

## **BAB II**

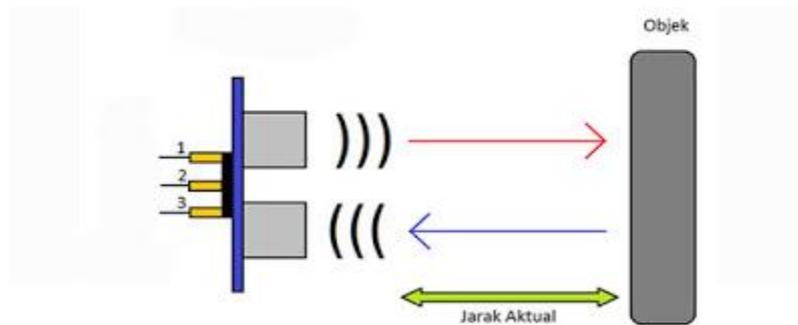
### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Ultrasonik**

Sensor ultrasonik menurut Budiharto (2014), adalah sebuah sensor yang berfungsi untuk mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik dan sebaliknya. Cara kerja sensor ini didasarkan pada prinsip dari pantulan suatu gelombang suara sehingga dapat dipakai untuk menafsirkan eksistensi (jarak) suatu benda dengan frekuensi tertentu. Disebut sebagai sensor ultrasonik karena sensor ini menggunakan gelombang ultrasonik (bunyi ultrasonik).

Gelombang ultrasonik adalah gelombang bunyi yang mempunyai frekuensi sangat tinggi yaitu 20.000 Hz. Bunyi ultrasonik tidak dapat didengar oleh telinga manusia. Bunyi ultrasonik dapat didengar oleh anjing, kucing, kelelawar, dan lumba-lumba. Bunyi ultrasonik bisa merambat melalui zat padat, cair dan gas. Reflektivitas bunyi ultrasonik di permukaan zat padat hampir sama dengan reflektivitas bunyi ultrasonik di permukaan zat cair. Akan tetapi, gelombang bunyi ultrasonik akan diserap oleh tekstil dan busa.

Pada sensor ultrasonik, gelombang ultrasonik dibangkitkan melalui sebuah alat yang disebut dengan piezoelektrik dengan frekuensi tertentu. Piezoelektrik ini akan menghasilkan gelombang ultrasonik (umumnya berfrekuensi 40kHz) ketika sebuah osilator diterapkan pada benda tersebut. Secara umum, alat ini akan menembakkan gelombang ultrasonik menuju suatu area atau suatu target. Setelah gelombang menyentuh permukaan target, maka target akan memantulkan kembali gelombang tersebut. Gelombang pantulan dari target akan ditangkap oleh sensor, kemudian sensor menghitung selisih antara waktu pengiriman gelombang dan waktu gelombang pantul diterima.



**Gambar 2.1** Cara kerja sensor ultrasonik dengan *transmitter* dan *receiver* (atas), sensor ultrasonik dengan *single sensor* yang berfungsi sebagai *transmitter* dan *receiver* sekaligus

Secara detail, cara kerja sensor ultrasonik adalah sebagai berikut:

1. Sinyal dipancarkan oleh pemancar ultrasonik dengan frekuensi tertentu dan dengan durasi waktu tertentu. Sinyal tersebut berfrekuensi diatas 20kHz. Untuk mengukur jarak benda (sensor jarak), frekuensi yang umum digunakan adalah 40kHz.
2. Sinyal yang dipancarkan akan merambat sebagai gelombang bunyi dengan kecepatan sekitar 340 m/s. Ketika menumbuk suatu benda, maka sinyal tersebut akan dipantulkan oleh benda tersebut.
3. Setelah gelombang pantulan sampai di alat penerima, maka sinyal tersebut akan diproses untuk menghitung jarak benda tersebut. Jarak benda dihitung berdasarkan rumus :

$$S = 340.t/2$$

Dimana S merupakan jarak antara sensor ultrasonik dengan benda (bidang pantul), dan t adalah selisih antara waktu pemancaran gelombang oleh transmitter dan waktu ketika gelombang pantul diterima receiver.

## 2.2. Modul SIM800L

SIM800L adalah

modul SIM yang digunakan pada penelitian ini. Modul SIM800L GSM/GPRS adalah bagian yang berfungsi untuk berkomunikasi antara pemantau utama dengan *Handphone*. AT Command 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 AT command digunakan untuk mengatur atau memberi perintah modul GSM/CDMA. Perintah AT Command dimulai dengan karakter “AT” atau “at” dan diakhiri dengan kode (0x0d).



**Gambar 2.5 Modem SIM800L**

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, ukurannya 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)



**Gambar 2.6 Datasheet SIM 800L**

### 2.3 Short Message Service (SMS)

*Short Message Service* (SMS) adalah suatu fasilitas untuk mengirim dan menerima suatu pesan singkat berupa teks melalui perangkat nirkabel, yaitu perangkat komunikasi telepon seluler, dalam hal ini perangkat nirkabel yang digunakan adalah telepon. Salah satu kelebihan dari SMS adalah biaya yang murah.

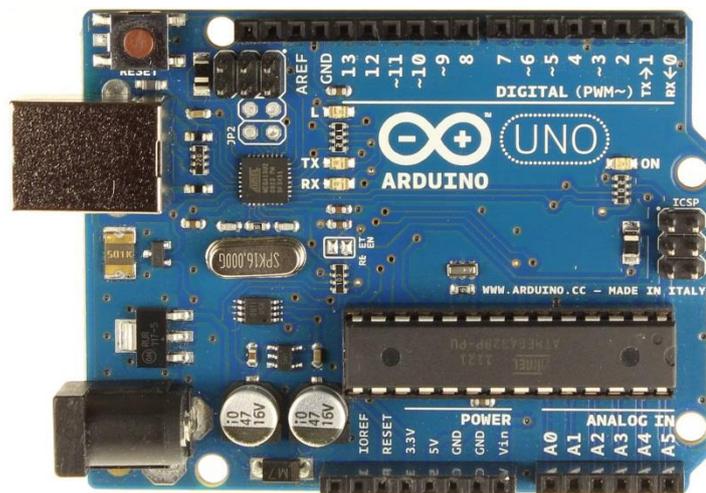
Istilah gateway, bila dilihat pada kamus Inggris-Indonesia diartikan sebagai pintu gerbang. Namun pada dunia komputer, gateway dapat berarti juga sebagai jembatan penghubung antar satu sistem dengan sistem lain yang berbeda sehingga dapat terjadi pertukaran data sistem tersebut. Dengan demikian, SMS

gateway dapat di artikan sebagai suatu penghubung untuk lalu lintas data-data SMS, baik dikirim maupun yang diterima.

#### 2.4 Modul Mikrokontroler ATmega 328 Arduino

Mikrokontroler ATmega 328 Arduino adalah pengendali mikro *single-board* yang bersifat *open-source*, diturunkandari *Wiring platform*, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. Hardwarenya memiliki prosesor Atmel AVR dan softwarenya memiliki bahasapemrograman sendiri. Arduino adalah kit mikrokontroler yang serba bisa dan sangat mudah penggunaannya. Untuk membuatnya diperlukan *chip programmer* (untuk menanamkan *bootloader* Arduino pada *chip*).

Arduino Uno merupakan *single board hardware* yang *open-source* dan juga softwarenya pun dapat kita nikmati secara *opensource* juga. Disisi *software*, arduino dapat dijalankan di *multiplatform*, yaitu Linux, Windows, atau juga Mac. *Hardware* arduino merupakan mikrokontroler yang berbasis AVR dari ATMEL yang didalamnya sudah diberi *bootloader* dan juga sudah terdapat standart pin I/O nya.



Gambar 2.3 Arduino Uno

Contoh program :

```
#define LED_PIN 13
void setup () { pinMode (LED_PIN, OUTPUT);
// enable pin 13 for digital output }
void loop () { digitalWrite (LED_PIN, HIGH);
// turn on the LED
delay (1000);
// wait one second (1000 milliseconds)
digitalWrite (LED_PIN, LOW);
```

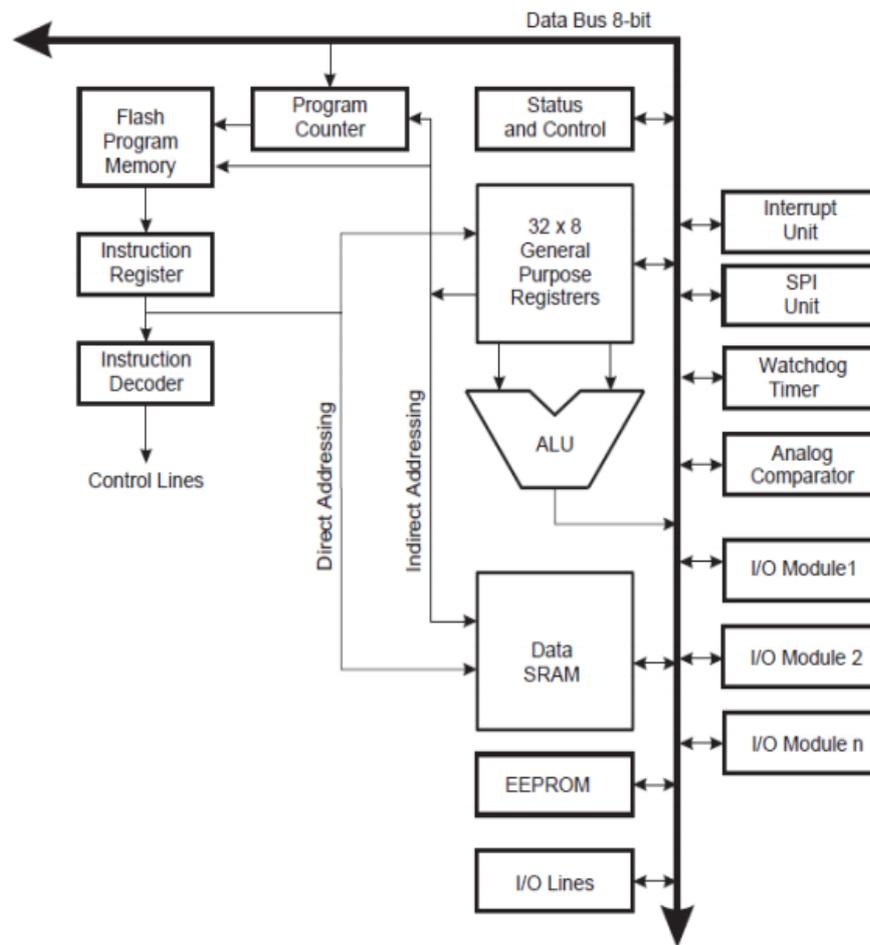
Saat ini Arduino sudah sangat populer dan sudah banyak dipakai untuk membuat proyek-proyek seperti drum digital, pengontrol LED, web server, MP3 player, pengendali robot, pengendali motor, sensor suhu/kelembaban, pengontrol kamera, dsb. Arduino terdiri dari hardware berupa *Arduino Board* dan *software* berupa *Arduino IDE (Integrated Development Environment)*. Arduino dihubungkan dengan komputer melalui koneksi USB. Setelah itu kita bisa mulai menulis program menggunakan *Arduino IDE* untuk ditanam pada *Arduino Board* tersebut. Cara menanamkan program ke Arduino sangat mudah, setelah program selesai dibuat, kita tinggal klik tombol *Upload* dan dalam beberapa detik program kita masuk ke dalam *chip*. Arduino memakai mikrokontroler Atmel AVR ATmega328.

AVR ATmega328 ATmega328 adalah mikrokontroler keluaran dari atmel yang mempunyai arsitektur RISC (*Reduce Instruction Set Computer*) yang dimana setiap proses eksekusi data lebih cepat dari pada arsitektur CISC (*Completed Instruction Set Computer*). Mikrokontroler ini memiliki beberapa fitur antara lain

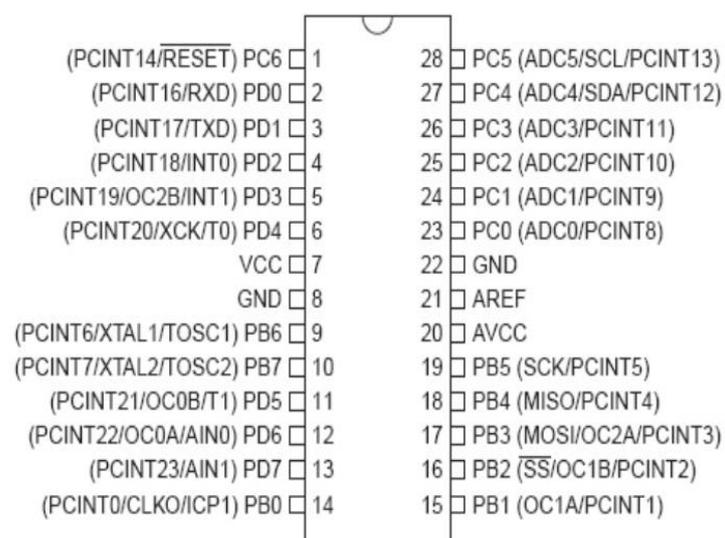
1. 130 macam instruksi yang hampir semuanya dieksekusi dalam satu siklus clock.
2. 32 x 8-bit register serba guna.
3. Kecepatan mencapai 16 MIPS dengan clock 16 MHz.
4. 32 KB Flash memory dan pada arduino memiliki bootloader yang menggunakan 2 KB dari flash memori sebagai bootloader.
5. Memiliki EEPROM (*Electrically Erasable Programmable Read Only Memory*) sebesar 1KB sebagai tempat penyimpanan data semi permanent karena EEPROM tetap dapat menyimpan data meskipun catu daya dimatikan.
6. Memiliki SRAM (*Static Random Access Memory*) sebesar 2KB.
7. Memiliki pin I/O digital sebanyak 14 pin 6 diantaranya PWM (*Pulse Width Modulation*) output.
8. *Master / Slave SPI Serial interface.*

Mikrokontroler ATmega 328 memiliki arsitektur Harvard, yaitu memisahkan memori untuk kode program dan memori untuk data sehingga dapat memaksimalkan kerja dan *parallelism*.

Instruksi – instruksi dalam memori program dieksekusi dalam satu alur tunggal, dimana pada saat satu instruksi dikerjakan instruksi berikutnya sudah diambil dari memori program. Konsep inilah yang memungkinkan instruksi – instruksi dapat dieksekusi dalam setiap satu siklus *clock*. 32 x 8-bit register serba guna digunakan untuk mendukung operasi pada ALU ( *Arithmetic Logic unit* ) yang dapat dilakukan dalam satu siklus. 6 dari register serbaguna ini dapat digunakan sebagai 3 buah *register pointer* 16-bit pada mode pengalamatan tidak langsung untuk mengambil data pada ruang memori data. Ketiga *register pointer* 16-bit ini disebut dengan register X ( gabungan R26 dan R27 ), register Y ( gabungan R28 dan R29 ), dan register Z ( gabungan R30 dan R31 ). Hampir semua instruksi AVR memiliki format 16-bit. Setiap alamat memori program terdiri dari instruksi 16-bit atau 32-bit. Selain register serba guna di atas, terdapat register lain yang terpetakan dengan teknik *memory mapped I/O* selebar 64 byte. Beberapa register ini digunakan untuk fungsi khusus antara lain sebagai register *control Timer/ Counter*, Interupsi, ADC, USART, SPI, EEPROM, dan fungsi I/O lainnya. Register – register ini menempati memori pada alamat 0x20h – 0x5Fh.



Gambar 2.4 Architecture ATmega328



Gambar 2.5 Konfigurasi Pin ATmega328