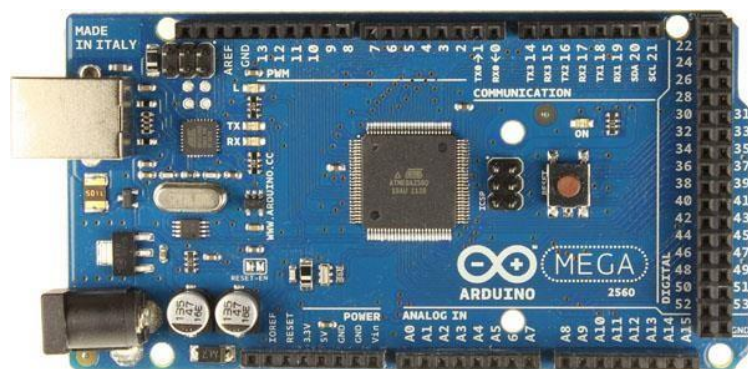


BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 AVR ATmega2560(Arduino Mega 2560)

menggunakan chip ATmega16U2 (ATmega8U2 pada papan Revisi 1 dan Revisi 2) yang diprogram sebagai konverter USB-to-serial Arduino Mega2560 Revisi 2 memiliki resistor penarik jalur HWB 8U2 ke Ground, sehingga lebih mudah untuk dimasukkan ke dalam mode DFU. Arduino Mega2560 berbeda dari papan sebelumnya, karena versi terbaru sudah tidak menggunakan chip driver FTDI USB-to-serial. Tapi, menggunakan chip ATmega16U2 (ATmega8U2 pada papan Revisi 1 dan Revisi 2) yang diprogram sebagai konverter USB-to-serial. Arduino Mega2560 Revisi 2 memiliki resistor penarik jalur HWB 8U2 ke Ground, sehingga lebih mudah untuk dimasukkan ke dalam mode DFU. Dan juga Gambar 2.1 Arduino Mega dan juga ada table penjelasannya seperti **Error! Reference source not found.**



Gambar 2.1 Arduino Mega

Table 2.1 Spesifikasi Dari Arduino Mega (Atmega 2560)

Mikrokontroler	ATmega2560
Operasi Tegangan	5Volt
<i>Input</i> Tegangan	Disarankan 7-11 Volt
<i>Input</i> Tegangan Batas	6-20Volt
Pin I/O Digital	54 (15 dapat digunakan untuk PWM)
Pin Analog	16
Arus DC Tiap Pin I/O	40Ma
Arus DC Ketika 3.3V	50Ma
<i>Flash Memory</i>	256 KB (ATmega2560) dan 8KB Digunakan Oleh Bootloader

SRAM	8 KB (ATmega2560)
EEPROM	4 KB (ATmega2560)
Kecepatan <i>Clock</i>	16Mhz

Arduino Mega adalah papan mikrokontroler berbasis ATmega2560. (datasheet ATmega2560). Ini memiliki 54 pin input / output digital (15 di antaranya dapat digunakan sebagai output PWM), 16 input analog, 4 UART (port serial perangkat keras), osilator kristal 16 MHz, koneksi USB, colokan listrik, header ICSP, dan tombol reset. Ini berisi semua yang dibutuhkan untuk mendukung mikrokontroler; cukup sambungkan ke komputer dengan kabel USB atau nyalakan dengan adaptor AC-ke-DC atau baterai untuk memulai. Jangan pernah takut akan pelepasan listrik yang tidak disengaja, karena Mega juga menyertakan pelat dasar plastik untuk melindunginya.

Mega 2560 R3 juga menambahkan pin SDA dan SCL di sebelah AREF. Selain itu, ada dua pin baru yang dipasang di dekat pin RESET. Salah satunya adalah IOREF yang memungkinkan perisai beradaptasi dengan tegangan yang diberikan dari papan. Yang lainnya tidak terhubung dan dicadangkan untuk tujuan masa depan. Mega 2560 R3 bekerja dengan semua perisai yang ada tetapi dapat beradaptasi dengan perisai baru yang menggunakan pin tambahan ini.

Berikut merupakan rincian dari bagian-bagian Arduino Mega 2560:

1. Sumber Daya / Power

Arduino Mega dapat diaktifkan melalui koneksi USB atau dengan catu daya eksternal.[2] Sumber daya dipilih secara otomatis. Untuk sumber daya Eksternal (non-USB) dapat berasal baik dari adaptor AC-DC atau baterai. Adaptor ini dapat dihubungkan dengan memasukkan 2.1 mm jack DC ke colokan listrik board. Baterai dapat dimasukkan pada pin header Gnd dan Vin dari konektor DAYA. Board dapat beroperasi pada pasokan eksternal dari 6 sampai 20 volt. Jika menggunakan tegangan kurang dari 6 volt mungkin tidak akan stabil. Jika menggunakan lebih dari 12V, regulator tegangan bisa panas dan merusak papan. Rentang

yang dianjurkan adalah 7 sampai 12 volt. Pin listrik yang tersedia adalah sebagai berikut:

- a. VIN Input tegangan ke board Arduino ketika menggunakan sumber daya eksternal. Dapat menyediakan tegangan melalui pin ini, atau, jika ingin memasok tegangan melalui colokan listrik, gunakan pin ini.
- b. 5V ini merupakan output 5V yang telah diatur oleh regulator papan Arduino. Board dapat diaktifkan dengan daya, baik dari colokan listrik DC (7 - 12V), konektor USB (5V), atau pin VIN board (7- 12V). Jika memasukan tegangan melalui pin 5V atau 3.3V secara langsung (tanpa melewati regulator) dapat merusak papan Arduino. Penulis tidak menyarankan itu. Tegangan pada pin 3.3 volt dihasilkan oleh regulator on-board. Menyediakan arus maksimum 50 mA.
- c. GND Pin Ground.
- d. IOREF Pin ini di papan Arduino memberikan tegangan referensi ketika mikrokontroler beroperasi. Sebuah shield yang dikonfigurasi dengan benar dapat membaca pin tegangan IOREF sehingga dapat memilih sumber daya yang tepat agar dapat bekerja dengan 5V atau 3.3V.

2. Memori

ATmega2560 memiliki 256 KB (dengan 8 KB digunakan untuk bootloader). ATmega2560 juga memiliki 8 KB dari SRAM dan 4 KB EEPROM (yang dapat dibaca dan ditulis dengan *library* EEPROM).

3. Input dan Output

Masing-masing dari 54 pin digital Uno dapat digunakan sebagai *input* atau *output*, menggunakan fungsi `pinMode()`, `digitalWrite()`, dan `digitalRead()`. Beroperasi pada tegangan 5 volt. Setiap pin dapat memberikan atau menerima maksimum 40 mA dan memiliki resistor *pull-up* internal dari 20-50 kOhms. Selain itu, beberapa pin memiliki

fungsi spesial:

- a. 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 (TX) data serial TTL. Pins 0 dan 1 juga terhubung ke pin chip ATmega16U2 Serial USB-to- TTL.
- b. Eksternal Interupsi. 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 perubah nilai.
- c. SPI . 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.
- d. LED. Pin 13. Tersedia secara *built-in* pada papan Arduino ATmega2560. 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*).
- e. TWI. 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.

Arduino Mega2560 memiliki 16 pin sebagai analog input, 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()`. Ada beberapa pin lainnya yang tersedia, antara lain:

1. 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.[2]

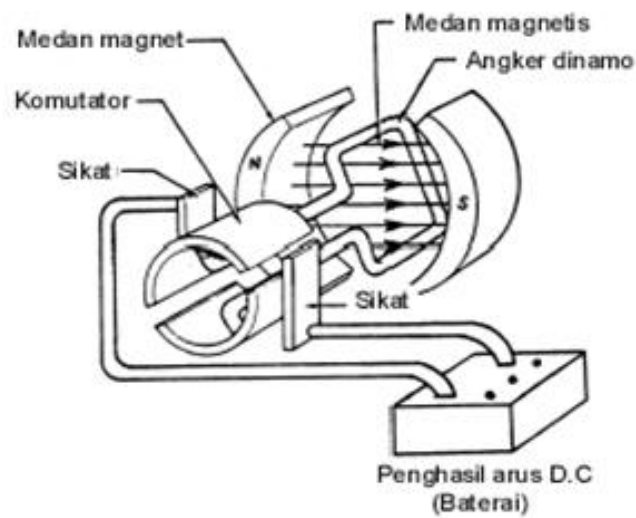
2.2 Motor DC

2.2.1 Pengertian Motor DC

Motor bekerja berdasarkan prinsip induksi magnetik. Sirkuit internal motor DC terdiri dari kumparan lilitan konduktor. Setiap arus yang mengalir melalui sebuah konduktor akan menimbulkan medan magnet. Konduktor dibentuk menjadi sebuah loop sehingga ada dua bagian konduktor yang berada di dalam medan magnet pada saat yang sama.[3]

Motor DC memerlukan suplai tegangan yang searah pada kumparan medan untuk diubah menjadi energi mekanik. Dalam motor dc terdapat dua kumparan yaitu kumparan medan yang berfungsi untuk menghasilkan medan magnet dan kumparan jangkar yang berfungsi sebagai tempat terbentuknya gaya gerak listrik (ggl E). Jika arus dalam kumparan jangkar berinteraksi dengan medan magnet, akan timbul torsi (T) yang akan memutar motor. [4] Motor DC terdiri dari tiga bagian yaitu bagian yang berputar atau yang disebut rotor. Kemudian bagian yang tidak berputar atau disebut dengan kutub medan atau statot, dan yang terakhir adalah komutator seperti pada Gambar 2.2 Motor DC Sederhana .[5] Agar penggunaan motor DC semakin banyak dan semakin berkembang maka diperlukan kontrol agar kecepatan putar motor stabil dan sesuai dengan kecepatan putar yang diinginkan. Salah satu kontrol yang dapat digunakan untuk mengontrol kecepatan putar motor DC adalah kontrol PI. Kontrol PI merupakan gabungan antara kontrol P (Proportional) dan kontrol I (Integral). Kontrol P (Proportional) akan selalu menghasilkan offset sedangkan kontrol I (Integral) atau

yang bisa juga disebut dengan pengendali reset berfungsi untuk mengeliminasi offset yang diakibatkan oleh kontrol P (Proportional). Sedangkan kontrol integral yang lambat dapat ditutupi oleh pengendali proporsional.[5]

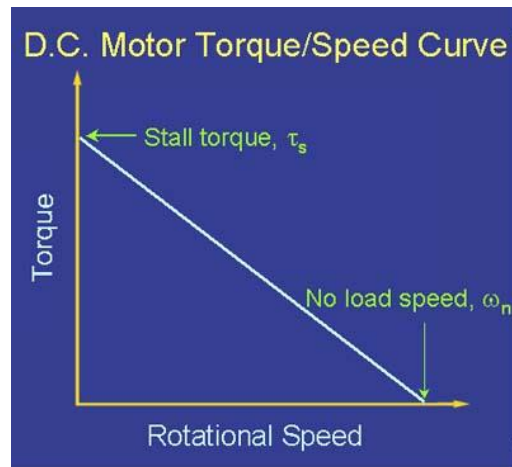


Gambar 2.2 Motor DC Sederhana

Mekanisme kerja untuk motor DC

- 1) Arus listrik dalam medan magnet akan memberikan gaya
- 2) Jika kawat yang membawa arus dibengkokkan menjadi sebuah lingkaran/loop, maka kedua sisi loop, yaitu pada sudut kanan meda magnet akan mendapatkan gaya pada arah yang berlawanan.
- 3) Pasangan gaya menghasilkan tenaga putar/ torque untuk memutar kumparan.
- 4) Motor memiliki beberapa loop pada dinamonya untuk memberikan tenaga putaran yang lebih seragam dan medan magnetnya dihasilkan oleh susunan elektromagnetik yang disebut kumparan medan.[6]

2.2.2 Karakteristik Motor DC



Gambar 2.3 Grafik dari Torsi/kecepatan

Dari Gambar 2.3 Grafik dari Torsi/kecepatan dapat dilihat karakteristik dari motor yaitu diantaranya :

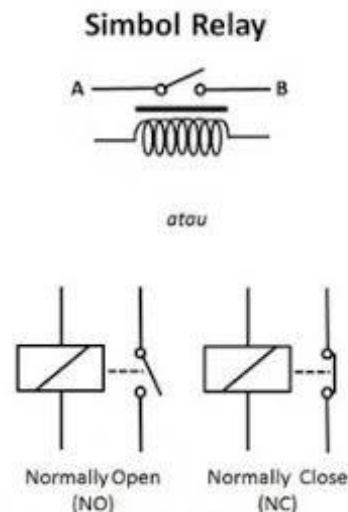
- Pada kondisi stall torque, yaitu menunjukkan bahwa kondisi motor pada saat torsi maksimum, akan tetapi motor dalam kondisi yang tidak berputar,
- Pada saat no load speed, yaitu motor pada kondisi kecepatan maksimum, akan tetapi tidak ada beban pada motor.[5]

2.3 Relay

Relay adalah saklar elektrik yang menggunakan elektromagnet untuk memindahkan saklar dari posisi OFF ke posisi ON. Daya yang dibutuhkan untuk mengaktifkan relay relatif kecil. Namun, relay dapat mengendalikan sesuatu yang membutuhkan daya lebih besar.[1]

Terdapat beberapa jenis konfigurasi relay, misalnya SPST dan SPDT yang ditunjukkan gambar 2.4 Single Pole Single Throw (SPST) merupakan konfigurasi yang paling sederhana, dimana relay dengan konfigurasi ini hanya memiliki dua kontak. Single Pole Single Throw (SPST) memiliki tiga kontak. Kontak biasanya diberi label Common (COM), Normally Open (NO), dan Normally Close (NC). Pada Normally Close (NC), kontak NC akan terhubung ke kontak COM ketika coil tidak diberi daya. Pada Normally Open (NO), kontak akan terputus ketika tidak ada daya

diberikan pada coil. Ketika daya diberikan, maka Common (COM) akan terhubung dengan kontak NO dan kontak NC dibiarkan mengambang (floating), seperti Gambar 2.4 Simbol Relay.



Gambar 2.4 Simbol Relay

Pada bagian ini akan dibuat proyek untuk mengendalikan LED berdasarkan kondisi yang diberikan pada relay, dengan alur, arduino akan mengendalikan relay dengan memberikan logika HIGH dan LOW pada relay dan selanjutnya output logika yang diberikan kepada relay akan menentukan apakah LED akan menyala atau padam.[1]

2.4 Pompa Air

Pompa adalah mesin atau peralatan mekanis yang digunakan untuk menaikkan cairan dari dataran rendah ke dataran tinggi atau untuk mengalirkan cairan dari daerah bertekanan rendah ke daerah yang bertekanan tinggi dan juga sebagai penguat laju aliran pada suatu sistem jaringan perpipaan.[7]

Prinsip kerja pompa adalah dengan melakukan penekanan dan penghisapan terhadap fluida. Pada sisi hisap pompa (suction), elemen pompa akan menurunkan tekanan dalam ruang pompa sehingga akan terjadi perbedaan tekanan antara

permukaan fluida yang dihisap dengan ruang pompa. Pada Gambar 2.5 contoh pompa air merupakan jenis pompa celup (submersible).



Gambar 2.5 contoh pompa air

Untuk Pompa Air DC (Pompa DC), terbagi atas tiga kategori utama, yaitu:

1. Pompa Celup (Submersible) : Sun -Sub adalah submersible pump dengan total head dan debit yang lebih besar daripada sun-buddy. Pompa submersible cocok digunakan apabila kedalaman muka air tanah (water table) lebih dari 6 meter.
2. Pompa Permukaan (Surface (Floating Pump)) : Sun-Ray adalah surface pump jenis CP yang dilengkapi dengan alat tambahan sehingga dapat mengapung sendiri di atas permukaan air. Jenis ini cocok digunakan untuk kedalaman muka air tanah kurang dari 6 meter.
3. Pompa Semi Celup : Sun-Downer adalah pompa yang motor dan drive headnya terletak di permukaan tanah, tetapi rotornya (pompanya) terendam dalam sumber air, hal ini mengakibatkan diperlukannya shaft tambahan, sehingga sering juga disebut lineshaft pump.[7]

2.5 Water Flow Sensor

Water flow sensor utamanya terbuat dari plastic, hall sensor dan rotor magnetik. Sensor ini digunakan untuk mendeteksi atau mengukur aliran air, Ketika air melewati rotor, maka rotor magnetik akan berputar. Kecepatan putaran dari rotor magnetie tergantung dari perubahan laju aliran air, kemudian hall sensor akan mengeluarkan sinyal pulsa yang sesuai. Sinyal pulsa dari hall sensor ini yang dibaca oleh mikrokontroler. Pada buku ini dibahas penggunaaall water flow sensor dengan seri YF-S201. Bentuk fisik dari sensor ini ditunjukkan pada Gambar 2.6 Water Flow sensor berikut ini.[3]



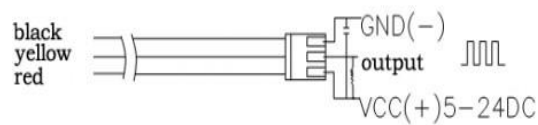
Gambar 2.6 Water Flow sensor

Pada gambar Gambar 2.6 Water Flow sensor terlihat bahwa sensor ini memiliki tiga kabel yaitu kabel merah. hitam dan kuning. Kabel merah adalall kabel input tegangan untuk sensor, kabel hitam adalah kabel GINI) dan kabel kuning adalah kabel sinyal keluaran dari sensor.

Sensor sering digunakan untuk pendeteksian pada saat melakukan pengukuran atau pengendalian. Air dari PDAM disalurkan ke rumah-rumah pelanggan melalui pipapipa penyalur dengan kecepatan tertentu. Air PDAM mengalir melalui suatu luasan penampang sehingga digunakan sensor debit air dalam sistem ini. Debit merupakan volume fluida yang mengalir per satuan waktu .

sensor Water Flow berfungsi untuk menghitung pemakaian air setiap liternya. Pemakaian air ini didapat dari pulsa yang dikeluarkan oleh sensor Water Flow dalam 1 Liter. [8] Perbedaan potensial antara kedua sisi device tersebut dinamakan potensial Hall. Potensial Hall ini sebanding dengan medan magnet dan arus listrik yang memulai device.

Efek hall terjadi ketika konduktor pembawa arus tertahan pada medan magnet, medan memberi gaya menyamping pada muatan-muatan yang mengalir pada konduktor. Setiap perubahan medan magnet yang terjadi akan dideteksi oleh hall effect, dimana perubahan kutub utara dan selatan akan dapat memberikan input pada hall effect dan menghasilkan output berupa pulsa transisi turun (aktif low)[8]. Seperti pada Gambar 2.7 Sensor hall effect



Gambar 2.7 Sensor hall effect

2.6 Solenoid Valve

Solenoid Valve adalah keran yang bekerja secara elektromekanik. Keran akan aktif bekerja apabila input rangkaian solenoid valve mendapat sinyal high yang akan mengaktifkan kerja dari katub yang terdapat pada keran elektrik. Pada penelitian ini, solenoid valve berfungsi untuk membuka dan menutup keran seperti Gambar 2.8 Solenoid Valve



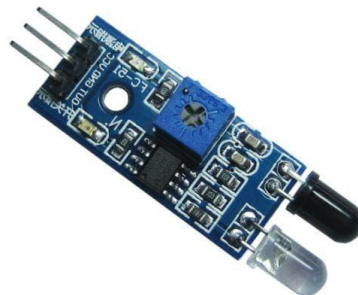
Gambar 2.8 Solenoid Valve

Lubang masukan berfungsi sebagai terminal atau tempat udara bertekanan masuk, sedangkan lubang keluaran berfungsi sebagai terminal atau tempat tekanan air keluar yang dihubungkan ke pneumatic, dan lubang exhaust berfungsi sebagai saluran

yang mengeluarkan udara bertekanan yang terjebak saat plunger bergerak atau pindah posisi ketika solenoid valve pneumatic bekerja.[9]

2.7 Infrared

Infrared (infra merah) merupakan deretan cahaya gelombang elektromagnetik yang intensitas cahayanya berada di bawah cahaya tampak. Infra merah ini merupakan cahaya yang dipancarkan dari Light Emitting Diode (LED).[10] LED infra merah dapat juga digunakan sebagai sistem keamanan dan ruang lingkup lain yang membutuhkan pancaran yang tak kelihatan, infra merah akan merubah energi listrik menjadi energi radiasi (pancaran panas) yang berbentuk cahaya dan tidak terlihat oleh mata. Contoh sensor infrared seperti

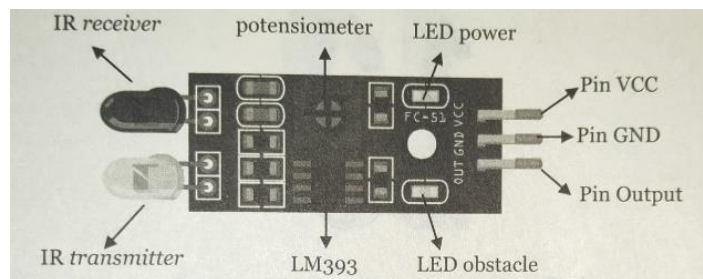


Gambar 2.9 Sensor Infrared

2.7.1 Modul Sensor *Infrared* FC-51

Modul sensor infrared FC-51 memiliki IR transmitter dan IR receiver yang akan mendeteksi keberadaan hambatan didepan modul sensor. IR transmitter adalah bagian yang memancarkan radiasi infra merah, sehingga biasa disebut IR LED. Meskipun IR LED tampak seperti LED normal pada umumnya, namun radiasi yang dipancarkan Oleh IR LED tidak akan terlihat oleh mata manusia. IR receiver adalah bagian yang mendeteksi radiasi dari IR transmitter. IR transmitter biasanya berbentuk photodiode dan phototransistor.

photodiode infrared berbeda dari photodiode normal karena hanya mendeteksi radiasi infrared saja. Output dari sensor ditentukan berdasarkan intensitas penerimaan yang diterima photodiode. Bentuk dan bagian-bagian dari modul sensor infrared FC-51 ditunjukkan pada Gambar 2.10 Modul Sensor Infrared FC-51. Buku [3].



Gambar 2.10 Modul Sensor Infrared FC-51

Pada modul ini terdapat potensiometer yang dapat digunakan untuk mengatur jangkauan pendeteksian. Modul ini menggunakan komparator IC LM393. Rangkaian komparator pada modul ini menggunakan mode non-inverting di mana ketika tegangan pada pin + lebih besar dari pin - maka output akan berayun ke arah V+, tetapi jika tegangan pada pin + lebih kecil dari pin - maka output akan berayun ke arah V-.

Pada rangkaian modul komparator ini LED obstacle yang berada di modul FC-51 ini akan padam ketika output berayun ke arah V+ dan LED obstacle yang berada di modul FC-51 ini akan menyala ketika output berayun ke arah V-. Spesifikasi dari modul sensor infrared FC-51 ditunjukkan pada Table 2.2 Modul Sensor Infrared FC-51. Dibawah ini [4].

Table 2.2 Modul Sensor Infrared FC-51

No	Spesifikasi	Keterangan
1	Rentang Suplai tegangan yang dibutuhkan	3V-5V
2	Jarak pendeteksi	2cm-30cm
3	Konsumsi Arus	Pada 3,3V : 23mA Pada 5V : 43mA
4	Output level	Output Digital. LOW ketika mendeteksi obstacle
5	Sudut pendeteksi	35°
6	Pengaturan jarak pendeteksi	Jarak pendeteksian dapat diatur melalui potensiometer pada boar. Putar potensiometer searah jarum jam untuk menambah jarak pendeteksian. Putar potensiometer berlawanan arah jarum jam untuk mengurangi jarak pendeteksian.

2.8 LCD (*liquid crystal display*)

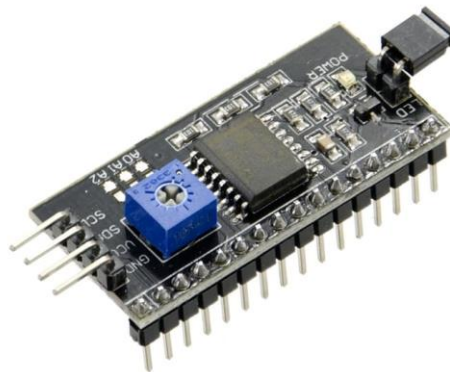
LCD atau liquid crystal display pada Gambar 2.11 LCD (liquid Crystal display) digunakan untuk menampilkan informasi elektronik seperti teks, gambar, dan gambar bergerak. Pengaplikasiannya terdapat pada monitor untuk komputer, televisi, instrumental panel, dan perangkat lain mulai dari kokpit pesawat display, pemutar video, perangkat game, jam, jam tangan, kalkulator, dan telepon. LCD adalah suatu komponen interface yang berupa huruf maupun angka[11]. LCD merupakan output dalam system mikrokontroler. bentuk dari *Liquid Crystal Display* seperti Gambar 2.11 LCD (liquid Crystal display)



Gambar 2.11 LCD (liquid Crystal display)

2.9 *Inter Integrated Circuit (I2C)*

Inter Integrated Circuit (I2C) merupakan standar komunikasi serial dua arah menggunakan dua saluran yang didesain khusus untuk mengirim maupun menerima data [12]. Contoh I2C seperti



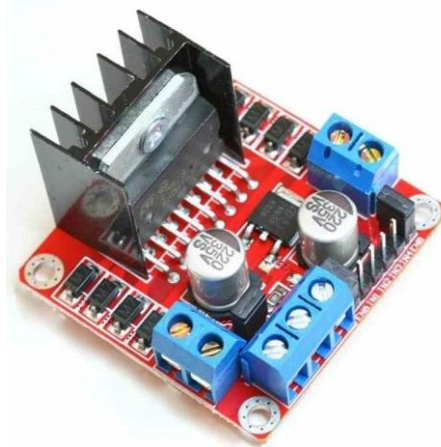
Gambar 2.12 Inter Integrated Circuit (I2C)

2.10 *Modul L298N Driver Motor DC Dual H-Bridge*

Driver motor L298N merupakan modul driver motor DC yang paling banyak digunakan untuk mengontrol kecepatan serta arah perputaran motor DC. L298 32 adalah driver motor berbasis H-Bridge, mampu menangani beban hingga 4A pada tegangan 6 V–46 V. Dalam chip terdapat dua rangkaian H-Bridge. IC L298 merupakan sebuah IC tipe H-bridge yang mampu mengendalikan beban-beban induktif seperti

relay, solenoid, motor DC dan motor stepper. Mampu mengeluarkan output tegangan untuk motor DC sebesar 50 Volt dan dapat mengendalikan 2 untuk motor DC [13].

Pengaturan kecepatan motor digunakan teknik PWM (pulse width modulation) yang diinputkan dari mikrokontroler melalui pin Enable. PWM untuk kecepatan rotasi yang bervariasi level highnya [14].



Gambar 2.13 Driver Motor l298n H Bridge

Modul L298n, modul ini dapat digunakan untuk mengatur arah putaran dua motor dc [15].

1. pin Enable A, input 1, dan input 2 digunakan untuk mengatur motor DC yang terhubung ke output 1 dan output 2.
2. pin EnableB, input 3 dan input 4 digunakan untuk mengatur motor DC yang terhubung ke output 3 dan output 4.

Hubungan pengontrolan motor DC melalui Mini victor L298n seperti Table 2.3 Hubungan pengontrolan motor DC melalui Mini victor L298n berikut ini.

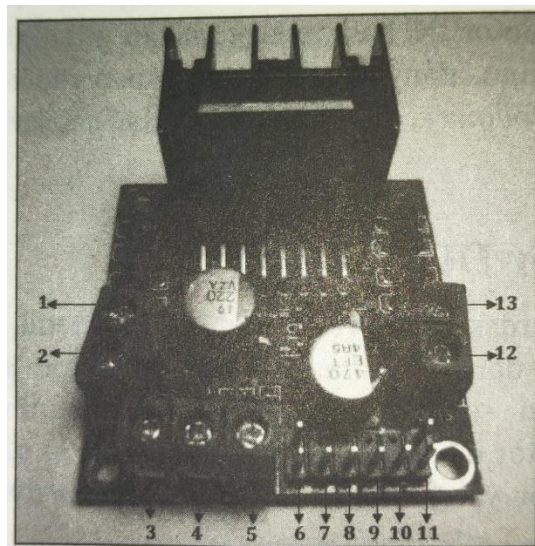
Table 2.3 Hubungan pengontrolan motor DC melalui Mini victor L298n

Enable A	Input 1	Input 2	keterangan
----------	---------	---------	------------

➤ 0	0	1	Berutar satu arah
➤ 0	0	0	Berputar ke arah lain
➤ 0	0	1	Berheti Berputar
➤ 0	0	0	Berhenti
0	-	-	Motor tidak berputar

2.10.1 Modul Driver Motor L298N

Bentuk fisik dan posisi setiap pin dari modul driver motor L298N di tunjukan pada Gambar 2.13 Driver Motor l298n H Bridgeberikut ini [3].



Gambar 2.14 Pin Modul driver motor L298N

Pada Gambar 2.14 Pin Modul driver motor L298N di atas terdapat 13 penomoran pin, dimana setiap pin mempunyai fungsi yang berbeda. Berikut ini keterangan fungsi dari setiap pin berdasarkan penomoran pada gambar di atas:

1. Pin nomor 1 dan 2 digunakan untuk output ke motor 1
2. Pin nomor 12 dan 13 digunakan untuk output ke motor 2
3. Pin nomor 3 digunakan untuk tegangan dari power supply ataupun baterai yang kita gunakan. Jika tegangan yang diberikan ke modul ini lebih besar dari 12V, maka lepaskan jumper yang berada di atas pin tersebut, karena jumper tersebut berguna untuk menghubungkan input tegangan yang kita gunakan masuk ke regulator 5V yang ada pada board ini.
4. Pin nomor 4 adalah pin GND
5. Pin nomor 5 adalah pin output 5V dengan catatan jumper yang berada di atas pin nomor 3 harus terhubung dan input tegangan pada pin nomor 3 tersebut tidak boleh lebih besar dari 12V.
6. Pin nomor 6 adalah pin ENA untuk input PWM yang akan digunakan untuk mengontrol kecepatan motor 1. Jika kita tidak menggunakan PWM, maka hubungkan pin ENA ini dengan pin 5V di atasnya menggunakan jumper .
7. Pin nomor 7 (IN1) dan 8 (IN2) adalah pin kontrol input motor 1.
8. Pin nomor 9 (IN3) dan 10 (IN4) adalah pin kontrol input motor 2.
9. Pin nomor 11 adalah pin ENB untuk input PWM yang akan digunakan untuk mengontrol kecepatan motor 2. Jika kita tidak menggunakan PWM, maka hubungkan pin ENB ini dengan pin 5V di atasnya menggunakan jumper.

2.11 Turbidity sensor (Kekeruhan air)

Turbidity sensor digunakan untuk mendeteksi kualitas air dengan cara mengukur tingkat kekeruhannya. Sensor ini menggunakan cahaya untuk mendeteksi partikel yang tertahan didalam air dengan cara mengukur transmisi cahaya dan tingkat penghamburan cahaya Yang berubah sesuai dengan jumlah ITS (Total Suspended Solids). Dengan meningkatnya ITS, maka tingkat kekeruhan cairan juga meningkat.[3]

Turbidity sensor sungai, air limbah, instrumentasi dan control untuk kolam SEN018g. Bentuk fisik dari sensor ini ditunjukkan pada Gambar 2.15 Turbidity Sensor SEN0189



Gambar 2.15 Turbidity Sensor SEN0189

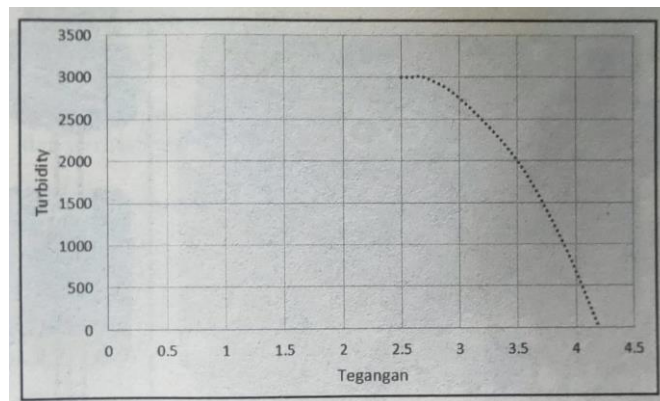
Terdapat dua mode keluaran dari turbidity sensor SEN0189, yaitu keluaran digital dan keluaran analog.. Berdasarkan datasheet, berikut ini spesifikasi dari turbidity sensor SEN0189:

1. Tegangan operasional: 5V DC
2. Arus operasional: 40mA (max)
3. Waktu respon: <500ms
4. Metode output: analog output: 0-4,5V
5. Rentang temperatur: 5⁰C sampai dengan 90⁰C
6. Storage temperature: -10⁰C sampai dengan 90⁰C
7. Berat 30g
8. Dimensi adapter: 38mm*28mm*10mm

Keterangan dari datasheet menjelaskan bahwa output tegangan sensor adalah 4,2V ketika sensor berada di air yang jernih (tidak ada kekeruhan). Nilai tersebut didapat dari grafik hubungan antara turbidity dengan tegangan dengan persamaan :

$$y = -1120.4x^2 + 5742.3x - 4353.8$$

Dimana x adalah nilai tegangan dan y adalah nilai keluaran. Grafik dari persamaan tersebut di tunjukan pada Gambar 2.16 Grafik Hubungan turbidity dengan tegangan



Gambar 2.16 Grafik Hubungan turbidity dengan tegangan

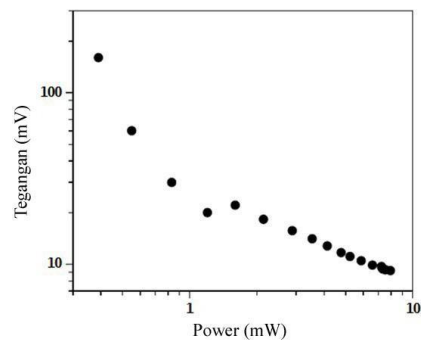
2.11.1 Penjelasan Kekeruhan Pada Air

Air yang bagus untuk manusia adalah air jernih atau bening dan tidak ada keruh sama sekali. Batas kekeruhan untuk seseorang yang telah ditetapkan adalah 25 skala *NTU* (*Nephelometric Turbidity Unit*). Kekeruhan dapat terjadi karena adanya bahan-bahan organik maupun nonorganik yang mencemari air, sehingga air menjadi keruh atau kotor. Kekeruhan air dapat disebabkan karena adanya noda seperti lumpur, noda yang ada di piring, dan bahan-bahan yang dihasilkan dari pembuangan limbah pabrik.

Peningkatan kepadatan tersuspensi sebanding dengan peningkatan kekeruhan dan sebandingterbalik dengan kecerahan. Keberadaan total kepadatan tersuspensi di air mempengaruhi intensitas cahaya matahari atau lampu yang masuk ke dalam badan air.

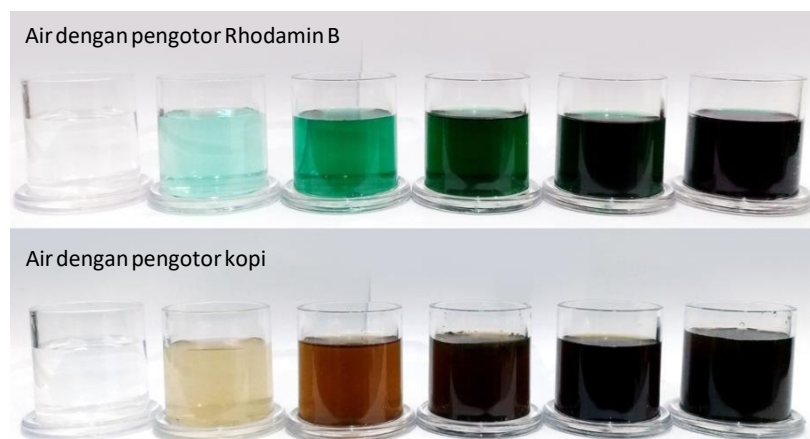
2.11.2 Prinsip Kerja Turbidity

Sensor TDS menggunakan prinsip kerja dua elektroda yang terpisah untuk mengukur nilai konduktivitas listrik dari cairan sampel. Sifat elektrolit atau kandungan partikel ion dari suatu cairan akan mempengaruhi hasil pengukuran konduktivitas listrik pada sensor TDS. Sedangkan untuk sensor tingkat kekeruhan air memanfaatkan perubahan intensitas cahaya yang ditransmisikan melewati sampel dari sumber cahaya. Sensor ini bekerja menggunakan prinsip kerja light dependent resistor (LDR) yang sangat sensitif terhadap cahaya. Grafik pada fenomena ini dapat dilihat Gambar 2.17 Hubungan antara intensitas cahaya dengan resistivitas dari LDR.[16]



Gambar 2.17 Hubungan antara intensitas cahaya dengan resistivitas dari LDR

Variasi sampel yang digunakan yaitu variasi bahan pengotor air, zat pewarna kain (Rhodamin B), dan bubuk kopi. Masing-masing pengotor ini divariasikan menjadi enam macam komposisi sampel dengan kandungan pengotor sebesar 0 mg/L, 333,33 mg/L, 500 mg/L, 3000 mg/L, 4500 mg/L, dan 6000 mg/L seperti pada Gambar 2.18 Sampel air dengan variasi kandungan pengotor.



Gambar 2.18 Sampel air dengan variasi kandungan pengotor

Pada dasarnya sensor kekeruhan mempunyai dua bagian penting yang berfungsi untuk mendeteksi tingkat kekeruhan, yaitu *transmitter* dan *receiver* yang keduanya mempunyai kemampuan pendeteksian. *Transmitter* berfungsi untuk mengirim cahaya yang akan diterima oleh *receiver*, cahaya yang melewati zat cair diterima *receiver* diubah dalam bentuk data analog yang digunakan sebagai data tingkat kekeruhan air.

2.12 Blower

Blower dipergunakan untuk menghasilkan angin. Fungsi yang umum adalah untuk pendingin udara, penyegar udara, ventilasi (exhaust fan), pengering (umumnya memakai komponen penghasil panas). Kipas angin juga ditemukan di mesin penyedot debu dan berbagai ornamen untuk dekorasi ruangan. Kipas angin secara umum dibedakan atas kipas angin tradisional antara lain kipas angin tangan dan kipas angin listrik yang digerakkan menggunakan tenaga listrik.

Perkembangan kipas angin semakin bervariasi baik dari segi ukuran, penempatan posisi, serta fungsi. Ukuran kipas angin mulai kipas angin mini (Kipas angin listrik yang dipegang tangan menggunakan energi baterai), kipas angin Kipas angin digunakan juga di dalam Unit CPU komputer seperti kipas angin untuk mendinginkan processor, kartu grafis, power supply.

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)[17]. Contoh blower pada



Gambar 2.19 Blower