

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Tinjauan Pustaka**

Sistem yang dibuat merupakan sebuah prototype alat untuk mencegah terjadinya pencurian pada kendaraan bermotor. Alat tersebut berupa sebuah alarm keamanan serta sebuah sistem SMS untuk memberikan informasi kepada pengguna atau pemilik motor. Sistem alarm dan SMS akan aktif apabila kendaraan bermotor yang di parkir kunci kontaknya dihidupkan. Apabila hal tersebut terjadi maka sistem akan mengaktifkan alarm berupa suara dan akan memberikan informasi melalui SMS kepada ponsel yang dimiliki pengguna atau pemilik kendaraan. Selain itu apabila arus listrik pada kendaraan bermotor menyala tanpa sepengetahuan pemilik kendaraan, sistem akan mengirimkan informasi bahwa kendaraan dalam kondisi hidup dan pemilik kendaraan dapat mematikan kendaraannya dengan menggunakan ponsel pemilik kendaraan

Berikut adalah beberapa penelitian sebelumnya mengenai sistem pendeteksi dini sistem keamanan bermotor yang berhasil penulis rangkum :

Penelitian Terdahulu					Penelitian yang akan dilakukan
ASPEK	Nursipan(2011)	Frienditya Yuli Pradhita(2009)	Yunus Dwi Lindung dan Rachmat Ardi(2010)	Febryana Sumarsela(2010)	Radityo Pradipta
Judul	Keamanan Sepeda Motor Berbasis Mikrokontroler AT89S51 Terkoneksi HandPhone Siemens C351 dan Remote kontrol	Rancang Bangun Sistem Warning Sepeda Motor Jarak Jauh Berbasis SMS	Sistem Pengamanan Sepeda Motor Via SMS menggunakan Mikrokontroler Atmega 8538	Pembuatan Prototype Sistem Keamanan Kendaraan Bermotor Berbasis Mikrokontroler dan SMS gateway	Sistem Pendeteksi Dini, Keamanan Kendaraan Bermotor Roda dua Menggunakan Mikrokontroler
Jenis Teknologi	Mikrokontroler AT89S51 dan HandPhone Siemens C351	Mikrokontroler AT89S51	Mikrokontroler Atmega 8538	Mikrokontroler Atmega 8538 dan modem Wavecom M1206B	Arduino UNO R3 dan GSM shield
Fungsionalitas	Pemilik sepeda motor dapat mengontrol alat pengamannya	Mematikan Mesin Kendaraan	Mematikan Kendaraan dari jauh menggunakan SMS	Alarm, indikator LED dan Notifikasi SMS	Sistem akan mengirimkan notifikasi kepada pemilik, jika kelistrikan kendaraan bermotor dihidupkan.
Sumber Data	Sensor gerak, remot kontrol, SMS dan handphone pengguna	Kemudi, kunci kontak, dam sensor indikator gigi normal	Dari inputan handphone pengguna saja	Tombol ON/OFF pada sistem	Kunci kontak motor(kelistrikan sepeda motor)
Hasil Pengujian	Pemilik sepeda motor dapat mengontrol alat pengamannya sesuai yang diinginkan tanpa harus menyentuh	Kendaraan dapat dicari jika kendaraan tersebut bergerak dan mematikan mesin kendaraan	Dapat mematikan kendaraan dari jauh menggunakan SMS	Jika Indikator lampu menyala maka sistem akan merubah sinyal dari indikator menjadi SMS yang dikirimkan melalui SMS gateway	

**Tabel 2.1** Perbandingan Penelitian Sistem Kendaraan Sepeda Motor Diatas

## 2.2 Sistem Kelistrikan/Pengapian Sepeda Motor

Sistem pengapian berfungsi menghasilkan percikan bunga api pada busi pada saat yang tepat untuk membakar campuran bahan bakar dan udara di dalam silinder. Seperti yang kita ketahui bahwa sistem pengapian konvensional menggunakan gerakan mekanik kontak platina untuk menghubungkan dan memutuskan arus primer, maka kontak platina mudah sekali haus dan memerlukan penyetelan/perbaikan dan penggantian setiap periode tertentu. Hal ini merupakan kelemahan mencolok dari sistem pengapian konvensional.

Dalam perkembangannya, ditemukan sistem pengapian elektronik sebagai penyempurna sistem pengapian. Salah satu sistem pengapian elektronik yang populer adalah sistem pengapian *CDI (Capacitor Discharge Ignition)*. Sistem pengapian CDI merupakan sistem pengapian elektronik yang bekerja dengan memanfaatkan pengisian (*charge*) dan pengosongan (*discharge*) muatan kapasitor. Proses pengisian dan pengosongan muatan kapasitor dioperasikan oleh saklar elektronik seperti halnya kontak platina (pada sistem pengapian konvensional).

Sebagai pengganti kontak platina, pada sistem pengapian elektronik digunakan *SCR (Silicon Controlled Rectifier)* yang disebut *Thyristor switch*. SCR bekerja berdasarkan sinyal-sinyal listrik, sehingga pada sistem pengapian elektronik didapatkan beberapa keuntungan yaitu :

### 1. Keuntungan Mekanik :

- a. Tidak terdapat gerakan mekanik/gesekan antar komponen pada SCR, sehingga tidak terjadi keausan komponen
- b. Tidak memerlukan perawatan/penyetelan dalam jangka waktu yang pendek seperti pada sistem pengapian konvensional
- c. Kerja sistem pengapian elektronik stabil (karena tidak ada keausan komponen) sehingga bahan bakar relatif ekonomis karena pembakaran lebih sempurna.

### 2. Keuntungan Elektrik

- a. Tegangan pengapian cukup besar dan konstan, sehingga pembakaran lebih sempurna dan kendaraan mudah dihidupkan
- b. Busi menjadi lebih awet karena pembakaran lebih sempurna

Adapun kekurangan sistem pengapian elektronik adalah :

1. Apabila terjadi kerusakan terhadap salah satu komponen di dalam unit CDI, berakibat seluruh rangkaian CDI tidak dapat bekerja dan harus diganti satu unit.
2. Biaya/harga penggantian unit CDI relatif lebih mahal.

## **Sistem Pengapian Elektronik (CDI) dibagi 2 :**

### **1. Sistem Pengapian Magnet Elektronik (AC-CDI)**

Sumber tegangan didapat dari alternator, sehingga arus yang digunakan merupakan arus bolak-balik (AC)

Prinsip kerja AC-CDI adalah sebagai berikut :

- a. Pada posisi **OFF** dan **LOCK**, kunci kontak membelokkan tegangan dari sumber tegangan (alternator) yang dibutuhkan oleh sistem pengapian ke massa melalui kunci kontak, sehingga sistem pengapian tidak dapat bekerja. Di sisi lain, pada posisi OFF dan LOCK kunci kontak juga memutuskan hubungan tegangan baterai sehingga seluruh sistem kelistrikan tidak dapat dioperasikan.
- b. Pada posisi **ON**, kunci kontak memutuskan hubungan, sehingga tegangan yang dihasilkan oleh alternator diteruskan ke sistem pengapian. Sistem pengapian dapat dioperasikan, disamping itu hubungan terminal terhubung sehingga seluruh sistem kelistrikan dapat dioperasikan. Rectifier bekerja menyearahkan arus AC yang dihasilkan oleh sumber tegangan (alternator) maupun oleh signal generator (pick up coil). Kapasitor menyimpan energi hasil induksi dari kumparan stator alternator dimana terdapat magnet permanen yang berputar (rotor alternator) di dekat kumparan stator. Thyristor switch merupakan saklar elektronik yang akan mengosongkan kapasitor yang sudah bermuatan tersebut, sinyal trigger didapatkan dari arus yang dihasilkan oleh pick up coil yang mengalir. Akibatnya Thyristor aktif dan menghubungkan kedua terminal kapasitor melalui terhubungnya terminal Anoda (A) dan Katoda (K) pada Thyristor. Kapasitor akan melepaskan muatannya

secara cepat (discharge) melalui kumparan primer koil pengapian (Ignition Coil) untuk menghasilkan induksi pada kumparan primer maupun induksi tegangan tinggi pada kumparan sekunder koil pengapian. Thyristor switch merupakan saklar elektronik yang bekerja lebih cepat daripada kontak platina (saklar mekanik) dan kapasitor mendischarge sangat cepat. Karena itu, tegangan tinggi yang dihasilkan semakin besar karena kumparan sekunder koil pengapian terinduksi dengan cepat, sehingga pijaran api yang dihasilkan pada busi menjadi lebih kuat.

Komponen system pengapian Magnet Elektronik :

1. Sumber Tegangan, berfungsi sebagai penyedia tegangan yang diperlukan oleh sistem pengapian. Sumber tegangan system pengapian magnet elektronik AC merupakan sumber tegangan AC (Alternating Current), berupa Alternator (Kumparan Pembangkit/stator dan Magnet/rotor). Alternator berfungsi untuk mengubah energi mekanis yang didapatkan dari putaran mesin menjadi tenaga listrik arus bolak-balik (AC). Pada sepeda motor, rotor juga berfungsi sebagai fly wheel.
2. Kunci Kontak (Ignition Switch), berfungsi sebagai saklar utama untuk menghubungkan dan memutus (On-Off) rangkaian pengapian (dan rangkaian kelistrikan lainnya) pada sepeda motor. Kunci kontak untuk pengapian AC merupakan tipe pengendali massa.
3. Koil pengapian (Ignition Coil), berfungsi untuk menaikkan tegangan yang diterima dari sumber tegangan (alternator) menjadi tegangan tinggi yang diperlukan untuk pengapian. Dalam koil pengapian terdapat kumparan primer dan kumparan sekunder yang dililitkan pada tumpukan-tumpukan plat besi tipis. Diameter kawat

pada kumparan primer 0,6 – 0,9 mm, dengan jumlah lilitan 200 – 400 kali, sedangkan diameter kawat pada kumparan sekunder 0,05 – 0,08 mm dengan jumlah lilitan sebanyak 2000 – 15.000 kali. Karena perbedaan jumlah gulungan pada kumparan primer dan sekunder tersebut, dengan cara mengalirkan arus listrik secara terputus-putus pada kumparan primer (sehingga pada kumparan primer timbul/hilang kemagnetan secara tiba-tiba), maka kumparan sekunder akan terinduksi sehingga timbul induksi tegangan tinggi sebesar 20.000 volt.

4. Kumparan Pembangkit Pulsa (Signal generator/Pick up coil), bekerja bersama reluctor sehingga menghasilkan sinyal trigger (pemicu) yang dimanfaatkan oleh Thyristor untuk mendischarge seluruh muatan kapasitor. Pick up coil terdiri dari suatu lilitan kecil yang akan menghasilkan arus listrik AC apabila dilewati oleh perubahan garis gaya magnet yang dilakukan oleh reluctor yang terpasang pada rotor alternator. Prinsip kerja pick up coil dapat dilihat pada gambar di bawah ini.
5. Busi (Spark Plug), mengeluarkan arus listrik tegangan tinggi menjadi loncatan bunga api melalui elektrodanya. Loncatan bunga api terjadi disebabkan adanya perbedaan tegangan diantara kedua kutup elektroda busi (20.000 volt).(<http://totalotomotif.com/pengapian-cdi-pengapian-elektronik>)

## **2. Sistem Pengapian Baterai Elektronik (DC-CDI)**

Sumber tegangan diperoleh dari tegangan baterai (yang disupply oleh sistem pengisian), sehingga arus yang digunakan merupakan arus searah (DC)

### **Proses Kerja Sistem Pengapian Baterai Elektronik (DC-CDI)**

- a. Pada Saat Kunci Kontak OFF Hubungan sumber tegangan dengan rangkaian sistem pengapian terputus, tidak ada arus yang mengalir sehingga motor tidak dapat dihidupkan.
- b. Pada Saat Kunci Kontak ON Kunci kontak menghubungkan sumber tegangan dengan rangkaian sistem pengapian, sehingga arus listrik dari baterai dapat disalurkan ke unit CDI (DC-DC Converter). Ketika rotor alternator (magnet) berputar, reluctor ikut berputar. Pada saat reluctor mulai mencapai lilitan pick up coil, lilitan pick up coil akan menghasilkan sinyal listrik yang dimanfaatkan untuk mengaktifkan Switch Transistor (Tr) pada DC-DC Converter. Kumputan primer dan sekunder (Kump.) pada DC-DC Converter akan bekerja secara induksi menaikkan tegangan sumber yang disearahkan lagi oleh dioda (D) untuk mengisi kapasitor (C) sehingga muatan kapasitor penuh. Sinyal yang dihasilkan lilitan pick up coil tersebut belum mampu membuka gerbang (Gate) Thyristor switch (SCR) sehingga SCR belum bekerja. Pada saat yang hampir bersamaan (saat pengapian), arus sinyal yang dihasilkan oleh signal generator (pick up coil) mampu membuka gerbang SCR sehingga SCR menjadi aktif dan membuka hubungan arus listrik dari kaki Anoda (A) ke Katoda (K). Hal ini akan menyebabkan kapasitor terdischarge (dikosongkan muatannya) dengan cepat melalui kumputan primer koil pengapian ke massa koil pengapian. Pada kumputan primer koil pengapian dihasilkan tegangan induksi sendiri sebesar 200 – 300 V. Akhirnya pada kumputan sekunder koil pengapian akan timbul induksi tegangan tinggi sebesar  $\pm 20$  KVolt dan disalurkan melalui kabel busi ke busi untuk diubah menjadi pijaran api listrik ([www.teknik-otomotif.com/2017/12/cara-kerja-sistem-pengapian-cdi-dc.html](http://www.teknik-otomotif.com/2017/12/cara-kerja-sistem-pengapian-cdi-dc.html))



Komponen system pengapian Baterai Elektronik :

1. Sumber tegangan DC (Direct Current), berupa Baterai yang didukung oleh sistem pengisian (Kumparan Pengisian, Magnet dan Rectifier/Regulator), berfungsi sebagai penyedia tegangan DC yang diperlukan oleh sistem pengapian.
2. Kunci kontak untuk pengapian DC (pengendali positif).
3. Koil pengapian (Ignition Coil), berfungsi untuk menaikkan tegangan yang diterima dari sumber tegangan (alternator) menjadi tegangan tinggi yang diperlukan untuk pengapian. Dalam koil pengapian terdapat kumparan primer dan kumparan sekunder yang dililitkan pada tumpukan-tumpukan plat besi tipis. Diameter kawat pada kumparan primer 0,6 – 0,9 mm, dengan jumlah lilitan 200 – 400 kali, sedangkan diameter kawat pada kumparan sekunder 0,05 – 0,08 mm dengan jumlah lilitan sebanyak 2000 – 15.000 kali.

Karena perbedaan jumlah gulungan pada kumparan primer dan sekunder tersebut, dengan cara mengalirkan arus listrik secara terputus-putus pada kumparan primer (sehingga pada kumparan primer timbul/hilang kemagnetan secara tiba-tiba), maka kumparan sekunder akan terinduksi sehingga timbul induksi tegangan tinggi sebesar 20.000 volt.

4. Unit DC-CDI, merupakan serangkaian komponen elektronik yang berfungsi sebagai saklar rangkaian primer pengapian, menghubungkan dan memutuskan arus listrik yang dimanfaatkan untuk melakukan pengisian (charge) dan pengosongan (discharge) muatan kapasitor, kemudian dialirkan melalui kumparan primer koil

pengapian untuk menghasilkan arus listrik tegangan tinggi pada kumparan sekunder dengan cara induksi elektromagnet.

5. Kumparan Pembangkit Pulsa (Signal generator/Pick up coil), bekerja bersama reluctor sehingga menghasilkan sinyal trigger (pemicu) yang dimanfaatkan oleh Thyristor untuk mendischarge seluruh muatan kapasitor. Pick up coil terdiri dari suatu lilitan kecil yang akan menghasilkan arus listrik AC apabila dilewati oleh perubahan garis gaya magnet yang dilakukan oleh reluctor yang terpasang pada rotor alternator.
6. Busi (*Spark Plug*), mengeluarkan arus listrik tegangan tinggi menjadi loncatan bunga api melalui elektrodanya. Loncatan bunga api terjadi disebabkan adanya perbedaan tegangan diantara kedua kutup elektroda busi (20.000 volt).

### **2.3 Mikrokontroler**

Pada pertengahan 1980-an barang elektronik pada masa itu masih menggunakan papan sirkuit (mikroprocessor) dengan banyak sekali lubang chip yang kompleks dan rumit. Namun sebagian produsen mulai membuat dan mengembangkan mikroprocessor dengan mengurangi jumlah chip sirkuit untuk mengurangi harga produksi dan meningkatkan penjualan kepada konsumen. Hingga akhirnya tahun 1990-an, pengolahan teknik manufaktur chip yang pada saat itu telah meningkat mampu menghasilkan kemampuan sirkuit pada satu chip. Salah satu cara yang digunakan mikroprocessor chip untuk menambah fungsi dan fitur diimplementasikan dengan penambahan chip eksternal yang terpisah, inilah yang kemudian disebut mikrokontroler (Trevennor, 2012)

### 2.3.1 Mikrokontroler Arduino UNO R3

Arduino merupakan sebuah *open source physical computing platform* berbasis pada papan *input/output (I/O)* sederhana dan berkembang pada lingkungan yang mengimplementasikan bahasa pemrosesan (Banzi, 2011). Arduino sendiri merupakan salah satu merek produk mikrokontroler yang beredar di pasaran yang memiliki beberapa jenis tipe. Dan tipe Arduino yang digunakan dalam penelitian ini adalah Arduino UNO R3.

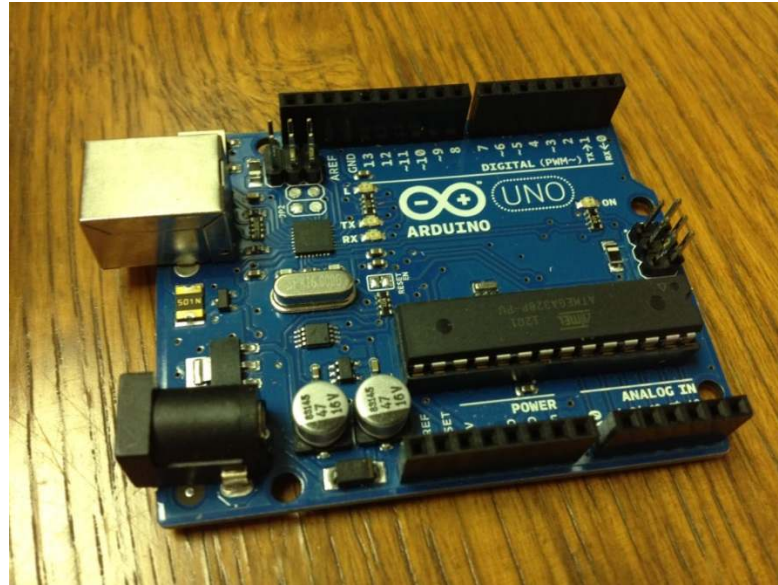
Arduino memiliki beberapa keunggulan dibandingkan *platform* lain yang beredar di pasaran, antara lain :

1. *Multiplatform* karena dapat berjalan pada hampir semua sistem operasi windows, macintosh dan linux.
2. Berbasis pada proses pemrograman IDE (*Integrated Development Environment*), sehingga mudah digunakan.
3. Dapat diprogram menggunakan *USB cable*, tidak harus menggunakan *serial port*. Karena kebanyakan komputer jaman sekarang sudah tidak banyak menggunakan *serial port*, fitur ini sangatlah membantu.
4. Arduino merupakan *open sourcesoftware*, sehingga dapat mengunduh gratis *software* resminya tanpa harus membayar pada pihak Arduino.
5. Dengan fitur sederhana yang canggih harga *hardware* arduino tergolong murah.

Arduino sendiri memiliki dua bagian penting : papan arduino, yang mana adalah bagian *hardware* yang mana anda kerjakan untuk membuat objek. Dan arduino IDE, bagian dari *software* yang berjalan pada komputer anda (Banzi, 2011).

Arduino IDE berfungsi untuk pembuatan program yang nantinya akan berjalan pada papan arduino, perintah apa yang akan dilakukan.

Berikut bentuk Arduino UNO R3 pada **Gambar 2.1** Arduino UNO R3:



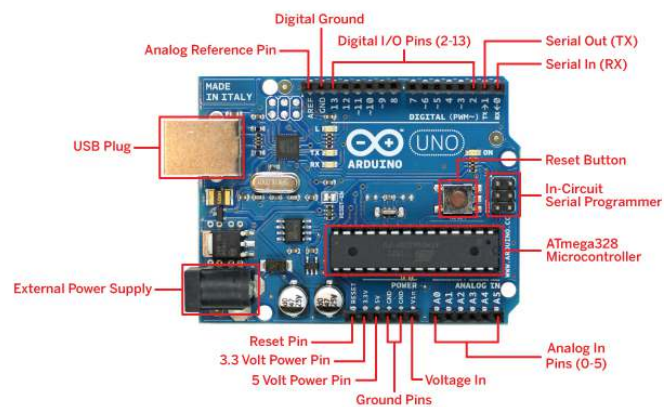
**Gambar 2.1** Arduino UNO R3

Gambar 2.1 menunjukkan bentuk Arduino UNO R3, yang mana Arduino UNO R3 adalah sebuah papan mikrokontroler berjenis ATmega328. Yang memiliki 14 digital I/O pin (6 pin digunakan PWM *output*), 6 pin input, 16 MHz keramik resonator, koneksi USB, power jack, *ICSP header*, dan tombol ulang. Seri UNO berbeda dengan semua papan proses yang telah ada, yang mana sudah tidak menggunakan FTDI USB-to-serial. Berikut adalah spesifikasi dari Arduino UNO R3 :

1. Mikrokontroler : ATmega328
2. Tegangan operasi : 5V

3. *Input* tegangan (rekomendasi): 7-12V
4. Batas tegangan : 6-20V
5. Digital I/O pin : 14 (6 sudah termasuk PWM *output*)
6. Analog *input* pin : 6
7. Jumlah DC tiap I/O pin : 40 mA
8. Jumlah DC untuk 3.3V pin : 50 mA
9. Flash memory : 32 KB (ATmega328), 0.5 KB digunakan untuk proses bootloader
10. SRAM : 2KB (ATmega328)
11. EEPROM : 1KB (ATmega328)
12. Clock speed : 16 MHz

Berikut pada **Gambar 2.2** adalah Mapping dari Arduino UNO R3:



**Gambar 2.2** Mapping Arduino UNO R3

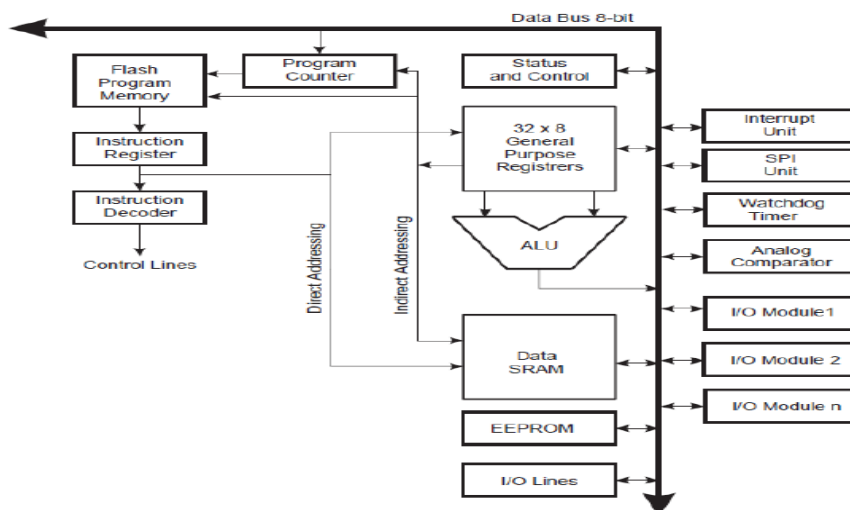
### 2.3.1.1 ATmega328

Hingga kini ATmega328 dikenal banyak orang yang umumnya digunakan untuk berbagai berbagai macam proyek dan sistem sederhana, *low-powered*, *low-cost*. Chip ATmega328 adalah platform pengembangan Arduino yang populer,

berbasis mikrokontroler AVR ATmega328(P) yang memiliki kemampuan pemrograman ISP (*In-System Programming*) sehingga dapat digunakan untuk membuat aplikasi sederhana yang cukup kompleks. Berikut fitur spesifikasi ATmega328 :

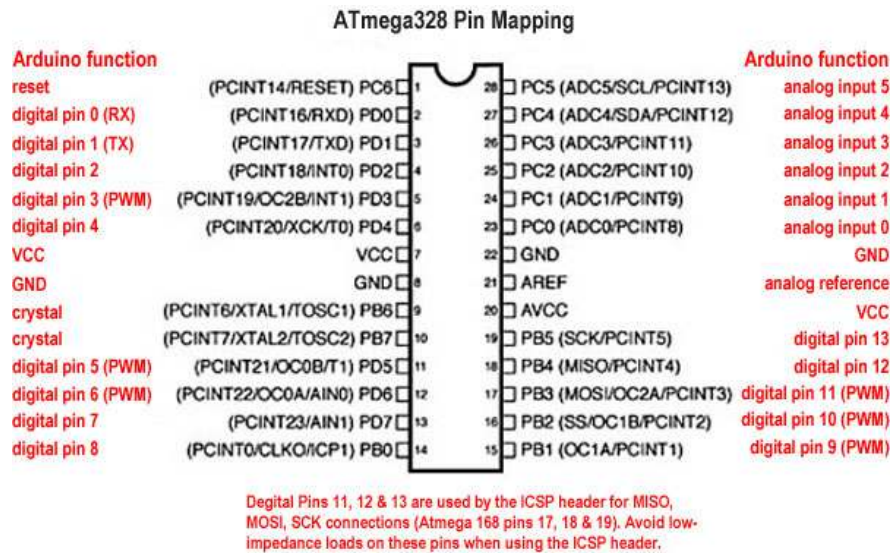
1. Memiliki flash memori 32 KB, EEPROM 1KB, Internal SRAM 2 KB.
2. Memiliki jalur I/O 22 pin, termasuk 2 *timer/counter* 8 bit, 1 *timer/counter* 16 bit, 6 kanal PWM, 8 kanal ADC 10 bit, serial USART, *watchdog timer*, dan *analog comparator*.
3. Terdapat *crystal oscillator* berfrekuensi 8 MHz.
4. Memiliki satu buah port pemrograman ISP.
5. LED indikator pemrograman.
6. Catu daya (VCC) 2,7 – 5,5 Volt DC.

Berikut **Gambar 2.3** model diagram arsitektur ATmega328:



**Gambar 2.3** Arsitektur Diagram Atmega328

Berikut pada **Gambar 2.4** adalah pin Mapping ATmega328:



**Gambar 2.4** Atmega328 Pin Mapping

Secara fungsional konfigurasi pin ATmega 328 pada **Tabel 2.2** sebagai berikut:

No. Pin	Nama Pin	Keterangan
7	VCC	Daya
8, 2	GND	Ground
23 – 26, 1	Port C: PC0 – PC6 (ADC0 – ADC7 dan PCINT12/Reset)	Port I/O dua arah dilengkapi internal <i>pull up resistor</i> . Port ini juga multipleks dengan masukan analog ke ADC (Analog Digital Converter) 8 kanal. PCINT12/ reset adalah masukan reset. Sebuah reset terjadi jika pin ini diberi logika low melebihi periode minimum yang diperlukan

2 – 6, 11 -13	<i>Port D: PD0 – PD7</i>	<p><i>Port I/O</i> dua arah dilengkapi internal <i>pull up resistor</i>.</p> <p>Fungsi lain dari <i>port</i> ini masing-masing adalah:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. PD0 (PCINT16/RXD): <i>UARTinput</i> line</li> <li>b. PD1 (PCINT17/TXD): <i>UARToutput</i> line</li> <li>c. PD2 (PCINT18/INT0): External <i>interrupt 0 input</i></li> <li>d. PD3 (PCINT19/OC2B/INT1): timer/counter2 <i>output compare</i> dan external <i>interrupt 1 input</i></li> <li>e. PD4 (PCINT120/XCK/T0): bus serial clock dan timer/counter0 external counter <i>input</i></li> <li>f. PD5 (PCINT21/OC0B/T1): timer/counter0 <i>output compareB match output</i> dan timer/counter1 external counter <i>input</i></li> <li>g. PD6 (PCINT22/OC0A/AIN0): timer/counter0 <i>output compareA match output</i> dan analog comparator positive <i>input</i></li> <li>h. PD7 (PCINT23/AIN1): analog comparator positive <i>input</i></li> </ol>
14 – 19, 9 - 10	<i>Port B: PB0 – PB7</i>	<p><i>Port I/O</i> dua arah dilengkapi internal <i>pull up resistor</i>.</p> <p>Fungsi lain dari <i>port</i> ini masing-masing adalah:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. PB0 (PCINT0/CLKO/ICPI): timer/counter1 <i>input capture pin</i></li> </ol>



		<p>b. PB1 (OC1A/PCINT1): timer/counter1 <i>output compareA match output</i></p> <p>c. PB2 (SS/OC1B/PCINT2): SPI slave select <i>input</i> dan timer/counter1 compare B match <i>output</i></p> <p>d. PB3 (MOSI/OC2A/PCINT3): SPI bus master <i>output/slave input</i></p> <p>e. PB4 (MISO/PCINT4): SPI bus master <i>input/slaveoutput</i></p> <p>f. PB5 (SCK/PCINT5): SPI bus serial clock</p> <p>g. PB6 (PCINT6/XTAL1/TOSC1): masukan ke inverting oscillator amplifier dan masukan kerangkaian internal clock dan osilator eksternal untuk timer/counter1</p> <p>h. PB7 (PCINT7/XTAL2/TOSC2): keluaran dari inverting oscillator amplifier dan osilator eksternal untuk timer/counter2</p>
30	AVCC	Daya untuk <i>port A</i> dan <i>ADC</i>
32	AREF	Referensi masukan analog untuk <i>ADC</i>

**Tabel 2.2** Deskripsi pin ATmega 328 (Syahrul, 2012)

#### 2.4 GSM Shield (ICOMSAT v1.1)

IComSat adalah *GSM/GPRS Shield* untuk Arduino yang berdasarkan atas modul SIM900 *Quad-band GSM/GPRS*. Dikendalikan menggunakan *AT commands* (GSM 07.07, 07.05 dan *AT commands SIMCOM* yang

lebih ditingkatkan) dan cocok (*compatible*) dengan board Arduino (Uno dan Mega 2560). *GSM Shield* atau GPRS ( *General Packet Radio Service*) *Shield* merupakan produk untuk keperluan nirkabel Arduino Anda. Beroperasi pada frekuensi GSM/GPRS 850/ 900/ 1800/ 1900MHz untuk keperluan pengiriman suara, SMS, dan data dengan konsumsi data yang rendah. *Shield GSM* ini dikendalikan menggunakan AT commands ( GSM 07.07 , 07.05 dan SIMCOM *enhanced AT Commands*). Kompatibel dengan board Arduino UNO, Duemilanove, Seeeduino, dan Mega. Beberapa fitur tambahan pada versi terbaru *GSM shield* ini adalah adanya *soft reset* yang memudahkan saat inialisasi jaringan, dan on-off *shield* lebih mudah. Lalu tersedia slot baterai pada bagian belakang *shield*. Mohon menjadi catatan saat membuat *sketch*, *setting baud-rate* tidak kompatibel pada 19200, jadi Anda dapat menggunakan pada *baud-rate* yang lain. Berikut **Gambar 2.5** bentuk *GSM Shield*:



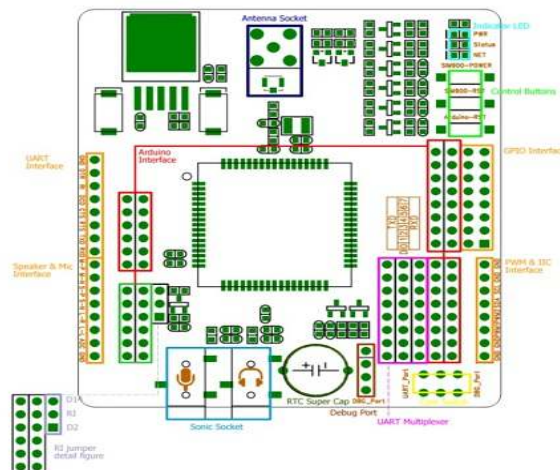
**Gambar 2.5** *GSM Shield* (ICOMSAT v1.1)

*GSM Shield* yang digunakan adalah *GSM Shield V2.0* seperti pada **Gambar 2.5** yang memiliki spesifikasi sebagai berikut:

### Spesifikasi :

1. *Quad-Band 850/ 900/ 1800/ 1900 MHz*
2. *GPRS multi-slot class 10/8*
3. *GPRS mobile station class B*
4. *Compliant to GSM phase 2/2+*
5. *Class 4 (2 W @850/ 900 MHz)*
6. *Class 1 (1 W @ 1800/1900MHz)*
7. *Control via AT commands (GSM 07.07 ,07.05 and SIMCOM enhanced AT Commands)*
8. *Low power consumption: 1.5mA (sleep mode)*
9. *Operation temperature: -40°C to +85 °C*

Berikut pada **Gambar 2.6** adalah arsitektur dari *GPRS Shield V2.0*



**Gambar 2.6** Arsitektur GSM Shield

Berdasarkan dari gambar diatas, setiap bagian memiliki fungsi sebagai berikut:

- a. *Antenna interface*: berfungsi sebagai tempat antena.
- b. *Serial port select*: untuk *port* serial *software* atau *port* serial *hardware* sebagai interface dengan arduino.
- c. *Hardware* serial dan *Software* serial: digunakan untuk berkomunikasi.
- d. *Status indicate*: mengindikasi apakah SIM900 dalam posisi menyala atau tidak.
- e. *Power-on indicate*: mengindikasikan apakah GPRS *Shield* menyala atau tidak.
- f. *Net Indicate*: mengindikasikan apakah SIM900 terhubung ke jaringan atau tidak.
- g. GPIO, PWM and *ADC* of SIM900: GPIO, PWM, dan *ADC* pin dari SIM900.
- h. *Headset interface*: *mica* dan *earphone 2-in-1 interface*.
- i. *Power button*: mengaktifkan atau menonaktifkan SIM900.