BAB II
ANALISIS DAN PERANCANGAN

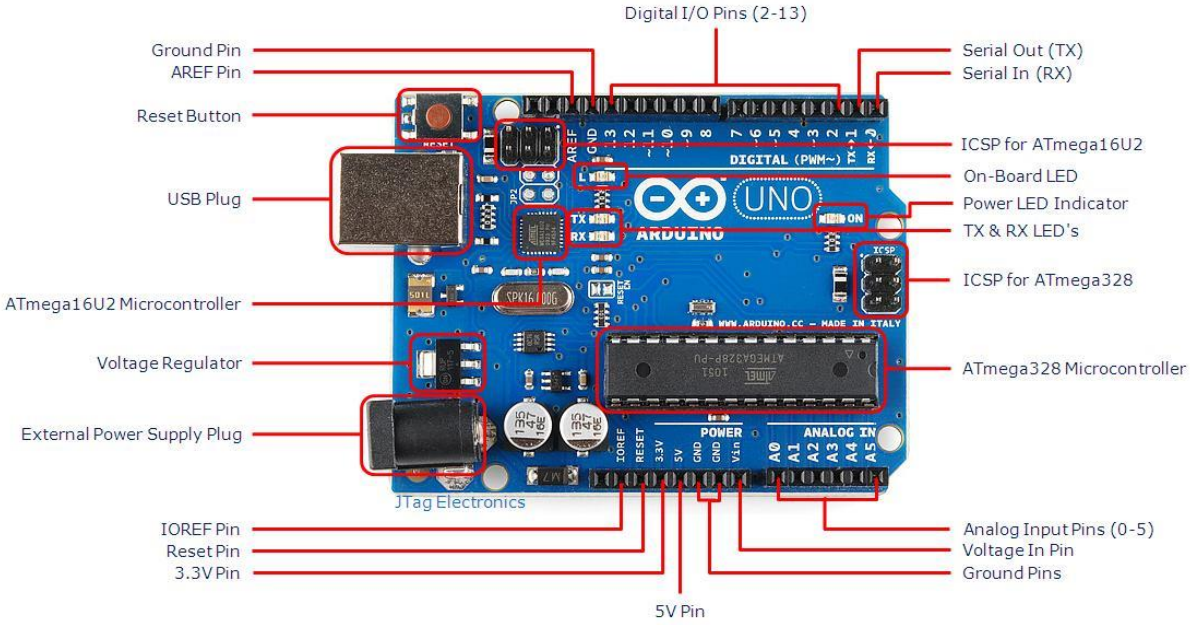
2.1 Arduino Uno R3

Arduino adalah pengendali mikro *single-board* yang bersifat *open-source*, diturunkan dari *Wiring platform*, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. *Hardware* arduino memiliki prosesor Atmel AVR dan *software* arduino memiliki bahasa pemrograman C.Memori yang dimiliki oleh Arduino Uno sebagai berikut : *Flash Memory* sebesar 32KB, SRAM sebesar 2KB, dan EEPROM sebesar 1KB. *Clock* pada *board* Uno menggunakan XTAL dengan frekuensi 16 Mhz. Dari segi daya, Arduino Uno membutuhkan tegangan aktif kisaran 5 volt, sehingga Uno dapat diaktifkan melalui koneksi USB. Arduino Uno memiliki 28 kaki yang sering digunakan. Untuk Digital I/O terdiri dari 14 kaki, kaki 0 sampai kaki 13, dengan 6 kaki mampu memberikan output PWM (kaki 3,5,6,9,10,dan 11). Masing-masing dari 14 kaki digital di Uno beroperasi dengan tegangan maksimum 5 volt dan dapat memberikan atau menerima maksimum 40mA.

Untuk Analog *Input* terdiri dari 6 kaki, yaitu kaki A0 sampai kaki A5. Kaki Vin merupakan tempat *input* tegangan kepada Uno saat menggunakan sumber daya eksternal selain USB dan adaptor.Spesifikasi arduino uno R3 dapat dilihat pada tabel 2.1 dan arduino uno R3 dapat dilihat pada gambar 2.1

Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino Uno R3

Mikrokontroler	ATmega328
OperasiTegangan	5 Volt
Input Tegangan	7-12 Volt
Pin I/O Digital	14
Pin Analog	6
Arus DC tiap pin I/O	50 mA
Arus DC ketika 3.3V	50 mA
Memori flash	32 KB
SRAM	2 KB
EEPROM	1 KB
Kecepatan clock	16 MHz

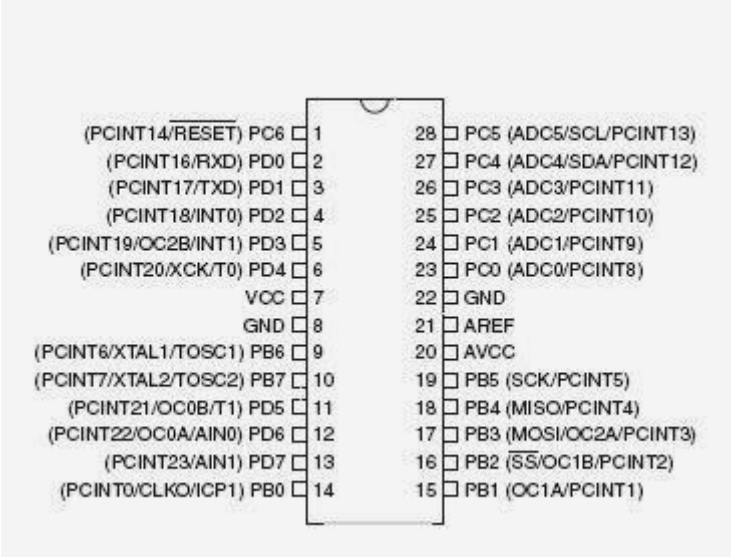


Gambar 2.1 Arduino Uno

ATmega328

ATMega328 merupakan mikrokontroler keluarga AVR 8 bit. Beberapa tipe mikrokontroler yang sama dengan ATMega8 ini antara lain ATMega8535, ATMega16, ATMega32, ATmega328, yang membedakan antara mikrokontroler

antara lain adalah, ukuran memori, banyaknya GPIO (pin *input/output*), peripherial (USART, *timer, counter*, dll). Dari segi ukuran fisik, ATMega328 memiliki ukuran fisik lebih kecil dibandingkan dengan beberapa mikrokontroler diatas. Namun untuk segi memori dan periperial lainnya ATMega328 tidak kalah dengan yang lainnya karena ukuran memori dan periperialnya relatif sama dengan ATMega8535, ATMega32, hanya saja jumlah GPIO lebih sedikit dibandingkan mikrokontroler diatas. Spesifikasi ATmega328 dapat dilihat pada gambar 2.2.



Gambar 2.2 Spesifikasi ATmega328

2.2 Sensor PIR

Sensor PIR (Passive Infra Red) adalah sensor yang digunakan untuk mendeteksi adanya pancaran sinar infra merah. Sensor PIR bersifat pasif, artinya sensor ini tidak memancarkan sinar infra merah tetapi hanya menerima radiasi sinar infra merah dari luar. Definisi pin sensor pir dapat dilihat pada table 2.2 dan gambar sensor pir dapat dilihat pada gambar 2.3.

Tabel 2.2 PIN Sensor PIR

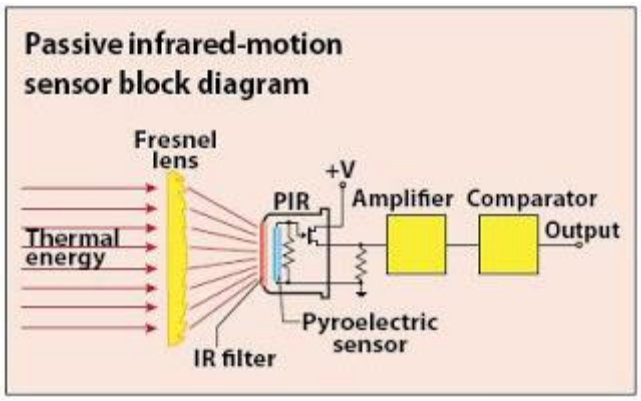
PIN	Deskripsi
VCC	Sumber tegangan
OUT	Penangkap Sensor Infra merah
GND	Ground

Gambar 2.3 Sensor PIR

Sensor ini biasanya digunakan dalam perancangan detektor gerakan berbasis PIR. Karena semua benda memancarkan energi radiasi, sebuah gerakan akan terdeteksi ketika sumber infra merah dengan suhu tertentu (misal: manusia) melewati sumber infra merah yang lain dengan suhu yang berbeda (misal: dinding), maka sensor akan membandingkan pancaran infra merah yang diterima setiap satuan waktu, sehingga jika ada pergerakan maka akan terjadi perubahan pembacaan pada sensor.

Sensor PIR terdiri dari beberapa bagian yaitu :

- Lensa Fresnel
- Penyaring Infra Merah
- Sensor Pyroelektrik
- Penguat Amplifier
- Komparator



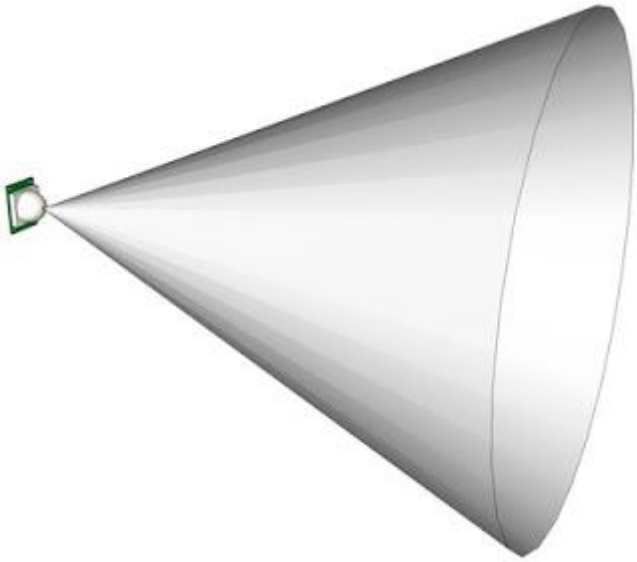
Gambar 2.4 Skema rancangan sensor PIR

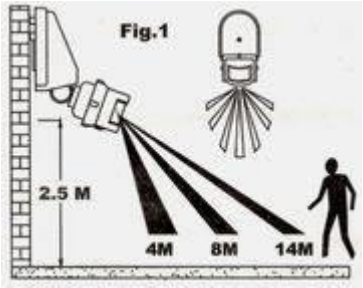
Cara kerja pembacaan sensor PIR

Pancaran infra merah masuk melalui lensa Fresnel dan mengenai sensor pyroelektrik, karena sinar infra merah mengandung energi panas maka sensor pyroelektrik akan menghasilkan arus listrik. Sensor pyroelektrik terbuat dari bahan *galium nitrida* (GaN), *cesium nitrat* (CsNo3) dan *litium tantalate* (LiTaO3). Arus listrik inilah yang akan menimbulkan tegangan dan dibaca secara analog oleh sensor. Kemudian sinyal ini akan dikuatkan oleh penguat dan dibandingkan oleh komparator dengan tegangan referensi tertentu (keluaran berupa sinyal 1-bit). Jadi sensor PIR hanya akan mengeluarkan logika 0 dan 1, 0 saat sensor tidak mendeteksi adanya pancaran infra merah dan 1 saat sensor mendeteksi infra merah. Sensor PIR didesain dan dirancang hanya mendeteksi pancaran infra merah dengan panjang gelombang 8-14 mikrometer. Diluar panjang gelombang tersebut sensor tidak akan mendeteksinya. Untuk manusia sendiri memiliki suhu badan yang dapat menghasilkan pancaran infra merah dengan panjang gelombang antara 9-10 mikrometer (nilai standar 9,4 mikrometer), panjang gelombang tersebut dapat terdeteksi oleh sensor PIR. (Secara umum sensor PIR memang dirancang untuk mendeteksi manusia).

Jarak pancar sensor PIR

Sensor PIR memiliki jangkauan jarak yang bervariasi, tergantung karakteristik sensor. Proses penginderaan sensor PIR dapat digambarkan sebagai berikut:





Gambar 2.5 Cara kerja sensor PIR

Pada umumnya sensor PIR memiliki jangkauan pembacaan efektif hingga 5 meter, dan sensor ini sangat efektif digunakan sebagai human detector.

2.3 *Buzzer*

Buzzer adalah speaker bulat 12mm kecil yang beroperasi di sekitar kisaran 2kHz terdengar. Speaker ini dapat untuk membuat musik atau atau hanya

sebagai output bunyi yang sederhana. Definisi pin buzzer ada pada table 2.3 dan gambar buzzer dapat dilihat pada gambar 2.6.

Tabel 2.3 PIN *Buzzer*

PIN	Deskripsi
OUT	Input ke arduino
GND	Ground

Gambar 2.6 Buzzer

2.4 Ultrasonik

Sensor ultrasonik adalah sebuah sensor yang mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi basaran listrik. Pada sensor ini gelombang ultrasonik dibangkitkan melalui sebuah benda yang disebut *piezoelektrik*. *Piezoelektrik* ini akan menghasilkan gelombang ultrasonik dengan frekuensi40 kHz ketika sebuah osilator diterapkan pada benda tersebut. Sensor ultrasoniksecara umum digunakan untuk suatu pengungkapan tak sentuh yang beragam seperti aplikasi pengukuran jarak. Sensor ultrasonik memiliki 4 pin yaitu GND (Vss), *Input*5 V (Vcc), *TRIG*, dan *ECHO* atau pin I/O.

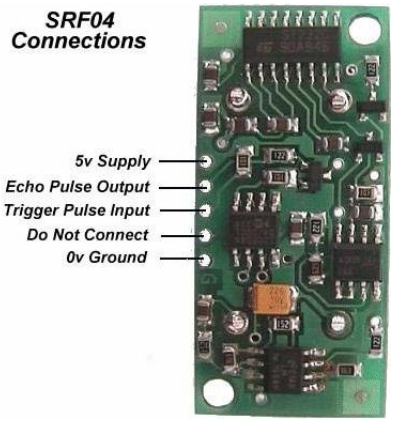
Cara kerja modul sensor ultrasonic untuk mengukur jarak adalah sinyal dipancarkan oleh pemancar ultrasonik. Sinyal yang dipancarkan akan merambat sebagai gelombang bunyi dengan kecepatan 340m/s. ketika menumbuk suatu benda, maka sinyal tersebutakan dipantulkan oleh benda

tersebut. 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 ultrasonic dengan benda dan t adalah selisih antara waktu pemancaran gelombang oleh *transmitter* dan waktu ketika gelombang pantul diterima *receiver*. Fungsi pin modul sensor ultrasonic terdapat pada tabel 2.4 dan modul sensor ultrasonic ditujukan pada gambar 2.7, gambar 2.8 dan gambar 2.9.

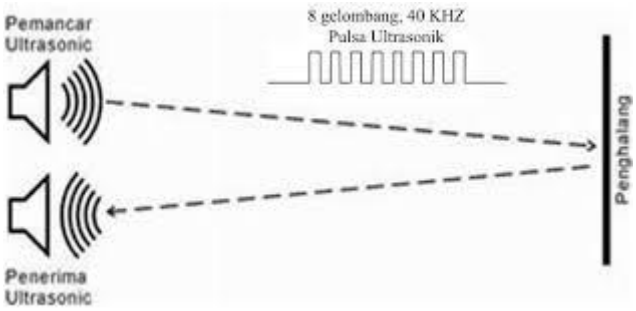
Tabel 2.4 PIN Sensor Ultrasonik

No.	Nama Pin	Deskripsi
	VCC	Sumber Tegangan (5V)
	Triger	Pemicu Sinyal sonar dari sensor
	Echo	Pengkapan pantulansinyal sonar
	Ground	0V GND



Gambar 2.7 Koneksi Pin Sensor Ultrasonik

Gambar 2.8 Sensor Ultrasonik



Gambar 2.9 Gelombang Sensor Ultrasonik

Cara menghitung jarak pada sensor Ultrasonik :

Kecepatan (cepat rambat) gelombang ultrasonik di udara = 344 m/s. Artinya untuk menempuh jarak 344 m dibutuhkan waktu 1 detik. Atau untuk menempuh jarak 1 m butuh waktu 1/344 s atau 0,0029 s. Jika menempuh jarak 1 cm (1 cm = 0,01 m) maka butuh waktu 0,01 x 0,0029 s = 0,000029 s (29 µs). Jadi kesimpulannya untuk menempuh jarak 1 cm dibutuhkan waktu 58µs. Dengan kata lain, untuk menghitung jarak tempuh = **waktu tempuh/58** (dalam satuan cm). Sensor Ultrasonik srf05 dengan spesifikasi sebagai berikut :

1. Bekerja pada tegangan DC 5 volt
2. Beban arus sebesar 30 mA – 50 mA
3. Menghasilkan gelombang dengan frekuensi 40 KHz
4. Jangkauan jarak yang dapat dideteksi 3 cm – 400 cm
5. Membutuhkan trigger input minimal sebesar 10 uS
6. Dapat digunakan dalam dua pilihan mode yaitu *input trigger* dan *output echo* terpasang pada pin yang berbeda atau *input trgger* dan *output echo* terpasang dalam satu pin yang sama

2.5 *LCD* (*Liquid Crystal Display*)

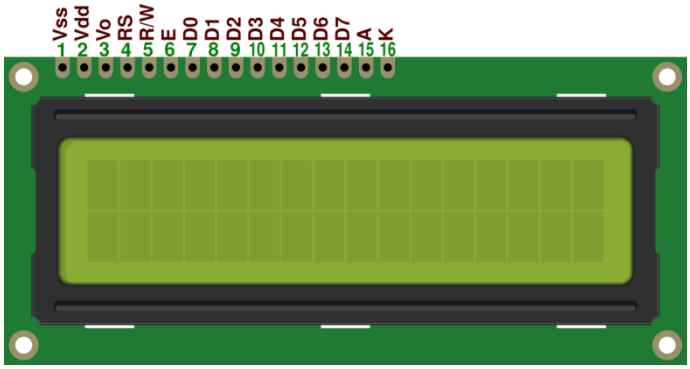
LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah suatu jenis media tampil yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama.Adapun fitur yang disajikan dalam *LCD* ini adalah:

- Terdiri dari 16 karakter dan 2 baris.
- Mempunyai 192 karakter tersimpan.
- Terdapat karakter generator terprogram.
- Dapat dialamati dengan mode 4-bit dan 8-bit.
- Dilengkapi dengan back light.

Proses inisialisasi pin arduino yang terhubung ke pin *LCD* RS, *Enable*, D4, D5, D6, dan D7, dilakukan dalam baris LiquidCrystal (2, 3, 4, 5, 6, 7), dimana lcd merupakan variable yang dipanggil setiap kali intruksi terkait LCD akan digunakan. Definisi pin lcd 16x2 dapat dilihat pada tabel 2.5 dan gambar 3.0 adalah *device LCD*.

Tabel 2.5 Spesifikasi *LCD* 16x2

Pin	Diskripsi
1	*Ground*
2	Vcc
3	Pengatur Kontras
4	Register Select
5	*Read / Write* LCD Register
6	*Enable*
7-14	Data I / O Pins
15	VCC + LED
16	*Ground* – LED



Gambar 3.0 *LCD* (*Liquid Crystal Display*) 16x2

Pada Proyek Akhir ini *LCD* dapat menampilkan karakternya dengan menggunakan library yang bernama LiquidCrystal. Berikut ada beberapa fungsi-fungsi dari library *LCD* :

1. **begin()**

   Untuk begin() digunakan dalam inisialisasi interface ke *LCD* dan mendefinisikan ukuran kolom dan baris *LCD*. Pemanggilan begin() harus dilakukan terlebih dahulu sebelum memanggil instruksi lain dalam library *LCD*. Untuk *syntax* penulisan instruksi begin() ialah sebagai berikut.

   lcd.begin(cols,rows) dengan lcd ialah nama variable, cols jumlah kolom *LCD*, dan rows jumlah baris *LCD*.

2. **clear()**

   Instruksi clear() digunakan untuk membersihkan pesan text. Sehingga tidak ada tulisan yang ditapilkan pada *LCD*.

3. **setCursor()**

   Instruksi ini digunakan untuk memposisikan cursor awal pesan text di LCD. Penulisan *syntax* setCursor() ialah sebagai berikut.

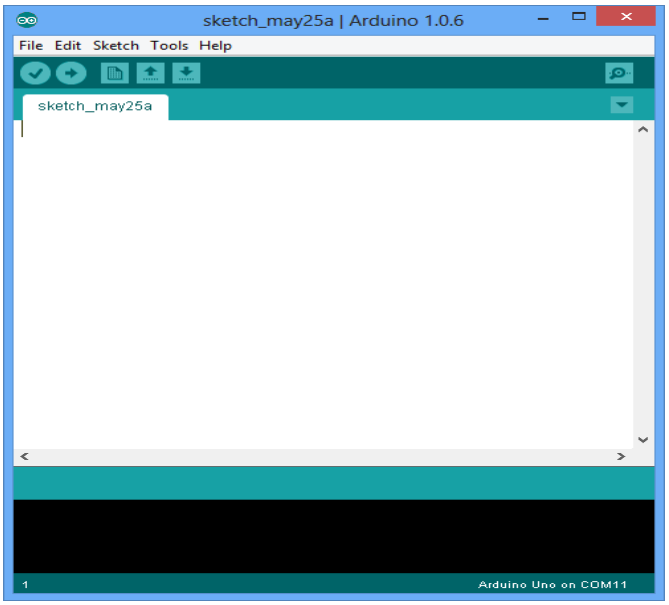
lcd.setCursor(col,row) dengan lcd ialah nama variable, col kolom *LCD*, dan row baris *LCD*.

4. **print()**

   Sesuai dengan namanya, instruksi print() ini digunakan untuk mencetak, menampilkan pesan text di LCD. Penulisan syntax print() ialah sebagai berikut.lcd.print(data) dengan lcd ialah nama variable, data ialah pesan yang ingin ditampilkan.

2.6 IDE Arduino

IDE (*Integrated Development Environment*) adalah sebuah perangkat lunak yang digunakan untuk mengembangkan aplikasi mikrokontroler mulai dari menuliskan *source* program, kompilasi, *upload* hasil kompilasi dan uji coba secara terminal serial. IDE arduino dapat dilihat pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 IDE Arduino

a. Icon menu ***verify*** yang bergambar ceklis berfungsi untuk mengecek program yang ditulis apakah ada yang salah atau error.

b. Icon menu ***upload*** yang bergambar panah ke arah kanan berfungsi untuk memuat / *transfer* program yang dibuat di *software* arduino ke hardware arduino.

c. Icon menu ***New*** yang bergambar sehelai kertas berfungsi untuk membuat halaman baru dalam pemrograman.

d. Icon menu ***Open*** yang bergambar panah ke arah atas berfungsi untuk membuka program yang disimpan atau membuka program yang sudah dibuat dari pabrikan *software* arduino.

e. Icon menu ***Save*** yang bergambar panah ke arah bawah berfungsi untuk menyimpan program yang telah dibuat atau dimodifikasi.

f. Icon menu ***serial monitor*** yang bergambar kaca pembesar berfungsi untuk mengirim atau menampilkan serial komunikasi data saat dikirim dari *hardware* arduino.