

## **BAB 11**

### **DASAR TEORI**

#### **2.1. ARDUINO UNO**

Arduino Uno adalah arduino board yang menggunakan mikrokontroler ATmega328. Arduino Uno memiliki 14 pin digital (6 pin dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, sebuah 16 MHz osilator kristal, sebuah koneksi USB, sebuah konektor sumber tegangan, sebuah header ICSP, dan sebuah tombol reset. Arduino Uno memuat segala hal yang dibutuhkan untuk mendukung sebuah mikrokontroler. Hanya dengan menghubungkannya ke sebuah komputer melalui USB atau memberikan tegangan DC dari baterai atau adaptor AC ke DC sudah dapat membuanya bekerja.

Arduino Uno menggunakan ATmega16U2 yang deprogram sebagai USB-to-serial converter untuk komunikasi serial ke computer melalui port USB.

Gambar dari arduino uno dapat dilihat pada Gambar 2.3.

Adapun data teknis board Arduino UNO R3 adalah sebagai berikut:

- Mikrokontroler : ATmega328
- Tegangan Operasi : 5V
- Tegangan Input (recommended) : 7 - 12 V
- Tegangan Input (limit) : 6-20 V
- Pin digital I/O : 14 (6 diantaranya pin PWM)
- Pin Analog input : 6
- Arus DC per pin I/O : 40 mA
- Arus DC untuk pin 3.3 V : 150 mA

- Flash Memory : 32 KB dengan 0.5 KB digunakan untuk bootloader
- SRAM : 2 KB
- EEPROM : 1 KB
- Kecepatan Pewaktuan : 16 Mhz



Gambar 2.1. ARDUINO UNO R3

(Sumber: *Makerlab-electronics.com.*)

## 2.2. Perangkat Lunak Arduino IDE

IDE merupakan kependekan dari Integrated Development Environment. IDE merupakan program yang digunakan untuk membuat program pada Arduino Uno.

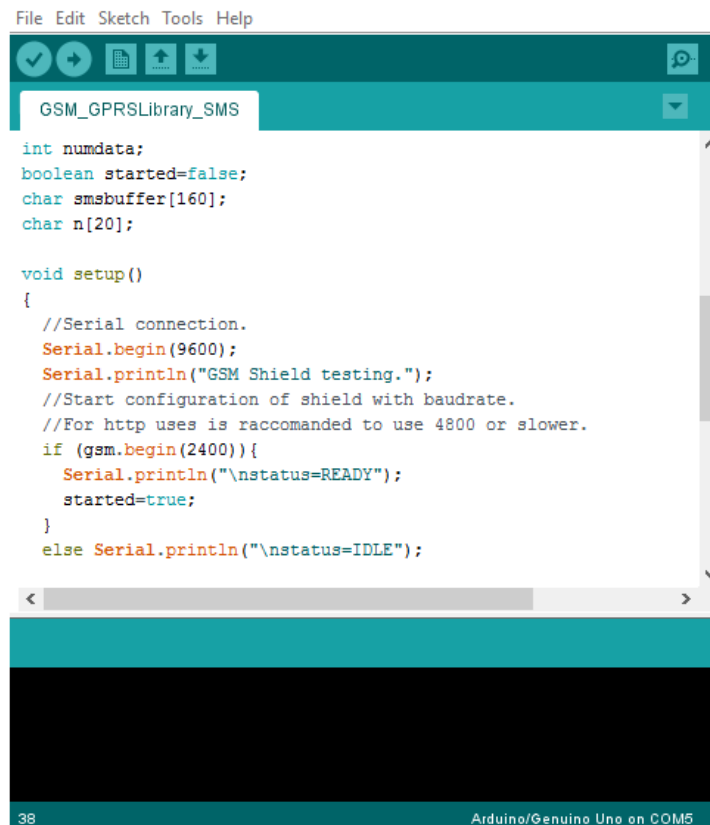
Program yang ditulis dengan menggunakan Software Arduino (IDE) disebut sebagai sketch. Sketch ditulis dalam suatu editor teks dan disimpan dalam file dengan ekstensi .ino.

Pada Software Arduino IDE, terdapat semacam message box berwarna hitam yang berfungsi menampilkan status, seperti pesan error, compile, dan upload program. Di bagian bawah paling kanan Software Arduino IDE, menunjukkan board yang terkonfigurasi beserta COM Ports yang digunakan.

- Verify/Compile, berfungsi untuk mengecek apakah sketch yang dibuat ada kekeliruan dari segi sintaks atau tidak. Jika tidak ada

kesalahan, maka sintaks yang dibuat akan dicompile kedalam bahasa mesin.

- Upload, berfungsi mengirimkan program yang sudah dikompilasi ke Arduino Board.



```

File Edit Sketch Tools Help
GSM_GPRSLibrary_SMS
int numdata;
boolean started=false;
char smsbuffer[160];
char n[20];

void setup()
{
  //Serial connection.
  Serial.begin(9600);
  Serial.println("GSM Shield testing.");
  //Start configuration of shield with baudrate.
  //For http uses is raccomanded to use 4800 or slower.
  if (gsm.begin(2400)){
    Serial.println("\nstatus=READY");
    started=true;
  }
  else Serial.println("\nstatus=IDLE");
}
38 Arduino/Genuino Uno on COM5

```

Gambar 2.2. Arduino IDE

### 2.3. MODUL SIM 800L

SIM800L adalah modul SIM yang digunakan pada penelitian ini. Modul SIM800L GSM/GPRS adalah bagian yang berfungsi untuk berkomunikasi antara pemantau utama dengan *Handphone*. ATCommand adalah perintah yang dapat diberikan modem GSM/CDMA seperti untuk mengirim dan menerima data berbasis GSM/GPRS, atau mengirim dan menerima SMS. SIM800L GSM/GPRS dikendalikan melalui perintah AT. AT+Command adalah sebuah kumpulan perintah yang digabungkan dengan karakter lain setelah karakter „AT“ yang biasanya digunakan pada

komunikasi serial. Dalam penelitian ini ATcommand digunakan untuk mengatur atau memberi perintah modul GSM/CDMA. Perintah ATCommand dimulai dengan karakter "AT" atau "at" dan diakhiri dengan kode (0x0d).

dapat dilihat pada Gambar 2.3



Gambar 2.3. Modul Sim 800L

(Sumber: Tokopedia.com)

Berikut ini spesifikasi dari Modem ini: Fitur:

1. Quad-band 850/900/1800/1900MHz
2. Terhubung dengan jaringan GSM global menggunakan 2G SIM (Telkomsel, Indosat, Three)
3. Voice call dengan external 8 speaker dan electret microphone.
4. Kirim dan terima SMS.
5. Kirim dan terima GPRS data (TCP/IP, HTTP, etc.)
6. GPIO ports, misalnya untuk buzzer dan vibrational motor.
7. AT command interface dengan deteksi "auto baud".

Modem GSM adalah sebuah perangkat elektronik yang berfungsi sebagai alat pengirim dan penerima pesan SMS. Tergantung dari tipenya, tapi umumnya alat ini berukuran cukup kecil, ukuran sama dengan pesawat telepon seluler GSM. Sebuah modem GSM terdiri dari beberapa bagian, di antaranya adalah lampu indikator, terminal daya, terminal kabel ke komputer, antena dan untuk meletakkan kartu SIM. (Malyan, A. B. J dan Surfa Yondri, Elektron: Vol.4 Tahun 2012).

#### **2.4. Short Message Service (SMS)**

Pengiriman SMS dari dan ke PC perlu dilakukan terlebih dahulu koneksi ke SMSC. Koneksi PC ke SMSC adalah dengan menggunakan terminal berupa GSM modem ataupun ponsel yang terhubung dengan PC. Dengan menggunakan ponsel, SMS yang mengalir dari atau ke SMSC harus berbentuk PDU (Protocol Data Unit). PDU berisi bilangan - bilangan heksadesimal yang mencerminkan bahasa I/O (kode). PDU sendiri terdiri atas beberapa bagian yang berbeda antara mengirim dan menerima SMS dari SMSC. Format data PDU ini dikirimkan ke PC dalam bentuk teks (*string*) yang menunjukkan nilai heksadesimalnya. Jadi saat ponsel mengirim data heksadesimal F (0FH), maka yang diterima oleh PC adalah teks F. (Prasetyo,2011: 3)

AT Command adalah kode instruksi yang digunakan untuk melakukan komunikasi dengan ponsel. Ponsel pada dasarnya adalah modem, sehingga *AT Command* pun berlaku pada modem. Dengan menggunakan kabel data yang tersedia pada masing-masing jenis merek ponsel, kita dapat berkomunikasi dengan ponsel melalui komputer. Keuntungan menggunakan perintah *AT Command* adalah dapat mengotomatisasi tugas pada ponsel mulai dari penerimaan sampai dengan pengiriman balasan SMS. Untuk mengotomatisasi tugas pada ponsel, maka diperlukan juga bahasa pemrograman yang dapat berkomunikasi dengan port COM pada komputer. Pada penelitian ini, AT Command yang digunakan adalah AT Command Siemens Mobile Phone S35i, C35i, M35i.

(Najmorrokhman, Asep dan Tedi Muslim, Tekno-Insentif : Vol.5 Tahun 2011).

Beberapa perintah AT command sebagai berikut :

Tabel 2.3 Perintah-perintah AT

<i>Command</i> AT Command	Keterangan
AT	Mengecek apakah <i>Handphone</i> telah terhubung
AT+CMGF	Untuk menetapkan format mode dari terminal
AT+CSCS	Untuk menetapkan jenis <i>encoding</i>
AT+CNMI	Untuk mendeteksi pesan SMS baru masuk secara otomatis
AT+CMGL	Membuka daftar SMS yang ada pada <i>SIM Card</i>
AT+CMGS	Mengirim pesan SMS
AT+CMGR	Membaca pesan SMS
AT+CMGD	Menghapus pesan SMS
ATE1	Mengatur ECHO
ATV1	Mengatur <i>input</i> dan <i>output</i> berupa naskah
AT+CGMI	Mengecek Merek HP
AT+CGMM	Mengecek Seri HP
AT+CGMR	Mengecek Versi Keluaran HP
AT+CBC	Mengecek Baterai
AT+CSQ	Mengecek Kualitas Sinyal
AT+CCLK?	Mengecek Jam (waktu) pada HP

AT+CALM=<n>	Mengecek Suara/dering HP saat di Telepon (ada Telepon Masuk),,n“ adalah angka yang menunjukkan jenis dering 0 = berdering, 1 dan 2 = <i>Silent</i> (Diam)
AT^SCID	Mengecek ID SIM CARD

## 2.5 Mengirim SMS Menggunakan Mikrokontroler

Untuk setiap pengiriman SMS, diperlukan data baku sesuai penetapan dokumen spesifikasi dari organisasi ETSI (*European Telecommunication Standards Institute*) pada dokumen spesifikasi GSM 03.04 dan GSM 03.38. Format SMS dibagi menjadi beberapa segmen data di mana setiap segmen memiliki maksud dan spesifikasi. Segmen tersebut adalah nomor SMS center, nomor telepon tujuan, byte untuk keperluan setting sms, dan yang terpenting adalah isi pesan SMS yang telah diubah dalam bentuk PDU.

Untuk dapat mengirimkan atau upload data SMS ke ponsel dan memerintahkan ponsel untuk mengirimkan data SMS, diperlukan instruksi AT. “AT+CMGS=<panjang karakter pesan maksimum>”  
Dengan mengirimkan perintah „AT+CMGS=21“, maka isi pesan maksimum adalah 21 karakter dan ponsel akan merespons perintah dengan simbol „>“ atau \$20 yang baru. Berikut segmen format SMS yang harus dikirimkan:

- **+62800000** = adalah SMS Center dari operator Telkomsel dan data tersebut akan disimpan pada memori program sehingga SMS hanya dapat dilakukan bila ponsel menggunakan *SIM Card* Telkomsel.
- **01** = adalah tipe *SEND SMS=1* sehingga bilangan heksanya adalah 01. 28

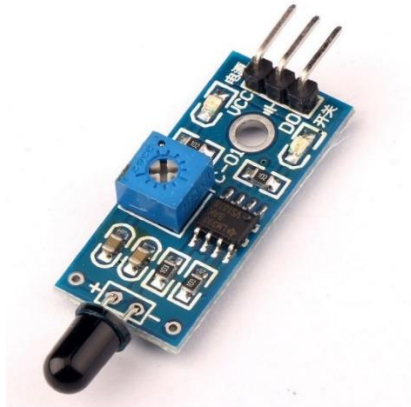
- **00** = adalah nomor referensi yang dibiarkan 0, nanti akan diberikan nomor referensi otomatis oleh ponsel/alat SMS-Gateway.
- **0c91265826986399** = „0c“ *byte* panjang nomor telepon tujuan dan „91“ tipe nomor telepon tujuan (628562893699).
- **0000** = 00 adalah tanda SMS dikirim dalam bentuk SMS, dan 00 berikutnya menandakan SMS dalam bentuk skema encoding 7 bit.

## 2.6. Flame Sensor

Flame detector/Flame Sensor merupakan sebuah alat pendeteksi api yang menggunakan sensor optic untuk mendeteksinya. Di sini ditegaskan bahwa flame detector digunakan untuk mendeteksi keberadaan api, bukan panas. Prinsip kerja flame detector adalah dimulai dari bahwa api akan bisa dideteksi oleh keberadaan spectrum cahaya infra red maupun ultraviolet, dan dari situ semacam microprocessor dalam flame detector akan bekerja untuk membedakan spectrum cahaya yang terdapat pada api yang terdeteksi tersebut.

Namun pada implementasinya, terdapat sumber-sumber cahaya lain yang ternyata bukan api dan ikut menyumbang emisi cahaya pada gelombang infra red maupun ultraviolet dimana sumber-sumber cahaya ini juga mempengaruhi kinerja flame detector yang berakibat pada timbulnya false alarm. Contoh sumber-sumber cahaya ini adalah kilatan petir, welding arc, metal grinding, hot turbine, reactor, dan masih banyak lagi.





Gambar 2.4. Flame Sensor/Flame Detector

(Sumber: *Robosap.in*)

## 2.7. Sensor MQ-5

Sensor gas/MQ-5 adalah alat yang mendeteksi keberadaan gas di suatu daerah. Sensor ini berinteraksi dengan gas untuk mengukur konsentrasinya. Setiap gas memiliki tegangan tembus unik yaitu medan listrik di mana ia terionisasi. Sensor mengidentifikasi gas dengan mengukur tegangan ini. Konsentrasi gas dapat ditentukan dengan mengukur debit arus dalam perangkat. Sensor gas/MQ5 mendeteksi keberadaan berbagai gas seperti **hidrogen, karbon monoksida, metana dan LPG** mulai dari **100ppm** hingga **3.000ppm**.



Gambar 2.5. Sensor MQ-5

(Sumber: *Waveshare.com*)

Spesifikasi :

- a. Tegangan Suplai: 5V
- b. Mendeteksi konsentrasi: 200-10000ppm LPG, LNG, Gas alam, Iso-butana.
- c. Output Analog dan Digital.
- d. Digital Out Tinggi atau Rendah berdasarkan ambang batas yang dapat diatur.

## 2.8. Modul Stepdown XL40005

Module Regulator XL40005 adalah rangkaian modul konverter *DC / DC* dengan frekuensi tetap 300 KHz *fixed-voltage (PWM step-down)* menggunakan *IC Regulator XL40005*, yang mampu menggerakkan beban 5A dengan efisiensi tinggi, derek rendah dan regulasi garis dan beban yang sangat baik. Membutuhkan jumlah minimum komponen eksternal, *regulator* mudah digunakan dan termasuk kompensasi frekuensi internal dan osilator frekuensi tetap.

Modul regulator XL40005 dapat bekerja dengan suplai tegangan 5-32V dan suhu operasinya -40 - +85 *degrees*. Pada module regulator XL4005 menggunakan ic SMD (Surface Mount Device) dan terdapat sebuah potensio untuk mengatur tegangan masukannya dari 0.8 – 24V *DC* pada frekuensi kerja 300 KHz sehingga dapat disesuaikan dengan kebutuhan tegangan.



Gambar 2.6 Stepdown

(Sumber: Banggood.com)

## 2.9. Buzzer

Buzzer merupakan sebuah komponen elektronika yang masuk dalam keluarga transduser, yang dimana dapat mengubah sinyal listrik menjadi getaran suara. Nama lain dari komponen ini disebut dengan beeper. Dalam kehidupan sehari – hari, umumnya digunakan untuk rangkaian alarm pada jam, bel rumah, perangkat peringatan bahaya, dan lain sebagainya. Jenis – jenis yang sering ditemukan dipasaran yaitu tipe piezoelectric. Dikarenakan tipe ini memiliki kelebihan seperti harganya yang relatif murah, mudah diaplikasikan ke dalam rangkaian elektronika.

### Cara Kerja Buzzer

- Pada saat ada aliran catu daya atau tegangan listrik yang mengalir ke rangkaian yang menggunakan piezoelectric, maka akan terjadi pergerakan mekanis pada piezoelectric tersebut.
- Yang dimana gerakan tersebut mengubah energi listrik menjadi energi suara yang dapat didengar oleh telinga manusia.
- Piezoelectric menghasilkan frekuensi di range kisaran antara 1 – 5 kHz hingga 100 kHz yang diaplikasikan ke Ultrasound.
- Tegangan operasional piezoelectric pada umumnya yaitu berkisar antara 3Vdc hingga 12 Vdc.



Gambar 2.7 Buzzer  
(Sumber: Amazon.com)