

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Mengenal Sensor *Infrared*

Sensor adalah device atau komponen elektronika yang digunakan untuk merubah besaran fisik menjadi besaran listrik sehingga bisa di analisa dengan menggunakan rangkaian listrik. Secara umum sensor ini dibedakan dalam dua jenis yaitu sensor fisika dan sensor kimia. Disini kita fokuskan pada sensor fisika, karena yang kita ukur merupakan besaran fisis. Semua sensor mempunyai tipe dan jenis yang berbeda, mengacu pada kegunaan dari sensor tersebut. Sensor *infrared* dapat dilihat di gambar 2.1, komponen ini digunakan untuk mendeteksi objek.

Sensor *Infrared* termasuk sensor fisika yang sangat mudah untuk digunakan, selain karena sudah dikemas dan dipabrikasi dengan baik, juga memiliki rangkaian yang tidak rumit hanya memiliki satu pin yang dipakai untuk saluran I/O yang dapat dihubungkan dengan mikrokontroler. *Infrared* merupakan radiasi elektromagnetik yang panjang gelombangnya lebih panjang dari cahaya yang nampak yaitu di antara 700 nm dan 1 mm, tetapi lebih pendek dari radiasi gelombang radio. Radiasi *infrared* memiliki jangkauan tiga "order" dan memiliki panjang gelombang antara 700 nm dan 1 mm. (Syaryadhi, Moch. dkk, 2007).



Gambar 2.1 Sensor *InfraRed*

## 2.2 Arduino

Arduino merupakan perangkat keras sekaligus perangkat lunak yang memungkinkan siapa saja melakukan pembuatan prototype suatu rangkaian elektronika yang berbasis mikrokontroler dengan mudah dan cepat. Papan arduino berbasis mikrokontroler yang dikeluarkan oleh perusahaan Atmetl. Saat ini istilah arduino yno digunakan untuk produk yang dikeluarkan oleh Amerika Serikat, sedangkan Genuino Uno untuk produk yang dipasarkan di luar Amerika Serikat, kedua jenis produk tersebut disebut Arduino atau terkadang Arduino Uno. Dari sisi perangkat lunak, Arduino IDE adalah tool yang bermanfaat untuk menuliskan program.



Gambar 2.2 Arduino Uno

Arduino Uno yang terdapat di gambar 2.2 dapat bekerja dengan tegangan masukan 7-12V. adapun tegangan kerja yang digunakan adalah 5V. Papan ini mengandung 14 pin digital dan 6 diantara pin-pin tersebut dapat bertindak sebagai pin-pin PWM(*Pulse Width Modulation*), yang memungkinkan untuk mendapatkan isyarat analog di pin digital. PWM berguna misalnya untuk meredupkan LED atau mengatur kecepatan putar motor. Papan ini juga menyediakan 6 pin analog. Hal yang menarik, keenam pin analog ini dapat diperlakukan sebagai pin-pin digital.(Kadir,2016).

### 2.2.1 Pin-pin Arduino Uno

Masing-masing dari 14 pin digital pada Arduino Uno dapat digunakan sebagai input atau output, dengan menggunakan fungsi `pinMode()`, `digitalWrite()`, dan `digitalRead()`. Semua pin beroperasi pada tegangan 5 volt. Setiap pin dapat memberikan atau menerima arus maksimum 40 mA dan memiliki resistor pull-up internal (terputus secara default) sebesar 20-50 kOhm. Selain itu beberapa pin memiliki fungsi khusus, yaitu:

- **Serial** : 0 (RX) dan 1 (TX). Digunakan untuk menerima (RX) dan mengirimkan (TX) TTL data serial. Pin ini terhubung ke pin korespondensi dari chip ATmega8U2 Serial USB-to-TTL.
- **External Interrupt** (Interupsi Eksternal): Pin 2 dan pin 3 ini dapat dikonfigurasi untuk memicu sebuah interupsi pada nilai yang rendah, meningkat atau menurun, atau perubahan nilai. Baca rincian fungsi `attachInterrupt()` (belum diterbitkan saat artikel ini ditulis).
- **PWM** : Pin 3, 5, 6, 9, 10, dan 11. Menyediakan output PWM 8-bit dengan fungsi `analogWrite()`.
- **SPI** : Pin 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO), 13 (SCK). Pin ini mendukung komunikasi SPI menggunakan perpustakaan SPI .
- **LED** : Pin 13. Tersedia secara built-in pada papan Arduino Uno. LED terhubung ke pin digital 13. Ketika pin diset bernilai HIGH, maka LED menyala, dan ketika pin diset bernilai LOW, maka LED padam.

Arduino Uno memiliki 6 pin sebagai input analog, diberi label A0 sampai dengan A5, yang masing-masing menyediakan resolusi 10 bit (yaitu 1024 nilai yang berbeda). Secara default pin ini dapat diukur/diatur dari mulai Ground sampai dengan 5 Volt, juga memungkinkan untuk mengubah titik jangkauan tertinggi atau terendah mereka menggunakan pin AREF dan fungsi `analogReference()`. Selain itu juga, beberapa pin memiliki fungsi yang dikhususkan, yaitu:

- **TWI** : Pin A4 atau SDA dan pin A5 atau SCL. Yang mendukung komunikasi TWI menggunakan perpustakaan Wire.

Masih ada beberapa pin lainnya pada Arduino Uno, yaitu:

- **AREF** : Referensi tegangan untuk input analog. Digunakan dengan fungsi `analogReference()`.
- **RESET** : Jalur LOW ini digunakan untuk me-reset (menghidupkan ulang) mikrokontroler. Jalur ini biasanya digunakan untuk menambahkan tombol reset pada shield yang menghalangi papan utama Arduino.

(Duta, 2015:8)

### 2.2.2 Catu Daya

Arduino Uno dapat diaktifkan melalui koneksi USB atau dengan catu daya eksternal. Sumber daya akan dipilih secara otomatis oleh Arduino. Sumber daya eksternal (non-USB) dapat berasal baik dari adaptor AC-DC atau baterai. Adaptor dapat dihubungkan dengan mencolokkan steker 2,1 mm yang bagian tengahnya terminal positif ke ke jack sumber tegangan pada papan. Jika tegangan berasal dari baterai dapat langsung dihubungkan melalui header pin Gnd dan pin Vin dari konektor POWER.

Papan Arduino Uno dapat beroperasi dengan pasokan daya eksternal 6 Volt sampai 20 volt. Jika diberi tegangan kurang dari 7 Volt, maka, pin 5 Volt mungkin akan menghasilkan tegangan kurang dari 5 Volt dan ini akan membuat papan menjadi tidak stabil. Jika sumber tegangan menggunakan lebih dari 12 Volt, regulator tegangan akan mengalami panas berlebihan dan bisa merusak papan. Rentang sumber tegangan yang dianjurkan adalah 7-12 Volt.

Pin tegangan yang tersedia pada papan Arduino adalah sebagai berikut:

- **VIN** : Adalah input tegangan untuk papan Arduino ketika menggunakan sumber daya eksternal (sebagai 'saingan' tegangan 5 Volt dari koneksi USB atau sumber daya ter-regulator lainnya). Anda dapat memberikan tegangan melalui pin ini, atau jika memasok tegangan untuk papan melalui jack power, kita bisa mengakses/mengambil tegangan melalui pin ini.
- **5V** : Sebuah pin yang mengeluarkan tegangan ter-regulator 5 Volt, dari pin ini tegangan sudah diatur (ter-regulator) dari regulator yang tersedia (built-in) pada papan. Arduino dapat diaktifkan dengan sumber daya baik berasal

dari jack power DC (7-12 Volt), konektor USB (5 Volt), atau pin VIN pada board (7-12 Volt). Memberikan tegangan melalui pin 5V atau 3.3V secara langsung tanpa melewati regulator dapat merusak papan Arduino.

- **3V3** : Sebuah pin yang menghasilkan tegangan 3,3 Volt. Tegangan ini dihasilkan oleh regulator yang terdapat pada papan (on-board). Arus maksimum yang dihasilkan adalah 50 mA.
- **GND** : Pin Ground atau Massa.
- **IOREF** : Pin ini pada papan Arduino berfungsi untuk memberikan referensi tegangan yang beroperasi pada mikrokontroler. Sebuah perisai (shield) dikonfigurasi dengan benar untuk dapat membaca pin tegangan IOREF dan memilih sumber daya yang tepat atau mengaktifkan penerjemah tegangan (voltage translator) pada output untuk bekerja pada tegangan 5 Volt atau 3,3 Volt.

(Syahwil, 2013:65)

### 2.2.3 Komunikasi

Arduino Uno memiliki sejumlah fasilitas untuk berkomunikasi dengan komputer, dengan Arduino lain, atau dengan mikrokontroler lainnya. ATmega328 menyediakan komunikasi serial UART TTL (5 Volt), yang tersedia pada pin digital 0 (RX) dan pin 1 (TX). Sebuah chip ATmega16U2 yang terdapat pada papan digunakan sebagai media komunikasi serial melalui USB dan muncul sebagai COM Port Virtual (pada Device komputer) untuk berkomunikasi dengan perangkat lunak pada komputer. Firmware 16U2 menggunakan driver standar USB COM, dan tidak membutuhkan driver eksternal. Namun pada sistem operasi Windows, file .inf masih dibutuhkan.

Perangkat lunak Arduino termasuk didalamnya serial monitor memungkinkan data tekstual sederhana dikirim ke dan dari papan Arduino. LED RX dan TX yang tersedia pada papan akan berkedip ketika data sedang dikirim atau diterima melalui chip USB-to-serial yang terhubung melalui USB komputer (tetapi tidak untuk komunikasi serial seperti pada pin 0 dan 1). Sebuah perpustakaan SoftwareSerial memungkinkan komunikasi serial pada beberapa pin

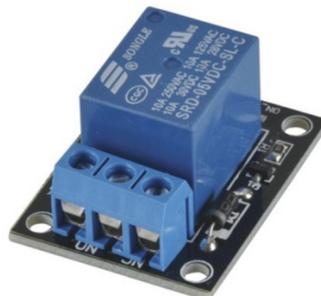
digital Uno. ATmega328 juga mendukung komunikasi I2C (TWI) dan SPI. Gambar 2.3 merupakan kabel usb untuk uploading program ke arduino.



Gambar 2.3 Kabel USB Arduino Uno

### 2.3 Relay

Relay adalah suatu peralatan elektronik yang berfungsi untuk memutuskan atau menghubungkan suatu rangkaian elektronik yang satu dengan yang lainnya, contoh pada rangkaian pengontrol motor menggunakan *relay*. Pada dasarnya *relay* adalah saklar elektromagnetik yang akan bekerja apabila arus mengalir melalui kumparan, inti besi akan menjadi magnet dan akan menarik kutub-kutub *relay*. Kutub-kutub dapat ditarik apabila garis magnet dapat mengalahkan gaya pegas yang melawannya. Besarnya gaya magnet yang ditetapkan oleh medan yang ada pada celah udara pada jangkar dari inti magnet, dan banyaknya lilitan kumparan, kuat arus yang mengalir atau disebut dengan *inperal* dan perlawanan magnet yang berada pada sirkuit pemagnetan. Untuk memperbesar kuat medan magnet dibentuk suatu sirkuit.



Gambar 2.4 Relay

Kontak-kontak atau kutub kutub dari relay umumnya memiliki tiga dasar pemakaian yaitu :

1. Bila kumparan di aliri arus listrik maka kontakannya akan menutup dan disebut sebagai kontak *Normally Open*(NO).
2. Bila kumparan dialiri listrik maka kontakannya akan membuka dan disebut sebagai *Normally Close*(NC).
3. Tukar sambung (*Change Over/NO*), relay jenis ini mempunyai kontak tengah yang normalnya tertutup tetapi melepaskan diri dari posisi dan membuat kontak dengan yang lain bila relay di aliri listrik.

### 2.3.1 Sifat-Sifat Umum Relay

Sifat-sifat umum yang dimiliki oleh relay adalah sebagai berikut:

1. kuat arus yang diperlukan guna pengoperasian *relay* ditentukan oleh pabrik pembuatnya. *Relay* dengan tahanan kecil memerlukan arus yang besar dan juga sebaliknya, *relay* dengan tahanan besar memerlukan arus yang kecil.
2. Tegangan yang diperlukan untuk menggerakkan suatu relay akan sama dengan kuat arus yang dikalikan dengan tahanan atau hambatan relay.
3. Daya yang diperlukan untuk menggerakkan relay sama dengan tegangan yang dikalikan dengan arus.

(Dian, 2012:19)

### 2.4 Solenoid Valve

Solenoid valve adalah katup yang digerakan oleh energi listrik melalui solenoida, mempunyai kumparan sebagai penggeraknya yang berfungsi untuk menggerakkan piston yang dapat digerakan oleh arus AC maupun DC, solenoid valve pneumatic atau katup (*valve*) solenoida mempunyai lubang keluaran, lubang masukan dan lubang exhaust. Bentuk fisik solenoid valve dapat dilihat pada gambar 2.5.

Lubang masukan, berfungsi sebagai terminal / tempat udara bertekanan masuk atau supply (service unit), sedangkan lubang keluaran berfungsi sebagai terminal atau tempat tekanan angin keluar yang dihubungkan ke pneumatic, dan

lubang exhaust, berfungsi sebagai saluran untuk mengeluarkan udara bertekanan yang terjebak saat plunger bergerak atau pindah posisi ketika solenoid valve pneumatic bekerja. (Suswanto,2015)



Gambar 2.5 Solenoid Valve

#### 2.4.1 Prinsip Kerja Solenoid Valve

Prinsip kerja dari solenoid valve yaitu katup listrik yang mempunyai koil sebagai penggerakannya dimana ketika koil mendapat supply tegangan maka koil tersebut akan berubah menjadi medan magnet sehingga menggerakkan piston pada bagian dalamnya ketika piston bertekanan yang berasal dari supply (service unit), pada umumnya solenoid valve pneumatic ini mempunyai tegangan kerja 100/200 VAC namun ada juga yang mempunyai tegangan kerja DC.(Suswanto,2015).

#### 2.5 Motor DC

Motor DC adalah jenis motor yang menggunakan tegangan searah(DC) yang secara otomatis akan berputar terus-menerus selama motor ini mendapatkan tegangan. Motor seperti ini biasa digunakan pada mainan yang menggunakan motor atau pada kipas angin DC.



Gambar 2.6 Motor DC

Gambar 2.6 merupakan bentuk fisik dari motor dc, Tegangan yang digunakan untuk menggerakkan motor DC bervariasi. Sebagai contoh, terdapat motor DC yang dapat digerakkan dengan baterai 3V, tetapi ada pula yang memerlukan tegangan yang lebih tinggi(Kadir,2016:264).

### 2.5.1 Bagian atau Komponen Utama Motor DC

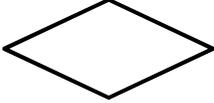
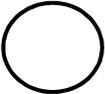
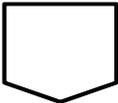
- **Kutub medan.** Motor DC sederhana memiliki dua kutub medan: kutub utara dan kutub selatan. Garis magnetik energi membesar melintasi ruang terbuka diantara kutub-kutub dari utara ke selatan. Untuk motor yang lebih besar atau lebih kompleks terdapat satu atau lebih elektromagnet.
- **Current Elektromagnet atau Dinamo.** 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.
- **Commutator.** Komponen ini terutama ditemukan dalam motor DC. Kegunaannya adalah untuk transmisi arus antara dinamo dan sumber daya.

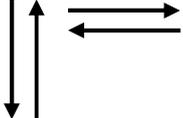
## 2.6 Flowchart

Flowchart adalah penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan prosedur dari suatu program. Flowchart menolong analis dan programmer untuk memecahkan masalah kedalam segmen-segmen yang lebih

kecil dan menolong dalam menganalisis alternatif-alternatif lain dalam pengoperasian. Flowchart biasanya mempermudah penyelesaian suatu masalah khususnya masalah yang perlu dipelajari dan dievaluasi lebih lanjut.

Tabel 2.1 Simbol-simbol Flowchart

No	Simbol	Nama	Fungsi
1		<i>Terminal</i>	Menyatakan permulaan atau akhir suatu program
2		<i>Input/ Output</i>	Menyatakan proses input atau output tanpa tergantung jenis peralatannya
3		<i>Process</i>	Menyatakan suatu tindakan (proses) yang dilakukan oleh computer
4		<i>Decision</i>	Menunjukkan suatu kondisi tertentu yang akan menghasilkan dua kemungkinan jawaban: ya/tidak
5		<i>Connector</i>	Menyatakan sambungan dari proses ke proses lainnya dalam halaman yang sama
6		<i>Offline Connector</i>	Menyatakan sambungan dari proses ke proses lainnya dalam halaman yang berbeda

7		<p><i>Predefined Process</i></p>	<p>Menyatakan penyediaan tempat penyimpanan suatu pengolahan untuk memberi harga awal</p>
8		<p><i>Punched Card</i></p>	<p>Menyatakan input berasal dari kartu atau output ditulis ke kartu</p>
9		<p><i>Document</i></p>	<p>Mencetak keluaran dalam bentuk dokumen (melalui printer)</p>
10		<p><i>Flow</i></p>	<p>Menyatakan jalannya arus suatu proses</p>