

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Identifikasi Layanan SPBU Penggunaan BBM Subsidi dan Nonsubsidi Menggunakan *Radio Frequency Identification (RFID)***

##### **2.1.1. Pengertian Identifikasi**

Identifikasi menurut (Hawadi, 2002: 107) adalah suatu prosedur yang dipilih dan yang cocok dengan ciri-ciri yang akan dicari dan selaras dengan program yang akan dikembangkan.

Prinsip identifikasi meliputi hal-hal sebagai berikut:

1. Metode identifikasi haruslah dipilih konsisten dengan defenisi.
2. Prosedur identifikasi haruslah bervariasi.
3. Prosedur untuk identifikasi harus baku dan konsisten.
4. Jika ada keterbatasan dalam lingkungan, maka kita harus mempertimbangkan apa yang dapat dilakukan dalam lingkungan tertentu.

##### **2.1.2. Pengertian Layanan**

Kamus Lengkap Bahasa Indonesia (2005: 368), layanan adalah cara membantu yang dibutuhkan pihak lain.

##### **2.1.3. Pengertian SPBU**

SPBU kepanjangan dari Stasiun Pengisian Bahan Bakar merupakan tempat dimana pengendara kendaraan bermotor dan mobil mengisi bahan bakar seperti bensin, solar, pertamax dan lain-lain.

##### **2.1.4. Pengertian Bahan Bakar**

Bahan bakar adalah suatu materi apapun yang bisa diubah menjadi energi. Biasanya bahan bakar mengandung energi panas yang dapat dilepaskan dan dimanipulasi. Kebanyakan bahan bakar digunakan manusia melalui proses pembakaran (*reaksi redoks*) dimana bahan bakar tersebut akan melepaskan panas setelah direaksikan dengan oksigen di udara.

Jenis-jenis bahan bakar :

1. Bahan bakar padat

Bahan bakar padat merupakan bahan bakar berbentuk padat, dan kebanyakan menjadi sumber energi panas. Misalnya kayu dan batubara. Energi panas yang dihasilkan bisa digunakan untuk memanaskan air menjadi uap untuk menggerakkan peralatan dan menyediakan energi.

2. Bahan bakar cair

Bahan bakar yang berbentuk cair, paling populer adalah bahan bakar minyak atau BBM. Selain bisa digunakan untuk memanaskan air menjadi uap, bahan bakar cair biasa digunakan kendaraan bermotor. Karena bahan bakar cair seperti Bensin bisa dibakar dalam *karburator* dan menjalankan mesin.

1. Bensin

Bensin, atau *Petrol* (biasa disebut *gasoline* di Amerika Serikat dan Kanada) adalah cairan bening, agak kekuning-kuningan, dan berasal dari pengolahan minyak bumi yang sebagian besar digunakan sebagai bahan bakar pada mesin. Sebagian besar bensin tersusun dari hidrokarbon alifatik yang diperkaya dengan iso oktana atau benzena untuk menaikkan nilai oktan.

2. Pertamax

Pertamax adalah bahan bakar minyak andalan Pertamina. Pertamax, seperti halnya Premium, adalah produk BBM dari pengolahan minyak bumi. Pertamax dihasilkan dengan penambahan zat aditif dalam proses pengolahannya di kilang minyak.

3. Solar

Minyak solar merupakan bahan bakar jenis distilat berwarna kuning kecoklatan yang jernih. Penggunaan minyak solar ini pada umumnya adalah untuk bahan bakar pada semua jenis mesin diesel dengan putaran tinggi (di atas 1.000 RPM).

4. Minyak Tanah

Minyak Tanah Dikenal juga dengan nama *kerosene* atau *paraffin*, yaitu cairan hidrokarbon yang tak berwarna dan mudah terbakar. Nama kerosene diturunkan dari bahasa Yunani keros.

### 5. Ethanol

Ethanol (disebut juga etil-alkohol atau alkohol saja), adalah alkohol yang paling sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Karena sifatnya yang tidak beracun bahan ini banyak dipakai sebagai pelarut dalam dunia farmasi dan industri makanan dan minuman.

### 3. Bahan bakar gas

Bahan bakar gas ada dua jenis, yakni *Compressed Natural Gas (CNG)* dan *Liquid Petroleum Gas (LPG)*. *CNG* pada dasarnya terdiri dari metana sedangkan *LPG* adalah campuran dari propana, butana dan bahan kimia lainnya.

## 2.2. *RFID (Radio Frequency Identification)*

Definisi menurut Saputra D, Cahyadi D, dan Kridalaksana AH pada Jurnal Informatika Mulawarman Vol.5 Tahun 2010, identifikasi dengan frekuensi radio adalah teknologi untuk mengidentifikasi seseorang atau objek benda menggunakan transmisi frekuensi radio, khususnya 125kHz, 13.65Mhz atau 800-900MHz. *RFID* menggunakan komunikasi gelombang radio untuk secara unik mengidentifikasi objek atau seseorang terdapat beberapa pengertian *RFID* yaitu :

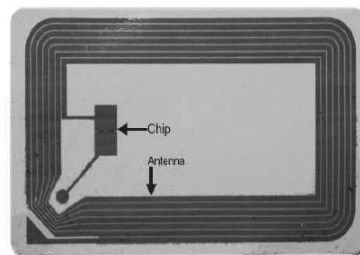
- a. *RFID (Radio Frequency Identification)* adalah sebuah metode identifikasi dengan menggunakan sarana yang disebut label *RFID* atau *transponder (tag)* untuk menyimpan dan mengambil data jarak jauh.
- b. Label atau *transponder (tag)* adalah sebuah benda yang bisa dipasang atau dimasukkan di dalam sebuah produk, hewan atau bahkan manusia dengan tujuan untuk identifikasi menggunakan gelombang radio. Label *RFID* terdiri atas *mikrochip silikon* dan antena.

### 2.2.1. *RFID Tag*

*Tag RFID* dapat berupa *stiker*, kertas atau plastik dengan beragam ukuran. Di dalam setiap *tag* ini terdapat *chip* yang mampu menyimpan sejumlah informasi tertentu. Memori pada *tag* secara dibagi menjadi sel-sel. Beberapa sel menyimpan data *Read Only*, misalnya serial *number* yang unik yang disimpan pada saat *tag*

tersebut diproduksi. Selain pada *RFID* mungkin juga dapat ditulis dan dibaca secara berulang.

Sebuah *tag RFID* atau *transponder*, terdiri atas sebuah mikro (*microchip*) dan sebuah sistem. *Chip* mikro itu sendiri dapat berukuran sekecil butiran pasir, seukuran 0.4 mm. *Chip* tersebut menyimpan nomor seri yang unik atau informasi lainnya tergantung kepada tipe memorinya. Tipe memori itu sendiri dapat *read-only*, *read-write*, atau *writeread-many*. Antena yang terpasang pada *chip* mikro mengirimkan informasi dari *chip* ke *reader*. Biasanya rentang pembacaan diindikasikan dengan besarnya sistem. Antena yang lebih besar mengindikasikan rentang pembacaan yang lebih jauh. *Tag* tersebut terpasang atau tertanam dalam *obyek* yang akan diidentifikasi. *Tag* dapat *discan* dengan *reader* bergerak maupun *stasioner* menggunakan gelombang radio.



**Gambar 2.1.** *RFID Tag*

Berdasarkan cara daya *tag*, *tag RFID* dapat digolongkan menjadi :

- a. *Tag Aktif* yaitu *tag* yang daya diperoleh dari baterai, sehingga akan mengurangi daya yang diperlukan oleh pembaca *RFID* dan *tag* dapat mengirimkan informasi dalam jarak yang lebih jauh. Kelemahan dari tipe *tag* ini adalah harganya yang mahal dan ukurannya yang lebih besar karena lebih kompleks. Semakin banyak fungsi yang dapat dilakukan oleh *tag RFID* maka rangkaianannya akan semakin kompleks dan ukurannya akan semakin besar.
- b. *Tag Pasif* yaitu *tag* yang daya diperoleh dari medan yang dihasilkan oleh pembaca *RFID*. Rangkaianannya lebih sederhana, harganya jauh lebih murah, ukurannya kecil, dan lebih ringan. Kelemahannya adalah *tag* hanya dapat mengirimkan informasi dalam jarak yang dekat dan pembaca *RFID* harus menyediakan daya tambahan untuk *tag RFID*. *Tag RFID* telah sering dipertimbangkan untuk digunakan sebagai *barcode* pada masa yang akan

datang. Pembacaan informasi pada *tag RFID* tidak memerlukan kontak sama sekali. Karena kemampuan rangkaian terintegrasi yang modern, maka *tag RFID* dapat menyimpan jauh lebih banyak informasi dibandingkan dengan *barcode*. (Bakhtiar, B. dan Susanti, R. *Elektron*, Vol.1: 63-64)

### 2.2.2. Reader RFID

Terminal *Reader RFID*, terdiri atas *RFID reader* dan antena yang akan mempengaruhi jarak optimal identifikasi. Terminal *RFID* akan membaca atau mengubah informasi yang tersimpan di dalam *tag* melalui frekuensi radio. Terminal *RFID* terhubung langsung dengan sistem Komputer. (Saputra D, Cahyadi D, dan Kridalaksana AH. *Informatika Mulawarman*, Vol.5: 4-5)

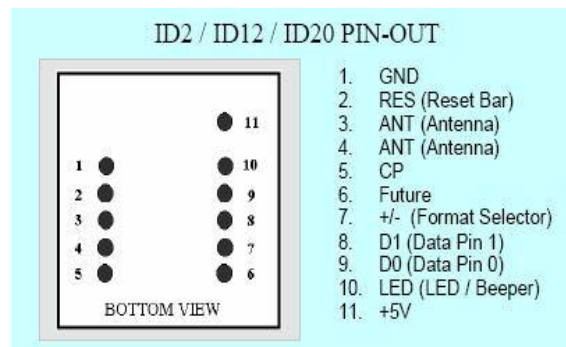


**Gambar 2.2.** *RFID Reader*

**Tabel 2.1.** Spesifikasi modul *RFID reader* ID-2, ID-12, dan ID-20

Parameter	ID-2, ID-12, dan ID-20
Jarak Baca	Sampai 2cm
Dimensi	26mm x 25mm x 7mm
Frekuensi	125kHz
Format Kartu	GK4001/EM 4001 atau yang <i>compatible</i>
Encoding	<i>Manchester</i> 64-bit, modulus 64
Jenis Catudaya	5VDC pada 30mA nominal
Arus Output I/O	-
Jangkauan Catudaya	+4.6V-5.4V

Pemilihan keadaan untuk pin 5, pin 7, dan pin 8 atau pin 9 pada ID-12 digunakan untuk memilih keluaran data yang diinginkan. Pin 3 dan 4 digunakan untuk penambahan antena luar dan kapasitor *tuning*. Pin 10 digunakan untuk menyalakan *buzzer* atau *led* sebagai penanda sebuah *tag* terbaca. Konfigurasi pin ID-2, ID-12, dan ID-20 diberikan pada Gambar 2.3.



**Gambar 2.3.** Spesifikasi pin pada ID-2, ID-12, dan ID-20

### 2.2.3. Komputer

Sistem komputer yang mengatur alur informasi dari item-item yang terdeteksi dalam lingkup sistem *RFID* dan mengatur komunikasi antara *tag* dan *reader*. Komputer bisa berupa komputer *stand-alone* maupun terhubung ke jaringan LAN atau *internet* untuk komunikasi dengan server.

### 2.3. Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah komputer kecil (“*Special purpose computers*”) di dalam satu IC yang berisi *CPU*, memori, *timer*, saluran komunikasi serial dan *parallel*, *Port I/O*, *ADC (Analog Digital Converter)*. Mikrokontroler digunakan untuk suatu tugas dan menjalankan suatu program. (Andrianto, 2013: 1)

Beberapa fitur yang umumnya ada dalam mikrokontroler, yaitu:

a. *RAM (Random Access Memory)*

*RAM* digunakan oleh Mikrokontroler untuk tempat penyimpanan variabel. *Memory* ini bersifat *volatile* yang berarti akan kehilangan semua datanya jika tidak mendapatkan catu daya.

b. *ROM (Read Only Memory)*

*ROM* seringkali juga disebut sebagai *code memory* karena berfungsi untuk tempat penyimpanan program yang diberikan oleh *programer*.

c. *Register*

*Register* adalah tempat penyimpanan nilai – nilai yang akan digunakan dalam proses, telah disediakan oleh mikrokontroler.

d. *SFR (Special Function Register)*

*SFR* adalah register khusus yang berfungsi mengatur jalannya mikrokontroler. *SFR* ini terletak pada *RAM*.

e. *Input dan Output Pin*

Pin *input* berfungsi sebagai penerima sinyal dari luar (sama seperti *keyboard* dalam komputer), pin ini dapat dihubungkan ke media *inputan* seperti *keypad*, sensor, dan sebagainya. Pin *output* adalah bagian yang berfungsi untuk mengeluarkan sinyal dari hasil proses algoritma mikrokontroler.

f. *Interrupt*

*Interrupt* bagian dari mikrokontroler yang berfungsi sebagai bagian yang dapat melakukan *interupsi*, sehingga ketika program utama sedang berjalan, program utama tersebut dapat diinterupsi (melompat ke program *interrupt service routine*). Beberapa *interrupt* pada umumnya, yaitu:

1. *Interrupt External* : *interupsi* akan terjadi bila ada inputan dari pin *interrupt*.
2. *Interrupt time* : *interupsi* akan terjadi pada saat tertentu sesuai waktu yang ditentukan.
3. *Interrupt serial* : *interupsi* yang terjadi ketika terima data pada saat komunikasi serial.

### 2.3.1. Jenis-jenis Mikrokontroler

Secara teknis hanya ada 2 macam mikrokontroler, pembagian ini didasarkan pada kompleksitas instruksi-instruksi yang dapat diterapkan pada mikrokontroler tersebut, pembagian itu yaitu *RISC* dan *CISC*.

1. *RISC* merupakan kependekan dari *Reduced Instruction Set Computer*. Instruksi yang dimiliki terbatas, tetapi memiliki fasilitas yang lebih banyak.
2. Sebaliknya, *CISC* kependekan dari *Complex Instruction Set Computer*. Instruksi bisa dikatakan lebih lengkap tapi dengan fasilitas secukupnya.

Masing-masing mempunyai keturunan atau keluarga sendiri-sendiri. Sekarang kita akan membahas pembagian jenis-jenis mikrokonktroler yang telah umum digunakan.

### 1. Keluarga MCS51

Mikrokonktroler ini termasuk dalam keluarga mikrokonktroler *CISC*. Sebagian besar instruksinya dieksekusi dalam 12 siklus *clock*. Mikrokonktroler ini berdasarkan arsitektur *Harvard* dan meskipun awalnya dirancang untuk aplikasi mikrokonktroler *chip* tunggal, sebuah *mode* perluasan telah mengizinkan sebuah ROM luar 64KB dan RAM luar 64KB diberikan alamat dengan cara jalur pemilihan *chip* yang terpisah untuk akses program dan memori data. Salah satu kemampuan dari mikrokonktroler 8051 adalah pemasukan sebuah mesin pemroses *boolean* yang mengijikan operasi logika *boolean* tingkatan-*bit* dapat dilakukan secara langsung dan secara efisien dalam *register* internal dan RAM. Karena itulah MCS51 digunakan dalam rancangan awal *PLC* (*programmable Logic Control*).

### 2. AVR (*Alf and Vegard's Risc processor*)

Mikrokonktroler *Alv and Vegard's Risc processor* atau sering disingkat *AVR* merupakan mikrokonktroler *RISC* 8 *bit*. Karena *RISC* inilah sebagian besar kode instruksinya dikemas dalam satu siklus *clock*. *AVR* adalah jenis mikrokonktroler yang paling sering dipakai dalam bidang elektronika dan instrumentasi. Secara umum, *AVR* dapat dikelompokkan dalam 4 kelas. Pada dasarnya yang membedakan masing-masing kelas adalah memori, *peripheral* dan fungsinya. Keempat kelas tersebut adalah keluarga *ATTiny*, keluarga *AT90Sxx*, keluarga *ATMega* dan *AT86RFxx*.

### 3. PIC (*Programmable Interface Controller*)

Pada awalnya, *PIC* merupakan kependekan dari *Programmable Interface Controller*. Tetapi pada perkembangannya berubah menjadi *Programmable Intelligent Computer*. *PIC* termasuk keluarga mikrokonktroler berarsitektur *Harvard* yang dibuat oleh *Microchip Technology*. Awalnya dikembangkan oleh Divisi *Mikroelektronik* General Instruments dengan nama *PIC1640*. Sekarang *Microhip* telah mengumumkan pembuatan *PIC*-nya yang keenam IC cukup populer digunakan oleh para *developer* dan para penghobi ngoprek karena biayanya yang rendah, ketersediaan dan penggunaan yang luas, *database* aplikasi yang besar, serta pemrograman (dan pemrograman ulang) melalui hubungan serial pada komputer.



Mikrokontroler yang digunakan dalam pembuatan Laporan Akhir ini adalah mikrokontroler ATmega16.

### 2.3.2. Mikrokontroler AVR Atmega16

AVR (*Alf and Vegard's Risc Processor*) merupakan seri mikrokontroler CMOS 8-bit buatan Atmel, berbasis arsitektur *RISC (Reduced Instruction Set Computer)*. Hampir semua instruksi dieksekusi dalam satu siklus klok. AVR mempunyai 32 *register general-purpose, timer/counter fleksibel* dengan *modecompare, interrupt internal dan eksternal, serial UART (Universal Asynchronous Receiver / Transmitter), programmable Watchdog Timer, dan mode power saving, ADC (Analog Digital Converter) dan PWM (Pulse Width Modulation) internal.* (Andrianto, 2013: 1)

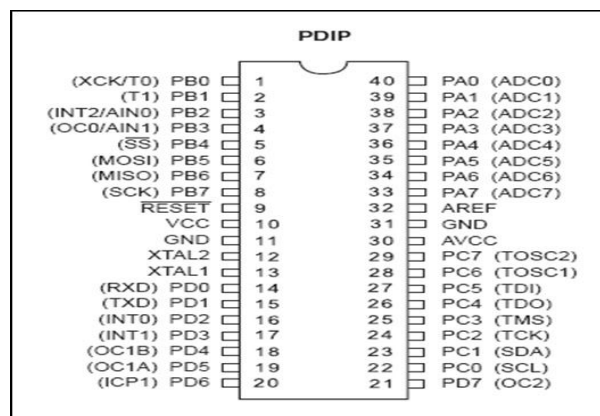
AVR juga mempunyai *In-System Programmable Flash on-chip* yang mengijinkan memori program untuk diprogram ulang dalam *system* menggunakan hubungan serial SPI.

ATMega16 mempunyai *throughput* mendekati 1 MIPS per MHz membuat disainer sistem untuk mengoptimasi konsumsi daya versus kecepatan proses. Berikut ini ringkasan berbagai macam fitur-fitur untuk Mikrokontroler AVR ATMega16 :

1. Mikrokontroler AVR 8-bit daya-rendah.
  - a. Arsitektur *RISC (Reduced Instruction Set Computer)* tingkat lanjut 131 Instruksi yang ampuh (Hampir semuanya dieksekusi dalam satu detak (*dock* saja).
  - b. 32 x 8 *General Purpose Working Registers*.
  - c. Operasi statis penuh.
  - d. *Throughput* hingga 16 MIPS pada 16 MHz .
  - e. Pengali *On-chip 2-cycle*.
2. *High Endurance Non-volatile Memory segments*
  - a. 16K Bytes of *In-System Self-programmable Flash program memory*.
  - b. 512 Bytes EEPROM .
  - c. 1K Byte *Internal SRAM*.

- d. *Write/Erase Cycles: 10,000 Flash/100,000 EEPROM - Data retention: 20 years at 85°C/100 years at 25°C - Optional Boot Code Section with Independent*
  - e. *Lock Bits In-System Programming by On-chip Boot Program True Read-While-Write Operation.*
  - f. *Programming Lock for Software Security.*
3. Antarmuka ITAG (IEEE std. 1149.1 Compliant)
- a. *Boundary-scan Capabilities According to the ITAG Standard*
  - b. *Extensive On-chip Debug Support*
  - c. *Programming of Flash, EEPROM, Fuses, and Lock Bits through the ITAG Interface*
4. *Fitur-fiturperiferal*
- a. Dua Pewaktu/Pencacah 8-bit dengan Praskalar dan *Mode* Pembanding terpisah.
  - b. Sebuah Pewaktu/Pencacah 16-bit *Timer/Counter* Dengan Praskalar, *Mode* Pembanding dan *Capture* yang terpisah.
  - c. Pencacah *Real Time* dengan Osilator terpisah.
  - d. Empat kanal PWM - 8-kanal, 10-bit ADC
5. *Byte-oriented Two-wire Serial Interface*
6. *Programmable Serial USART (Universal Synchronous Asynchronous Receiver Transmitter).*

### 2.3.3. Konfigurasi Pin Atmega16



**Gambar 2.4.** Konfigurasi Pin Atmega16

Gambar 2.4. merupakan susunan kaki standar 40 pin mikrokontroler AVR Atmega16. Berikut penjelasan umum susunan kaki Atmega16 tersebut:

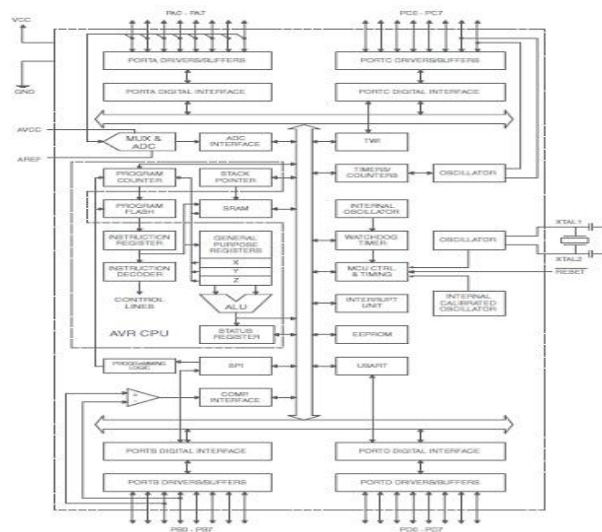
- a. VCC  
Merupakan pin masukan positif catudaya. Setiap peralatan elektronika digital tentunya butuh sumber catu daya yang umumnya sebesar 5 Volt, itulah sebabnya di *PCB (printed circuit board) kit* rangkaian mikrokontroler selalu dipasang IC regulator 7805.
- b. GND  
Sebagai PIN *ground*.
- c. Port A (PA0 ... PA7)  
Merupakan pin I/O dua arah dan dapat deprogram sebagai pin masukan ADC.
- d. Port B (PB0 ... PB7)  
Merupakan pin I/O dua arah dan pin fungsi khusus, yaitu *Timer/Counter*, Komparator Analog, dan SPI.
- e. Port C (PC0 ... PC7)  
Merupakan pin I/O dua arah dan pin fungsi khusus, yaitu TWI, komparator *analog*, dan *Timer Oscillator*.
- f. Port D (PD0 ... PD7)  
Merupakan pin I/O dua arah dan pin fungsi khusus, yaitu komparator *analog*, *interupsi eksternal*, dan komunikasi serial.
- g. Reset  
Merupakan pin yang digunakan untuk *me-reset* mikrokontroler ke kondisi semula.
- h. XTAL 1 dan XTAL 2  
Sebagai pin masukan *clock* eksternal. Suatu mikrokontroler membutuhkan sumber detak (*clock*) agar dapat mengeksekusi intruksi yang ada di memori. Semakin tinggi nilai kristalnya, maka semakin cepat pula mikrokontroler tersebut dalam mengeksekusi program.
- i. AVCC  
Sebagai pin masukan tegangan untuk ADC.

## j. AREF

Sebagai pin masukan tegangan referensi.

ATMega16 mempunyai empat buah *port* yang bernama *PortA*, *PortB*, *PortC*, dan *PortD*. Keempat *port* tersebut merupakan jalur *bidirectional* dengan pilihan *internal pull-up*. Tiap *port* mempunyai tiga buah register *bit*, yaitu *DDxn*, *PORTxn*, dan *PINxn*. Huruf 'x' mewakili nama huruf dari *port* sedangkan huruf 'n' mewakili nomor *bit*. *Bit DDxn* terdapat pada I/O address *DDRx*, *bit PORTxn* terdapat pada I/O address *PORTx*, dan *bit PINxn* terdapat pada I/O address *PINx*. *Bit DDxn* dalam register *DDRx* (*Data Direction Register*) menentukan arah pin. Bila *DDxn* diset 1 maka *Px* berfungsi sebagai pin *output*. Bila *DDxn* diset 0 maka *Px* berfungsi sebagai pin *input*. Bila *PORTxn* diset 1 pada saat pin terkonfigurasi sebagai pin *input*, maka resistor *pull-up* akan diaktifkan. Untuk mematikan resistor *pull-up*, *PORTxn* harus diset 0 atau pin dikonfigurasi sebagai pin *output*. Pin *port* adalah *tri-state* setelah kondisi *reset*.

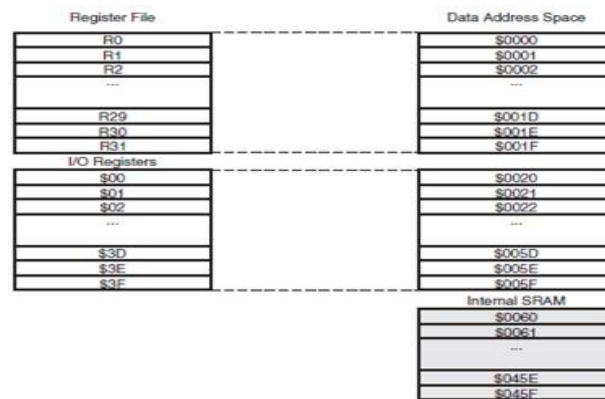
Bila *PORTxn* diset 1 pada saat pin terkonfigurasi sebagai pin *output* maka pin *port* akan berlogika 1. Dan bila *PORTxn* diset 0 pada saat pin terkonfigurasi sebagai pin *output* maka pin *port* akan berlogika 0. Saat mengubah kondisi *port* dari kondisi *tri-state* (*DDxn=0*, *PORTxn=0*) ke kondisi *output high* (*DDxn=1*, *PORTxn=1*) maka harus ada kondisi peralihan apakah itu kondisi *pull-up enabled* (*DDxn=0*, *PORTxn=1*) atau kondisi *output low* (*DDxn=1*, *PORTxn=0*).



**Gambar 2.5.** Diagram Blok Atmega16

AVR ATmega16 memiliki ruang pengalamatan memori data dan memori program yang terpisah. Memori data terbagi menjadi 3 bagian, yaitu 32 buah *register* umum, 64 buah *register* I/O, dan 1kb SRAM internal.

*Register* keperluan umum menempati *space* data pada alamat terbawah, yaitu \$=String sampai \$1F. Sementara itu, *register* khusus untuk menangani I/O dan kontrol terhadap mikrokontroler menempati 64 alamat berikutnya, yaitu mulai dari \$20 hingga \$5F. *Register* tersebut merupakan *register* yang khusus digunakan untuk mengatur fungsi terhadap berbagai *peripheral* mikrokontroler, seperti kontrol *register*, *timer/counter*, fungsi – fungsi I/O, dan sebagainya. Alamat memori berikutnya yang digunakan untuk SRAM 1kb, yaitu pada lokasi \$60 sampai dengan \$45F.



**Gambar 2.6.** Konfigurasi Memori Data Atmega16

## 2.4. Motor DC

### 2.4.1. Pengertian Motor DC

Motor DC digunakan pada penggunaan khusus dimana diperlukan penyalan *torque* yang tinggi atau percepatan yang tetap untuk kisaran kecepatan yang luas. Sebuah motor DC memiliki tiga komponen utama, yaitu :

#### 1. Kutub medan

Secara sederhana digambarkan bahwa interaksi dua kutub *magnet* akan menyebabkan perputaran pada motor DC. Motor DC memiliki kutub medan yang *stasioner* dan dinamo yang menggerakkan *bearing* pada ruang diantara kutub medan. Motor DC sederhana memiliki dua kutub medan yaitu kutub utara dan kutub selatan. Garis *magnetik* energi membesar melintasi bukaan

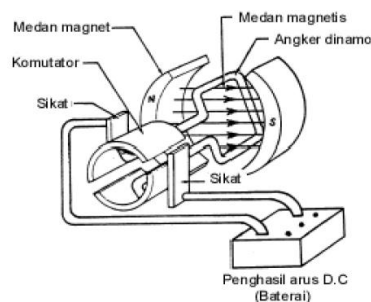
diantara kutub-kutub dari utara ke selatan. Untuk motor yang lebih besar atau lebih kompleks terdapat satu atau lebih *elektromagnet*. *Elektromagnet* menerima listrik dari sumber daya dari luar sebagai penyedia struktur medan.

## 2. Dinamo

Bila arus masuk menuju dinamo, maka arus ini akan menjadi elektromagnet. Dinamo yang berbentuk silinder, dihubungkan ke *as* penggerak untuk menggerakkan beban. Untuk kasus motor DC yang kecil, dinamo berputar dalam medan *magnet* yang dibentuk oleh kutub-kutub, sampai kutub utara dan selatan *magnet* berganti lokasi. Jika hal ini terjadi, arusnya berbalik untuk merubah kutub-kutub utara dan selatan dinamo.

## 3. Komutator

Komponen ini terutama ditemukan dalam motor DC. Kegunaannya adalah untuk membalikan arah arus listrik dalam dinamo. Kommutator juga membantu dalam transmisi arus antara dinamo dan sumber daya.



**Gambar 2.7.** Motor DC Sederhana

### 2.4.2. Prinsip Kerja Motor DC

Jika arus lewat pada suatu *konduktor*, timbul medan *magnet* di sekitar *konduktor*. Arah medan *magnet* ditentukan oleh arah aliran arus pada *konduktor*. Motor DC memerlukan suplai tegangan yang searah pada kumparan medan untuk diubah menjadi energi mekanik. Kumparan medan pada motor dc disebut stator (bagian yang tidak berputar) dan kumparan jangkar disebut rotor (bagian yang berputar). Jika terjadi putaran pada kumparan jangkar dalam pada medan magnet, maka akan timbul tegangan (GGL) yang berubah-ubah arah pada setiap setengah putaran, sehingga merupakan tegangan bolak balik. Prinsip kerja dari arus searah adalah membalik fasa tegangan dari gelombang yang mempunyai nilai positif

dengan menggunakan komutator, dengan demikian arus yang berbalik arah dengan kumparan jangkar yang berputar dalam medan *magnet*. Bentuk motor paling sederhana memiliki kumparan satu lilitan yang bisa berputar bebas di antara kutub *magnet* permanen. (Renreng, *Teknik Mesin*, Vol.3: 2012)

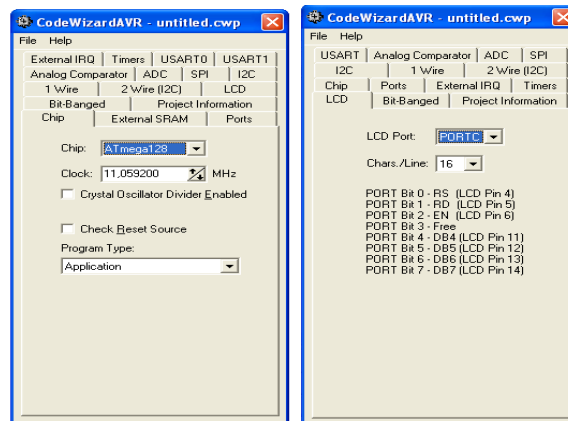
## **2.5. Database**

*Database* merupakan suatu bentuk pengolahan data yang ditunjukkan agar pengaksesan terhadap data dapat dilakukan dengan mudah. Sistem yang ditujukan untuk menangani *database* biasa disebut *DBMS (database management system)*. Dengan menggunakan *DBMS*, pemakaian dapat melakukan hal-hal seperti: menambahkan data, menghapus data, mengubah data, mencari data, menampilkan data dengan kriteria tertentu, dan mengurutkan data. Dalam Laporan Akhir ini, *database* yang digunakan adalah *database* pada *Microsoft Acces*. (Kadir, 2005: 38)

## **2.6. Code VisionAVR**

Ada beberapa program yang dapat digunakan sebagai *editor* dan *compiler* untuk mikrokontroler *AVR* salah satunya yaitu *CodeVision*. *CodeVisionAVR* merupakan salah satu alat bantu pemrograman (*programming tool*) yang bekerja dalam lingkungan pengembangan perangkat lunak yang terintegrasi (*Integrated Development Environment, IDE*). Program ini menggunakan bahasa C sebagai bahasa pemrogramannya. Dalam Laporan Akhir ini, bahasa pemrograman yang digunakan adalah bahasa C.

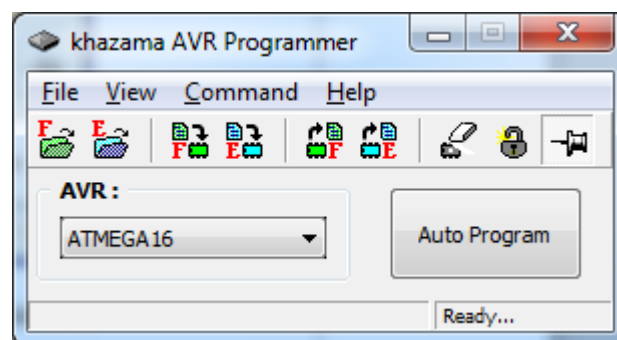
*CodeVisionAVR* menyediakan suatu fasilitas yang bernama *Code Wizard AVR*, dimana fasilitas ini mempermudah dalam pemilihan jenis mikrokontroler, serta pengaktifan fasilitas-fasilitas dari mikrokontroler seperti *timer*, *LCD*, *input/output*, *external IRQ*, dan lain-lainnya. Gambar 2.8. menunjukkan fasilitas dari *Code Wizard AVR*.



**Gambar 2.8.** Fasilitas *Code Wizard AVR*

## 2.7. Software *Khazama*

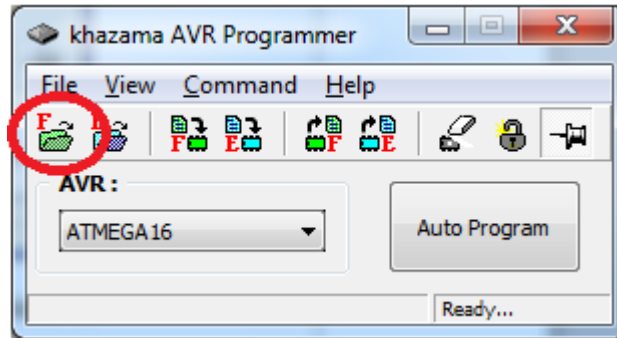
*Khazama* merupakan aplikasi yang dapat digunakan sebagai proses *download* program ke dalam IC. Untuk menggunakan *khazama AVR Programmer* kita harus memilih IC yang kita gunakan. Cara pemilihan IC yang kita gunakan dapat dilihat sesuai Gambar 2.9.



**Gambar 2.9.** Jendela Utama *Software Khazama*

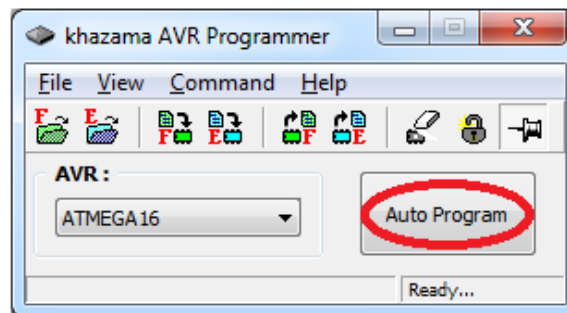
Setelah kita memilih IC yang kita gunakan maka langkah selanjutnya kita memilih *file. Hex* yang akan kita *download* ke dalam IC. Untuk memilih *File. Hex* yang kita inginkan maka klik pada bagian gambar dibawah ini kemudian carilah *file* tersebut di *folder* yang anda simpan.





**Gambar 2.10.** Cara Mecari *File. Hex*

Apabila *file. Hex* yang anda cari telah ditemukan maka tekan "*Open*" setelah itu andandapat meng klik "*Auto Program*" maka proses *download* ke dalam IC telah sukses dilaksanakan.



**Gambar 2.11.** Proses *Auto Program*

## 2.8. Microsoft Visual Basic 6.0

Menurut (Kusumo, 2000: 1), *Microsoft Visual basic* adalah bahasa pemrograman yang digunakan untuk membuat aplikasi *windows* yang berbasis grafis *GUI (Graphical User Interface)*.

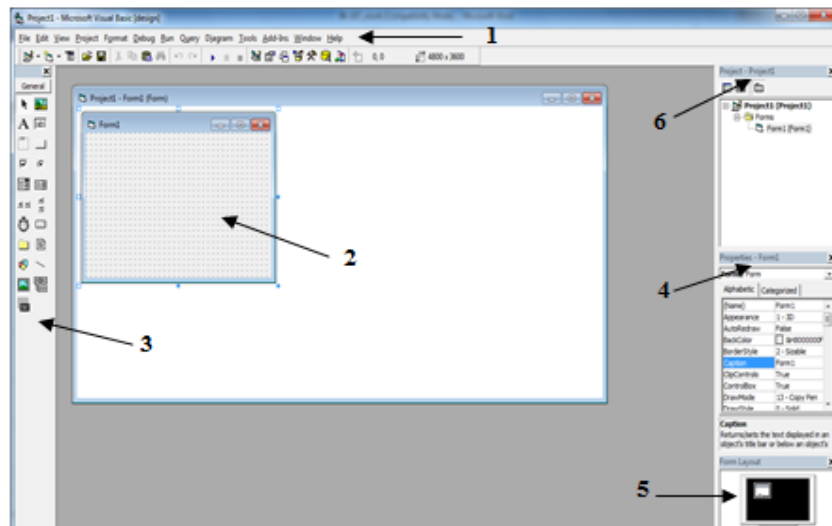
*Visual basic* merupakan *event-driven programming* (pemrograman terkendali kejadian) artinya program menunggu sampai adanya respon dari pemakai berupa *event / kejadian* tertentu (tombol diklik, menu dipilih, dan lain – lain). Ketika *event* terdeteksi, kode yang berhubungan dengan *event* (prosedur *event*) akan dijalankan.

*Visual Basic* terdiri atas 6 jendela penting :

1. Bagian *Main Window*
2. Bagian *Form Window*
3. Bagian *Toolbox*

4. Bagian *Properties*
5. Bagian *Form Layout*
6. Bagian *Window Project*

Gambar 2.12 dibawah ini menunjukkan tampilan halaman muka dari program *Visual basic 6.0*.



**Gambar 2.12.** *Interface Microsoft Visual Basic 6.0*

## 2.9. Relay

*Relay* adalah suatu saklar otomatis yang memanfaatkan asas kemagnetan yang dihasilkan oleh arus listrik. Pada dasarnya *relay* terdiri dari sebuah kumparan yang mempunyai inti besi lunak. Jika kumparan dilalui listrik, maka besi lunak akan berubah menjadi *magnet*, sehingga *magnet* tersebut dapat menarik atau menolak suatu pegas, dimana pegas tersebut adalah sebagai alat untuk menghubungkan atau memutuskan. (Budiman, 1992: 260)



**Gambar 2.13.** *Relay*

## 2.10. IC MAX232

IC MAX232 dari *Maxim Incorporation* adalah IC pengubah level RS-232 yang memiliki sebuah *charge pump* yang akan membangkitkan tegangan +10 Volt

dan -10 Volt dari tegangan catudaya 5 Volt tunggal dalam IC DIV (*Dual In-Line Package*) 16 pin (8 pin x 2 baris) ini terdapat 2 buah *transmitter* dan 2 *receiver*. (Sutadi, 2013: 59)

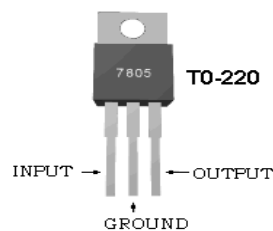
Berbeda dengan mikrokontroler, dimana level digital untuk *port* serial adalah level TTL (logika 1 dinyatakan sebagai 5 Volt dan logika 0 sebagai 0 Volt), *port* serial PC menggunakan level RS-232. Dalam RS-232 logika 1 dinyatakan sebagai *Mark* dengan level tegangan antara -3 dan -25 Volt (negatif), sedangkan logika 0 dinyatakan sebagai *Space* dengan level tegangan antara 3 dan 25 Volt (positif). Perbedaan level logika ini membuat *port* serial mikrokontroler tidak bisa secara langsung dihubungkan ke *port* serial komputer. Maka dari itu salah satu fungsi IC MAX232 ini adalah sebagai antarmuka antara *port* serial mikrokontroler dan *port* serial komputer.



**Gambar 2.14.** IC MAX232

### 2.11. IC Regulator 7805

IC regulator 7805 adalah IC regulator tegangan positif 5 Volt di mana pada IC regulator ini hanya terdapat 3 kaki, yaitu kaki tegangan masukan yang biasa sering disebut  $V_{in}$ , kaki *ground* dan kaki ketiga adalah kaki tegangan keluaran atau  $V_{out}$ . IC regulator 7805 ini mengeluarkan tegangan +5 Volt pada arus maksimum 1 Ampere dengan tegangan *input* berkisar antara 7-25 Volt. (Surjati, TESLA, Vol. 10: 99)



**Gambar 2.15.** IC Regulator LM 7805

## 2.12. Baterai

Baterai sebagai sumber arus listrik searah (DC) dapat dikelompokkan menjadi dua macam, yaitu baterai elemen kering dan elemen basah. Baterai dapat disebut juga dengan istilah *accu* atau *accumulator* yang berarti menghimpun.

Baterai adalah suatu peralatan yang dapat menghasilkan *energy* listrik dengan melalui proses kimia. Baterai mempunyai 2 elektroda yaitu elektroda positif dan elektroda negatif. Suatu beban apabila terhubung dengan elektroda-elektroda baterai, maka akan timbul reaksi elektro kimia dan terjadilah aliran arus listrik dari kutub positif menuju negatif.

### 2.12.1. Konstruksi Aki

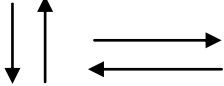

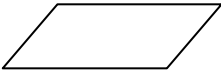
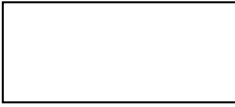

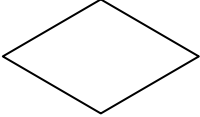
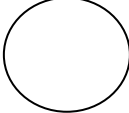
Aki adalah baterai yang banyak di gunakan untuk kendaraan bermotor. Aki menjadi pilihan yang praktis karena dapat menghasilkan listrik cukup besar dan dapat diisi kembali.

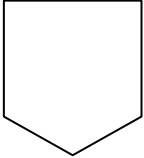
Sel aki terdiri atas anoda pb (timbal = timah hitam) dan katoda pbO<sub>2</sub> (timbal dioksida), keduanya merupakan zat padat, yang dicelupkan dalam larutan asam sulfat. Kedua elektroda tersebut, juga hasil reaksinya, tidak larut dalam larutan asam sulfat, sehingga perlu memisahkan anoda dan katoda dan dengan demikian tidak diperlukan jembatan garam, yang perlu dijaga sampai kedua elektroda tersebut saling bersentuhan. (Suharijanto. *Teknika*, Vol.4: 213)

## 2.13. Bagan Alir Program (*Flowchart*)

*Flowchart* adalah cara penyajian *visual* aliran data melalui sistem informasi, *Flowchart* dapat membantu menjelaskan pekerjaan yang saat ini dilakukan dan bagaimana cara meningkatkan atau mengembangkan pekerjaan tersebut. Dengan menggunakan *flowchart* dapat juga membantu untuk menemukan elemen inti dari sebuah proses, selama garis digambarkan secara jelas antara di mana suatu proses berakhir dan proses selanjutnya dimulai. Adapun simbol-simbol dari *flowchart* adalah sebagai berikut : (Redita NG. dan Kristina T. *Sistem Informasi*, Vol.7: 87)

**Tabel 2.2.** Simbol – Simbol *Flowchart*

No.	Simbol	Keterangan
1.	<p><i>Flow Lines</i></p> 	Garis ini menunjukka arah selanjutnya yang akan dituju.
2.	<p>Terminal (mulai atau berhenti)</p> 	Simbol ini digunakan untuk menunjukkan awal kegiatan atau akhir kegiatan atau berhenti dari suatu program.
3.	<p><i>Input</i> atau <i>Output</i></p> 	Untuk mewakili data <i>input</i> dan untuk menuliskan <i>output</i> .
4.	<p>Proses (Pengolahan)</p> 	Suatu Simbol yang melambangkan diprosesnya suatu alat.
5.	<p><i>Predefined</i></p> 	Untuk Program-program yang dipergunakan dalam sebuah program berulang kali, biasanya program dibuat terpisah dengan sebuah <i>sub</i> program ( <i>subroutine</i> ), untuk menghubungkan program utama dengan <i>subroutine</i> dipergunakan simbol ini.
6.	<p><i>Decision</i> (Keputusan)</p> 	Menunjukkan suatu perbandingan yang harus dibuat bila hasilnya “ya”, maka alir data akan menunjukkan ke suatu tempat, bila “tidak” maka akan menuju ke tempat lain.
7.	<p><i>Connector</i> (Penghubung)</p> 	Simbol untuk keluar atau masuk <i>procedure</i> atau proses dalam lebar atau halaman yang sama.

8.	<i>Offline Connector</i> 	Simbol <i>offline connector</i> , menyatakan sambungan dari proses ke proses lainnya dalam halaman yang berbeda.
----	---	--