

BAB II

PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH

A. Curah Hujan

Hujan adalah titik-titik air di udara atau awan yang sudah terlalu berat karena kandungan airnya sudah sangat banyak, sehingga akan jatuh kembali ke permukaan bumi sebagai hujan (presipitasi). Alat untuk mengukur curah hujan adalah *fluviometer*. Garis khayal di peta yang menghubungkan tempat-tempat yang mendapatkan curah hujan yang sama disebut *isohyet*. (BMKG, 2015)

Berdasarkan faktor penyebabnya, hujan dibedakan menjadi empat tipe yaitu:

- 1) Hujan Orografi, merupakan hujan disebabkan adanya penghalang topografi, udara dipaksa naik selanjutnya mengembang dan mendingin lalu mengembun dan jatuh sebagai hujan. Bagian lereng yang menghadap angin hujannya akan lebih lebat dibandingkan dengan lereng yang ada dibelakangnya. Curah hujan akan makin besar pada tempat-tempat yang lebih tinggi hingga pada ketinggian tertentu.
- 2) Hujan Konveksi (Zenithal), hujan ini merupakan hujan yang paling umum yang terjadi di daerah tropis, panas yang menyebabkan udara naik ke atas kemudian mengembang dan secara dinamika menjadi dingin dan berkondensasi dan akan jatuh sebagai hujan. Proses ini khas buat terjadinya badai guntur yang terjadi di siang hari yang menghasilkan hujan lebat pada daerah yang sempit. Badai guntur lebih sering terjadi di lautan dari pada di daratan. (Nurhayati, 2016)

- 3) Hujan Frontal, hujan ini terjadi karena ada front panas, awan yang terbentuk biasanya tipe stratus dan biasanya terjad hujan rintik-rintik dengan intensitas kecil. Sedangkan pada front dingin awan yang terjadi adalah biasanya tipe *cumulus cumulonimbus* dimana hujannya lebat dan cuaca yang timbul sangat buruk (Nurhayati, 2016). Hujan ini biasanya terjadi di daerah lintang sedang atau pertengahan.
- 4) Hujan Siklon Tropis, merupakan badai dengan kekuatan yang besar dengan radius rata-rata mencapai 150 hingga 200 km. Siklon tropis terbentuk di atas lautan yang luas pada umumnya memiliki suhu permukaan air laut hangat, lebih dari 26.5°C . Angin kencang yang berputar di dekat pusatnya memiliki kecepatan angin rata-rata lebih dari 63 km/jam. Hujan yang terjadi di daerah tropis anatra lintang 0° - 10° lintang utara dan selatan. Hujan siklon tropis terjadi di lautan yang panas karena energinya berasal dari panas yang terkandung di uap air. Hujan ini menyebabkan cuaca buruk dan badai hujan lebat pada daerah yang sedang dilaluinya.

Curah hujan merupakan ketebalan air hujan yang terkumpul pada luasan 1 m^2 (BMKG, 2015), sehingga hujan yang sampai di bumi dapat diukur ketinggian airnya berdasarkan volume air hujan per satuan luas. Curah hujan dihitung dengan satuan mm (milimeter), yaitu tinggi air yang tertampung pada area seluas $1\text{m} \times 1\text{m}$ atau 1 meter persegi (m^2). Jadi curah hujan 1 mm adalah jumlah air yang turun dari langit sebanyak $1 \text{ mm} \times 1\text{m} \times 1\text{m} = 0,001 \text{ m}^3 = 1 \text{ liter}$. Jika luas penampang yang digunakan seluas $5671 \text{ mm}^2 = 0.005671 \text{ m}^2$, maka

curah hujan 1 mm berarti volume air yang tertampung adalah $5671 \text{ mm}^3 = 0.005671 \text{ liter}$ atau 5.671 mililiter.

B. Rancang Bangun Ombrometer

Penakar hujan adalah instrumen yang digunakan untuk mendapatkan dan mengukur jumlah curah hujan pada satuan waktu tertentu. Panakar hujan mengukur tinggi hujan seolah-olah air hujan yang jatuh ke tanah menumpuk ke atas merupakan kolom air. Air yang tertampung volumenya dibagi dengan luas corong penampung, hasilnya adalah tinggi atau tebal, satuan yang dipakai adalah milimeter (Hendayana, 2006).

Salah satu tipe pengukur curah hujan manual yang berada di BMKG adalah tipe Observatorium (Obs) atau ombrometer, yang mana digunakan gelas ukur untuk mengukur air hujan. Penakar hujan tipe observatorium merupakan penakar hujan yang terbuat dari lembaran seng BWG 24 dengan tinggi kurang lebih 60 cm, dicat putih atau alumunium untuk mengurangi pemanasan/penguapan air akibat panas matahari.

Penakar hujan observatorium mempunyai kelebihan, yaitu mudah dipasang, mudah dioperasikan (karena langsung terukur pada gelas ukur), dan pemeliharaannya juga relatif mudah (karena tak ada bagian-bagian tambahan pada alat). Kekurangannya adalah data yang didapat hanyalah data jumlah curah hujan selama periode 24 jam, resiko kerusakan gelas ukur, dan resiko kesalahan pembacaan dapat terjadi saat membaca permukaan dari tinggi air di gelas ukur sehingga hasilnya dapat berbeda.



Gambar 1. Ombrometer

(Sunarno, 2010)

Keterangan Gambar 1:

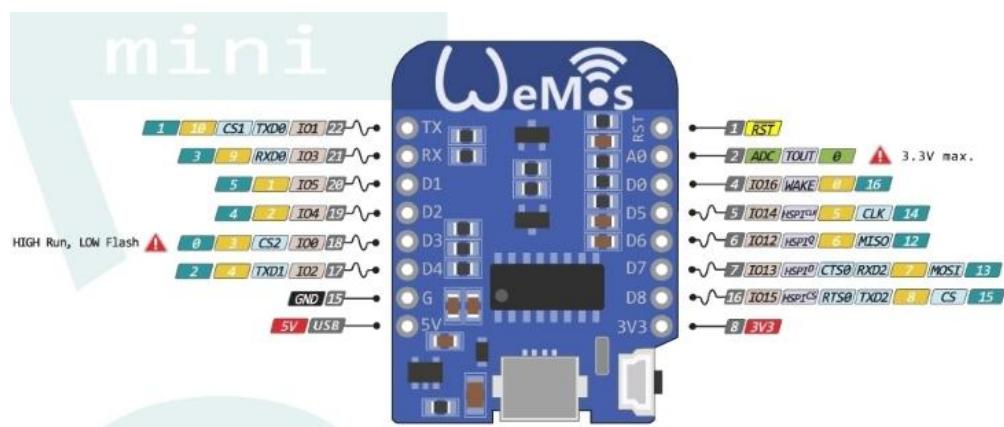
1. Mulut penakar seluas 100 cm^2 dengan diameter sebesar 11.3 cm, terbuat dari kuningan dan terpasang horizontal.
2. Pipa sempit untuk menyalurkan air ke kolektor
3. Tabung kolektor dengan kapasitas 3-5 liter, setara dengan 300-500 mm curah hujan
4. Kran
5. Gelas Ukur

Cara kerja Ombrometer Observatorium yaitu saat terjadi hujan, air hujan yang tercurah masuk dalam corong penakar. Air yang masuk dalam penakar dialirkan dan terkumpul di dalam tabung penampung. Pada jam-jam pengamatan air hujan yang tertampung diukur dengan menggunakan gelas ukur. Apabila jumlah curah hujan yang tertampung jumlahnya melebihi kapasitas gelas ukur,

maka pengukuran dilakukan beberapa kali hingga air hujan yang tertampung dapat terukur semua.

C. Modul WiFi Wemos D1 Mini

Modul *WiFi* ESP866 adalah modul *wifi* yang berfungsi sebagai tambahan mikrokontroler agar dapat terhubung dengan *wifi* dan membuat koneksi TCP/IP. Modul *WiFi* ESP82266 yang digunakan adalah *Wemos* D1 Mini, modul ini merupakan modul development board yang berbasis *WiFi* dari keluarga ESP8266 yang dapat diprogram menggunakan software IDE Arduino seperti halnya NodeMCU. *Wemos* D1 Mini dapat *running stand-alone* tanpa perlu dihubungkan dengan mikrokontroler, hal tersebut dikarenakan didalamnya sudah terdapat CPU yang dapat memprogram melalui serial port serta dapat transfer program secara *wireless*.



Gambar 2. Spesifikasi Wemos D1 Mini

(Ajie, 2018)

Spesifikasi dari *Wemos D1* mini adalah:

- Beroperasi pada tegangan operasional 3.3 V
- Memiliki 11 pin digital IO termasuk didalamnya spesial pin untuk fungsi i2c, one-wire, PWM, SPI, interrupt
- Memiliki 1 pin analog input atau ADC
- Berbasis micro USB untuk fungsi pemrogramannya
- Memory flash : 4Mbyte
- Dimensi module : 34.2 mm x 25.6 mm
- Clock speed : 80MHz/160 MHz
- Length 34.2 mm, width 25.6 mm and weight 10 gram
- Menggunakan IC CH340G untuk serial komunikasinya

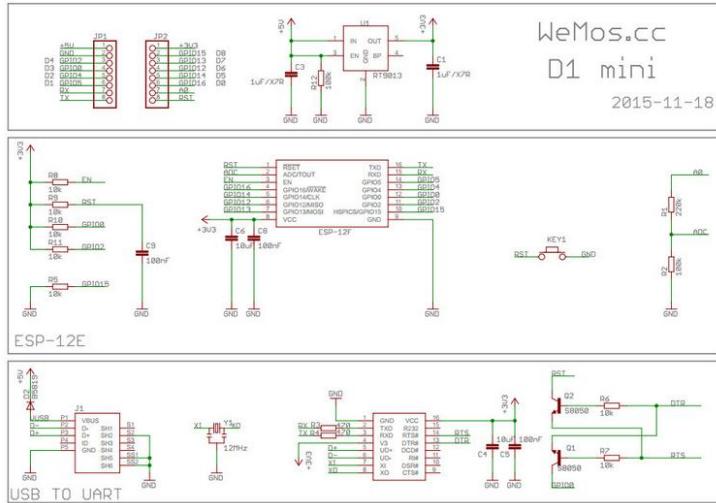
Tabel 1. PIN pada *Wemos D1* Mini

Pin	Function	ESP-8266 Pin
TX	TXD	TXD
RX	RXD	RXD
A0	Analog input	A0
D0	IO	GPIO16
D1	IO, SCL	GPIO5
D2	IO, SDA	GPIO4
D3	IO, 10k pull-up	GPIO0
D4	IO, 10k pull-up, BUILTIN_LED	GPIO2
D5	IO, SCK	GPIO14
D6	IO, MISO	GPIO12
D7	IO, MOSI	GPIO13
D8	IO, 10k pull-down, SS	GPIO15
G	Ground	GND
3V3	3.3V	3.3V
5V	5V	-
RST	Reset	RST

Berdasarkan spesifikasi di atas, Wemos D1 Mini dapat aktif jika terkoneksi dengan USB atau dengan catu daya *external*. *External* atau tanpa menggunakan USB, daya dapat berasal dari baterai atau adaptor DC yang ditancapkan pada *pin 5 V*. Untuk koneksi ke *laptop* atau ke catu daya *microcontroller* digunakan konektor *micro USB* atau kabel data *smartphone* Android. *Board* pada Wemos D1 Mini dapat beroperasi dengan tegangan 3,3V s/d 7V. Jika tegangan kurang dari 3,3V atau melebihi 5 V, maka Wemos tidak dapat menyala/beroperasi dan dapat pula rusak atau terbakar jika kelebihan tegangan.

Pada *Wemos* ini memiliki frekuensi CPU yang tinggi, karena *Wemos* memiliki utama 32 Bit dengan *Clock speed* sebesar 80 MHz, koneksi *WiFi*, dan dibekali dengan 4 MB eksternal RAM yang mendukung format IEEE 802.11b/g/n sehingga dapat mengeksekusi program lebih cepat. Dalam operasi kerjanya *Wemos* ini dapat bekerja direntang suhu antara 40°C - 125°C. Modul *Wemos* D1 Mini ini, mendukung pemrograman menggunakan *Arduino IDE*, beserta *library* dan fungsi-fungsi lainnya.

- 1) Skematik Wemos D1 Mini



Gambar 3. Rangkaian skematik *Wemos D1 Mini*

(Escapequotes, 2016)

Berdasarkan Gambar 3 dapat dilihat bentuk rangkaian skematis Wemos D1 Mini adalah *board microcontroller open source* yang mana menggunakan ESP-12S sebagai mikokontrollernya. Wemos memiliki 12 *pin* I/O, 1 *pin* digunakan untuk analog *input* maksimal 3.2V, 11 *pin* sisanya digunakan untuk digital *input / output*. Kemudian juga terdapat tombol reset serta koneksi USB dengan kabel data micro USB.

2) Mikrokontroler Wemos

Mikrokontroller Wemos memiliki 2 buah *chipset* yang berguna sebagai otak kerja perangkat tersebut yaitu:

a) *Chipset* ESP8266

Chipset ESP8266 adalah sebuah *chip microcontroller* yang memiliki fitur *WiFi* yang mendukung *stack TCP/IP*. *Chip* ini memungkinkan *microcontroller* untuk terhubung ke jaringan *WiFi* pada frekuensi 2.4GHz dan membuat koneksi TCP/IP hanya dengan

command yang sederhana seperti gaya *hayes*. Dengan *clock* 80 MHz *chip* ini dibekali dengan 4MB *external RAM*, mendukung format IEEE 802.11 b/g/n sehingga tidak menyebabkan interferensi bagi yang lain. Dari sisi keamanan *chip* ini sudah cukup aman digunakan karena mendukung enkripsi WEP dan WPA. *Chip* ini mempunyai 16 GPIO *pin* yang bekerja pada 3.3 Volt, dan 1 *pin* ADC dengan resolusi 10 bit. (Utomo, 2018)

b) *Chipset* CH3440

Chipset CH340 adalah sebuah *chip* yang berfungsi untuk mengubah USB menjadi *serial interface*. Sebagai contohnya adalah aplikasi USB converter IrDA atau USB *converter to printer*. Dalam mode *serial interface*, *chip* ini digunakan untuk memperbesar sinyal *asynchronous serial interface* komputer atau mengubah perangkat *serial interface* umum untuk berhubungan dengan *bus* USB langsung (Utomo, 2018)

3) Fitur-fitur Wemos

Berikut fitur-fitur perangkat keras yang terdapat pada mikrokontroler Wemos diantaranya:

a) *Pin* Digital

Secara fisik mikrokontroller *Wemos* memiliki *pin* digital sebanyak 9 pin (d0, d1, d2, d3, d4, d5, d6, d7, d8). Namun secara program memiliki 16 pin digital atau 2 alamat I/O, *Pin* digital pada wemos digunakan sebagai

input maupun output. Selain itu *pin* digital pada mikrokontroller Wemos juga dapat digunakan untuk PWM (*Pulse Width Modulation*).

b) Pin Analog

Microcontroller Wemos hanya mempunyai 1 buah *pin* analog yang dapat digunakan sebagai *input* untuk ADC yang memiliki 10 *bit* resolusi dengan nilai tegangan maksimal 3.2 Volt. *Pin* ini juga dapat digunakan sebagai *pin* digital *input output*. Selain itu *pin* ini juga memiliki resistor *pullup* namun untuk menggunakan *pullup* ini cukup membuat repot karena ada beberapa aturan yang harus dilakukan terlebih dahulu (Utomo, 2018).

c) I2C (*Inter Integrated Circuit*)

I2C merupakan standar komunikasi serial dua arah menggunakan dua saluran yang didisain khusus untuk mengirim maupun menerima data. Sistem I²C terdiri dari saluran SCL (*Serial Clock*) dan SDA (*Serial Data*) yang membawa informasi data antara I2C dengan pengontrolnya. (purnomosejati.wordpress.com). I2C pada wemos D1 Mini berada pin D4 sebagai *serial* data dan D5 sebagai *serial clock*. I2C mendukung perangkat ini untuk mempermudah dalam mengendalikan *hardware* lain.

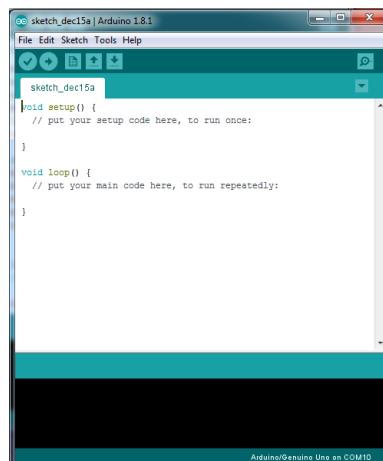
D. Software Arduino IDE

Software Arduino IDE merupakan *software open source* yang digunakan untuk menulis kode (*sketch*) pemrograman board Arduino yang menggunakan bahasa pemrograman C++ versi yang telah disederhanakan untuk kebutuhan pengaksesan hardware Arduino.

IDE Arduino terdiri dari 3 bagian antara lain:

- 1) Editor Program, *user* dapat menulis dan mengedit program dalam bentuk Bahasa *processing*. *Listing* program pada Arduino IDE disebut *sketch*.
- 2) Compiler, sebagai pengubah kode program (bahasa *processing*) menjadi kode biner agar dapat dibaca oleh mikrokontroler.
- 3) *Uploader*, untuk mengunggah hasil kompilasi *sketch* atau menyalin kode *biner* dari perangkat computer ke dalam memori *board* mikrokontroller. *Uploader* akan *error* jika alamat *port* COM belum terpasang dengan benar atau boardnya belum terhubung.

Berikut tampilan awal Arduino IDE seperti pada Gambar 4



Gambar 4. Tampilan awal Arduino IDE

Berdasarkan Gambar 4, terdapat *toolbar* yang mempunyai fungsi masing-masing diantaranya:

- 1) *Verify*, digunakan untuk *checking* kode pada *editor*
- 2) *New*, digunakan untuk membuat *sketch* baru

- 3) *Upload*, untuk menyalin data hasil pemrograman yang telah dibuat dari komputer ke dalam memori *board* Arduino. Saat melakukan upload, harus dilakukan *port COM* Arduino yang digunakan.
- 4) *Open*, digunakan untuk membuka *sketch* yang telah tersimpan di computer
- 5) *Save*, digunakan untuk menyimpan *sketch* yang telah dibuat
- 6) Serial Monitor, merupakan jendela atau tampilan yang menampilkan data yang telah dikirimkan ke *board*. *Serial monitor* digunakan untuk menampilkan pembacaan, melakukan *debugging* tanpa LCD, nilai proses, serta pesan *error*.

Pada bahasa pemrogramannya, Arduino IDE mempunyai beberapa hal yang harus diperhatikan dalam melakukan coding atau pemrograman, yaitu:

- 1) Struktur

Struktur bahasa pemrograman pada Arduino IDE sangat sederhana yang terdiri dari dua bagian, yaitu :

```
Void setup () {
```

```
    //statement
```

```
}
```

```
Void loop ()
```

```
{
```

```
    //statement
```

```
}
```

Setup () berfungsi untuk memanggil satu kali ketika program itu dijalankan.

Sedangkan *loop ()* digunakan untuk melakukan eksekusi pada bagian

program yang nantnya akan dijalankan berulang-ulang hingga Arduino itu dimatikan.

2) Syntax

Elemen bahasa C yang dibutuhkan untuk format penulisan diantaranya sebagai berikut :

a) // (Komentar satu baris)

Komentar satu baris berfungsi untuk memberikan catatan atau arti dari kode-kode yang dituliskan. Cukup menuliskan dua buah garis miring dibelakang kode-kode yang telah dituliskan dan tulisan apapun yang diketik dibelakangnya akan diabaikan oleh program.

b) /*.....*/ (komentar banyak baris)

Komentar banyak baris digunakan untuk membuat banyak catatan, yang dapat ditulis di beberapa baris sebagai komentar. Semua tulisan yang terletak diantara dua simbol tersebut maka akan diabaikan oleh program.

c) {.....} atau kurung kurawal

Kurung kurawal digunakan untuk mendefinisikan kapan blok program mulai dan berakhir serta digunakan untuk fungsi dan perulangan.

d) ; atau titik koma

Pada setiap baris kode program harus diakhiri dengan tanda titik koma jika tidak ada titik koma maka program tidak dapat berjalan.

3) Variabel

Variabel merupakan nama yang dibuat dan disimpan pada mikrokontroler.

Variabel ini memiliki nilai yang dapat berubah sewaktu-waktu saat program

telah dijalankan sehingga harus ditentukan dulu tipe datanya. Deklarasi suatu variabel dapat dilakukan dengan tanpa memberi nilai awal atau dapat juga langsung diberikan nilai awal. Dalam pemrograman mikrokontroler dikenal dengan 2 macam variabel yaitu:

- a) Variabel global, merupakan variabel yang dideklarasikan di luar fungsi dan berlaku secara umum atau dapat diakses dimanapun.
- b) Variabel lokal, merupakan variabel yang dideklarasikan di dalam fungsi dan hanya dapat diakses oleh pernyataan yang ada di dalam fungsi tersebut.

4) Tipe data

Dalam program sketch, tipe data yang digunakan bermacam-macam diantaranya:

- a) Int (*Integer*), digunakan untuk menyimpan angka dalam 2 byte (16 bit). Tidak memiliki angka desimal dan menyimpan nilai dari -23.767 sampai 32.767.
- b) Boolean, digunakan untuk menyimpan nilai true (benar) atau false (salah).
- c) Long, digunakan untuk menyimpan data 4 byte (bila data integer tidak mencukupi) yang mempunyai rentang -2.147.483.648 sampai 2.147.483.647.
- d) Float, digunakan untuk menyimpan angka desimal (floating point) menggunakan 4 byte (32 bit) dari RAM dan memiliki rentang nilai -3.4028235E+38 sampai 3.4028235E+38.

e) Char (*charakter*), menyimpan 1 karakter menggunakan kode ASCII (misalnya, A“=65). Hanya memakai 1 byte (8 bit) dari RAM.

5) Operator Matematika

Operator yang digunakan untuk memanipulasi angka (bekerja seperti matematika yang sederhana).

- a) = (sama dengan), membuat sesuatu menjadi sam dengan nilai yang lain
- b) % (persen), menghasilkan sisa dari hasil pembagian suatu angka yang lain.
- c) + (plus), merupakan operasi penjumlahan
- d) – (minus), operasi pengurangan
- e) * (asteris), operasi perkalian.
- f) / (garis miring), operasi pembagian

6) Operasi Pembanding

Digunakan untuk membandingkan nilai logika.

- a) == (sama dengan)
- b) ! (tidak sama dengan)
- c) < (lebih kecil dari)
- d) > (lebih besar dari)

7) Struktur Pengaturan

Program sangat tergantung pada pengaturan apa yang akan dijalankan berikutnya. Berikut ini adalah elemen dasar pengaturan, yaitu:

- a) If.....else, dengan format seperti berikut ini:

If (kondisi) { ... }

Else if (kondisi) {...}

Else {...}

Program di atas digunakan untuk menentukan sebuah kondisi, dan jika kondisi terpenuhi maka akan melaksanakan sesuai perintah yang telah ditentukan. Dan saat tidak memenuhi kondisinya juga ada perintah yang dilaksanakan oleh Arduino.

b) For

For (int i = 0; i <#pengulangan; i++) {....}

Kode di atas digunakan untuk mengulangi kode atau nilai dalam beberapa kali

8) Kode Digital

Digunakan untuk mengatur pin digital pada Arduino

a) PinMode (Pin, mode)

Kode di atas digunakan untuk mengatur mode pin. Pin adalah nomor pin yang akan digunakan, pada Arduino Uno terdapat pin digital 0-13, sedangkan mode sendiri bisa berupa input atau output.

b) digitalWrite (pin, value)

Kode di atas digunakan pin input untuk membaca nilai sensor yang ada pada pin. Nilai hanya sebatas pada 1 (true) dan 0 (false)

c) DigitalRead (pin)

Ketika sebuah pin ditetapkan sebagai INPUT, maka Anda dapat menggunakan kode ini untuk mendapatkan nilai pin tersebut apakah HIGH (+5 volt) atau LOW (ground).

9) Kode Analog

Digunakan ketika ingin menggunakan pin analog pada Arduino. Pin analog pada Arduino mulai dari A0, sampai A5. Dan karena ini pin analog hanya dapat digunakan sebagai input saja. Dalam penulisan program tidak perlu menulis pinMode pada void setup

a) analogRead (pin),

Digunakan ketika pin analog ditetapkan sebagai INPUT dapat membaca keluaran voltase-nya. Keluarannya berupa angka antara 0 (untuk 0 volt) dan 1024 (untuk 5 volt).

b) analogWrite (pin)

Digunakan pada beberapa pin arduino mendukung PWM (Pulse Width Modulation), yaitu pin 3, 5, 6, 9, 10, 11. Ini dapat merubah pin hidup (on) atau mati (off) dengan sangat cepat sehingga membuatnya dapat berfungsi layaknya keluaran analog. Value (nilai) pada format kode tersebut adalah angka antara 0 (0% duty cycle ~ 0 volt) dan 255 (100% duty cycle~5volt)

E. Pompa Air DC DP-537

Pompa air adalah sebuah peralatan mekanik yang digerakkan oleh tenaga listrik yang memiliki fungsi untuk memindahkan cairan (*fluida*) dari tempat dataran rendah atau dataran tinggi atau sebaliknya melalui saluran pipa atau selang. Pompa air juga dapat digunakan sebagai penguat laju aliran pada suatu sistem pada pipa serta pada proses yang membutuhkan tekanan yang besar. Prinsip kerja dari pompa air yaitu dengan melakukan perbedaan

tekanan antara bagian hisab pompa (*suction*) dengan bagian keluar (*discharge*).

Pada bagian sisi hisab, elemen dalam pompa akan menurunkan tekanan pada ruang pompa sehingga terjadi perbedaan tekanan antara permukaan fluida yang dihisab dengan ruang pompa.



Gambar 5. Pompa Air DP-537

Pompa air DC DP-537 merupakan pompa yang biasa digunakan untuk menyiram tanaman, menyemprot mobil, dan keperluan lainnya. Pompa jenis ini memiliki *high pressure* atau tekanan yang kuat serta *high speed booster* yang dapat menyedot air dan mengeluarkannya dengan kecepatan tinggi. Berikut adalah spesifikasi dari pompa air DC DP-537 dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 2. Spesifikasi Pompa Air DC 12 Volt DP-537

Kriteria	Spesifikasi
Dimensi	170 mm x 100 mm x 67 mm
Voltage	DC 12 Volt
Daya/Arus	60-65 Watt /5 A
Max Pressure	0.68MPa / 100 Psi
Max Flow	4L/Min

F. Modul RTC (*Real Time Clock*) DS3231

RTC (*Real Time Clock*) merupakan chip IC yang mempunyai fungsi menghitung waktu yang dimulai dari detik, menit, jam, hari, tanggal, bulan, hingga tahun dengan akurat. Untuk menjaga atau menyimpan data waktu yang telah di-ON-kan pada modul terdapat sumber catu daya sendiri yaitu baterai jam kancing, serta keakuratan data waktu yang ditampilkan digunakan osilator kristal eksternal (Suryanto & Rijanto, 2018). Modul RTC yang digunakan adalah DS3231 yang mana operasi jam dapat diatur dalam 24 jam atau 12 jam (AM/PM). Komunikasi serial I2C RTC ini memiliki kecepatan clock 400Khz sebagai interface dengan mikrorosesor. Saluran komunikasi serial yang dibutuhkan untuk komunikasi dengan clock yaitu SCL (*Serial Clock*) dan SDA (*Serial I/O data*).

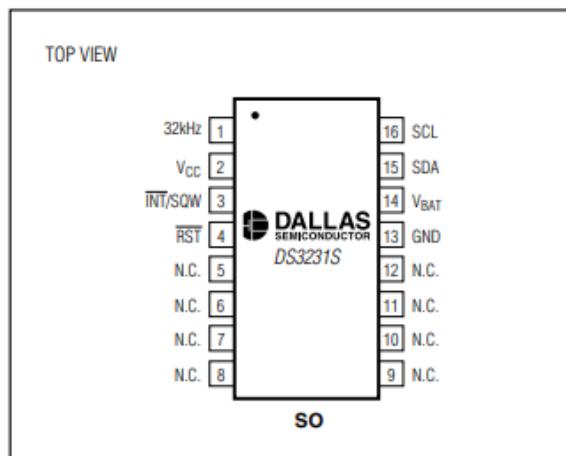


Gambar 6. RTC DS3231

Berikut karakteristik dari RTC DS32131 diantaranya:

- 1) RTC DS3231 dapat menghitung detik, menit, jam, tanggal, bulan, hari setiap minggu hingga tahun dengan tepat sampai tahun 2100.
- 2) Beroperasi dari 2.0 hingga 5.5 Volt

- 3) Memiliki kemasan 16 pin SOICs
- 4) Mempunyai 3 *wire interface* yaitu I2C dan SQW/Out
- 5) Mempunyai *wave output* yang dapat diprogram
- 6) Sensor temperatur dengan tingkat akurasi $\pm 3^{\circ}\text{C}$



Gambar 7. Bagian-bagian RTC DS3231

Sumber : Datasheet DS3231

Berikut penjelasan pin-pin RTC yang dijelaskan pada Tabel 4, yaitu:

Tabel 3. Pin-pin pada RTC

Pin	Fungsi
V _{CC} , V _{BAT}	Sebagai power supply
32kHz	Output gelombang kotak yang bisa deprogram
SCL	Sebagai sinkronisasi data serial interface (clock)
SDA	Sebagai pin data bidireksional (input/output)
INT/SQW _{OUT}	Output interupsi yang berasal dari RTC yang dapat diprogram fungsinya sebagai pemberi informasi perubahan waktu
RST	Sebagai pin reset

G. Sensor Water Level

Sensor ketinggian air atau sensor *water level* digunakan sebagai deteksi ketinggian air hujan. Sensor yang digunakan dibuat dari resistor dengan hambatan 1K ohm $\frac{1}{4}$ watt. Resistor merupakan salah satu komponen yang paling sering ditemukan dalam rangkaian elektronika. Hampir setiap peralatan elektronika menggunakananya. Pada dasarnya resistor adalah komponen elektronika pasif yang memiliki nilai resistansi atau hambatan tertentu yang berfungsi untuk membatasi dan mengatur arus listrik dalam suatu rangkaian elektronika (Nawali, Sompie, & Tulung, 2015). Bentuk resistor pada umumnya adalah seperti tabung yang memiliki dua kaki di kiri dan kanan. Pada badan resistor ada lingkaran membentuk cincin yang merupakan kode warna untuk mengetahui resistansinya. Kode warna warna tersebut dikeluarkan oleh *Electronic Industries Association* (EIA).

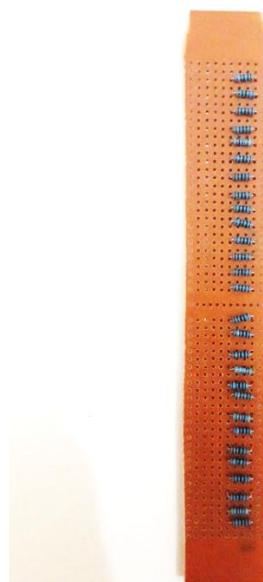


Gambar 8. Gambar fisik resistor

Kapasitas daya pada resistor merupakan nilai daya maksimum yang dapat dilewatkan oleh resistor, nilai daya dari resistor dapat diketahui dari ukuran dan tulisan daya (watt). Kapasitas daya resistor sangat penting untuk menghindari kerusakan resistor akibat kelebihan daya yang mengalir sehingga resistor terbakar dan untuk efisiensi biaya dan tempat dalam pembuatan rangkaian elektronika. Nilai

toleransi merupakan perubahan nilai resistansi yang tercantum pada badan resistor yang masih diperbolehkan dan dinyatakan resistor dalam keadaan baik. Ada beberapa macam nilai toleransi resistor yaitu resistor dengan toleransi kerusakan 1%, resistor 2%, resistor 5%, dan resistor 10%.

Pada alat ini resistor dirangkai secara seri pada PCB sebanyak 28 buah. Resistor yang digunakan memiliki nilai reistansi 1K ohm dengan tegangan $\frac{1}{4}$ watt. Sensor dirangkai sedemikian rupa sehingga terbentuk seperti pada Gambar 9.



Gambar 9. Sensor Water Level

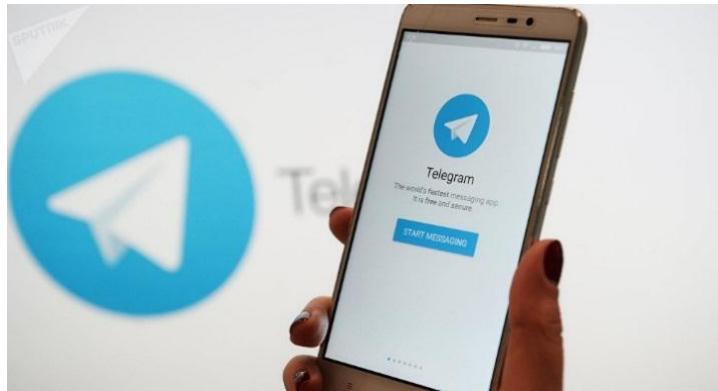
H. Aplikasi *Telegram*

Telegram adalah sebuah aplikasi pesan *chat* instan yang memungkinkan *user* untuk saling berkirim pesan secara cepat, aman, ringan dan gratis. *Telegram* dapat digunakan pada semua perangkat seperti ponsel *atau smartphone, tablet* dan bahkan komputer. Pengguna dapat mengakses pesan dan *sharing file* mulai dari video, foto, stiker dan file (zip, doc, mp3, dll) dengan batas maksimal 15 GB.

Telegram untuk *platform iOS* diluncurkan pada tanggal 14 Agustus 2013.

Versi *alfa* untuk *platform Android* secara resmi diluncurkan pada tanggal 20 Oktober 2013. *iOS* dapat berjalan pada versi *iOS 6* dan ke atasnya, *Android* berjalan pada versi *Android 4.1* dan ke atasnya, dan *Windows Phone*. Selain pada *smartphone*, *Telegram* juga dapat menggunakan versi *Web Telegram* atau dengan memasang aplikasi *Telegram Desktop* untuk sistem operasi *Windows*, *OSX* dan *Linux* (Sokibi, 2017). *Telegram* menggunakan protokol MTProto yang sudah teruji tingkat keamanannya karena proses enkripsi *end-to-end* yang digunakan. Aplikasi telegram dipelopori oleh Nukolai Durov dan Pavel Durov, dua saudara yang berasal Rusia. Mereka mempunyai tugas masing-masing, Nikolai lebih fokus pada pengembangan aplikasi dengan menciptakan protocol MTProto dan Pavel menangani infrastruktur dan pendanaan *Digital Fortress*.

Telegram messenger salah satu *Social messenger* yang penuh dengan fitur-fitur uniknya. Salah satunya adalah fitur bot-nya (*Telegram Bot*), dan dengan fitur *open source* dari *Telegram Mesenger* jadi kita serasa bebas melakukan apapun terhadap *Telegram Mesenger*. *Telegram Bot API* menawarkan *platform* untuk pengembang yang memungkinkan mereka untuk dengan mudah menangkap data sensor dan mengubahnya menjadi informasi yang berguna. Menggunakan *platform Telegram Bot API* untuk mengirim data ke awan dari Perangkat berkemampuan Internet (Saribekyan & Margvelashvili, 2017). Berikut adalah tampilan jendela awal aplikasi telegram dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Aplikasi Telegram

API (*Application Programming Interface*) merupakan sekumpulan perintah, fungsi, dan protokol yang nantinya dapat digunakan oleh *programmer* saat membuat perangkat lunak/*software* pada sistem operasi tertentu. API mempunyai bahasa fungsi/perintah yang digunakan dalam *system calls* dengan bahasa yang terstruktur dan mudah dimengerti oleh *programmer*. Dalam pengendalian suatu perangkat telegram menyediakan token API yang dapat diperoleh dengan mendaftarkan terlebih dahulu melalui layanan BotFather yang terdapat di aplikasi telegram yang sudah terdaftarkan.

I. Power Supply

Power supply atau PSU (*Power Supply Unit*) adalah sebuah peralatan elektronika penyedia tegangan atau sumber daya dengan prinsip mengubah tegangan serta arus listrik yang tersedia dari jaringan distribusi transmisi listrik menuju level yang diinginkan sehingga terjadi pengubahan daya listrik. PSU merupakan power conversion AC/DC yang memiliki fungsi utama sebagai pengubah arus bolak balik (AC) yang tersedia dari aliran listrik PLN menjadi arus listrik searah (DC) disalurkan ke komponen-komponen PC.

PSU diharapkan dapat melakukan beberapa fungsi diantaranya sebagai *rectification* yaitu bisa mengkonversi listrik AC menjadi DC, *Voltage Transformation* atau dapat memberikan tegangan *output DC* yang sesuai dengan kebutuhan. Selanjutnya filtering yang nantinya dapat menghasilkan arus listrik searah yang lebih bersih yang bebas dari *noise*, *regulation* yaitu dapat mengendalikan tegangan output agar tetap sama sesuai dengan tingkatan yang diinginkan. Fungsi *power supply* selanjutnya diharapkan dapat memisahkan *output* yang dihasilkan dari sumber input atau disebut *isolation*. Terakhir, sebagai *protection* yaitu mencegah terjadinya lonjakan tegangan listrik, idealnya sebuah PSU adalah dapat menghasilkan tegangan keluaran yang konstan sesuai tingkat toleransi dari tegangan *input*, serta menghasilkan *output* yang sesui dengan *datasheet* PSU.

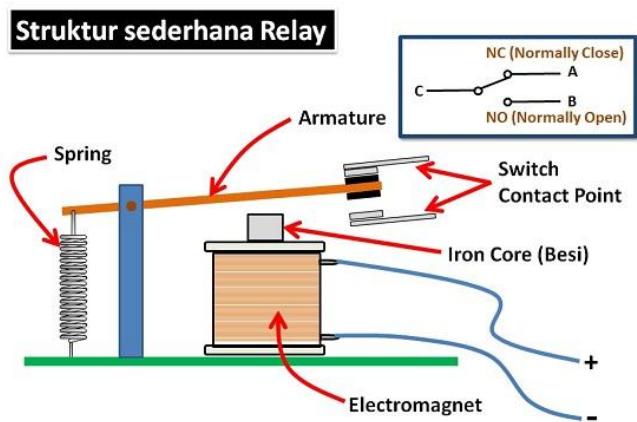


Gambar 11. Power Supply 5V DC 5A

J. 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 (Kho, 2017)



Gambar 12 Struktur sederhana relay

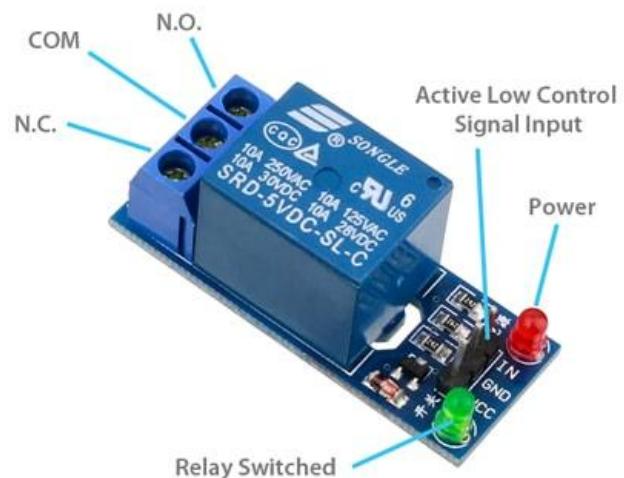
(Kho, 2017)

Jika *relay* diberi tegangan listrik maka *relay* akan aktif dan langsung terhubung (menutup). Sedangkan jika relay tidak mendapatkan tegangan maka *relay* tidak dapat bekerja atau terputus. Oleh karena itu, relay bersifat *Normally Close* (NC) dan *Normally Open* (NO)

Modul *relay 1 channel* biasa digunakan untuk berbagai aplikasi yang menggunakan mikrokontroler, *Raspberry*, serta ini sangat baik untuk melakukan *switch* pada perangkat AC maupun DC yang membutuhkan arus dan tegangan besar,

Berikut spesifikasi dari modul *relay 1 channel* yaitu:

- 1) Memiliki 2 *channel output*
- 2) Tegangan suplai 3.75V-6V
- 3) Memiliki high current relay 250VAC 10A dan 30VDC 10A
- 4) Memiliki optocoupler sebagai pengaman
- 5) Memiliki LED output sebagai indikator
- 6) TTL *logic interface*, yang dapat langsung dikoneksikan dengan mikrokontroler.



Gambar 13. Bagian-bagian modul relay 1 channel