

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Arduino

Arduino adalah sistem punarupa elektronika (electronic prototyping platform) berbasis open-source yang fleksibel dan mudah digunakan baik dari sisi perangkat keras/hardware maupun perangkat lunak/software. Di luar itu, kekuatan utama arduino adalah jumlah pemakai yang sangat banyak sehingga tersedia pustaka kode program (code library) maupun modul pendukung (hardware support modules) dalam jumlah yang sangat banyak. Hal ini memudahkan para pemula untuk mengenal dunia mikrokontroler. Arduino didefinisikan sebagai sebuah platform elektronik yang open source, berbasis pada software dan hardware yang fleksibel dan mudah digunakan, yang ditujukan untuk seniman, desainer, hobbies dan setiap orang yang tertarik dalam membuat sebuah objek atau lingkungan yang interaktif (Sumber: Artanto,2012:1).

Arduino sebagai sebuah platform komputasi fisik (Physical Computing) yang open source pada board input output sederhana, yang dimaksud dengan platform komputasi fisik disini adalah sebuah sistem fisik yang interaktif dengan penggunaan software dan hardware yang dapat mendeteksi dan merespon situasi dan kondisi.

Kelebihan arduino dari platform hardware mikrokontroller lain adalah:

1. IDE Arduino merupakan multiplatform, yang dapat dijalankan di berbagai sistem operasi, seperti Windows, Macintosh dan Linux.
2. IDE Arduino dibuat berdasarkan pada IDE Processing sederhana sehingga mudah digunakan.
3. Pemrograman Arduino menggunakan kabel yang terhubung dengan port USB bukan port serial. Fitur ini berguna karena banyak komputer sekarang ini tidak memiliki port serial.

4. Arduino adalah hardware dan software open source, pembaca bisa mendownload software dan gambar rangkaian arduino tanpa harus membayar ke pembuat arduino.
5. Biaya hardware cukup murah, sehingga tidak terlalu menakutkan untuk membuat kesalahan.
6. Proyek arduino ini dikembangkan dalam lingkungan pendidikan sehingga bagi pemula akan lebih cepat dan mudah mempelajarinya.
7. Memiliki begitu banyak pengguna dan komunitas di internet dapat membantu setiap kesulitan yang dihadapi terutama oleh programmer pemula. (Sumber: Artanto,2012:2)

2.1.1 Sejarah Arduino

Modul hardware Arduino diciptakan pertama kali di Ivrea, Italia pada tahun 2005 oleh Massimo Banzi, David Cuartielles, Tom Igoe, Gianluca Martino, David A. Mellis, dan Nicholas Zambetti (Arduino, 2011 dan Banzi 2008). Bahasa Arduino merupakan fork (turunan) bahasa Wiring Platform dan bahasa Processing. Wiring Platform diciptakan oleh Hernando Barragan pada tahun 2003 dan Processing dibuat oleh Casey Reas dan Benjamin Fry pada tahun 2011.

Arduino dikembangkan dari thesis Hernando Barragan di desain interaksi Institute Ivrea. Arduino dapat menerima masukan dari berbagai macam sensor dan juga dapat mengontrol lampu, motor, dan aktuator lainnya. Mikrokontroler pada board arduino di program menggunakan bahasa pemrograman arduino (based on wiring) dan IDE arduino (based on processing). Proyek arduino dapat berjalan sendiri atau juga bisa berkomunikasi dengan software yang berjalan pada komputer.

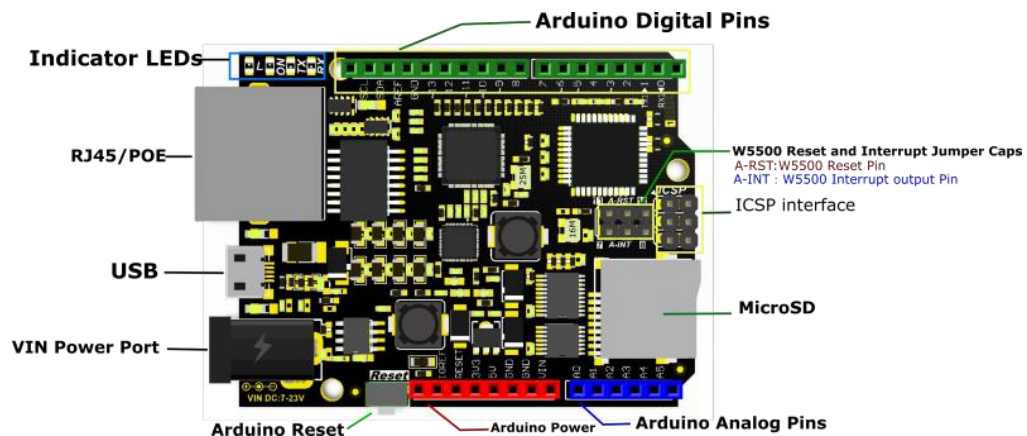
Arduino memakai standar lisensi open source, mencakup hardware (skema rangkaian, desain PCB), firmware bootloader, dokumen, serta perangkat lunak IDE (Integrated Development Environment) sebagai aplikasi programmer board Arduino. Setiap modul arduino menggunakan seri mikrokontroler yang berbeda seperti misalnya arduino leonardo yang menggunakan mikrokontroler ATmega328/32U4.

Menggunakan Arduino sangatlah membantu dalam membuat suatu prototyping ataupun untuk melakukan pembuatan proyek. Arduino memberikan input output (I/O) yang sudah fix dan bisa digunakan dengan mudah. Arduino dapat digabungkan dengan modul elektro yang lain sehingga proses perakitan jauh lebih efisien.

Para desainer hanya tinggal membuat software untuk mendayagunakan rancang hardware yang ada. Software jauh lebih mudah untuk dimodifikasi tanpa harus memindahkan kabel. Saat ini arduino sangat mudah dijumpai dan ada beberapa perusahaan yang mengembangkan sistem hardware open source ini. (Sumber: Djuandi,2011:4)

2.1.2 Hardware Arduino

Papan arduino merupakan papan mikrokontroler yang berukuran kecil atau dapat diartikan juga dengan suatu rangkaian berukuran kecil yang didalamnya terdapat komputer berbentuk chip yang kecil. Pada Gambar 2.1 dibawah ini dapat dilihat sebuah papan arduino dengan beberapa bagian komponen didalamnya. (Sumber: Istiyanto, 2014:19)



Gambar 2.1 Arduino Pin Out

(Sumber : ArduinoPinout datasheet, 2014)

Pada hardware arduino terdapat 20 pin yang meliputi :

- a. 14 pin IO digital (pin 0-13)

Sejumlah pin digital dengan nomor 0-13 yang dapat dijadikan input atau output yang diatur dengan cara membuat program IDE.

b. 6 pin Input Analog (pin A0-A5)

Sejumlah pin analog bernomor A0-A5 yang dapat digunakan untuk membaca nilai input yang memiliki nilai analog dan mengubahnya ke dalam angka antara 0 dan 1023.

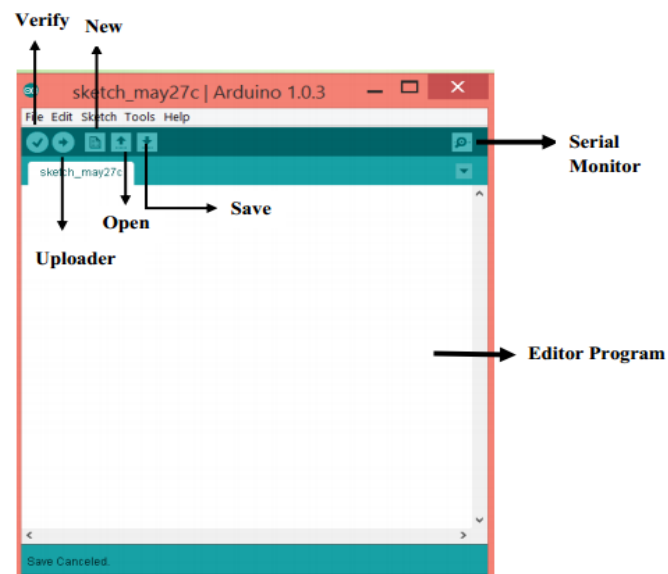
c. 6 pin Output analog (pin 3, 5, 6, 9, 10, dan 11)

Sejumlah pin yang sebenarnya merupakan pin digital tetapi sejumlah pin tersebut dapat diprogram kembali menjadi pin output analog dengan cara membuatnya pada program IDE.

Papan arduino dapat mengambil daya dari USB port pada komputer dengan menggunakan USB charger atau dapat pula mengambil daya dengan menggunakan suatu AC adapter dengan tegangan 9 volt. Jika tidak terdapat power supply yang melalui AC adapter, maka papan arduino akan kembali mengambil daya dari USB port. Tetapi apabila diberikan daya melalui AC adapter secara bersamaan dengan USB port maka papan arduino akan mengambil daya melalui AC adapter secara otomatis. (Sumber: Istiyanto, 2014:19)

2.1.3 Software Arduino

Software arduino yang digunakan adalah driver dan IDE, walaupun masih ada beberapa software lain yang sangat berguna selama pengembangan arduino. IDE atau Integrated Development Environment merupakan suatu program khusus untuk suatu komputer agar dapat membuat suatu rancangan atau sketsa program untuk papan Arduino. IDE arduino merupakan software yang sangat canggih ditulis dengan menggunakan java. IDE arduino terdiri dari :



Gambar 2.2 Tampilan Toolbar Arduino

(Sumber : Syahwil,2013:42)

Keterangan :

1. Editor Program

Sebuah window yang memungkinkan pengguna menulis dan mengedit program dalam bahasa processing.

2. Verify

Mengecek kode sketch yang error sebelum mengupload ke board arduino.

3. Uploader

Sebuah modul yang memuat kode biner dari komputer ke dalam memori di dalam papan arduino.

4. New

Membuat sebuah sketch baru.

5. Open

Membuka daftar sketch pada sketchbook arduino.

6. Save

Menyimpan kode sketch pada sketchbook.

7. Serial Monitor

Menampilkan data serial yang dikirimkan dari board arduino.

(Sumber : Syahwil,2013:42)

2.1.4 Bahasa Pemrograman Arduino

Dalam bahasa pemrograman arduino ada tiga bagian utama yaitu struktur, variabel dan fungsi:

a. Struktur Program Arduino

Struktur dasar bahasa pemrograman arduino sangatlah mudah dan sederhana. Agar program dapat berjalan dengan baik maka perlu setidaknya dua bagian atau fungsi yaitu `setup()` yang dipanggil hanya satu kali, biasanya untuk inisialisasi program (setting input atau setting serial, dan lain-lain). Dan `loop()` tempat untuk mengeksekusi program secara berulang-ulang, biasanya untuk membaca input atau men-trigger output. Berikut ini bentuk penulisannya: ¹

```
Void setup()
{
    //Statement;
}
Void loop()
{
    //Statement;
}
```

- `Setup()`

Fungsi `setup()` hanya dipanggil satu kali saja saat program mulai berjalan. Fungsi `setup()` berguna untuk melakukan inisialisasi mode pin atau memulai komunikasi serial. `Setup()` ini harus ada meskipun tidak ada program yang akan dieksekusi. Berikut ini bentuk penulisannya:

```
Void setup()
```

```

{
  pinMode(led, OUTPUT); //set led sbg output
}
Void loop()
{
  //statement;
}

```

- Loop()

Setelah menyiapkan inisialisasi pada setup(), berikut membuat fungsi loop(). Sesuai namanya, fungsi ini akan mengulang program yang ada secara terus-menerus, sehingga program akan berubah dan merespon sesuai inputan. Fungsi loop() ini akan secara aktif mengontrol board arduino.

Contoh penggunaan fungsi loop() seperti berikut:

```

Void setup()
{
  pinMode(led, OUTPUT); //set led sbg output
}
Void loop()
{
  digitalWrite(led, HIGH); //set led on
  delay (500); / tunda untuk ½ detik
  digitalWrite(led, LOW); //set led off
  delay (500); //tunda untuk ½ detik
}

```

b. Variabel

Variabel ini berfungsi untuk menampung nilai angka dan memberikan nama sesuai dengan kebutuhan membuat program. Dengan menggunakan variabel, maka nilai yang ada dapat diubah dengan leluasa. Sebuah

variabel perlu dideklarasikan terlebih dahulu, dan bisa digunakan sebagai penampung pembaca input yang akan disimpan atau diberi nilai awal.

c. Fungsi

Function atau Fungsi terdiri dari :

- Fungsi Digital I/O
Fungsi untuk digital I/O ada tiga buah yaitu pinMode(pin, mode), digitalWrite(pin, value), dan int digitalRead(pin).
- Fungsi Analog I/O
Fungsi untuk analog I/O ada tiga buah yaitu analogReference(type), intanalogRead(pin), dan analogWrite(pin, value)-PWM.
- Fungsi Waktu
Fungsi waktu terdiri dari unsigned long millis (), delay(ms) dan delayMicroseconds(us).
- Fungsi Matematika
Fungsi matematika terdiri dari min(x,y), max(x,y), abs(x), sqrt(x) dan pow(base, exponent). (Sumber: Artanto, 2012:27).

2.1.5 Arduino Nano

Arduino merupakan sebuah platform dari physical computing yang bersifat open source. Pertama-tama perlu dipahami bahwa kata “platform” di sini adalah sebuah pilihan kata yang tepat. Arduino tidak hanya sekedar sebuah alat pengembangan, tetapi ia adalah 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.

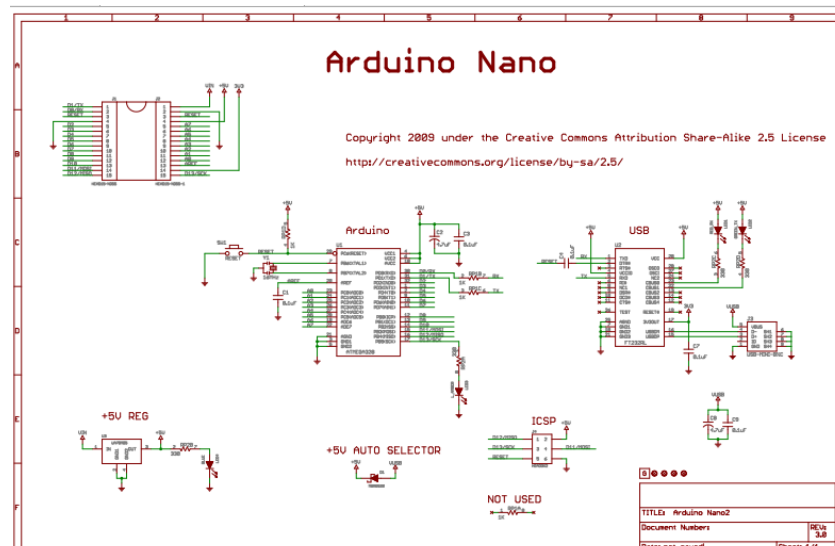
Arduino Nano adalah salah satu papan pengembangan mikrokontroler yang berukuran kecil, lengkap dan mendukung penggunaan breadboard. Arduino Nano diciptakan dengan basis mikrokontroler ATmega328 (untuk Arduino Nano versi 3.x) atau ATmega 168 (untuk Arduino versi 2.x). Arduino Nano kurang lebih memiliki fungsi yang sama dengan Arduino Duemilanove, tetapi dalam

paket yang berbeda. Arduino Nano tidak menyertakan colokan DC berjenis Barrel Jack, dan dihubungkan ke komputer menggunakan port USB Mini-B. Arduino Nano dirancang dan diproduksi oleh perusahaan Gravitech.



Gambar 2.3 Arduino Nano

(Sumber : *arduino.cc*, 2017)



Gambar 2.4 Skematik Rangkaian Arduino Nano

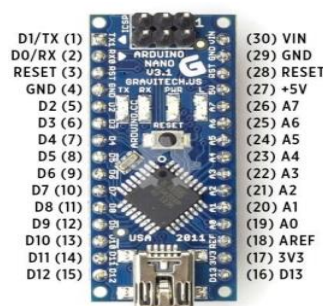
(sumber: *ArduinoNano30Schematic*, 2014)

2.1.6 Konfigurasi Pin Arduino Nano

Konfigurasi pin Arduino Nano. Arduino Nano memiliki 30 Pin. Berikut Konfigurasi pin Arduino Nano:

1. VCC merupakan pin yang berfungsi sebagai pin masukan catu daya digital.
2. GND merupakan pin ground untuk catu daya digital.

3. AREF merupakan Referensi tegangan untuk input analog. Digunakan dengan fungsi `analogReference()`.
4. RESET merupakan Jalur LOW ini digunakan untuk me-reset (menghidupkan ulang) mikrokontroler. Biasanya digunakan untuk menambahkan tombol reset pada shield yang menghalangi papan utama Arduino
5. Serial RX (0) merupakan pin yang berfungsi sebagai penerima TTL data serial.
6. Serial TX (1) merupakan pin yang berfungsi sebagai pengirim TT data serial.
7. External Interrupt (Interupsi Eksternal) merupakan pin yang dapat dikonfigurasi untuk memicu sebuah interupsi pada nilai yang rendah, meningkat atau menurun, atau perubahan nilai.
8. Output PWM 8-Bit merupakan pin yang berfungsi untuk `analogWrite()`.
9. SPI merupakan pin yang berfungsi sebagai pendukung komunikasi.
10. LED merupakan pin yang berfungsi sebagai pin yang diset bernilai HIGH, maka LED akan menyala, ketika pin diset bernilai LOW maka LED padam. LED tersedia secara built-in pada papan Arduino Nano.
11. Input Analog (A0-A7) merupakan pin yang berfungsi sebagai pin yang dapat diukur/diatur dari mulai Ground sampai dengan 5 Volt, juga memungkinkan untuk mengubah titik jangkauan tertinggi atau terendah mereka menggunakan fungsi `analogReference()`.



Gambar 2.5 Konfigurasi Pin Layout Arduino Nano

(sumber : arduino.cc, 2017)

Tabel 2.1 Konfigurasi Pin Arduino Nano

Nomor Pin Arduino Nano	Nomor Pin Arduino Nano
1	Digital Pin 1 (TX)
2	Digital Pin 0 (RX)
3&28	Reset
4&29	GND
5	Digital Pin 2
6	Digital Pin 3 (PWM)
7	Digital Pin 4
8	Digital Pin 5 (PWM)
9	Digital Pin 6 (PWM)
10, 11	Digital Pin 7, Digital Pin 8
12	Digital Pin 9 (PWM)
13	Digital Pin 10 (PWM-SS)
14	Digital Pin 11 (PWM-MOSI)
15	Digital Pin 12 (MISO)
16, 18	Digital Pin 13 (SCK), AREF
19	Analog Input 0
20	Analog Input 1
21	Analog Input 2
22	Analog Input 3
23	Analog Input 4
24	Analog Input 5
25	Analog Input 6
26	Analog Input 7
27, 30	VCC, Vin

(Sumber : Pinem, Siti Malinda. 2016. Sistem Pengukuran Kadar Aseton Dengan Nafas Berbasis Arduino Nano Dengan Tampilan Android. Universitas Sumatera Utara. Medan)

2.1.7 Spesifikasi Arduino Nano

Berikut ini adalah spesifikasi yang dimiliki oleh Arduino Nano:¹

1. Mikrokontroler Atmel ATmega168 atau ATmega328
2. 5 V Tegangan Operasi
3. 7-12V Input Voltage (disarankan)
4. 6-20V Input Voltage (limit)
5. Pin Digital I/O 14 (6 pin digunakan sebagai output PWM)
6. 8 Pin Input Analog
7. 40 mA Arus DC per pin I/O
8. Flash Memory 16KB (ATmega168) atau 32KB (ATmega328) 2KB digunakan oleh Bootloader
9. 1 Kbyte SRAM (ATmega168) atau 2 Kbyte (ATmega328)
10. 512 Byte EEPROM (ATmega168) atau 1 Kbyte (ATmega328)
11. 16 MHz Clock Speed
12. Ukuran 1.85cm x 4.3cm

2.1.8 Sumber Daya Arduino Nano

Arduino Nano dapat diaktifkan melalui koneksi USB Mini-B, atau melalui catu daya eksternal dengan tegangan belum teregulasi antara 6-20 Volt yang dihubungkan melalui pin 30 atau pin VIN, atau melalui catu daya eksternal dengan tegangan teregulasi 5 volt melalui pin 27 atau pin 5V. Sumber daya akan secara otomatis dipilih dari sumber tegangan yang lebih tinggi. Chip FTDI FT232L pada Arduino Nano akan aktif apabila memperoleh daya melalui USB, ketika Arduino Nano diberikan daya dari luar (Non-USB) maka Chip FTDI tidak aktif dan pin 3.3V pun tidak tersedia (tidak mengeluarkan tegangan), sedangkan LED TX dan RX pun berkedip apabila pin digital 0 dan 1 berada pada posisi HIGH.

¹ Pinem, Siti Malinda. 2016. Sistem Pengukuran Kadar Aseton Dengan Nafas Berbasis Arduino Nano Dengan Tampilan Android. Universitas Sumatera Utara. Medan

2.2 SENSOR LDR

Sensor berfungsi untuk mendeteksi intensitas cahaya yang ditransmisikan oleh sampel. Sensor ini mempunyai ketelitian yang tinggi sehingga mampu mendeteksi perubahan intensitas yang cukup kecil.²

Sensor LDR (Light Dependent Resistor) merupakan suatu element yang konduktivitasnya berubah-ubah tergantung dari intensitas cahaya yang diterima permukaan element tersebut, akan tetapi keluaran yang ada pada sensor tidak sama dengan apa yang diketahui sebuah teori dan hasil simulasi.

Prinsip kerja sensor LDR yaitu jika ada cahaya yang mengenai permukaan LDR maka nilai resistansinya akan mengecil, sebaliknya jika permukaan LDR sedikit mengenai cahaya maka resistansinya akan semakin besar.³



Gambar 2.6 Sensor LDR

(Sumber : Jurnal TELKOMNIKA ISSN: 1693-6930)

2.3 Sensor Hujan

Sensor hujan merupakan module yang digunakan sebagai sensor tetes air yang jatuh kapan deteksi dapat dilihat ketika air menyentuh kedua elektroda (tembaga) maka tegangan 5V akan terhubung dengan output dan sebagian tegangan akan berkurang karena air berfungsi sebagai penghantar.

² Rahmadi, Agung. 2004. Perancangan Alat Penguji Kualitas Fisika Air Mineral Jurnal TELKOMNIKA Vol.2 , No.1 Hal 7-1

³ Wiryadinata, Romi, Joko Lelono dan Alimuddin. 2014. Aplikasi Sensor LDR (Light Dependent Resistant) Sebagai Pendeteksi Warna Berbasis Mikrokontroler Jurnal Sistem Komputer Vol.4, No.1

Tegangan keluarannya sebesar 3V sampai 4.5V dengan jarak antara kedua elektroda + 2cm dan resistor yang digunakan sebesar 10k Ω sampai 100k Ω . Untuk mendeteksi air hujan dengan kawasan yang besar maka elektroda dibuat berliku-liku. Dengan metode berliku-liku seperti itu akan mengurangi hambatan dari air hujan dan tegangan keluar setara dengan logika 1. Untuk menghindari karat atau tertutup kotoran yang menyebabkan sensor tidak bekerja, jalur tersebut harus dilapisi timah atau apa saja yang dapat menyatu dengan jalur tersebut dan dapat mengantarkan arus listrik.⁴

2.3.1 Prinsip kerja Sensor Hujan

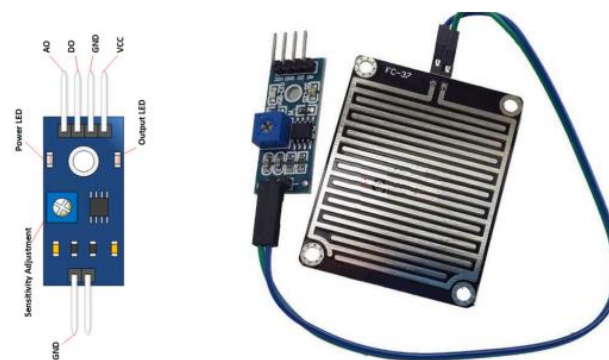
Prinsip kerja dari modul ini adalah dimana pada saat air hujan mengenai panel sensor, maka akan terjadi proses elektrolisis oleh air hujan. Dan karena air hujan termasuk dalam golongan cairan elektrolit, cairan tersebut dapat menghantarkan arus listrik. Dan pada modul terdapat ic komparator yang dimana keluaran dari sensor ini dapat berupa logika atau kondisi on atau off. Serta pada modul sensor ini terdapat keluaran yang berupa tegangan pula. Sehingga dapat dikoneksikan ke pin khusus Arduino yaitu Analog Digital Converter. Dengan singkat kata, sensor ini dapat digunakan untuk memonitoring kondisi ada tidaknya hujan yang dimana keluarannya dari sensor ini dikonversi ke beberapa sinyal output digital maupun analog.

2.3.2 Spesifikasi sensor hujan

- a. Sensor memakai material (FR-04) dengan ukuran luas 5cm x 4cm dengan permukaan dilapis nikel dan berkualitas tinggi yang terdapat pada dua sisinya
- b. Memiliki lapisan yang bersifat anti oksidasi dan memiliki daya tahan superior.
- c. Output dari modul comparator dengan kualitas sinyal bagus lebih dari 15mA

⁴ Putro, Ivan.2017. Buka Tutup Tirai Garasi Otomatis Dengan Sensor Hujan. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta

- d. Terdapat potensiometer yang berfungsi untuk mengatur sensitifitas sensor
- e. Tegangan kerja masukan sensor 3.3V – 5V
- f. Terdapat 2 Output yaitu digital (0 dan 1) dan analog (tegangan)
- g. Dilengkapi lubang baut untuk instalasi dengan modul lainnya
- h. Dimensi PCB yaitu 3.2 cm x 1.4 cm
- i. Menggunakan pembanding LM393 comparator yang stabil



Gambar 2.7 Sensor Hujan

(Sumber: Putro, Ivan.2017. *Buka Tutup Tirai Garasi Otomatis Dengan Sensor Hujan*. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta)

2.4 MOTOR DC

Motor DC banyak digunakan dalam industri karena banyak keunggulannya, diantaranya adalah julat pengaturan kecepatan yang lebar, kemudahan dalam pengendalian, dan karakteristik torsi-kecepatan yang bervariasi dengan memvariasikan hubungan lilitan medannya. Arus DC yang dilewatkan lilitan medan digunakan untuk menghasilkan fluks di dalam mesin. Induksi tegangan pada lilitan jangkar dibuat berubah-ubah dengan komutator dan sikat. Perubahan induksi tegangan pada lilitan jangkar inilah yang menyebabkan gerakan putar pada rotor. Kecepatan motor DC dapat diatur dengan tiga cara yaitu

mengatur tegangan jangkar, mengatur resistansi jangkar atau mengatur besarnya arus medan.⁵

Pada motor DC, kumparan medan yang dialiri arus listrik akan menghasilkan medan magnet yang melingkupi kumparan jangkar dengan arah tertentu. Konverter energi baik energi listrik menjadi energi mekanik (motor) maupun sebaliknya dari energi mekanik menjadi energi listrik (generator) berlangsung melalui medium medan magnet. Energi yang akan diubah dari suatu sistem ke sistem yang lain, sementara akan tersimpan pada medium medan magnet untuk kemudian dilepaskan menjadi energi sistem lainnya.

Konstruksi motor DC memiliki 2 bagian dasar, yaitu :

- a. Bagian yang tetap/stasioner yang disebut stator. Stator ini menghasilkan medan magnet, baik yang dibangkitkan dari sebuah koil (elektromagnet) ataupun magnet permanen.
- b. Bagian yang berputar disebut rotor. Rotor ini berupa sebuah koil dimana arus listrik mengalir.

Motor DC memiliki 3 bagian utama untuk berputar antara lain:

- a. Current elektromagnet atau biasa disebut dinamo. Dinamo silinder terhubung ke as untuk menggerakkan beban. Untuk motor DC kecil kutub utara dan selatan berganti lokasi saat dinamo berputar.
- b. Kutub medan. Terbagi menjadi dua yaitu kutub utara dan kutub selatan.
- c. Commutator. Fungsi komponen ini untuk mentransmisikan arus antara dinamo dan sumber daya.

⁵ Hidayat, Ikhsan. 2004. Simulasi Pengendali Kecepatan Motor DC dengan Penyearah Terkendali Semi Konverter Berbasis Matlab/Simulink Jurnal TELKOMNIKA Vol. 2, No. 1, hal: 41 - 48



Gambar 2.8 Motor DC

(Sumber : Rismawan, Eko, Sri Sulistiyanti & Agus Trisanto. 2012. *Rancang Bangun Prototype Penjemur Pakaian Otomatis Berbasis Mikrokontroler ATMEGA8535. Universitas Lampung*)

2.5 Modul Driver Motor DC L298N

Modul driver L298 merupakan sebuah modul yang sudah terangkai. Pada dasarnya modul ini menggunakan IC L298 yang dapat secara langsung mengontrol dua motor DC dan memiliki internal 5 volt regulator.



Gambar 2.9 Driver Motor L298

(Sumber : Iqbal, Muhammad.2016. *Perancangan Alat Pengendali Lampu Dan Gerbang Otomatis Tanpa Kabel Menggunakan Neurosky Mindwave Headset. Universitas Sumatera Utara. Medan*)

L298 adalah IC yang dapat digunakan sebagai driver motor DC. IC ini menggunakan prinsip kerja H-Bridge dengan dua buah rangkaian H-Bridge di dalamnya, sehingga dapat digunakan untuk men-driven dua buah motor DC. Tiap H-Bridge dikontrol menggunakan level tegangan TTL yang berasal dari output mikrokontroler. IC L298 memiliki empat channel masukan yang didesain untuk

dapat menerima masukan level logika TTL. Masing-masing channel masukan ini memiliki channel keluaran yang bersesuaian. Dengan memberi tegangan 5 volt pada pin enable A dan enable B, masing-masing channel output akan menghasilkan logika high (1) atau low (0) sesuai dengan input pada channel masukan (Rahmansyah. 2014).

Pin EnableA dan B berfungsi mengendalikan jalan atau kecepatan motor, pin Input 1 sampai 4 untuk mengendalikan arah putaran. Pin Enable diberi VCC 5 Volt untuk kecepatan penuh dan PWM untuk kecepatan rotasi yang bervariasi tergantung dari level high-nya. Bila switch 1 dan 4 dalam keadaan tertutup dan switch 2 dan 3 dalam keadaan terbuka, maka motor akan berputar kearah kiri. Sebaliknya, bila switch 2 dan 3 dalam keadaan tertutup dan switch1 dan 4 dalam keadaan terbuka, maka motor akan berputar kearah kanan. Untuk membuat motor berputar maka ENA dan ENB harus diberi Input1 dan motor akan berhenti jika ENA dan ENB diberi Input 0. Untuk memutar motor ke kiri atau ke kanan input IN1 dan IN2 harus berbeda. L298 dapat mengontrol 2 buah motor DC. Tegangan yang dapat digunakan untuk mengendalikan motor bisa mencapai tegangan 46 VDC dan arus 2A untuk setiap kanalnya. Namun, dalam penggunaannya, H-Bridge driver motorDC dengan IC L298 dapat digunakan secara paralel, sehingga kemampuan menghantarkan dari H-Bridge driver motor DC L298 arusnya menjadi 4A.⁶

2.6 LIMIT SWITCH

Saklar batas waktu atau limit switch adalah saklar yang dapat dioperasikan secara otomatis ataupun manual. Limit Switch mempunyai fungsi yang sama yaitu kontak NO (normaly open) dan NC (normaly close). Limit switch akan bekerja jika ada benda yang menekan rollernya sehingga kedudukan kontak NO menjadi NC dan kontak NC menjadi NO. jika benda sudah diangkat, roller dari limit switch kembali ke posisi semula, demikian pula dengan kedudukan kontak-kontaknya. Prinsip kerja dari limit switch adalah pada kondisi normal, batang

⁶ Iqbal, Muhammad.2016. Perancangan Alat Pengendali Lampu Dan Gerbang Otomatis Tanpa Kabel Menggunakan Neurosky Mindwave Headset. Universitas Sumatera Utara. Medan

kontaktor tidak tersentuh pergerakan objek maka common terhubung dengan NC (Normally Close), dan pada saat batang kontaktor tersentuh pergerakan objek, maka common terhubung dengan NO (Normally Open). Adapun jenis limit switch dibedakan berdasarkan kemampuan kontaktornya mengalirkan arus, contohnya limit switch 1 Ampere, 10 Ampere, dan seterusnya.⁷

Prinsip kerja limit switch diaktifkan dengan penekanan pada tombolnya pada batas/ daerah yang telah ditentukan sebelumnya sehingga terjadi pemutusan atau penghubungan rangkaian dari rangkaian tersebut. Limit switch memiliki dua kontak yaitu NO (Normally Open) dan kontak NC (Normally Close) dimana salah satu kontak akan aktif jika tombolnya tertekan.⁸



Gambar 2.10 Limit Switch

(sumber: JURNAL SWATEKNOLOGI VOL. 2 NO. 2)

2.7 Power Supply

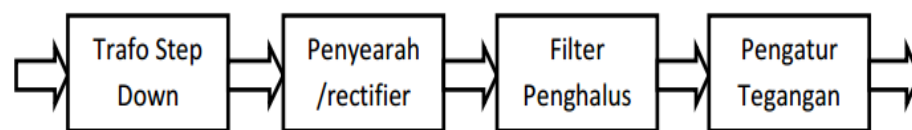
Power Supply atau Catu Daya adalah bagian dari setiap perangkat elektronika yang berfungsi sebagai sumber tenaga. Catudaya sebagai sumber tenaga dapat berasal dari ; baterai , accu , solar cell dan adaptor. Komponen ini

⁷ <http://elektronika-dasar.web.id/limit-switch-dan-saklar-push-on/>

⁸ Firmansyah. Rancang Bangun Sistem Kontrol Penggerak Panel Sel Surya Berbasis Programmable Logic Controller : Politeknik Swadharma, JURNAL SWATEKNOLOGI VOL. 2 NO. 2

akan mencatu tegangan sesuai dengan tegangan yang diperlukan oleh rangkaian elektronika.

Hampir semua rangkaian elektronik membutuhkan sumber tegangan DC yang teratur untuk dapat dioperasikan. Pencatuan ini dapat dilakukan secara langsung oleh baterai, namun yang lebih umum catu daya yang diperoleh dari sumber ac standar yang kemudian diubah menjadi tegangan DC.



Gambar 2.11 Blok diagram dari sebuah catu daya DC

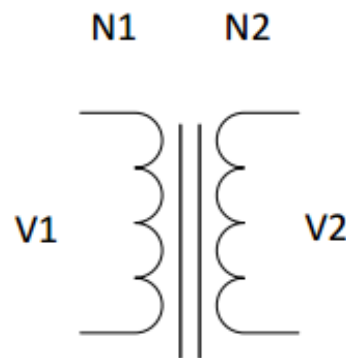
(Sumber: Tooley, Mike. 2003. *Rangkaian Elektronik: Prinsip dan Aplikasi/Edisi Kedua*. Jakarta: Erlangga. Hlm 107.)

Input sumber memiliki tegangan yang relatif tinggi, yaitu 220V AC sehingga digunakanlah sebuah transformator step down dengan rasio lilitan yang sesuai untuk mengkonversi tegangan ini menjadi tegangan rendah. Output AC dari sisi sekunder transformator kemudian disearahkan menggunakan dioda penyearah untuk menghasilkan output yang masih kasar (kadang kala disebut sebagai DC berdenyut). Output ini kemudian dihaluskan dan difilter sebelum ke sebuah rangkaian yang akan mengatur (atau menstabilkan) tegangan outputnya ini tetap berada dalam keadaan yang relatif konstan walaupun terdapat fluktuasi baik pada arus beban maupun pada tegangan input sumber. (Tooley, Mike. 2003:107.)

Pada perubahan daya terdapat empat jenis proses yang telah dikenal yaitu sistem pengubahan daya AC ke DC, DC ke DC, DC ke AC, dan AC ke AC. Masing-masing sistem pengubahan memiliki keunikan aplikasi tersendiri, tetapi ada dua yang implementasinya kemudian berkembang pesat dan luas yaitu sistem pengubahan AC ke DC (DC catu daya) dan DC ke DC (DC-DC converter). Beberapa fungsi yang masuk dalam proses pengubahan catu daya AC ke DC adalah sebagai berikut:

1. Penurun Tegangan

Komponen utama yang bisa digunakan untuk menurunkan tegangan adalah transformator. Transformator terdiri dari dua buah lilitan yaitu lilitan primer (N1) dan lilitan sekunder (N2) yang dililitkan pada suatu inti yang saling terisolasi atau terpisah antara satu dengan yang lain. Besar tegangan pada lilitan primer dan lilitan sekunder ditentukan oleh jumlah lilitan yang terdapat pada bagian primer dan sekundernya. Dengan demikian transformator digunakan untuk memindahkan daya listrik pada lilitan primer ke lilitan sekundernya tanpa adanya perubahan daya.

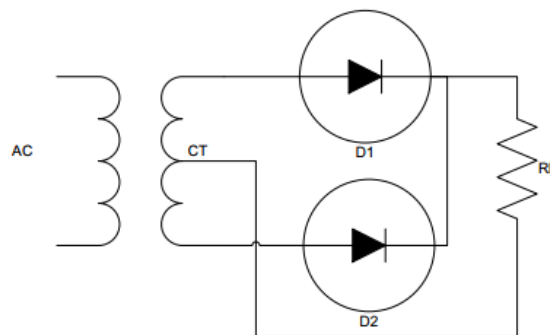


Gambar 2.12 Simbol transformator

(Sumber : Seput, Ferianto. 2012. *Catu Daya Ampere Digital Menggunakan Tampilan LCD Berbasis ATMEGA16*. Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta)

2. Penyearah

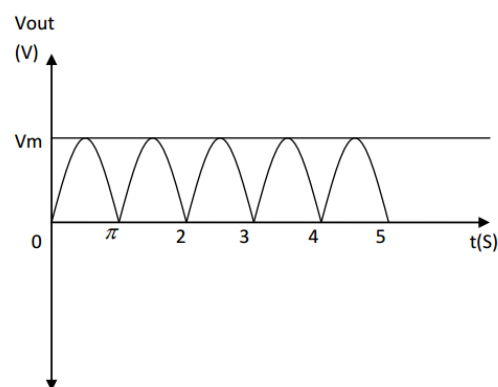
Penyearah digunakan untuk menyearahkan gelombang bolak-balik (AC) yang berasal dari jaringan jala-jala listrik. Pada modul ini digunakan penyearah gelombang penuh, dan untuk mendapatkannya dapat dilakukan dengan dua cara yaitu dengan menggunakan dua buah atau empat dioda jembatan.



Gambar 2.13 Gelombang penuh dengan dua dioda

(Sumber : Seput, Ferianto. 2012. *Catu Daya Ampere Digital Menggunakan Tampilan LCD Berbasis ATMEGA16*. Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta)

Pada penyearah gelombang penuh, sinyal bolak-balik yang disearahkan adalah setengah periode positif dan setengah periode negatif dari sinyal masukan bentuk gelombang-gelombang keluaran dari penyearah gelombang penuh.

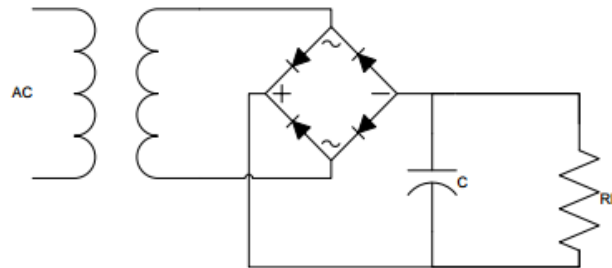


Gambar 2.14 Bentuk gelombang keluaran penyearah gelombang penuh

(Sumber : Seput, Ferianto. 2012. *Catu Daya Ampere Digital Menggunakan Tampilan LCD Berbasis ATMEGA16*. Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta)

3. Kapasitor penyaring (filter)

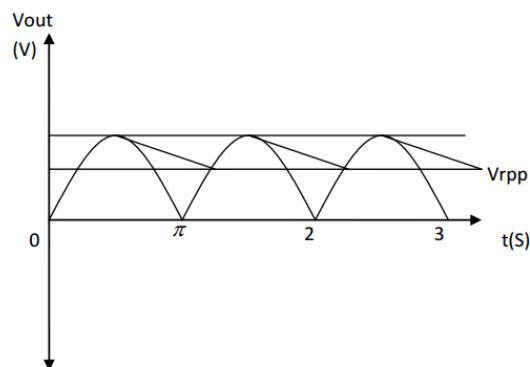
Penggunaan komponen kapasitor untuk menyaring atau memfilter riak-riak gelombang hasil penyearahan agar didapat gelombang yang halus dan rata.



Gambar 2.15 Rangkaian penyearah dengan menggunakan penyangkapan kapasitor

(Sumber : Seput, Ferianto. 2012. *Catu Daya Ampere Digital Menggunakan Tampilan LCD Berbasis ATMEGA16*. Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta)

Dari gambar diatas, saat dioda menghantarkan arus, maka kapasitor (C) akan terisi sesuai dengan bentuk gelombang masukannya. Setelah tegangan masukan mencapai nilai maksimumnya, tegangan akan tetap dipertahankan jika tidak mendapatkan beban. Dan jika ada beban tegangan pada kapasitor akan menurun sesuai dengan besarnya beban. Kapasitor akan terisi pada periode sinyal berikutnya.

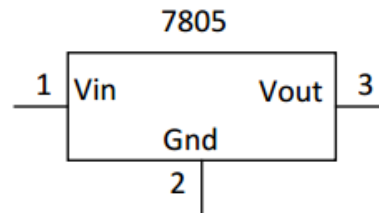


Gambar 2.16 Penyearah gelombang penuh dengan penyangkapan kapasitor

(Sumber : Seput, Ferianto. 2012. *Catu Daya Ampere Digital Menggunakan Tampilan LCD Berbasis ATMEGA16*. Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta)

4. Penstabil

Penyetabil atau regulator adalah rangkaian elektronika yang berfungsi untuk menjaga tegangan keluaran agar stabil pada setiap perubahan beban.



Gambar 2.17 Penstabil tegangan IC 7805

(Sumber : Seput, Ferianto. 2012. *Catu Daya Ampere Digital Menggunakan Tampilan LCD Berbasis ATMEGA16*. Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta)

Pada modul ini digunakan rangkaian terpadu dengan seri IC 7805, yang menghasilkan tegangan stabil sebesar +5 Volt.