

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Pencucian Mobil Otomatis**

Pencucian mobil otomatis merupakan sistem yang di pakai untuk membersihkan mobil dimana setiap proses pencuciannya dilakukan oleh suatu sistem yang terkontrol secara otomatis. Adapun alat yang mendukung operasi kerja pencucian mobil otomatis ini terdiri dari motor konveyor, motor pump dc, motor pengering, sensor jarak, sistem penyemprotan air yang menggunakan *nozzle sprayer*. Penggerak peralatan-peralatan tersebut seperti *conveyor*, alat pengering, sistem penyemprotan air menggunakan motor DC. *System control* yang di pakai pada pencucian mobil otomatis ini menggunakan Arduino sebagai *controller*. Arduino ini berfungsi sebagai pengontrol kerja dari peralatan-peralatan yang telah disebutkan di atas.

#### **2.2 Arduino Mega 2560**

Arduino adalah Board berbasis mikrokontroler atau papan rangkaian elektronik open source yang di dalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah chip mikrokontroler dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel. Mikrokontroler itu sendiri adalah chip atau IC (integrated circuit) yang bisa diprogram menggunakan komputer. Tujuan menanamkan program pada mikrokontroler adalah agar rangkaian elektronik dapat membaca input, memproses input tersebut dan kemudian menghasilkan output sesuai yang diinginkan. Jadi mikrokontroler bertugas sebagai otak yang mengendalikan proses input, dan output sebuah rangkaian elektronik. Pada gambar 2.1 merupakan jenis Arduino Mega tipe 2560, Arduino Mega 2560 adalah papan pengembangan mikrokontroller yang berbasis Arduino dengan menggunakan chip ATmega2560. Board ini memiliki pin I/O yang cukup banyak, sejumlah 54 buah digital I/O pin (15 pin diantaranya adalah PWM), 16 pin analog input, 4 pin UART (serial port hardware). Arduino Mega 2560 dilengkapi dengan sebuah oscillator 16 Mhz, sebuah port USB, power jack DC, ICSP header, dan tombol reset. Board ini sudah sangat lengkap, sudah memiliki segala sesuatu yang dibutuhkan untuk sebuah mikrokontroller. Dengan

penggunaan yang cukup sederhana, anda tinggal menghubungkan power dari USB ke PC anda atau melalui adaptor AC/DC ke jack DC.

### 2.2.1 Spesifikasi Arduino Mega 2560

Spesifikasi mengenai Arduino Mega 2560 dapat dilihat pada Tabel berikut :

**Tabel 2.1** Spesifikasi Arduino Mega 2560

Mikrokontroler	: Atmega 2560
Tegangan Operasi	: 5V
<i>Input Voltage</i> (disarankan)	: 7-12V
<i>Input Voltage (limit)</i>	: 6-20V
<i>Pin Digital I/O</i>	: 54 (yang 15 pin digunakan sebagai output PWM)
<i>Pins Input Analog</i>	: 16
Arus DC per pin I/O	: 40 Ma
Arus DC untuk pin 3.3V	: 50 Ma
<i>Flash Memory</i>	: 256 KB (8 KB digunakan untuk bootloader)
SRAM	: 8 KB
EEPROM	: 4 KB



**Gambar 2.1** Arduino Mega 2560

Beberapa penjelasan tentang konfigurasi pin Arduino Mega 2560 berdasarkan Gambar 2.1 adalah sebagai berikut:

- a. VIN adalah *input* tegangan untuk *board* (papan) Arduino ketika menggunakan sumber daya eksternal (sebagai tegangan 5 Volt dari koneksi USB atau sumber daya ter-regulator lainnya). Pengguna dapat memberikan tegangan melalui pin ini melalui *jack power* sehingga dapat mengakses dan menggunakan tegangan lainnya melalui pin ini.
- b. 5V adalah sebuah pin yang mengeluarkan tegangan ter-regulator 5 Volt, dari pin ini tegangan sudah diatur (ter-regulator) dari regulator yang tersedia (*builtin*) 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.
- c. 3V3 adalah 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.
- d. GND adalah Pin *Ground* atau Massa.
- e. IOREF adalah 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.
- f. 16 pin sebagai *input* atau *output* analog yaitu pin A0 sampai dengan A15.
- g. 54 pin sebagai *input* atau *output* digital yaitu pin D0 sampai dengan D53 tetapi ada 15 pin untuk output PWM (dapat dilihat gambar 6.).
- h. Serial terdiri dari Serial : 0 (RX) dan 1 (TX), Serial 1 : 19 (RX) dan 18 (TX), Serial 2 : 17 (RX) dan 16 (TX), dan Serial 3 : 15 (RX) dan 14 (TX). Digunakan untuk menerima (RX) dan mengirimkan (TX) data serial TTL. Pins 0 dan 1 juga terhubung ke pin chip ATmega16U2 Serial USB-to-TTL.

- i. Eksternal Interupsi berada pada pin 2 (interrupt 0), pin 3 (interrupt 1), pin 18 (interrupt 5), pin 19 (interrupt 4), pin 20 (interrupt 3), dan pin 21 (interrupt 2). Pin ini dapat dikonfigurasi untuk memicu sebuah interupsi pada nilai yang rendah, meningkat atau menurun, atau berubah nilai.
- j. SPI berada pada pin 50 (MISO), pin 51 (MOSI), pin 52 (SCK), pin 53 (SS). Pin ini mendukung komunikasi SPI menggunakan perpustakaan SPI. Pin SPI juga terhubung dengan *header* ICSP, yang secara fisik kompatibel dengan Arduino Uno, Arduino *Duemilanove* dan Arduino *Diecimila*.
- k. LED dapat digunakan pada Pin 13. Tersedia secara *built-in* pada papan Arduino ATmega 2560. LED terhubung ke pin digital 13. Ketika pin diset bernilai *HIGH*, maka LED menyala (*ON*), dan ketika pin diset bernilai *LOW*, maka LED padam (*OFF*).
- l. TWI berada pada pin 20 (SDA) dan pin 21 (SCL). Yang mendukung komunikasi TWI menggunakan perpustakaan *Wire*. Perhatikan bahwa pin ini tidak di lokasi yang sama dengan pin TWI pada Arduino *Duemilanove* atau Arduino *Diecimila*.
- m. AREF adalah referensi tegangan untuk input analog. Digunakan dengan fungsi `analogReference()`.
- n. RESET adalah jalur *LOW* ini digunakan untuk me-reset (menghidupkan ulang) mikrokontroler. Jalur ini biasanya digunakan untuk menambahkan tombol reset pada *shield* yang menghalangi *board* utama Arduino.

### 2.2.2 Catu Daya

Arduino Mega dapat diaktifkan melalui koneksi USB atau dengan Catu daya Eksternal. Sumber listrik dipilih secara otomatis. Eksternal (*nonUSB*) daya dapat datang baik dari AC-DC adaptor atau baterai. Adaptor ini dapat dihubungkan dengan cara menghubungkannya *plug* pusat-positif 2.1 mm ke dalam *board* penghubung listrik. *Lead* dari baterai dapat dimasukkan ke dalam *header* pin GND dan Vin dari konektor *Power*. *Bord* dapat beroperasi pada pasokan daya dari 6-20 volt. Jika diberikan dengan kurang dari 7V, bagaimanapun pin 5V dapat menyuplai kurang dari 5 Volt dan *board* mungkin tidak stabil. Jika menggunakan lebih dari 12 Volt, regulator tegangan bias panas

dan merusak board. Rentang yang dianjurkan adalah 7-12 Volt. Pin catu daya adalah sebagai berikut : 1. VIN. Tegangan input ke papan Arduino ketika menggunakan sumber daya eksternal (sebagai lawan 5 volt dari koneksi USB atau sumber daya diatur lainnya). Anda dapat menyediakan tegangan melalui pin ini, atau, jika memasok tegangan melalui colokan listrik, mengaksesnya melalui pin ini. 2. 5V. Catu daya yang diatur digunakan untuk daya mikrokontroler dan komponen lain di papan tulis. Hal ini dapat datang baik dari VIN melalui *regulator on-board*, atau disediakan oleh USB atau suplai 5V diatur lain. 3. 3V3. Sebuah pasokan 3,3 volt

### 2.2.3 Memory

ATmega2560 memiliki 256 KB dari memori flash untuk menyimpan kode (8 KB digunakan untuk bootloader), 8 KB dari SRAM dan 4 KB EEPROM (yang dapat dibaca dan ditulis dengan perpustakaan EEPROM).

### 2.2.4 Input dan Output

Masing-masing dari 54 pin digital pada Mega dapat digunakan sebagai input atau output, menggunakan *pinMode ()*, *digitalWrite ()*, dan *digitalRead ()* fungsi. Mereka beroperasi di 5 volt. Setiap pin dapat memberikan atau menerima maksimum 40 mA dan memiliki resistor *pull-up* internal yang (terputus secara *default*) dari 20-50 KOhms. Selain itu, beberapa pin memiliki fungsi khusus: Serial: 0 (RX) dan 1 (TX); Serial 1: 19 (RX) dan 18 (TX); Serial 2: 17 (RX) dan 16 (TX); Serial 3: 15 (RX) dan 14 (TX). Digunakan untuk menerima (RX) dan mengirimkan data serial (TX) TTL. Pin 0 dan 1 juga terhubung ke pin dari ATmega8U2 USB-to-TTL Chip Serial. 1. Interupsi Eksternal: 2 (menggangu 0), 3 (menggangu 1), 18 (interrupt 5), 19 (interrupt 4), 20 (interrupt 3), dan 21 (interrupt 2). Pin ini dapat dikonfigurasi untuk memicu interupsi pada nilai yang rendah, tepi naik atau jatuh, atau perubahan nilai. Lihat *attachInterrupt ()* fungsi untuk rincian. 2. PWM: 0 13. Memberikan *output* PWM 8-bit dengan fungsi analog *Write ()*. 3. SPI: 50 (MISO), 51 (MOSI), 52 (SCK), 53 (SS). Pin ini mendukung komunikasi SPI menggunakan perpustakaan SPI. Pin SPI juga pecah pada header ICSP, yang secara fisik kompatibel dengan Uno, *Duemilanove* dan

*Diecimila*. 4. LED: 13. Ada built-in LED terhubung ke pin digital 13. Ketika pin tinggi nilai, LED menyala, ketika pin rendah, itu off. 5. I2C: 20 (SDA) dan 21 (SCL). Dukungan I2C (TWI) komunikasi menggunakan perpustakaan Kawat (dokumentasi di website Wiring). Perhatikan bahwa pin ini tidak di lokasi yang sama dengan pin I2C pada *Duemilanove* atau *Diecimila*. Arduino Mega 2560 memiliki 16 input analog, yang masing-masing menyediakan 10 bit resolusi (yaitu 1024 nilai yang berbeda). Secara *default* mereka mengukur dari tanah ke 5 volt, meskipun adalah mungkin untuk mengubah batas atas dari kisaran mereka menggunakan pin AREF dan fungsi *analogReference* (). Ada beberapa pin lainnya di papan: 1. AREF. Tegangan referensi untuk input analog. Digunakan dengan *analogReference* (). 2. Reset. Bawa garis LOW ini untuk me-reset mikrokontroler. Biasanya digunakan untuk menambahkan tombol reset untuk perisai yang menghalangi satu di papan tulis.

### 2.2.5 Komunikasi

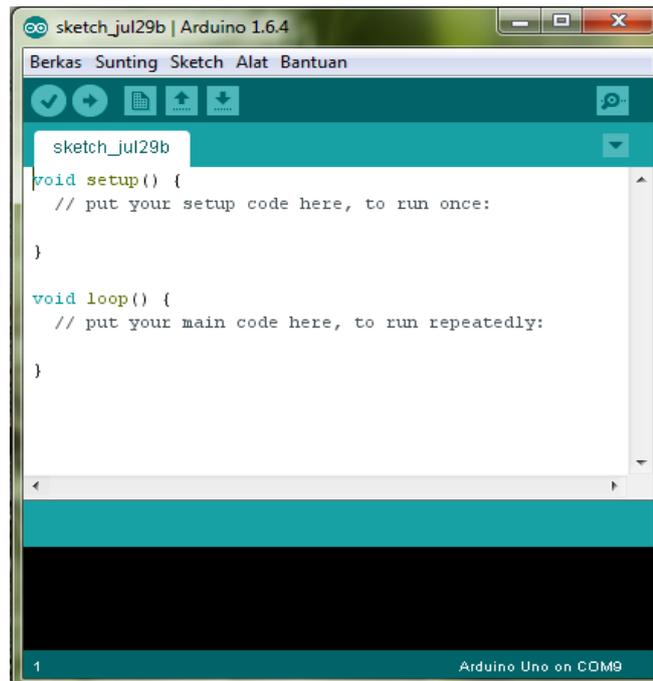
Arduino Mega2560 memiliki sejumlah fasilitas untuk berkomunikasi dengan komputer, Arduino lain, atau mikrokontroler lainnya. The ATmega2560 menyediakan empat UART hardware untuk TTL (5V) komunikasi serial. Sebuah ATmega8U2 pada saluran salah satu papan atas USB dan menyediakan port com virtual untuk perangkat lunak pada komputer (mesin Windows akan membutuhkan file .inf, tapi OSX dan Linux mesin akan mengenali papan sebagai port COM secara otomatis. Perangkat lunak Arduino termasuk monitor serial yang memungkinkan data tekstual sederhana yang akan dikirim ke dan dari papan. The RX dan TX LED di papan akan berkedip ketika data sedang dikirim melalui ATmega8U2 Chip dan USB koneksi ke komputer (tapi tidak untuk komunikasi serial pada pin 0 dan 1). Sebuah perpustakaan *Software Serial* memungkinkan untuk komunikasi serial pada setiap pin digital Mega2560 ini. ATmega 2560 juga mendukung I2C (TWI) dan komunikasi SPI. Perangkat lunak Arduino termasuk perpustakaan Kawat untuk menyederhanakan penggunaan bus I2C; lihat dokumentasi di website *Wiring* untuk rincian. Untuk komunikasi SPI, menggunakan perpustakaan SPI.

### 2.2.6 *Software Integrated Development Environment (IDE)*

Arduino diciptakan untuk para pemula bahkan yang tidak memiliki *basic* bahasa pemrograman sama sekali karena menggunakan bahasa C++ yang telah dipermudah melalui *library*. Arduino menggunakan *Software Processing* yang digunakan untuk menulis program kedalam Arduino. *Processing* sendiri merupakan penggabungan antara bahasa C++ dan Java. *Software* Arduino ini dapat di-*install* di berbagai *operating system* (OS) seperti: LINUX, Mac OS, Windows. Arduino tidak hanya sekedar sebuah alat pengembangan, tetapi kombinasi dari *hardware*, bahasa pemrograman dan *Integrated Development Environment* (IDE) yang canggih. IDE adalah sebuah *software* yang sangat berperan untuk menulis program, meng-compile menjadi kode biner dan meng-upload ke dalam memory *microcontroller*. *Software* IDE Arduino terdiri dari 3 (tiga) bagian:

- a. Editor program, untuk menulis dan mengedit program dalam bahasa *processing*. Listing program pada Arduino disebut *sketch*.
- b. *Compiler*, modul yang berfungsi mengubah bahasa *processing* (kode program) kedalam kode biner karena kode biner adalah satu-satunya bahasa program yang dipahami oleh mikrokontroler.
- c. *Uploader*, modul yang berfungsi memasukkan kode biner kedalam memori mikrokontroler.

Sketch Arduino Program Arduino dalam bahasa C yang harus diisikan menggunakan Arduino IDE ke dalam mikrokontroler. Sketch harus memiliki dua bagian blok penting yaitu 'void setup { }' untuk menginisialisasi program dan 'void loop { }' yang berisi mengenai program utamanya.



**Gambar 2.2** *Sketch* Arduino

Sumber : (<http://jurnal.unived.ac.id/index.php/jmi/article/viewFile/276/257> )

### 2.3 *Sensor Proximity*

*Sensor Proximity* atau sensor jarak adalah sensor elektronik yang dapat mendeteksi keberadaan benda – benda di sekitarnya tanpa kontak fisik secara langsung, sensor *proximity* dapat juga dikatakan perangkat yang dapat mengubah informasi tentang pergerakan atau keberadaan suatu objek dalam sinyal listrik. *Sensor proximity* menggunakan medan elektromagnetik atau radiasi elektromagnetik untuk menentukan atau mendeteksi apakah ada objek tertentu disekitarnya. *Sensor* ini memiliki rentang nominal atau jarak maksimum yang dapat di deteksi oleh *sensor* ini, beberapa sensor jarak juga memiliki fungsi untuk mengatur interval nominal dan melaporkan jarak objek yang terdeteksi. *Proximity Sensor* atau *Sensor Jarak* ini adalah perangkat yang sangat berguna apabila digunakan di tempat yang berbahaya. Namun seiring dengan perkembangan teknologi, *Proximity Sensor* ini telah banyak digunakan untuk mempermudah pekerjaan manusia. Bahkan, *Sensor Jarak* ini sudah diaplikasikan pada hampir semua jenis ponsel pintar (*smartphone*) zaman ini.

*Sensor Proximity* ini umumnya digunakan untuk mendeteksi keberadaan, kedekatan, posisi dan penghitungan pada mesin otomatis dan sistem manufaktur. Mesin-mesin yang menggunakan Sensor Proksimitas ini diantaranya adalah mesin kemasan, mesin produksi, mesin percetakan, mesin pencetakan plastik, mesin pengerjaan logam, mesin pengolahan makanan dan masih banyak lagi.



**Gambar 2.3** *Sensor Proximity*

### **2.3.1 Prinsip Kerja *Sensor Proximity***

Sensor ini bekerja berdasarkan jarak objek terhadap sensor, ketika ada objek logam yang mendekat kepadanya dengan jarak yang sangat dekat 5 mm misalkan, maka sensor akan bekerja dan menghubungkan kontaknya, kemudian melalui kabel yang tersedia bisa dihubungkan ke perangkat lainnya seperti lampu indikator, relay, dan lain-lain. Pada saat sensor ini sedang bekerja atau mendeteksi adanya logam (besi) maka akan ditandai dengan lampu kecil berwarna merah atau hijau yang ada dibagian atas sensor, sehingga memudahkan kita dalam memonitor kerja sensor.

### 2.3.2 Jenis-Jenis *Sensor Proximity*

*Sensor Proximity* dapat diklasifikasikan menjadi 4 jenis, yaitu *Inductive Proximity Sensor*, *Capacitive Proximity Sensor*, *Ultrasonic Proximity Sensor* dan *Photoelectric Sensor*. Berikut adalah penjelasan tentang keempat jenis *Proximity Sensor* ini.

#### 1. ***Inductive Proximity Sensor (Sensor Jarak Induktif)***

Sensor Jarak Induktif atau *Inductive Proximity Sensor* adalah Sensor Jarak yang digunakan untuk mendeteksi keberadaan logam baik logam jenis Ferrous maupun logam jenis non-ferrous. Sensor ini dapat digunakan untuk mendeteksi keberadaan (ada atau tidak adanya objek logam), menghitung objek logam dan aplikasi pemosisian. Sensor induktif sering digunakan sebagai pengganti saklar mekanis karena kemampuannya yang dapat beroperasi pada kecepatan yang lebih tinggi dari saklar mekanis biasa. Sensor Jarak Induktif ini juga lebih andal dan lebih kuat. *Sensor Proximity* Induktif pada umumnya terbuat dari kumparan/koil dengan inti ferit sehingga dapat menghasilkan medan elektromagnetik frekuensi tinggi. *Output* dari sensor jarak jenis induktif ini dapat berupa analog maupun digital. Versi Analog dapat berupa tegangan (biasanya sekitar 0 – 10VDC) atau arus (4 – 20mA). Jarak pengukurannya bisa mencapai hingga 2 inci. Sedangkan versi Digital biasanya digunakan pada rangkaian DC saja ataupun rangkaian AC/DC. Sebagian besar Sensor Induktif Digital dikonfigurasi dengan *Output “NORMALLY – OPEN”* namun ada juga yang dikonfigurasi dengan *Output “NORMALLY – CLOSE”*. Sensor Induktif ini sangat cocok untuk mendeteksi benda-benda logam di mesin dan di peralatan otomatisasi. *Inductive Proximity Sensor* ini pada dasarnya terdiri dari sebuah osilator, sebuah koil dengan inti ferit, rangkaian detektor, rangkaian output, kabel dan konektor. Osilator pada Sensor Jarak ini akan membangkitkan gelombang sinus dengan frekuensi yang tetap. Sinyal ini digunakan untuk menggerakkan kumparan atau koil. Koil dengan Inti Ferit ini akan menginduksi medan elektromagnetik. Ketika garis-garis medan elektromagnetik ini terinterupsi oleh objek logam, tegangan osilator akan berkurang sebanding dengan

ukuran dan jarak objek dari kumparan/koil. Dengan demikian, Sensor Proksimitas ini dapat mendeteksi adanya objek yang sedang mendekatinya. Pengurangan tegangan osilator ini disebabkan oleh arus Eddy yang diinduksi pada logam yang meng-interupsi garis-garis logam.

## **2. *Capacitive Proximity Sensor (Sensor Jarak Kapasitif)***

Sensor Jarak Kapasitif atau *Capacitive Proximity Sensor* adalah Sensor Jarak yang dapat mendeteksi gerakan, komposisi kimia, tingkat dan komposisi cairan maupun tekanan. Sensor Jarak Kapasitif dapat mendeteksi bahan-bahan dielektrik rendah seperti plastik atau kaca dan bahan-bahan dielektrik yang lebih tinggi seperti cairan sehingga memungkinkan sensor jenis ini untuk mendeteksi tingkat banyak bahan melalui kaca, plastik maupun komposisi kontainer lainnya. Sensor Jarak Kapasitif ini pada dasarnya mirip dengan Sensor Jarak Induktif, perbedaannya adalah sensor kapasitif menghasilkan medan elektrostatik sedangkan sensor induktif menghasilkan medan elektromagnetik. Sensor Jarak Kapasitif ini dapat digerakan oleh bahan konduktif dan bahan non-konduktif. Elemen aktif Sensor Jarak Kapasitif dibentuk oleh dua elektroda logam yang diposisikan untuk membentuk ekuivalen (sama dengan) dengan Kapasitor Terbuka. Elektroda ini ditempatkan di rangkaian osilasi yang berfrekuensi tinggi. Ketika objek mendekati permukaan sensor jarak kapasitif ini, medan elektrostatik pelat logam akan terinterupsi sehingga mengubah kapasitansi sensor jarak. Perubahan ini akan mengubah kondisi dalam pengoperasian sensor jarak sehingga dapat mendeteksi keberadaan objek tersebut.

## **3. *Ultrasonic Proximity Sensor (Sensor Jarak Ultrasonik)***

Sensor Jarak Ultrasonik atau *Ultrasonic Proximity Sensor* adalah sensor jarak yang menggunakan prinsip operasi yang mirip dengan radar atau sonar yaitu dengan menghasilkan gelombang frekuensi tinggi untuk menganalisis gema yang diterima setelah terpantul dari objek yang mendekatinya. *Sensor Proximity Ultrasonik* ini akan menghitung waktu antara pengiriman sinyal dengan penerimaan sinyal untuk menentukan jarak objek yang bersangkutan. sering

digunakan untuk mendeteksi keberadaan objek dan mengukur jarak objek di proses otomasi pabrik.

#### **4. *Photoelectric Proximity Sensor* (Sensor Jarak Fotolistrik)**

Sensor Jarak Fotolistrik atau *Photoelectric Proximity Sensor* adalah sensor jarak yang menggunakan elemen peka cahaya untuk mendeteksi obyek. Sensor *Proximity* Fotolistrik terdiri sumber cahaya (atau disebut dengan Emitor) dan Penerima (*Receiver*). Terdapat 3 jenis sensor jarak fotolistrik.

### **2.4 Motor DC**

Motor listrik merupakan perangkat elektromagnetis yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Motor dc atau sering disebut motor arus searah lebih sering digunakan untuk keperluan yang membutuhkan pengaturan kecepatan dibandingkan dengan mesin ac. Alasan utama penggunaan mesin dc terutama pada industri-industri modern adalah karena kecepatan kerja motor-motor dc mudah diatur dalam suatu rentang kecepatan yang luas, disamping banyaknya metode-metode pengaturan kecepatan yang dapat digunakan. Motor dc sangat dikenal karena pemakaiannya yang beraneka ragam. Dengan melakukan berbagai penggabungan lilitan medan yang diteral secara shunt, seri maupun secara terpisah, dapat dirancang suatu motor yang dapat menampilkan karakteristik volt-ampere atau kecepatan-momen yang bermacam-macam untuk penggunaan dinamik maupun keadaan tetap (ajek). Karena mudah diatur, sistem motor dc sering digunakan pada pemakaian yang memerlukan rentang kecepatan yang lebar atau pengaturan yang teliti pada keluaran yang diinginkan.

Motor dc memerlukan suplai tegangan searah pada kumparan medan untuk diubah menjadi energi mekanik. Kumparan medan pada motor dc disebut stator (bagian yang tidak berputar), dan kumparan jangkar disebut rotor (bagian yang berputar). Jika terjadi putaran pada kumparan jangkar didalam medan magnet, maka akan timbul tegangan (GGL) yang berubah-ubah arah pada setiap setengah putaran. Prinsip kerja dari arus searah adalah membalik fasa tegangan dari gelombang yang mempunyai nilai positif dengan menggunakan komutator, maka dengan memberikan beda tegangan pada kedua terminal tersebut, motor akan

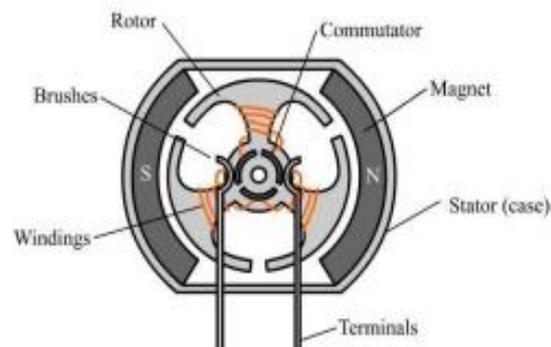
berputar pada satu arah, dan bila polaritas dari tegangan tersebut dibalik maka arah putaran motor akan terbalik pula. Polaritas dari tegangan yang diberikan pada dua terminal menentukan arah putaran motor sedangkan besar dari beda tegangan pada kedua terminal menentukan kecepatan motor. Bentuk motor paling sederhana memiliki kumparan satu lilitan yang bisa berputar bebas di antara kutub-kutub magnet permanen. Motor dc merupakan jenis motor yang menggunakan tegangan searah sebagai sumber tenaganya.



**Gambar 2.4** Motor DC

#### 2.4.1 Bagian- Bagian Motor DC

Motor DC memiliki 3 bagian atau komponen utama untuk dapat berputar. Yang ditunjukkan seperti gambar di bawah ini Gambar 2.2 Bagian Motor DC (Direct Current)

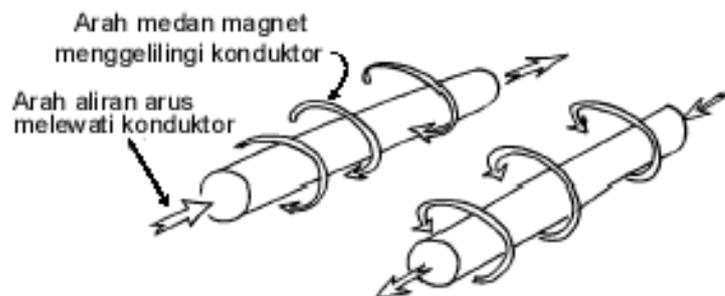


**Gambar 2.5** Bagian- bagian Motor DC

1. Kutub medan. Secara sederhana bahwa interaksi dua kutub magnet akan menyebabkan perputaran pada motor DC. Motor DC memiliki kutub medan yang stasioner dan dinamo yang menggerakkan bearing pada ruang diantara kutub medan. Motor DC sederhana memiliki dua kutub medan yaitu kutub utara dan kutub selatan.
2. Rotor. Bila arus masuk menuju rotor (bagian motor yang bergerak), maka arus ini akan menjadi elektromagnet. Rotor yang berbentuk silinder, dihubungkan ke as penggerak untuk menggerakkan beban. Untuk kasus motor DC yang kecil, rotor berputar dalam medan magnet yang dibentuk oleh kutub-kutub, sampai kutub utara dan selatan magnet berganti lokasi. Jika hal ini terjadi, arusnya berbalik untuk merubah kutub-kutub utara dan selatan dinamo.
3. Komutator. Komponen ini terutama ditemukan dalam motor DC. Kegunaannya adalah untuk membalikkan arah arus listrik dalam dinamo. Commutator juga membantu dalam transmisi arus antara dinamo dan sumber daya (Mohammad Hamdani, 2010 : 9 - 10).

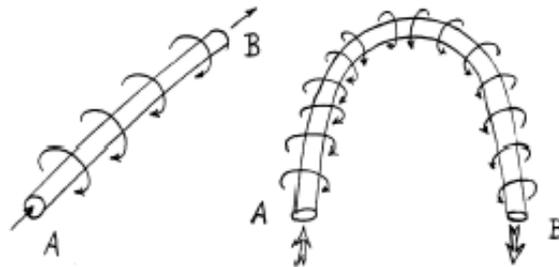
#### 2.4.2 Prinsip – Prinsip Kerja Motor DC

Motor DC memiliki prinsip kerja yang berbeda dengan Motor AC. Pada motor DC jika arus lewat pada suatu konduktor, timbul medan magnet di sekitar konduktor. Medan magnet hanya terjadi di sekitar sebuah konduktor jika ada arus mengalir pada konduktor tersebut. Arah medan magnet ditentukan oleh arah aliran arus pada konduktor. Dapat dilihat pada **Gambar 2.5** di bawah ini.



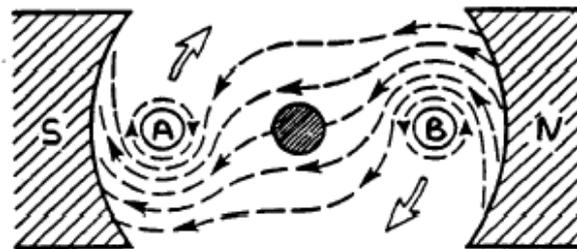
**Gambar 2.6 Medan magnet yang membawa arus mengelilingi konduktor**

Aturan genggam tangan kanan bisa dipakai untuk menentukan arah garis fluks di sekitar konduktor. Genggam konduktor dengan tangan kanan dengan jempol mengarah pada arah aliran arus, maka jari-jari akan menunjukkan arah garis fluks



**Gambar 2.7 Medan magnet yang membawa arus mengelilingi konduktor.**

**Gambar 2.7** menunjukkan medan magnet yang terbentuk di sekitar konduktor berubah arah karena bentuk U. Pada motor listrik konduktor berbentuk U disebut angker dinamo. Jika konduktor berbentuk U (angker dinamo) diletakkan di antara kutub utara dan selatan yang kuat medan magnet konduktor akan berinteraksi dengan medan magnet kutub. Medan magnet hanya terjadi di sekitar sebuah konduktor jika ada arus mengalir pada konduktor tersebut.



**Gambar 2.8 Reaksi garis fluks.**

Lingkaran bertanda A dan B merupakan ujung konduktor yang dilengkungkan (*looped conductor*). Arus mengalir masuk melalui ujung A dan keluar melalui ujung B. Medan konduktor A yang searah jarum jam akan menambah medan pada kutub dan menimbulkan medan yang kuat di bawah konduktor. Konduktor akan berusaha bergerak ke atas untuk keluar dari medan kuat ini. Medan konduktor B yang berlawanan arah jarum jam akan menambah

medan pada kutub dan menimbulkan medan yang kuat di atas konduktor. Konduktor akan berusaha untuk bergerak turun agar keluar dari medan yang kuat tersebut. Gaya-gaya tersebut akan membuat angker dinamo berputar searah jarum jam. Mekanisme kerja untuk seluruh jenis motor secara umum :

- Arus listrik dalam medan magnet akan memberikan gaya.
- Jika kawat yang membawa arus dibengkokkan menjadi sebuah lingkaran / *loop*, maka kedua sisi *loop*, yaitu pada sudut kanan medan magnet, akan mendapatkan gaya pada arah yang berlawanan.
- Pasangan gaya menghasilkan tenaga putar / *torque* untuk memutar kumparan.
- Motor-motor memiliki beberapa *loop* pada dinamonya untuk memberikan tenaga putaran yang lebih seragam dan medan magnetnya dihasilkan oleh susunan elektromagnetik yang disebut kumparan medan.

### 2.4.3 Jenis - Jenis Motor DC

Berdasarkan sumber arus penguat magnetnya, motor arus searah (DC) dibedakan menjadi dua, yaitu:

#### 1. Motor Arus Searah Penguat Terpisah

Motor Arus Searah Penguat Terpisah merupakan jika arus penguat magnet diperoleh dari sumber arus searah di luar motor tersebut. Pada motor penguat terpisah, kumparan medan dihubungkan dengan sumber sendiri dan terpisah dengan tegangan angker.

#### 2. Motor Arus Searah dengan Penguat Sendiri

Motor arus searah dengan penguat sendiri yaitu jika arus penguat magnet diperoleh dari motor itu sendiri. Berdasarkan hubungan lilitan penguat magnet terhadap lilitan jangkar motor DC dengan penguat sendiri dapat dibedakan menjadi 3 yaitu :

##### a. Motor Shunt

Motor shunt mempunyai kecepatan hampir konstan. Pada tegangan jepit konstan, motor ini mempunyai putaran yang hampir konstan walaupun terjadi perubahan beban. Perubahan kecepatan hanya sekitar 10 %. Misalnya untuk pemakaian kipas angin, blower, pompa centrifugal,

elevator, pengaduk, mesin cetak, dan juga untuk pengerjaan kayu dan logam. Pada motor penguat shunt, kumparan medan dihubungkan paralel dengan angker.

b. Motor Seri

Motor seri merupakan motor arus searah yang mempunyai putaran kecepatan yang tidak konstan, jika beban tinggi maka putaran akan lambat. Pada motor seri dapat memberi moment yang besar pada waktu start dengan arus start yang rendah. Juga dapat memberi perubahan kecepatan/beban dengan arus yang kecil dibandingkan dengan motor tipe lain, akan tetapi kecepatan menjadi besar bila beban rendah atau tanpa beban dan hal ini sangat berbahaya. Dengan mengetahui sifat ini dapat dipilih motor seri untuk daerah perubahan kecepatan yang luas, misalnya untuk traksi, pengangkat dan lain-lain.

c. Motor Kompon

Motor kompon ini mempunyai sifat seperti motor seri dan shunt, tergantung lilitan mana yang kuat (kumparan seri atau shunt). Namun pada umumnya mempunyai moment start yang besar, sehingga seperti pada motor seri perubahan kecepatan sekitar 25 % terhadap kecepatan tanpa beban. Misalnya untuk pemakaian pompa plunger, pemecah, bulldozer, elevator dan lain-lain. Pada motor kompon mempunyai dua buah kumparan medan dihubungkan seri dan paralel dengan angker. Bila motor seri diberi penguat shunt tambahan maka disebut motor kompon shunt panjang.

#### **2.4.4 Aplikasi Motor DC**

Motor listrik ditemukan dalam aplikasi yang beragam seperti industri, blower kipas dan pompa, peralatan mesin, peralatan rumah tangga, alat-alat listrik, dan disk drive. Mereka mungkin didukung oleh (misalnya, perangkat portabel bertenaga baterai atau kendaraan bermotor) langsung saat ini, atau dengan arus bolak-balik dari kotak distribusi sentral listrik. Motor terkecil dapat ditemukan pada jam tangan listrik. Menengah dimensi motor sangat standar dan karakteristik menyediakan tenaga mesin nyaman untuk kegunaan industri. Motor listrik sangat

terbesar digunakan untuk penggerak kapal, kompresor pipa, dan pompa air dengan peringkat dalam jutaan watt. Motor listrik dapat diklasifikasikan oleh sumber tenaga listrik, dengan konstruksi internal, dengan aplikasi, atau dengan jenis gerakan yang diberikan. Untuk motor DC sendiri sudah banyak digunakan dalam berbagai bidang teknologi, antara lain:

Aplikasi motor DC sebagai penggerak pintu geser pada otomatisasi sistem monitoring ruangan penyimpanan database menggunakan PLC omron CPM1A I/O 30. Penggerak pintu pada sistem penggerak pintu geser pada otomatisasi sistem monitoring penyimpanan database menggunakan PLC omron CPM1A I/O 20 yang digunakan adalah motor DC. Untuk menggerakkan motor DC diperlukan driver motor DC yaitu driver H-Bridge yang digunakan untuk mengatur motor agar dapat berputar dalam dua arah yaitu forward (searah jarum jam) dan *Reverse* (berlawanan arah jarum jam). Berputarnya motor DC juga dipengaruhi oleh terhalang tidaknya sensor IR pada pintu. Ketika sensor IR terhalangi maka motor akan membalik putarannya sehingga akan membuka pintu. Jika pintu dibuka secara paksa maka alarm akan menyala dikarenakan sensor IR terhalangi oleh benda.

- b. Aplikasi motor DC menggunakan paralel port dalam rangkaian robot sederhana. Motor DC dapat dikendalikan komputer (PC) melalui paralel port. Untuk dapat mengendalikannya, motor DC perlu dihubungkan sedemikian rupa dengan relay, transistor, dan resistor. Pengembangan dari rangkaian pengendali motor DC ini dapat berupa sebuah robot berjalan. Pada robot ini digunakan dua buah motor DC dan empat buah roda, dua roda untuk sisi, dimana tiap motor DC dihubungkan dengan roda depan

Pompa adalah mesin atau peralatan mekanis yang digunakan untuk menaikkan cairan dari dataran rendah ke dataran tinggi atau untuk menaikkan tekanan cairan dari cairan bertekanan rendah ke cairan yang bertekanan tinggi dan juga sebagai penguat laju aliran pada suatu sistem jaringan perpindahan. Hal ini dicapai dengan membuat suatu tekanan yang rendah pada sisi masuk atau suction dan tekanan yang tinggi pada sisi keluar atau discharge dari pompa. Pompa air penggerak motor DC memiliki prinsip kerja yang sama, hanya saja pompa ini

disuplai dengan energi listrik dari tegangan DC yang berasal dari baterai atau adaptor, untuk prinsip kerjanya sama dengan pompa air penggerak AC.

### **2.5 Pompa DC *High Pressure* 12 Volt**

Pompa adalah mesin atau peralatan mekanis yang digunakan untuk menaikkan cairan dari dataran rendah ke dataran tinggi atau untuk menaikkan tekanan cairan dari cairan bertekanan rendah ke cairan yang bertekanan tinggi dan juga sebagai penguat laju aliran pada suatu sistem jaringan perpindahan. Hal Ini dicapai dengan membuat suatu tekanan yang rendah pada sisi masuk atau suction dan tekanan yang tinggi pada sisi keluar atau discharge dari pompa. Pompa air penggerak motor DC memiliki prinsip kerja yang sama, hanya saja pompa ini disuplai dengan energi listrik dari tegangan DC yang berasal dari baterai atau adaptor, untuk prinsip kerjanya sama dengan pompa air penggerak AC.

Pompa air penggerak motor DC lebih disukai karena sangat efisien dan dapat langsung dari sumber listrik. Jenis pompa air DC yang sering digunakan yaitu model brushes yang lebih murah dan lebih umum. Pompa air tersebut memiliki fungsi yang sama yaitu memindahkan air/fluida dari satu tempat ke tempat yang lain dengan bantuan energi listrik. Perbedaan kedua pompa tersebut adalah konstruksi pompa dan energi listrik yang dibutuhkan oleh pompa.

#### **Spesifikasi Pompa DC 12 Volt**

Volts : 12 Volt DC

Ampere : 4 Ampere

*Max. Flow* : 5 Liter Per Menit

*Pressure* : 100 PSI

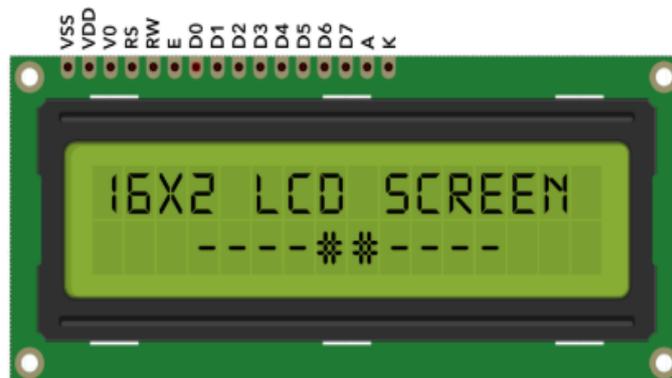


**Gambar 2.9 Pompa DC High Pressure 12 Volt**

## 2.6 LCD (*Liquid Crsytal Display*)

LCD merupakan salah satu komponen elektronika yang berfungsi sebagai tampilan suatu data, baik karakter, huruf, atau grafik. LCD membutuhkan tegangan dan daya yang kecil sehingga sering digunakan untuk aplikasi pada kalkulator, arloji digital, dan instrumen elektronik seperti multimeter digital. LCD memanfaatkan silikon dan galium dalam bentuk kristal cair sebagai pemancar cahaya. Pada layar LCD, setiap matrik adalah susunan dua dimensi piksel yang dibagi dalam baris dan kolom. Dengan demikian, setiap pertemuan baris dan kolom terdiri dari LED pada bidang latar (*backplane*), yang merupakan lempengan kaca bagian belakang dengan sisi dalam yang ditutupi oleh lapisan elektroda transparan. Dalam keadaan normal, cairan yang digunakan memiliki warna cerah. Kemudian daerah-daerah tertentu pada cairan tersebut warnanya akan berubah menjadi hitam ketika tegangan diterapkan antara bidang latar dan pola elektroda yang terdapat pada sisi dalam kaca bagian depan. Keunggulan menggunakan LCD adalah konsumsi daya yang relatif kecil dan menarik arus yang kecil (beberapa mikro ampere), sehingga alat atau sistem menjadi portable karena dapat menggunakan catu daya yang kecil. Keunggulan lainnya adalah ukuran LCD yang pas yakni tidak terlalu kecil dan tidak terlalu besar, kemudian

tampilan yang diperlihatkan dari LCD dapat dibaca dengan mudah dan jelas (Setiawan, “Mikrokontroler ATMEGA 8535 Bascom-AVR”, 2010 : 24-27). Seperti yang terlihat pada gambar 2.11 merupakan gambar bentuk fisik dari LCD 16x2.



**Gambar 2.10 LCD 16x2**

(Sumber : Elektronka-dasar.web.id "LCD 16x2", 2012)

Spesifikasi pada LCD 16x2 adalah sebagai berikut :

1. Terdiri dari 16 kolom dan 2 baris
2. Mempunyai 192 karakter yang tersimpan
3. Tegangan kerja 5V
4. Memiliki ukuran yang praktis

Pin 1 dan 2 : merupakan sambungan catu daya, VSS dan VDD. Pin 3 : merupakan pin control yang digunakan untuk mengatur kontras display. Pin 4 : merupakan register select (RS), dengan membuat RS menjadi high, data karakter dapat di transfer menuju modulnya. Pin 5 : merupakan read/write, untuk memfungsikan sebagai perintah write maka R/W low atau menulis karakter ke modul. R/W high untuk membaca data karakter atau informasi status atau registernya. Pin 6 : enable (E) input ini digunakan untuk transfer aktual dari perintah-perintah atau karakter antara modul dengan hubungan data. Pin 7-14 adalah delapan jalur data. Pin 16 dihubungkan ke dalam tegangan 5 volt untuk memberi tegangan dan menghidupkan lampu latar/back light LCD.

### 2.6.1 Prinsip Kerja LCD (Liquid Crystal Display) 16 x 2

Prinsip kerja LCD 16x2 adalah dengan menggunakan lapisan film yang berisi kristal cair dan diletakkan di antara dua lempeng kaca yang telah dipasang elektroda logam transparan. Saat tegangan dicatukan pada beberapa pasang elektroda, molekul-molekul kristal cair akan menyusun agar cahaya yang mengenainya akan diserap. Dari hasil penyerapan cahaya tersebut akan terbentuk huruf, angka, atau gambar sesuai bagian yang diaktifkan. Untuk membentuk karakter atau gambar pada kolom dan baris secara bersamaan digunakan metode screening. Metode screening adalah mengaktifkan daerah perpotongan suatu kolom dan baris secara bergantian dan cepat sehingga seolah-olah aktif semua.

### 2.6.2 Deskripsi Pin LCD 16 x 2

Berikut ini tabel deskripsi pin pada LCD 16 x 2 :

**Tabel 2.2** Deskripsi pin pada LCD

Pin	Simbol	I/O	Deskripsi
1	VSS	--	Ground
2	VCC	--	+ 5 V power suplay
3	VEE	--	Power suplay source to control contrast
4	RS	I	Register select: RS = 0 to select instruksi. Command register; RS =1 to select data reg.
5	R/W	I	Read/Write: R/W =0 for write, R/W= 1 for read
6	E	I	Enable
7	DB0	I/O	The 8-bit data bus
8	DB1	I/O	The 8-bit data bus
9	DB2	I/O	The 8-bit data bus
10	DB3	I/O	The 8-bit data bus
11	DB4	I/O	The 8-bit data bus
12	DB5	I/O	The 8-bit data bus
13	DB6	I/O	The 8-bit data bus
14	DB7	I/O	The 8-bit data bus

## 2.7 KIPAS DC

Perkembangan kipas angin semakin bervariasi baik dari segi ukuran, penempatan posisi, serta fungsinya. Fungsi yang umum adalah untuk pendingin udara, penyegar udara, ventilasi (*exhaust fan*), pengering (umumnya memakai komponen penghasil panas). Ukuran kipas angin mulai bervariasi ada kipas angin mini (Kipas angin listrik yang dipegang tangan menggunakan energi baterai), kipas angin digunakan juga di dalam unit CPU komputer seperti kipas angin untuk mendinginkan *processor*, *power supply* dan *cassing*. Kipas angin tersebut berfungsi untuk menjaga suhu udara agar tidak melewati batas suhu yang ditetapkan. Kipas angin juga dipasang pada alas laptop untuk menghantarkan udara dan membantu kipas laptop dalam mendinginkan suhu laptop tersebut. Kipas angin dapat dikontrol kecepatan hembusan dengan 3 cara yaitu menggunakan pemutar, tali penarik serta *remote control*. Perputaran baling-baling kipas angin dibagi dua yaitu centrifugal (Angin mengalir searah dengan poros kipas) dan Axial (Angin mengalir secara paralel dengan poros kipas). Pada alat ini digunakan kipas DC yang dipakai memiliki tegangan sebesar 12 VDC dan arus sebesar 0,08.



**Gambar 2.11 Kipas DC**

## 2.8 *Module Relay*

Relay adalah Saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen *Electromechanical* (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (Coil) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/*Switch*). Relay menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Sebagai contoh, dengan Relay yang menggunakan Elektromagnet 5V dan 50 mA mampu menggerakkan *Armature Relay* (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V 2A. Cara kerja relay adalah apabila kita memberi tegangan pada kaki 1 dan kaki ground pada kaki 2 relay maka secara otomatis posisi kaki CO (*Change Over*) pada relay akan berpindah dari kaki NC (*Normally close*) ke kaki NO (*Normally Open*). Relay juga dapat disebut komponen elektronika berupa saklar elektronik yang digerakkan oleh arus listrik. Secara prinsip, relay merupakan tuas saklar dengan lilitan kawat pada batang besi (solenoid) di dekatnya. Ketika solenoid dialiri arus listrik, tuas akan tertarik karena adanya gaya magnet yang terjadi pada solenoid sehingga kontak saklar akan menutup. Pada saat arus dihentikan, gaya magnet akan hilang, tuas akan kembali ke posisi semula dan kontak saklar kembali terbuka. Relay biasanya digunakan untuk menggerakkan arus/tegangan yang besar (misalnya peralatan listrik 4 ampere AC 220 V) dengan memakai arus/tegangan yang kecil (misalnya 0.1 ampere 12 Volt DC). Relay yang paling sederhana ialah relay elektromekanis yang memberikan pergerakan mekanis saat mendapatkan energi listrik.

### 2.8.1 **Jenis – Jenis Relay**

Kontak Poin (Contact Point) Relay terdiri dari 2 jenis yaitu :

1. *Normally Close* (NC) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi *CLOSE* (tertutup).
2. *Normally Open* (NO) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi *OPEN* (terbuka)

Arti *Pole* dan *Throw* pada Relay Karena Relay merupakan salah satu jenis dari Saklar, maka istilah *Pole* dan *Throw* yang dipakai dalam Saklar juga berlaku pada Relay. Berikut ini adalah penjelasan singkat mengenai Istilah *Pole and Throw* :

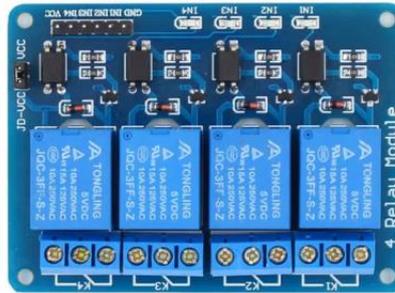
1. *Pole* : Banyaknya Kontak (*Contact*) yang dimiliki oleh sebuah relay
2. *Throw* : Banyaknya kondisi yang dimiliki oleh sebuah Kontak (*Contact*)

Berdasarkan penggolongan jumlah *Pole* dan *Throw*-nya sebuah relay, maka relay dapat digolongkan menjadi :

1. *Single Pole Single Throw* (SPST) : Relay golongan ini memiliki 4 Terminal,  
2 Terminal untuk Saklar dan 2 Terminalnya lagi untuk Coil.
2. *Single Pole Double Throw* (SPDT) : Relay golongan ini memiliki 5 Terminal, 3 Terminal untuk Saklar dan 2 Terminalnya lagi untuk Coil.
3. *Double Pole Single Throw* (DPST) : Relay golongan ini memiliki 6 Terminal, diantaranya 4 Terminal yang terdiri dari 2 Pasang Terminal Saklar sedangkan 2 Terminal lainnya untuk Coil. Relay DPST dapat dijadikan 2 Saklar yang dikendalikan oleh 1 Coil.
4. *Double Pole Double Throw* (DPDT) : Relay golongan ini memiliki Terminal sebanyak 8 Terminal, diantaranya 6 Terminal yang merupakan 2 pasang Relay SPDT yang dikendalikan oleh 1 (*single*) Coil. Sedangkan 2 Terminal lainnya untuk Coil. Selain Golongan Relay diatas, terdapat juga Relay-relay yang *Pole* dan *Throw*- nya melebihi dari 2 (dua). Misalnya 3PDT (*Triple Pole Double Throw*) ataupun 4PDT (*Four Pole Double Throw*) dan lain sebagainya.

### **2.8.2 Module Relay 4 Channel**

Modul relay 4 *channel* biasanya digunakan untuk mengendalikan perangkat – perangkat seperti lampu, kipas, dan masih banyak lainnya. Modul ini memiliki *input* relay 5V DC, memiliki LED indikator, dan *Output* keluaran 4 *channel* maksimal 10A. *output* modul ini memiliki 3 pin terminal blok yang ditandai dengan NO, COM, dan NC.



**Gambar 2.12** *Module relay 4 channel*

### 2.8.3 Fungsi-fungsi dan Aplikasi Relay

Beberapa fungsi Relay yang telah umum diaplikasikan kedalam peralatan Elektronika diantaranya adalah :

1. Relay digunakan untuk menjalankan Fungsi Logika (*Logic Function*)
2. Relay digunakan untuk memberikan Fungsi penundaan waktu (*Time Delay Function*)
3. Relay digunakan untuk mengendalikan Sirkuit Tegangan tinggi dengan bantuan dari Signal Tegangan rendah.
4. Ada juga Relay yang berfungsi untuk melindungi Motor ataupun komponen lainnya dari kelebihan Tegangan ataupun hubung singkat (*Short*).

## 2.9 Step Down DC

Modul *step down* atau penurun tegangan DC LM2596 ini akan menyelesaikan masalah perbedaan tegangan yang dibutuhkan dengan yang tersedia. Seringkali dalam pembuatan rangkaian elektronika atau modul-modul mikrokontroler terdapat perbedaan tegangan kerja antar modul sehingga memerlukan sebuah modul regulator untuk menyesuaikan tegangan. Modul step down DC to DC LM2596 ini membantu anda untuk menurunkan tegangan ke tegangan yang lebih rendah.

- *Input Voltage* : DC 3V – 40V
- *Output Voltage* : DC 1.5V – 35V (tegangan output harus lebih rendah dengan selisih minimal 1.5V)
- *Arus max* : 3A

- Ukuran board : 42 mm x 20 mm x 14 mm, 21 modul regulator penurun tegangan ini menggunakan bahan solid kapasitor dan PCB berkualitas untuk menjamin kualitas tegangan yang diperlukan. Untuk menyesuaikan tegangan cukup dengan memutar potensiometer yang ada pada *board*. Perhatikan pada tanda input dan output serta polaritas positif dan negatif jangan sampai terbalik Karen akan merusak modul.

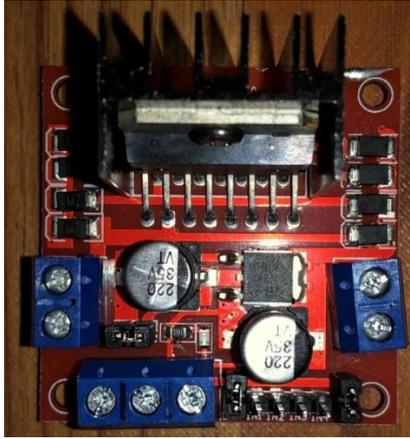


**Gambar 2.13** *module step down dc*

## 2.10 Motor Driver L298N

*Driver* motor L298N merupakan *module driver* motor DC yang paling banyak digunakan atau dipakai di dunia elektronika yang difungsikan untuk mengontrol kecepatan serta arah perputaran motor DC. IC L298 merupakan sebuah IC tipe *H-bridge* yang mampu mengendalikan beban-beban induktif seperti relay, solenoid, motor DC dan motor stepper. Pada IC L298 terdiri dari transistor-transistor logik (TTL) dengan gerbang nand yang berfungsi untuk memudahkan dalam menentukan arah putaran suatu motor dc maupun motor stepper.

Untuk dipasaran sudah terdapat modul driver motor menggunakan ic l298 ini, sehingga lebih praktis dalam penggunaannya karena pin I/O nya sudah terpackage dengan rapi dan mudah digunakan. Kelebihan akan modul driver motor L298N ini yaitu dalam hal kepresisian dalam mengontrol motor sehingga motor lebih mudah untuk dikontrol.



**Gambar 2.14** Motor Driver L298N

### **2.10.1 Spesifikasi dari Modul Driver Motor L298N**

- Menggunakan IC L298N (Double H bridge Drive Chip)
- Tegangan minimal untuk masukan power antara 5V-35V
- Tegangan operasional : 5V
- Arus untuk masukan antara 0-36mA
- Arus maksimal untuk keluaran per Output yaitu 2A
- Daya maksimal yaitu 25W
- Dimensi modul yaitu  $43 \times 43 \times 26\text{mm}$