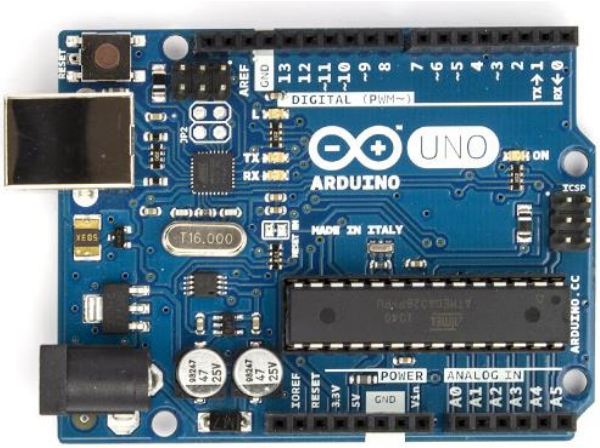
BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Arduino Uno

Arduino Uno adalah board mikrokontroler berbasis ATmega328 (datasheet). Memiliki 14 pin input dari output digital dimana 6 pin input tersebut dapat digunakan sebagai output PWM dan 6 pin input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, jack power, ICSP header, dan tombol reset. Untuk mendukung mikrokontroler agar dapat digunakan, cukup hanya menghubungkan Board Arduino Uno ke komputer dengan menggunakan kabel USB atau listrik dengan AC yang-ke adaptor-DC atau baterai untuk menjalankannya. Uno berbeda dengan semua board sebelumnya dalam hal koneksi USB-to-serial yaitu menggunakan fitur Atmega8U2 yang diprogram sebagai konverter USB-to-serial berbeda dengan board sebelumnya yang menggunakan chip FTDI driver USB-to-serial. Nama "Uno" berarti *satu* dalam bahasa Italia, untuk menandai peluncuran Arduino 1.0. Uno dan versi 1.0 akan menjadi versi referensi dari Arduino. Uno adalah yang terbaru dalam serangkaian board USB Arduino, dan sebagai model referensi untuk platform Arduino, untuk perbandingan dengan versi sebelumnya, lihat indeks board Arduino.



Gambar 2.1 Arduino UNO R3 ATmega328

Arduino Unoadalah papan sirkuit berbasis mikrokontroler ATmega328. IC (integrated circuit) ini memiliki 14 input/output digital (6 output untuk PWM), 6 analog input, resonator kristal keramik 16 MHz, Koneksi USB, soket adaptor, pin header ICSP, dan tombol reset. Hal inilah yang dibutuhkan untuk mensupport mikrokontrol secara mudah terhubung dengan kabel power USB atau kabel power supply adaptor AC ke DC atau juga battery.(http://ilearning.me/sample-page-162/arduino/pengertian-arduino-uno/ diakses 30 april 2017)

2.1.1 Hardware pada Arduino Uno

Bahasa "UNO" berasal dari bahasa Italia yang artinya SATU, ditandai dengan peluncuran pertama Arduino 1.0, Uno pada versi 1.0.

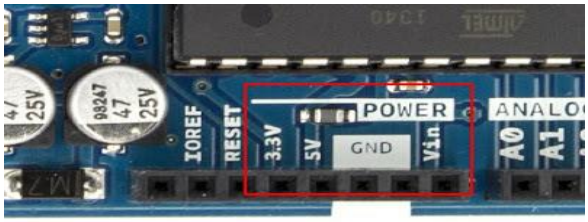
Tabel 2.1 Identitas Arduino Uno

Microcontroller	ATmega328
Operating Voltage	5V
Input Voltage (recommended)	7-12V
Input Voltage (limits)	6-20V
Digital I/O Pins	14 (of which 6 provide PWM output)
Analog Input Pins	6
DC Current per I/O Pin	40 mA
DC Current for 3.3V Pin	50 mA
Flash Memory	32 KB (ATmega328) of which 0.5 KB used by bootloader
SRAM	2 KB (ATmega328)
EEPROM	1 KB (ATmega328)

Clock Speed	16 MHz
Length	68.6 mm
Width	53.4 mm
Weight	25 g

2.1.1.1 Power

Arduino Uno dapat disupply langsung ke USB atau power supply tambahan yang pilihan power secara otomatis berfungsi tanpa saklar. Kabel external (non-USB) seperti menggunakan adaptor AC ke DC atau baterai dengan konektor plug ukuran 2,1mm polaritas positif di tengah ke jack power di board. Jika menggunak baterai dapat disematkan pada pin GND dan Vin di bagian Power konektor.



Gambar 2.2 Power Supply Arduino Port

(http://ilearning.me/sample-page-162/arduino/pengertian-arduino-uno/)

Papan Arduino ini dapat disupplai tegangan kerja antara 6 sampai 20 volt, jika catu daya di bawah tengan standart 5V board akan tidak stabil, jika dipaksakan ke tegangan regulator 12 Volt mungkin board arduino cepat panas (overheat) dan merusak board. Sangat direkomendasikan tegangannya 7-12 volt.

Penjelasan Power PIN:

- **VIN -** Input voltase board saat anda menggunakan sumber catu daya luar (adaptor USB 5 Volt atau adaptor yang lainnya 7-12 volt), Anda bisa menghubungkannya dengan pin VIN ini atau langsung ke jack power 5V. DC power jack (7-12V), Kabel konektor USB (5V) atau catu daya lainnya (7-12V). Menghubungkan secara langsung power supply luar (7-12V) ke pin 5V atau pin 3.3V dapat merusak rangkaian Arduino ini, jangan salahkan saya ya?!
- **3V3 -** Pin tegangan 3.3 volt catu daya umum langsung ke board. Maksimal arus yang diperbolehkan adalah 50 mA.
- **GND -** Pin Ground.
- **IOREF -** Pin ini penyedia referensi tengangan agar mikrokontrol beroperasi dengan baik. Memilih sumber daya yang tepat atau mengaktifkan penerjemah tegangan pada output untuk bekerja dengan 5V atau 3.3V.

2.1.1.2 Memory

ATmega328 memiliki memory 32 Kb (dengan 0.5 Kb digunakan sebagai bootloader). Memori 2 KB SRAM dan 1 KB EEPROM (yang dapat baca tulis dengan libraryEEPROM).Masing-masing dari 14 pin UNO dapat digunakan sebagai input atau output, menggunakan perintah fungsi pinMode(), digitalWrite(), dan digitalRead() yang menggunakan tegangan operasi 5 volt. Tiap pin dapat menerima arus maksimal hingga 40mA dan resistor internal pull-up antara 20-50kohm, beberapa pin memiliki fungsi kekhususan antara lain:

a) VIN. Tegangan input ke Arduino board ketika board sedang menggunakan sumber suplai eksternal (seperti 5 Volt dari koneksi USB atau sumber tenaga lainnya yang diatur). Kita dapat menyuplai tegangan melalui pin ini, atau jika penyuplaian tegangan melalui power jack, aksesnya melalui pin ini.

b) 5V. Pin output ini merupakan tegangan 5 Volt yang diatur dari regulator pada board. Board dapat disuplai dengan salah satu suplai dari DC power jack (7-12V), USB connector (5V), atau pin VIN dari board (7-12). Penyuplaian tegangan melalui pin 5V atau 3,3V membypass regulator, dan dapat membahayakan board. Hal itu tidak dianjurkan.
c) 3V3. Sebuah suplai 3,3 Volt dihasilkan oleh regulator pada board. Arus maksimum yang dapat dilalui adalah 50 mA.
d) GND. Pin ground.

2.1.13 Communication

Arduino Uno memiliki fasilitas nomer untuk komunikasi dengan komputer atau hardware Arduino lainya, atau dengan mikrokontroler. Pada ATmega328 menerjemahkan serial komunikasi UART TTL (5V) pada pin 0 (RX) dan 1 (TX). Pada ATmega16U2 serial komunikasinya dengan USB dan port virtual pada software di komputer. Perangkat lunak (firmware) 16U2 menggunakan driver standart USB COM dan tidak membutuhkan driver luar lainnya. Bagaimanapun pada OS Windows file ekstensi .inf sangar diperlukan. Software Arduino bawaan telah menyertakan serial monitor yang sangat mudah membaca dan mengirim data dari dan ke Arduino.

LED indikator TX dan RX akan kedip ketika data telah terkirim via koneksi USB-to-serial dengan USB pada komputer (tetapi tidak pada serial com di pin 0 dan pin 1) SoftwareSerial library membolehkan banyak pin serial communication pada Uno. ATmega328 juga support I2C (TWI) dan SPI communication. Software Arduino terbenam di dalamnya Wire library untuk memudahkan penggunaan bus I2C.

Uno Arduino memiliki sejumlah fasilitas untuk berkomunikasi dengan komputer, Arduino lain, atau mikrokontroler lainnya. ATmega328 menyediakan UART TTL (5V) untuk komunikasi serial, yang tersedia di pin digital 0 (RX) dan 1 (TX). Sebuah ATmega8U2 sebagai saluran komunikasi serial melalui USB dan sebagai

port virtual com untuk perangkat lunak pada komputer. Firmware ’8 U2 menggunakan driver USB standar COM, dan tidak ada driver eksternal yang diperlukan. Namun, pada Windows diperlukan, sebuah file inf. Perangkat lunak Arduino terdapat monitor serial yang memungkinkan digunakan memonitor data tekstual sederhana yang akan dikirim ke atau dari board Arduino. LED RX dan TX di papan tulis akan berkedip ketika data sedang dikirim melalui chip USB-to-serial dengan koneksi USB ke komputer (tetapi tidak untuk komunikasi serial pada pin 0 dan 1).

Sebuah *SoftwareSerial library* memungkinkan untuk berkomunikasi secara serial pada salah satu pin digital pada board Uno’s.

ATmega328 juga mendukung I2C (TWI) dan komunikasi SPI. Perangkat lunak Arduino termasuk perpustakaan Kawat untuk menyederhanakan penggunaan bus I2C, lihat dokumentasi untuk rincian. Untuk komunikasi SPI, menggunakan perpustakaan SPI.

2.1.1.4 Programming

Arduino UNO dapat di program dengan software Arduino. Pilih "Arduino Uno dari Tools > Board menu (akan terlacak microcontroller pada board). Microcontroller ATmega328 pada Arduino Uno dapat *preburned* dengan bootloader yang dapat anda upload kode baru tanpa menggunakan programmer perangkat lainnya.Komunikasi menggunakan protokol original STK500.

Anda dapat pula langsung bootloader dan program pada microcontroller melalui ICSP (In-Circuit Serial Programming) menggunakan Arduino ISP atau yang semisalnya. Pada ATmega16U2 (atau 8U2 di rev1 dan rev2 board) dapat melihat firmware source code. Pada ATmega16U2/ 8U2 load-nya dengan DFU bootloader, yang dapat diaktifkan di antaranya:

a. **On Rev1 boards:** menyambung jumper solder di balik board dan kemudian mereset 8U2.
b. **On Rev2 or later boards:** Resistor suntikan pada 8U2/16U2 HWB ke jalur ground, hal ini dapat membuat mudah masuk ke mode DFU.

Automatic (Software) Reset Agak dibutuhkan tekan tombol reset sebelum upload, sebab Arduino Uno dirancang reset dulu oleh software ketika terhubung dengan komputer. Satu komponen jalur kontrol aliran (DTR) dari ATmega8U2/ 16U2 yang terhubung di reset seperti halnya ATmega328 dengan 100 nanofarad kapasitor. Software upload kode ini dapat mengupload secara mudah tanpa kehilangan waktu lama saat di tekan start uploadnya.

USB Overcurrent Protection Arduino Uno memiliki fungsi resettable polyfuse untuk memproteksi dari port USB komputer akibat hubung singkat atau kelebihan arus. Jika arus yang melebihi 500mA dari port USB maka fuse secara otomatis putus koneksi hingga short atau overload dilepaskan dari board ini.

Karakteristik Fisik Panjang PCB Uno 2.7 dan lebar maksimal 2.1 inchi dengan konektor USB dan power jack diluar hitungan. Lengkap dengan empat lubang skrup di setiap pojok untuk dipasang. Catatan, jarak antara tiap pin 7 dan 8.

Input dan Output

Masing-masing dari 14 pin digital di Uno dapat digunakan sebagai input atau output, dengan menggunakan fungsi *pinMode (), digitalWrite (),* dan *digitalRead (),* beroperasi dengan daya 5 volt. Setiap pin dapat memberikan atau menerima maksimum 40 mA dan memiliki internal pull-up resistor (secara default terputus) dari 20-50 kOhms. Selain itu, beberapa pin memiliki fungsi khusus:

Serial: 0 (RX) dan 1 (TX). Digunakan untuk menerima (RX) dan mengirimkan (TX) TTL data serial. Pin ini dihubungkan ke pin yang berkaitan dengan chip Serial ATmega8U2 USB-to-TTL.

Eksternal menyela: 2 dan 3. Pin ini dapat dikonfigurasi untuk memicu interrupt pada nilai yang rendah, dengan batasan tepi naik atau turun, atau perubahan nilai. Lihat (attachInterrupt) fungsi untuk rincian lebih lanjut.

PWM: 3, 5, 6, 9, 10, dan 11. Menyediakan output PWM 8-bit dengan fungsi *analogWrite ()*.

SPI: 10 (SS), 11 (Mosi), 12 (MISO), 13 (SCK). Pin ini mendukung komunikasi SPI menggunakan *SPI library*.

LED: 13. Ada built-in LED terhubung ke pin digital 13. Ketika pin bernilai nilai HIGH, LED on, ketika pin bernilai LOW, LED off.

Uno memiliki 6 masukan analog, berlabel A0 sampai dengan A5, yang masing-masing menyediakan 10 bit dengan resolusi (yaitu 1024 nilai yang berbeda). Selain itu, beberapa pin memiliki fungsi khusus:

I2C: A4 (SDA) dan A5 (SCL). Dukungan I2C (TWI) komunikasi menggunakan perpustakaan Wire.

Aref. Tegangan referensi (0 sampai 5V saja) untuk input analog. Digunakan dengan fungsi *analogReference ()*.

Reset. Bawa baris ini LOW untuk me-reset mikrokontroler.

ATmega328 mempunyai 32 KB (dengan 0,5 KB digunakan untuk bootloader). ATmega 328 juga mempunyai 2 KB SRAM dan 1 KB EEPROM (yang dapat dibaca dan ditulis (RW/read and written) dengan EEPROM library().Setiap 14 pin digital pada Arduino Uno dapat digunakan sebagai input dan output, menggunakan fungsi pinMode(),digitalWrite(), dan digitalRead(). Fungsi-fungsi

tersebut beroperasi di tegangan 5 Volt. Setiap pin dapat memberikan atau menerima suatu arus maksimum 40 mA dan mempunyai sebuah resistor pull-up (terputus secara default) 20-50 kOhm. Selain itu, beberapa pin mempunyai fungsi-fungsi spesial:

a) **Serial: 0 (RX) dan 1 (TX)**. Digunakan untuk menerima (RX) dan memancarkan (TX) serial data TTL (Transistor-Transistor Logic). Kedua pin ini dihubungkan ke pin-pin yang sesuai dari chip Serial Atmega8U2 USB-ke-TTL.
b) **External Interrupts: 2 dan 3**. Pin-pin ini dapat dikonfigurasikan untuk dipicu sebuah interrupt (gangguan) pada sebuah nilai rendah, suatu kenaikan atau penurunan yang besar, atau suatu perubahan nilai. Lihat fungsi attachInterrupt() untuk lebih jelasnya.
c) **PWM: 3, 5, 6, 9, 10, dan 11**. Memberikan 8-bit PWM output dengan fungsi analogWrite().
d) **SPI: 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO), 13 (SCK)**. Pin-pin ini mensupport komunikasi SPI menggunakan SPI library.
e) **LED: 13**. Ada sebuah LED yang terpasang, terhubung ke pin digital 13. Ketika pin bernilai HIGH LED menyala, ketika pin bernilai LOW LED mati.

Arduino UNO mempunyai 6 input analog, diberi label A0 sampai A5, setiapnya memberikan 10 bit resolusi (contohnya 1024 nilai yang berbeda). Secara default, 6 input analog tersebut mengukur dari ground sampai tegangan 5 Volt, dengan itu mungkin untuk mengganti batas atas dari rangenya dengan menggunakan pin AREF dan fungsi analogReference(). Di sisi lain, beberapa pin mempunyai fungsi spesial: **TWI: pin A4 atau SDA dan pin A5 atau SCL**. Mensupport komunikasi TWI dengan menggunakan Wire library.

Ada sepasang pin lainnya pada board:

a) **AREF**. Referensi tegangan untuk input analog. Digunakan dengan analogReference().
b) **Reset**. Membawa saluran ini LOW untuk mereset mikrokontroler. Secara khusus, digunakan untuk menambahkan sebuah tombol reset untuk melindungi yang memblock sesuatu pada board.

Lihat juga pemetaan antara pin Arduino dengan port Atmega328. Pemetaan untuk Atmega8, 168, dan 328 adalah identik.

Inputan pada Rancangan ini adalah pada Sensor Raindrops, Sensor Ultrasonik , Modem SIM 900 dan adaptor adalah inputan dan outputannya adalah pengiriman pada SMS. Pada Sensor Raindrops, Sensor Raindrops dan Modem SIM 900 pemasangannya ke Arduino Uno yaitu, dimulai dari Inputan sensor Raindrops yang menghubungkan pin AO sensor Raindrop ke pin AO Arduino Uno, lalu hubungan pin GND dan pin VCC masing-masingnya. Pada sensor Ultrasonik hubungkan pin Trigger ke pin 10 pada Arduino Uno dan pin Echo pada sensor Ultrasonik ke pin 11 pada Arduino Uno. Dan pada Modem SIM900 hubungkan Reciever Modem SIM900 ke pin 3 pada Arduino Uno dan Transciver Modem SIM 900 ke pin 2 pada Arduino Uno.

2.1.2 Software pada Arduino

Masing-masing dari 14 pin UNO dapat digunakan sebagai input atau output, menggunakan perintah fungsi pinMode(), digitalWrite(), dan digitalRead() yang menggunakan tegangan operasi 5 volt. Tiap pin dapat menerima arus maksimal hingga 40mA dan resistor internal pull-up antara 20-50kohm, beberapa pin memiliki fungsi kekhususan antara lain:

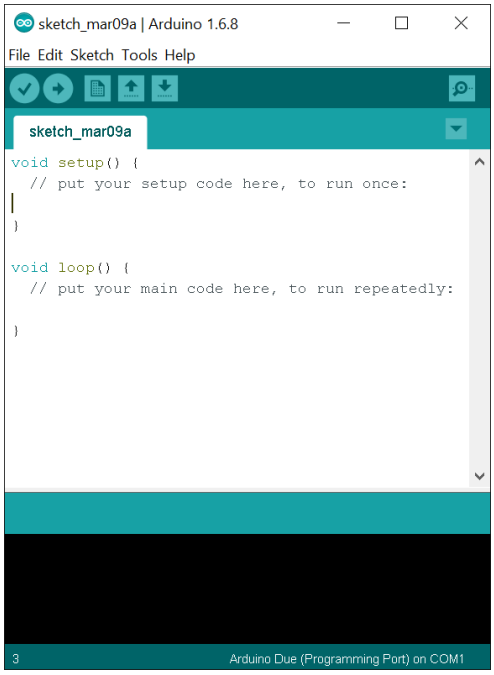
- Serial: 0 (RX) dan 1 (TX). Sebagai penerima (RX) dan pemancar (TX) TTL serial data. Pin ini terkoneksi untuk pin korespondensi chip ATmega8U2 USB-toTTL Serial.

- External Interrupts: 2 dan 3. Pin ini berfungsi sebagai konfigurasi trigger saat interupsi value low, naik, dan tepi, atau nilai value yang berubah-ubah.
- PWM: 3, 5, 6, 9, 10, dan 11. Melayani output 8-bit PWM dengan fungsi analogWrite().
- SPI: 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO), 13 (SCK). Pin yang support komunikasi SPI menggunakan SPI library.
- LED: 13. Terdapat LED indikator bawaan (built-in) dihubungkan ke digital pin 13, ketika nilai value HIGH led akan ON, saat value LOW led akan OFF.
- Uno memiliki 6 analog input tertulis di label A0 hingga A5, masing-masingnya memberikan 10 bit resolusi (1024). Secara asal input analog tersebut terukuru dari 0 (ground) sampai 5 volt, itupun memungkinkan perubahan teratas dari jarak yang digunakan oleh pin AREF dengan fungsi analogReference().

(http://ilearning.me/sample-page-162/arduino/pengertian-arduino-uno/ diakses 30 april 2017)

2.1.3 Arduino IDE

Pada softwarenya, Arduino Uno memakai Arduino IDE. IDE itu merupakan kependekan dari *Integrated Developtment Enviroenment,* atau secara bahasa mudahnya merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Disebut sebagai lingkungan karena melalui software inilah Arduino dilakukan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dibenamkan melalui sintaks pemrograman. Program yang ditulis dengan menggunaan Arduino Software (IDE) disebut sebagai *sketch*. Sketch ditulis dalam suatu editor teks dan disimpan dalam file dengan ekstensi. (http://belajar-dasar-pemrograman.blogspot.co.id/2013/03/arduino-uno.html diakses 2 Juni 2017)



Gambar 2.3 Arduino IDE

(http://belajar-dasar-pemrograman.blogspot.co.id/2013/03/arduino-uno.html)

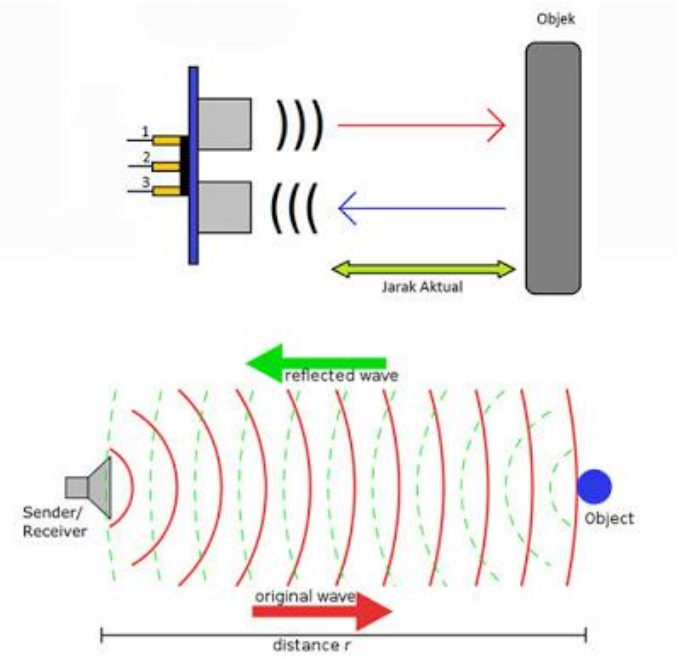
2.2 Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik adalah sebuah sensor yang berfungsi untuk mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik dan sebaliknya. Cara kerja sensor ini didasarkan pada prinsip dari pantulan suatu gelombang suara sehingga dapat dipakai untuk menafsirkan eksistensi (jarak) suatu benda dengan frekuensi tertentu. Disebut sebagai sensor ultrasonik karena sensor ini menggunakan gelombang ultrasonik (bunyi ultrasonik). Gelombang ultrasonik adalah gelombang bunyi yang mempunyai frekuensi sangat tinggi yaitu 20.000 Hz. Bunyi ultrasonik tidak dapat di dengar oleh telinga manusia. Bunyi ultrasonik dapat didengar oleh anjing, kucing, kelelawar, dan lumba-lumba. Bunyi ultrasonik nisa merambat melalui zat padat, cair dan gas. Reflektivitas bunyi ultrasonik di permukaan zat padat hampir sama dengan reflektivitas bunyi ultrasonik di permukaan zat cair. Akan tetapi, gelombang bunyi ultrasonik akan diserap oleh tekstil dan busa.

Gambar 2.4 Gambar sensor ultrasonik HC-SR04

(http://www.elangsakti.com/2015/05/sensor-ultrasonik.html)

Pada sensor ultrasonik, gelombang ultrasonik dibangkitkan melalui sebuah alat yang disebut dengan piezoelektrik dengan frekuensi tertentu. Piezoelektrik ini akan menghasilkan gelombang ultrasonik (umumnya berfrekuensi 40kHz) ketika sebuah osilator diterapkan pada benda tersebut. Secara umum, alat ini akan menembakkan gelombang ultrasonik menuju suatu area atau suatu target. Setelah gelombang menyentuh permukaan target, maka target akan memantulkan kembali gelombang tersebut. Gelombang pantulan dari target akan ditangkap oleh sensor, kemudian sensor menghitung selisih antara waktu pengiriman gelombang dan waktu gelombang pantul diterima. (http://www.elangsakti.com/2015/05/sensor-ultrasonik.html diakses 2 Juni 2017)



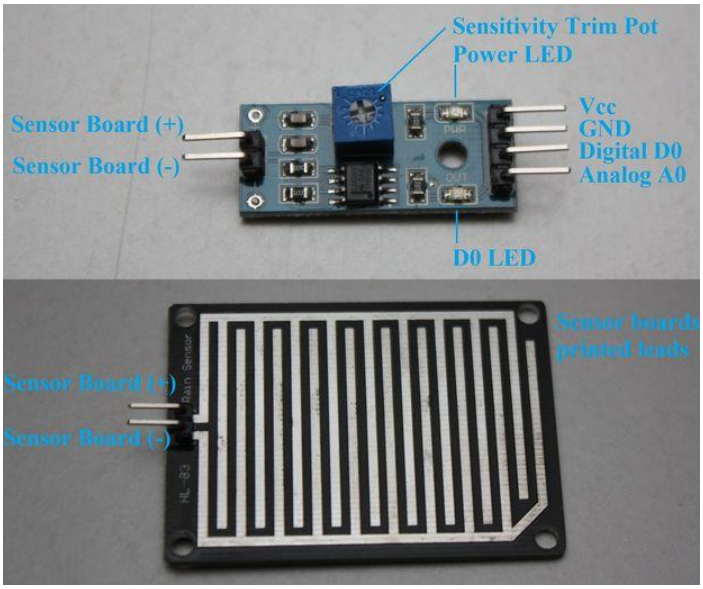
Gambar 2.5 Cara kerja sensor ultrasonik

(http://www.elangsakti.com/2015/05/sensor-ultrasonik.html)

2.3 Sensor Raindrops

Modul ini memungkinkan Anda mengukur kelembaban melalui pin output analog dan menyediakan output digital ketika ambang kelembaban terlampaui. Modul ini didasarkan pada LM393 op amp. Ini termasuk modul elektronik dan papan sirkuit cetak yang "mengumpulkan" hujan turun. Seperti tetes hujan dikumpulkan pada papan sirkuit, mereka membuat jalur perlawanan paralel yang diukur melalui op amp. Semakin rendah resistensi (atau lebih banyak air), semakin rendah tegangan output. Sebaliknya, semakin sedikit air, semakin besar tegangan output pada pin analog. Sebuah papan benar-benar kering misalnya akan menyebabkan modul untuk output lima volt.(Arduino Moduls-Rain Sensors : diakses 2 Juni 2017)

Gambar 2.6.1 Sensor Raindrops



Gambar 2.6.2 Sensor Raindrops dan Sensor Board Raindrops

(https://www.openhacks.com/uploadsproductos/rain_sensor_module.pdf)

Sensor hujan digunakan dalam mendeteksi air di luar sensor kelembaban yang bisa dideteksi. Bagaimana cara kerjanya, yaitu pada sensor hujan mendeteksi air yang melengkapi sirkuit pada papan cetak papan sensornya. Board sensor bertindak sebagai resistor variabel yang akan berubah dari 100k ohm saat basah sampai 2M ohm saat dikeringkan. Singkatnya, semakin besar papan semakin banyak arus yang akan dilakukan.

Pins:

A0..... Analog output

D0..... Digital output

GND..... Ground

VCC..... Positive voltage (input: 5v for analog 3.3v for Digital.)

Loop Pins:

+ ..... Sensor board hookup A

- ..... Sensor board hookup B

Modul sensor hujan adalah alat yang mudah digunakan untuk deteksi hujan. Ini bisa digunakan sebagai sakelar saat hujan turun melalui papan hujan dan juga untuk mengukur intensitas curah hujan. Fitur modul, papan hujan dan papan kontrol yang terpisah untuk kenyamanan lebih banyak, indikator daya LED dan sensitivitas yang dapat disesuaikan meskipun merupakan potensiometer.

Output analog digunakan untuk mendeteksi tetes dalam jumlah curah hujan. Terhubung ke catu daya 5V, LED akan menyala saat papan induksi tidak memiliki tetesan hujan, dan output DO tinggi. Saat menjatuhkan sedikit air, output DO rendah,

Indikator switch akan menyala. Sikat dari tetesan air, dan saat dipulihkan ke keadaan awal, keluaran tingkat tinggi.

Spesifikasi

a. Mengadopsi material double-side RF-04 berkualitas tinggi.
b. Area: pelat nikel 5 cm x 4 cm di samping,

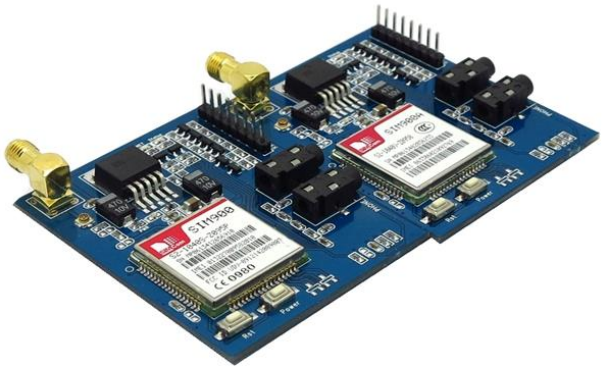
c. Anti oksidasi, anti konduktivitas, dengan waktu penggunaan yang lamaSinyal keluaran komparator gelombang bersih bagus, kemampuan mengemudi, lebih dari 15mA
d. Potensiometer menyesuaikan sensitivitas
e. Tegangan kerja 5V
f. Format output: Output digital switching (0 dan 1) dan keluaran tegangan analog A0
g. Dengan lubang baut untuk pemasangan yang mudah
h. Ukuran PCB papan kecil: 3.2cm x 1.4cm
i. Menggunakan komparator LM393 tegangan tinggi

Cara Menguji

1. Hubungkan komponen berdasarkan gambar yang ditunjukkan pada diagram pengkabelan dengan menggunakan konektor pin. Pin VCC terhubung ke catu daya 5V, pin GND terhubung ke GND, pin DO terhubung ke pin I / O digital dan pin AO terhubung ke pin output analog. Nomor pin akan didasarkan pada kode program yang sebenarnya.
2. Setelah koneksi hardware, masukkan contoh sketsa ke Arduino IDE.
3. Dengan menggunakan kabel USB, hubungkan port dari mikrokontroler ke komputer.
4. Upload program
5. Lihat di serial monitor

2.4. Modul SIM900

SIM 900 adalah Quad-band GSM / GPRS modul lengkap dalam tipe SMT dan dirancang dengan sangat kuat prosesor single-chip mengintegrasikan AMR926EJ-S core. Modul ini mendukung komunikasi ***dual band*** pada frekuensi 900 / 1800 MHz (GSM900 dan GSM1800) sehingga fleksibel untuk digunakan bersama kartu SIM dari berbagai operator telepon seluler di Indonesia. Operator GSM yang beroperasi di frekuensi *dual band* 900 MHz dan 1800 MHz sekaligus.



Gambar 2.7 Modul SIM900

(http://www.aisah-digital.com/2014/10/gsm-modul-sim900a.html)

Selain itu, perangkat GSM900 mengintegrasikan antarmuka analog, konverter A / D, RTC, bus SPI, modul I²C, dan PWM. Bagian radio adalah GSM phase 2/2 + compatible dan termasuk kelas 4 (2 W) pada 850/900 MHz atau kelas 1 (1 W) pada 1800/1900 MHz. Antarmuka serial TTL bertanggung jawab tidak hanya untuk mengkomunikasikan semua data relatif terhadap SMS yang telah diterima dan yang masuk saat sesi TCP / IP di GPRS (tingkat data ditentukan oleh kelas GPRS 10: maks. 85,6 kbps), Tapi juga menerima perintah rangkaian (dalam kasus kami, berasal dari PIC yang mengatur remote control) yang bisa berupa tipe standar AT atau tipe SIMCom yang disempurnakan. Modul ini dilengkapi dengan energi kontinu (antara 3,4 dan 4,5 V) dan menyerap maksimum 0,8 A selama transmisi.

Modul GPRS adalah papan pelarian dan sistem minimum modul GSM / GPRS SIM900 Quad-band / SIM900A Dual-band. Hal ini dapat berkomunikasi dengan pengendali melalui perintah AT (GSM 07.07, 07.05 dan SIMCOM enhanced AT Commands). Modul ini mendukung daya dan ongkos perangkat lunak.

Fitur

a. Quad-Band 850/900/1800/1900 MHz

b. Dual Band 900/1900 MHz

c. GPRS kelas multi-slot kelas 10 / 8GPRS mobile station B

d. Sesuai dengan GSM fase 2/2 + Kelas 4 (2 W @ 850/900 MHz)
e. Kelas 1 (1 W @ 1800 / 1900MHz)
f. Kontrol melalui perintah AT (GSM 07.07, 07.05 dan SIMCOM ditingkatkan pada perintah)
g. Konsumsi daya rendah: 1.5mA (mode tidur)
h. Suhu operasi: -40 ° C sampai +85 ° C

Tabel 2.2 Karakter pada SIM 900

Parameter	Min.	Typical	Max.	Unit
Power voltage (Vsupply)	4.5		5.5	VDC
Input voltage VH	0.7VCC		5.5	V
Input voltage VL	-0.3	0	0.3VCC	V
Current Consumption (pulse)	-		2000	mA
Current Consumption (continuous)			500	mA
Baud rate		115200		bps

Tabel 2.3 Pin-pin pada SIM 900

Interface	Pin	Description
Rst	1	Reset the SIM900 module
P	2	Power switch pin of SIM900 module
Tx	3	UART data output
Rx	4	UART data in
DT	5	Debug UART data output
DR	6	Debug UART data input
-	7	GND
+	8	VCC

Pengguna dapat menggunakan modul GPRS dengan menarik tombol PWR atau pin kontrol antarmuka P minimal selama 1 detik dan melepaskannya. Pin ini

sudah ditarik sampai 3V di modul internal, sehingga external pull up tidak diperlukan. Saat power on procedure selesai, modul GPRS akan mengirimkan URC berikut untuk menunjukkan bahwa modul ini siap dioperasikan dengan fixed baud rate. (http://www.aisah-digital.com/2014/10/gsm-modul-sim900a.html diakses 5 Mei 2017)

2.5 Adaptor

Adaptor adalah sebuah perangkat berupa rangkaian elektronika untuk mengubah tegangan listrik yang besar menjadi tegangan listrik lebih kecil, atau rangkaian untuk mengubah arus bolak-balik (arus AC) menjadi arus searah (arus DC. Adaptor yang kita kenal kebanyakan yaitu mengubah dari listrik PLN 220 Volt (arus AC) menjadi tegangan listrik lebih kecil (arus DC) yaitu menjadi 5 volt DC, 12 volt DC, 19 volt DC, 24 volt DC dan sebagainya tergantung keperluan perangkat apa yang digunakan. Ada juga adaptor yang mengubah dari listrik PLN 220 Volt AC menjadi tegangan listrik lebih kecil namun arusnya tetap AC, misalnya menjadi 9 volt AC , atau 24 Volt AC. Adaptor disebut juga charger. Pada alat peringatan dini bencana banjir ini bisa juga dipasangkan pada baterai, atau catu daya dimana adanya sumber arus listrik sehingga alatnya bisa bekerja. Tapi akan lebih efektif lagi menggunakan adaptor yang langsung dari sumber arus listrik, atau baterai dengan kapasitas penyimpanan listrik yang sangat besar tapi baterai dengan kapasitas besar sangatlah mahal sedangkan alat membutuhkan sumber listrik yang sangat besar karena alat ini akan bekerja terus menerus secara otomatis.

Gambar 2.8 Adaptor

(adaptoruniversal.blogspot.co.id/2016/04/adaptor-pengertian-dan fungsi.html)

2.6 Short Message Service (SMS)

Short Message Service (SMS) adalah layanan dasar telekomunikasi seluler, yang tersedia baik di jaringan GSM maupun CDMA. Sebagai layanan dasar, service sms dapat digunakan pada semua jenis *hand phone* (HP). Setiap SIM *card* dari sebuah operator yang diaktifkan hampir dipastikan dapat langsung dapat digunanakan untuk sms, karena SIM *card* akan otomatis menyediakan setting *service center* di HP tersebut. Cara kerja SMS yaitu ketika SMS dikirim ke suatu nomor tertentu, SMS yang dikirimkan tidak akan langsung dikirimkan ke nomor tersebut, namun akan masuk terlebih dahulu ke **SMS Center** (SMSC) operator telepon yang Anda gunakan. SMS *Center* sendiri dapat diartikan sebagai sebuah *server* yang bertanggung jawab pada proses pengiriman SMS dalam suatu operator. SMS yang dikirimkan dari suatu ponsel akan masuk ke SMSC ini, kemudian baru diteruskan ke nomor tujuan SMS tersebut.

Bila nomor yang dituju ternyata sedang mati/*offline*, SMSC ini akan menyimpan SMS tersebut untuk sementara waktu, hingga nomor tujuan hidup kembali. Lamanya waktu penyimpanan SMS, sangat tergantung dari lamanya waktu yang telah ditetapkan oleh operator untuk menyimpan SMS tersebut. Nomor yang telah menerima SMS akan mengirimkan laporan ke SMSC bahwa SMS telah diterima. Laporan tersebut kemudian akan diteruskan kembali ke

nomor pengirim SMS. (http://astaganews.blogspot.co.id/2013/03/pengertian-dan-penjelasan-sms.html diakses 5 Juni 2017)

2.7 SIM Card

SIM adalah singkatan dari Subscriber Identity Module, ada juga yang mengatakan kepanjangannya ialah Subscriber Identification Module. Kartu pintar ini diproduksi dalam bentuk Integrated Circuit (IC) yang menyimpan data untuk pelanggan telepon seluler GSM (SIM Card) dan CDMA (R-UIM Card), data tersebut meliputi identitas pengguna, lokasi dan nomor telepon, jaringan data otorisasi, kunci keamanan pribadi, daftar kontak dan teks yang tersimpan. Kartu pintar ini bersifat Removable, ya dapat dipindah-pindah dari satu handphone ke handphone yang lainnya selama handphone tersebut tidak terkunci pada satu operator seluler tertentu. Dengan SIM Card resmi yang dikeluarkan oleh penyedia jasa telekomunikasi, pengguna di-autentifikasi untuk masuk dalam jaringan provider tersebut dimulai dari yang paling basic yaitu mendapat sinyal dari BTS terdekat sampai bisa terhubung ke jaringan internet. Sim Card yang dipakai pada alat ini adalah sim card Telkomsel yang memiliki jaringan yang baik dan cepat sehingga jika terhubung ke internet atau saat mengirimkan sms dapat cepat sampai pada nomor yang dituju. Tapi akan lebih cepat jika nomor yang dituju juga menggunakan sim card Telkomsel.