotor setiap tahun semakin meningkat, namun tidak diiringi oleh kewaspadaan pemilik terhadap kendaraanya. Sistem pengaman sepeda motor dari pabrik tidak menjamin

dari aksi pencurian. Sistem pengaman yang sering dijumpai dilapangan adalah mengunci kontak, mengunci stang kemudi, memasang kunci ganda (gembok) dan memasang alarm.

Sistem pengaman sepeda motor yang sudah ada memiliki banyak kelemahan, sehingga terjadi berbagai kendala seperti pencuri dapat membuka kunci kontak sepeda motor menggunakan alat (kunci T), merusak kunci ganda (gembok) menggunakan gergaji besi dan merusak kunci stang kemudi dengan cara paksa. Adapun alarm yang banyak dijumpai dilapangan adalah alarm konvensional yang hanya akan mengeluarkan bunyi apabila motor digoyang. Akan tetapi kejadian tersebut tetap saja tidak dapat diketahui oleh pemilik sepeda motor dikarenakan tidak adanya pemberitahuan secara langsung dan sistem alarm konvensional yang sudah ada akan merepotkan petugas parkir ketika ingin menggeser kendaraan tersebut.

Dari masalah yang terjadi seperti yang dijelaskan diatas, maka dilakukanlah penelitian untuk mengatasi masalah tersebut dengan menggunakan teknologi Mikrokontroler.

## 1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

- untuk lebih memahami konsep dasar kerja mikrokontroler ATmega16.
- Membuat sistem pengamanan sepeda motor secara terkontrol melalui SMS.
- Menerapkan teknologi dalam mengurangi pencurian kendaraan bermotor.

## 2. Dasar Teori

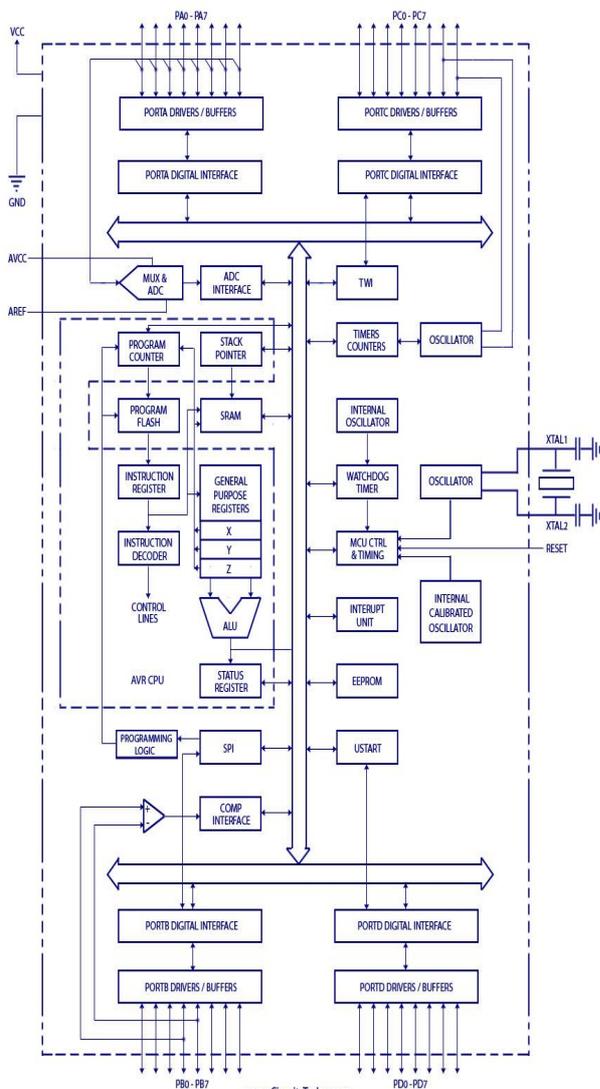
### 2.1. Mikrokontroler AVR ATmega16

Mikrokontroler AVR ATmega16 merupakan mikrokontroler CMOS 8-bit buatan Atmel keluarga AVR. AVR mempunyai 32 register general-purpose, timer/counter dengan metode compare, interrupt

eksternal dan internal, serial UART, programmable Watchdog Timer, ADC dan PWM internal [1]. Adapun fitur-fitur yang dimiliki oleh ATmega16 sebagai berikut:

- Mikrokontroler AVR 8 bit berkemampuan tinggi, dengan daya rendah.
- Arsitektur RISC dengan throughput mencapai 16 MIPS pada frekuensi 16MHz.
- Memiliki kapasitas Flash memori 16 Kbyte, EEPROM 512 Byte dan SRAM 1 Kbyte.
- Saluran I/O sebanyak 32 buah yaitu Port A, Port B, Port C dan Port D.
- CPU yang terdiri atas 32 buah register.
- Unit interupsi internal dan eksternal.
- Port USART untuk komunikasi serial.
- Fitur peripheral.

## 2.2 Arsitektur Atmega16



Gambar 1. Blok Diagram ATmega16 [1]

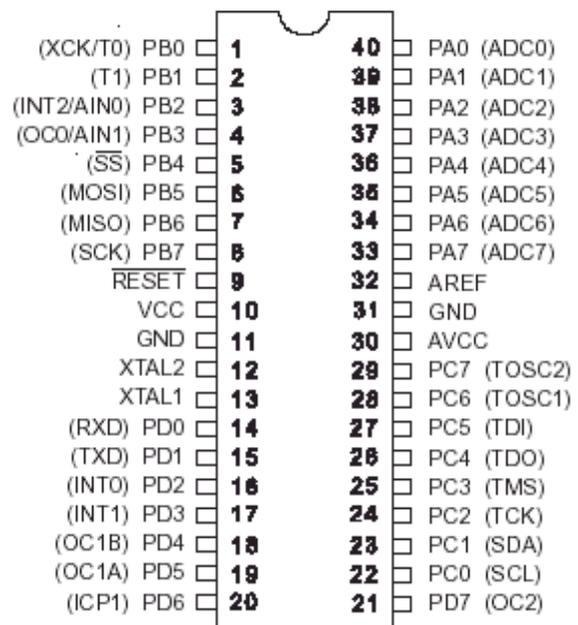
ALU, Instruction Decoder, Accumulator dan Control Logic merupakan otaknya mikrokontroler [2]. Jantungnya berasal dari detak OSC. SFR (Special Function Register) bertugas menyimpan data sementara selama proses berlangsung. Instruction Decoder bertugas menerjemahkan setiap instruksi yang ada di dalam Program Memory. Sinyal Kontrol ke seluruh peripheral yang terkait melalui Control Logic.

ADC (tidak setiap mikrokontroler memiliki ADC internal), digunakan untuk mengubah data-data analog menjadi digital untuk diolah atau diproses lebih lanjut.

Timer atau Counter, timer fungsinya seperti sebuah jam digital dan bisa diatur cara kerjanya. Sedangkan counter lebih digunakan untuk menghitung berapa jumlah pulsa dalam satu detik dan lain sebagainya. Biasanya sebuah mikrokontroler bisa memiliki lebih dari 1 timer.

EEPROM (sama seperti RAM hanya saja tetap akan menyimpan data walaupun tidak mendapatkan sumber listrik / daya) dan port-port I/O untuk masukan / luaran, untuk melakukan komunikasi dengan peripheral eksternal mikrokontroler seperti sensor dan aktuator.

## 2.3. Konfigurasi Pin AVR ATmega16



Gambar 2. Konfigurasi Pin ATmega16 [1]

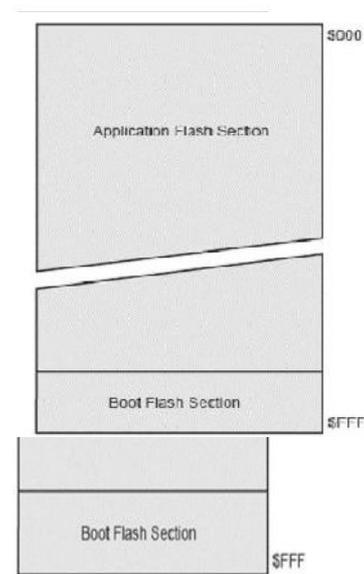
Konfigurasi Pin ATmega16 dengan 40 Pin DIP (Dual In-line Package) memiliki 8 Pin untuk masing-masing Port A, Port B, Port C dan Port D. Port A (PA0...PA7) berfungsi sebagai input analog pada konverter A/D. Port A juga sebagai Port I/O 8-bit dua arah, jika A/D konverter tidak digunakan. Pin-pin Port dapat menyediakan resistor internal pull-up (yang dipilih untuk masing-masing bit. Port B (PB0...PB7)

adalah suatu port I/O 8-bit dua arah dengan resistor internal pull-up (yang dipilih untuk beberapa bit). Port B output buffer mempunyai karakteristik gerakan simetris dengan keduanya sink tinggi dan kemampuan sumber. Sebagai input, pin Port B yang secara eksternal ditarik rendah akan arus sumber jika resistor pull-up diaktifkan. Pin Port B adalah tri-stated manakala suatu kondisi reset menjadi aktif, sekalipun waktu habis. Port C (PC0...PC7) adalah suatu port I/O 8-bit dua arah dengan resistor internal pull-up (yang dipilih untuk beberapa bit). Port C output buffer mempunyai karakteristik gerakan simetris dengan keduanya sink tinggi dan kemampuan sumber. Sebagai input, pin Port C yang secara eksternal ditarik rendah akan arus sumber jika resistor pull-up diaktifkan. Pin port C adalah tri-stated manakala suatu kondisi reset menjadi aktif, sekalipun waktu habis. Port D (PD0...PD7) adalah suatu port I/O 8-bit dua arah dengan resistor internal pull-up (yang dipilih untuk beberapa bit). Port D output buffer mempunyai karakteristik gerakan simetris dengan keduanya sink tinggi dan kemampuan sumber. Sebagai input, pin Port D yang secara eksternal ditarik rendah akan arus sumber jika resistor pull-up diaktifkan. Pin Port D adalah tri-stated manakala suatu kondisi reset menjadi aktif, sekalipun waktu habis. (Reset Input) merupakan Pin yang digunakan untuk me-reset mikrokontroler. XTAL1 (Input Oscillator), XTAL2 (Output Oscillator).

AVCC merupakan Pin penyedia tegangan untuk Port A dan konverter A/D. AREF merupakan Pin referensi analog untuk konverter A/D.

## 2.4 Peta memori AVR ATmega16

Arsitektur ATmega16 mempunyai dua memori utama, yaitu memori data dan memori program [1]. Selain itu, ATmega16 memiliki memori EEPROM untuk menyimpan data. ATmega16 memiliki 16K byte On-chip In-System Reprogrammable Flash Memory untuk menyimpan program. Instruksi ATmega16 semuanya memiliki format 16 atau 32 bit, maka memori flash diatur dalam 8K x 16 bit. Memori flash dibagi kedalam dua bagian, yaitu bagian program boot dan aplikasi seperti terlihat pada Gambar 3. Bootloader adalah program kecil yang bekerja pada saat sistem dimulai yang dapat memasukkan seluruh program aplikasi ke dalam memori prosesor.



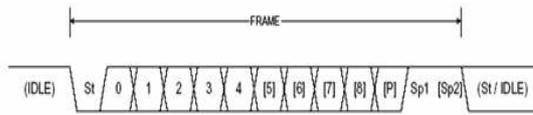
Gambar 3. Peta Memori Program ATmega16 [1].

## 2.4 Komunikasi Serial USART

Menurut Zyukron Zahri [3], komunikasi serial adalah komunikasi yang dalam prosesnya mengirimkan data 1 bit pada satu waktu secara berurutan di dalam sebuah kanal. Pada mikrokontroler AVR, komunikasi serial menggunakan fasilitas USART (Universal Synchronous and Asynchronous Receiver Transmitter). Fasilitas USART sangat berguna dalam berbagai macam aplikasi yang berhubungan dengan antarmuka komunikasi serial dengan PC atau dengan mikrokontroler lain. Ada dua macam cara pengiriman data secara serial yaitu synchronous dan asynchronous. Kedua cara tersebut dibedakan oleh penggunaan clock (detak) yang dipakai dalam pengiriman data. Pada synchronous data dikirim bersama-sama dengan data serial. Pada asynchronous detak dihasilkan oleh masing-masing perangkat pengirim dan penerima.

Data serial mempunyai format frame yang terdiri dari 1 karakter data bit, bit sinkronisasi yang terdiri dari start dan stop, dan bit parity untuk pengecekan error yang dapat dipilih atau tidak. Frame data serial mempunyai format dan kesemua 30 kombinasinya dapat diterima yaitu:

- 1 bit start
- 5,6,7,8 dan 9 bit data.
- Parity genap, ganjil atau tanpa parity.
- 1 atau 2 bit stop

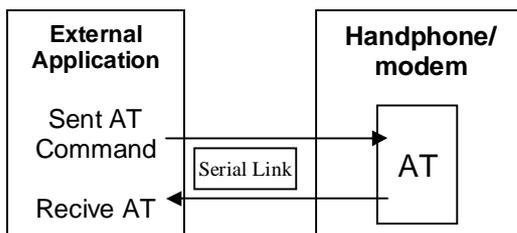


Gambar 4. Format Frame Komunikasi Serial [3].

Sebuah frame dimulai dengan bit start diikuti oleh data atau karakter yang dimulai dari least significant hingga ke most significant bit, kemudian diikuti oleh parity bit (opsional), kemudian bit stop. Setiap kali satu frame berhasil dikirimkan, komunikasi serial dapat langsung mengirimkan data berikutnya atau pada komunikasi serial dimana bit yang ditandai dengan kurang siku adalah opsional.

## 2.5 AT Command

Menurut Zyukron Zahri [3], AT-Command adalah sebuah bahasa atau instruksi yang digunakan untuk komunikasi antara modem atau handphone dengan komputer, mikrokontroler dan perangkat lainnya melalui link serial seperti pada gambar 5 berikut:



Gambar 5. AT Command [3].

## 2.6 SMS (Short Message Service)

SMS (*Short Message Service*) adalah protokol layanan pertukaran pesan text singkat (sebanyak 160 karakter per pesan) antara telephone. Menurut Muhammad Sadeli [4], SMS merupakan cara berkomunikasi melalui sebuah ponsel atau perangkat lainnya untuk mengirim atau menerima pesan-pesan pendek. Layanan SMS menggunakan kanal atau jalur teks dalam proses penyimpanannya. Sehingga meskipun sang penerima SMS sedang melakukan kegiatan pembicaraan dengan handphone-nya, SMS yang masuk tetap dapat diterima.

Ketika ada yang mengirim SMS ke telephone seluler kita, pesan itu terlebih dahulu melalui SMS Center (*SMSC*), kemudian diteruskan ke tower Base Transmission System (*BTS*), lalu dari tower akan diteruskan ke telephone seluler kita, begitupun sebaliknya jika kita mengirimkan SMS ke seseorang. Data yang dikirimkan antara lain panjang pesan,

format pesan (teks atau multimedia), beserta informasi lainnya.



Gambar.6. Skema sederhana cara kerja SMS [4].

## 2.7. Bascom AVR

BASCOM-AVR adalah salah satu tool untuk pengembangan / pembuatan program untuk kemudian ditanamkan dan dijalankan pada mikrokontroler terutama mikrokontroler keluarga AVR .

Agfianto [2] menyatakan bahwa penggunaan bahasa Bascom AVR mempunyai kemudahan dalam memprogram dan adanya fasilitas simulator pada compiler BASCOM-AVR. BASCOM-AVR juga bisa disebut sebagai IDE (*Integrated Development Environment*) yaitu lingkungan kerja yang terintegrasi, karena disamping tugas utamanya (meng-compile kode program menjadi file HEX / bahasa mesin), BASCOM-AVR juga memiliki kemampuan / fitur lain yang berguna sekali.

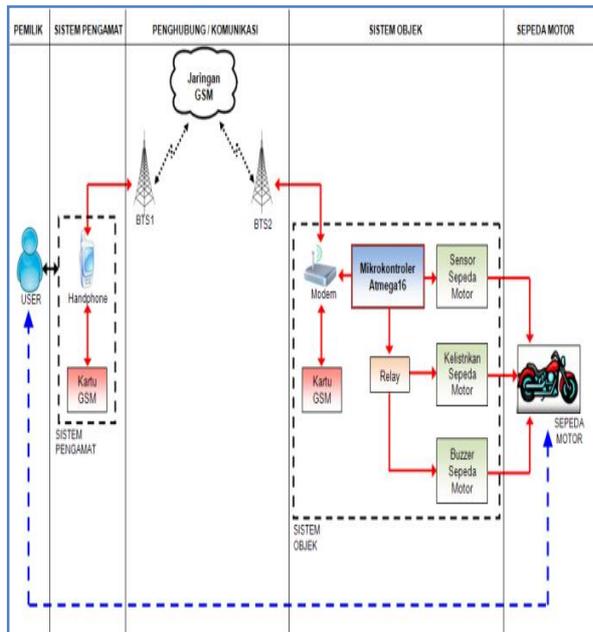
## 2.8. Sensor

Pada suatu sistem kendali salah satu komponen terpentingnya adalah sensor. Sensor adalah peranti (*device*) yang berfungsi untuk mengindra (*to sense*) besaran fisik. Sensor yang digunakan untuk pembuatan alat ini adalah speed sensor sepeda motor Suzuki Satria FU150 yang diproduksi oleh PT Suzuki. Sensor ini bekerja pada tegangan 5 volt sehingga dapat langsung dihubungkan dengan mikrokontroler.

## 3. Perancangan

### 3.1. Perancangan Sistem Secara Global

Prinsip kerja sistem pengaman ini dengan memanfaatkan teknologi SMS, dimana sistem dapat diamati oleh user dengan menggunakan handphone melalui jaringan GSM. Prinsip kerja sistem secara global ditunjukkan pada gambar 7 berikut :



Gambar 7. Arsitektur Cara Kerja Sistem Pengaman

### 3.2 Perancangan Sistem Pengamat.

Pada sistem pengamat, perangkat yang digunakan hanyalah sebuah handphone yang berfungsi sebagai komunikasi dengan sistem objek melalui SMS. Agar mikrokontroler mengerti keinginan user melalui SMS, maka mikrokontroler perlu menetapkan format tertentu agar SMS dapat diterjemahkan. Format SMS tersebut dapat ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Format SMS

SMS	Keterangan
STATUS	Cek Status
RESET	Merest Sistem (kondisi normal)
MESIN ON	Menghidupkan Mesin
MESIN OFF	Mematikan Mesin
BUZZ ON	Menghidupkan Buzzer
BUZZ OFF	Mematikan Buzzer
ALARM ON	Mengaktifkan Alarm
ALARM OFF	Menonaktifkan Alarm

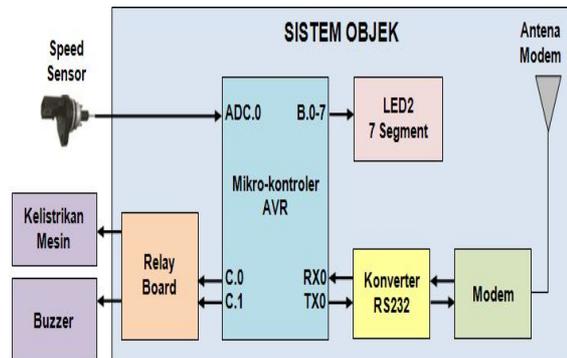
Tiap format SMS mempunyai fungsi masing-masing. Keterangan dari fungsi Format SMS tersebut adalah sebagai berikut:

- MESIN ON dan MESIN OFF. Perintah ini berfungsi untuk mengendalikan mesin agar dapat atau tidak dapat digunakan.
- BUZZ ON dan BUZZ OFF. Perintah ini berfungsi untuk menghidupkan atau mematikan buzzer.

- ALARM ON dan ALARM OFF. Perintah ini berfungsi untuk mengaktifkan atau menonaktifkan alarm.
- STATUS. Perintah ini berfungsi untuk melihat status dari sistem objek berupa kondisi mesin, buzzer, alarm dan lainnya.
- RESET. Perintah ini berfungsi untuk mengembalikan kondisi mesin, buzzer dan status kecurian ke kondisi normal yaitu mesin dapat digunakan, buzzer mati dan status kecurian adalah false.

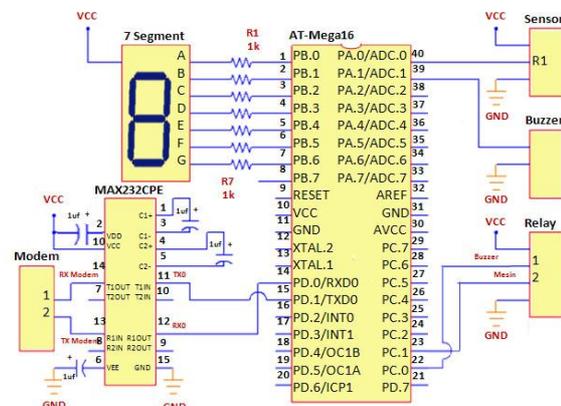
### 3.3 Perancangan Sistem Objek

Pada sistem objek, perangkat yang digunakan adalah komponen elektronika. Susunan komponen elektronika pada sistem objek terdiri dari mikrokontroler, sensor, relay dan modem, seperti yang ditunjukkan pada gambar 8.



Gambar 8. Blok Diagram Sistem Objek

Pada sistem objek secara keseluruhan dibuat berdasarkan rangkaian dari komponen elektronika yang meliputi mikrokontroler ATmega16, Dual 7-Segment Display, Modem Wavecom Fastrack Serial M1306B, DI-Relay2, Speed Sensor. Skematik dari rangkaian komponen elektronika pada sistem objek ditunjukkan pada gambar 9.



Gambar 9. Skematik Rangkaian Sistem Objek

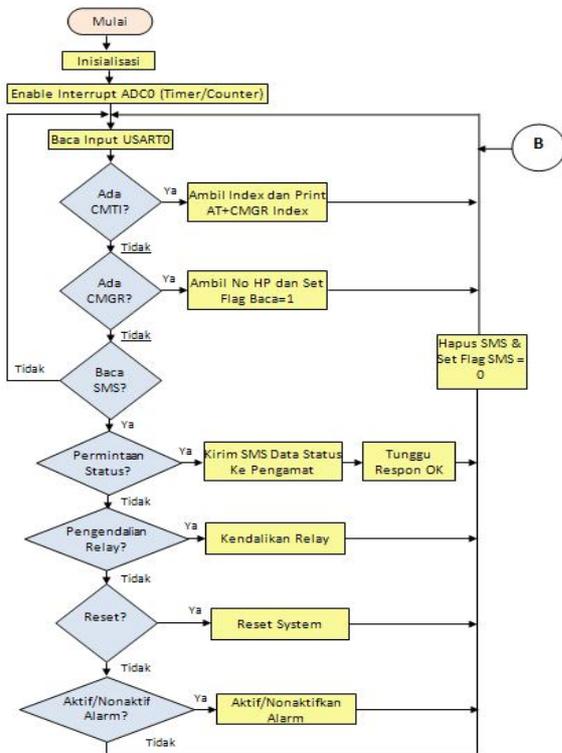
### 3.4 Perancangan Perangkat Lunak

Tahap awal dari perancangan perangkat lunak ini adalah inisialisasi mikrokontroler. Inisialisasi yang dilakukan adalah mengatur port serial yang digunakan. Port serial mikrokontroler ATmega16 terhubung dengan modem. Konfigurasi port serial untuk perangkat ini ditunjukkan pada Tabel 3.2:

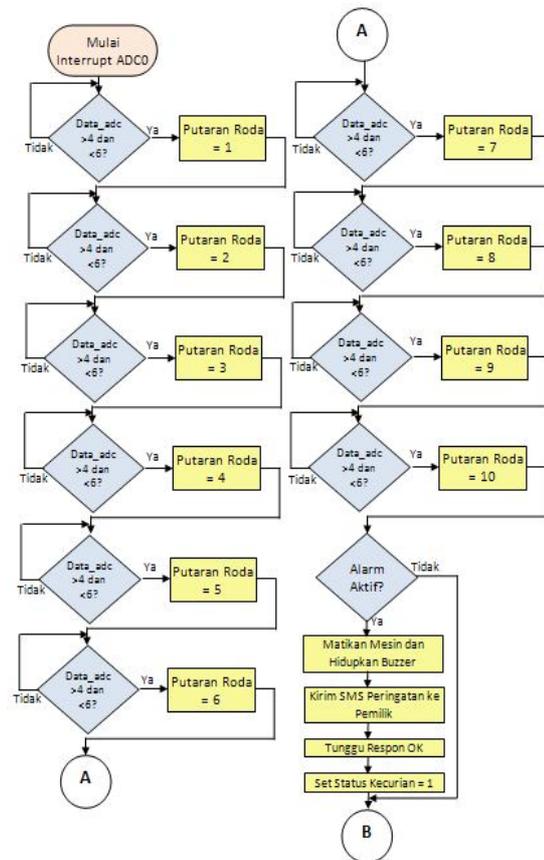
Tabel 2. Konfigurasi Port Serial

Port	USART0 (Modem)
Baud Rate	9600
Data Bit	8
Bit Stop	1
Parity	Tidak
Recive	Ya
Transmit	Ya
RX Interrupt	Tidak
TX Interrupt	Tidak

Perancangan perangkat lunak pada mikrokontroler menggunakan compiler BASCOM-AVR. Adapun flowchart dari perancangan perangkat lunak pada Sistem Pengaman Sepeda Motor Via SMS Berbasis Mikrokontroler ATmega16 ini ditunjukkan pada gambar 10 dan gambar 11.



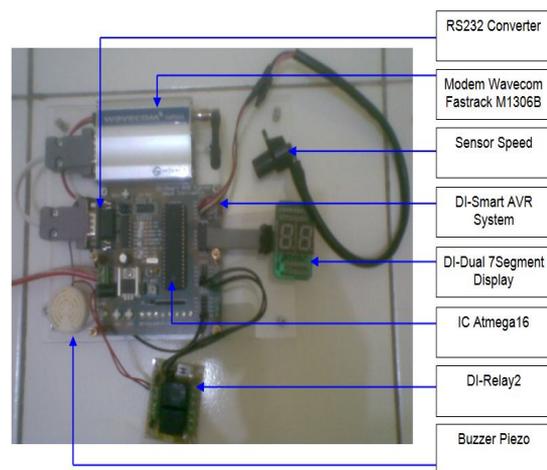
Gambar 10. Flowchart Struktur Program Terima SMS



Gambar 11. Flowchart Struktur Program Interrupts

## 4. Pembahasan

### 4.1 Implementasi Sistem Objek



Gambar 12. Pemasangan Sistem Objek

#### 4.2 Pengujian Sistem

Untuk mengendalikan mesin, format SMS yang harus dikirimkan adalah MESIN ON atau MESIN OFF. Untuk mengatur relay agar mesin dapat digunakan, maka SMS yang dikirim adalah MESIN ON. Sedangkan untuk mengatur relay agar mesin tidak dapat digunakan, maka SMS yang dikirimkan adalah MESIN OFF. Hasil pengendalian mesin ditunjukkan pada gambar 13 dan gambar 14.



Gambar 13. Kondisi Relay ketika mendapat SMS “MESIN ON”



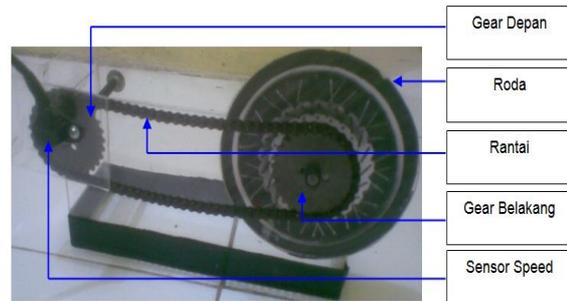
Gambar 14. Relay ketika mendapat SMS “MESIN OFF”

#### 4.3 Pengujian Sistem Alarm

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah fungsi alarm dapat bekerja ketika pencuri membawa kabur sepeda motor. Sistem pengamanan ini mengunci pada putaran roda ke 10. Untuk menguji fungsi ini, hal yang harus dilakukan adalah mengaktifkan alarm dan menetapkan nomor darurat. Untuk mengaktifkan alarm, maka format SMS yang dikirimkan adalah ALARM ON. Sedangkan untuk menetapkan nomor darurat, maka format SMS yang dikirimkan adalah NO “0812XXXXXXX”. Nomor darurat ini yang akan dikirim SMS peringatan indikasi pencurian oleh

sistem objek ketika sepeda motor dibawa kabur oleh pencuri.

Pada pengujian ini, sistem objek tidak dihubungkan dengan kendaraan yang sesungguhnya, tetapi disimulasikan dengan memutar roda pada sebuah rangkaian sepeda motor sederhana dimana terdiri dari sebuah gear depan dan belakang, rantai dan roda. Rangkaian tersebut dapat ditunjukkan pada gambar 15.



Gambar 15. Rangkaian Untuk Putaran Roda

Sensor Speed terbuat dari bahan magnetik. Sensor dipasang pada gear depan, dimana pada gear depan terdapat besi yang apabila roda berputar, maka besi akan ikut menyentuh sensor. Ketika besi menyentuh sensor, maka terjadi perubahan logika dari 0-5 volt. Dimana kondisi realnya, mikrokontroler akan mendeteksi adanya perubahan tegangan dari 0-12 volt melalui PORT A.0. Pada pengujian ini telah dilakukan pemutaran roda sehingga pada saat besi menyentuh sensor, maka sistem objek akan mengirim SMS peringatan indikasi pencurian ke nomor darurat yang telah didaftarkan sebelumnya.

#### 4.4 Pengujian Putaran Roda

Untuk menentukan 1 putaran roda, pada pengujian ini sistem membaca besi pada gear yang menyentuh sensor sebanyak 1 kali. Jika 2 kali besi menyentuh, maka roda dianggap 2 kali putaran dan seterusnya hingga 10 kali putaran seperti pada gambar 16.



Gambar 16. Sistem Objek Ketika Putaran Roda ke 10

Pada saat Putaran ke 10 maka sistem akan mengirimkan SMS yang berisi pemberitahuan pencurian sepeda motor dan Alarm akan berbunyi.

## **5. Kesimpulan dan Saran**

### **5.1. Kesimpulan**

Dari hasil perancangan sistem pengaman Sepeda Motor ini maka kesimpulan yang dapat diperoleh adalah:

- a. Sistem pengaman ini dapat dipasang pada sebuah sepeda motor yang memiliki gear dan rantai. Sistem ini mengunci putaran roda ke sepuluh yang bertujuan agar ketika petugas parkir sedang menggeser kendaraan sistem tidak langsung mendeteksi adanya pencurian.
- b. Sistem pengaman ini dapat mengirim SMS peringatan kepada pemilik, memutuskan sambungan kelistrikan mesin sepeda motor, membunyikan buzzer secara otomatis ketika sepeda motor dibawa kabur oleh pencuri
- c. Sistem pengaman ini memiliki arus input 12 Volt sehingga dapat langsung dipasang pada sepeda motor dengan memanfaatkan AKI sebagai sumber tenaga arus listrik.
- d. Sistem pengaman ini dibuat dengan menggunakan bahasa basic compiler. Sistem ini dapat dikontrol dari jarak jauh dengan menggunakan fasilitas SMS pada handphone

### **5.2 Saran**

Beberapa saran yang dapat diberikan untuk pengembangan lebih lanjut dari alat ini adalah sebagai berikut :

- a. Menambahkan suatu alat seperti modul GPS yang berfungsi sebagai pendeteksi tracking sehingga dapat diketahui posisi keberadaan sepeda motor.
- b. Menambahkan alat seperti IC LM235 yang berfungsi sebagai pengaturan temperatur sensor sehingga dapat menghitung putaran roda sepeda motor secara akurat.

### **Referensi**

- [1] Andrianto, Heri (2013), Pemrograman Mikrokontroler AVR Atmega16 Menggunakan Bahasa C (CodeVision AVR), Bandung: Informatika Bandung.
- [2] Putra, Eko, Agfianto (2010), Pemrograman Mikrokontroler Atmel AVR Menggunakan BASCOM-AVR, Bandung: Informatika Bandung.
- [3] Zahri, Syukron (2011), Sistem Penjejukan Dan Keamanan Pada Kendaraan Bermotor Menggunakan SMS Berbasis Mikrokontroler Atmega162. Skripsi Terpublikasi. Bandung: Informatika Bandung.
- [4] Sadeli, Muhammad (2012), Aplikasi SMS Dengan Visual Basic 6.0 & Visual Basic 2010, Palembang : Maxikom.