

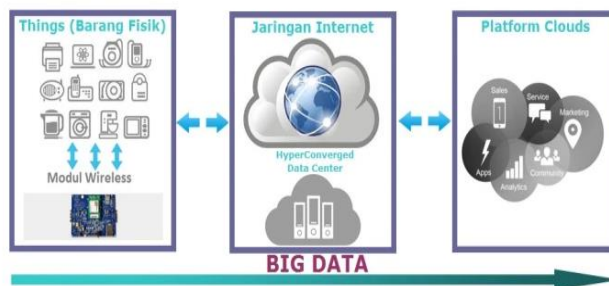
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Internet Of Thing (IoT)

Internet of Internet of Things, atau dikenal juga dengan singkatan IoT, merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus. Adapun kemampuan seperti berbagi data, remote control, dan sebagainya, termasuk juga pada benda di dunia nyata. Contohnya bahan pangan, elektronik, koleksi, peralatan apa saja, termasuk benda hidup yang semuanya tersambung ke jaringan lokal dan global melalui sensor yang tertanam dan selalu aktif.

Banyak manfaat yang didapatkan dari internet of things. Pekerjaan yang kita lakukan menjadi cepat, mudah, dan efisien. Berikut beberapa manfaat teknologi IoT untuk berbagai sektor.

Monitoring Lingkungan IoT dapat berguna untuk “melihat” kondisi air secara real-time di waduk, irigasi bagi para petani untuk informasi debit air masih banyak atau tinggal sedikit, di laut sebagai mitigasi bencana ke para pelaut dan nelayan. Sehingga memudahkan para pelaku sektor real dalam mempertimbangkan kebutuhan mereka secara lebih tepat. Seperti Gambar dibawah ini.



Gambar 2. 1 Contoh Bentuk IoT

2.1.1 Perkembangbiakan Cacing Tanah

Budidaya cacing tanah memiliki potensi cukup besar karena cacing tanah dibutuhkan untuk pakan ternak, bahan baku obat, kosmetika, pengurai limbah organik, bahkan untuk bahan baku makanan dan minuman. Budidaya cacing tanah tidak memerlukan biaya yang banyak, karena media yang digunakan untuk pemeliharaan cacing tanah adalah kotoran hewan. Selain kotoran hewan, limbah industri dari pertanian, seperti serbuk gergaji, kompos sampah, dedak, jerami, rumput, dan daun-daunan dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan sarang media. Daun murbei yang mengandung protein tinggi dapat dijadikan pakan bagi cacing tanah, sehingga diharapkan akan meningkatkan hasil panen. Tujuan penelitian 1m adalah untuk mengetahui pertumbuhan dan perkembangbiakan

Lumbriclis rubel/lis dalam media kotoran sapi yang mengandung tepung daun murbei (Moms multicalllis). Sebanyak 12 kotak media dengan jumlah cacing tanah 8 ekor (1,5 g) dibagi ke dalam 4 kelompok perlakuan. Media yang digunakan merupakan media campuran kotoran sapi (KS) dengan tepung daun murbei (TM) dengan komposisi sebagai berikut: 100% KS (kontrol), 90% KS + 10% TM (perlakuan A), 80%KS +20%TM (perlakuan B) dan 70% KS +30%TM (perlakuan C). Hasil penelitian secara statistik menunjukkan bahwa perlakuan media memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap bobot cacing dan produksi kokon, tetapi tidak berbeda nyata terhadap susut media dan media terkonsumsi (konsumsi bahan kering, protein kasar dan serat kasar). Hasil analisis regresi menunjukkan bahwa rata-rata bobot cacing, produksi kokon dan media terkonsumsi semakin berkurang dengan bertambahnya hari panen, namun rata-rata susut media semakin bertambah besar dengan bertambahnya hari panen. Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pemberian tepung daun murbei sebanyak 10% dan 20% pada media memberikan efek pertumbuhan cacing tanah sebaik kontrol, namun perlakuan media tersebut kurang memberikan efek yang positif terhadap perkembangbiakan cacing tanah.



Gambar 2. 2 Reproduksi Cacing Tanah

2.1.2 Kelembaban Tanah

Kelembaban tanah adalah air yang mengisi sebagian atau seluruh pori-pori tanah yang berada di atas water table. Definisi yang lain menyebutkan bahwa kelembaban tanah menyatakan jumlah air yang tersimpan di antara pori-pori tanah. Kelembaban tanah sangat dinamis, hal ini disebabkan oleh penguapan melalui permukaan tanah, transpirasi dan perkolasi. Kelembaban tanah memiliki peranan yang penting bagi pemerintah untuk mengetahui informasi seperti potensi aliran permukaan dan pengendali banjir, kegagalan erosi tanah dan kemiringan lereng, manajemen sumber daya air, geoteknik, dan kualitas air. Kelembaban tanah merupakan salah satu variabel kunci pada perubahan dari air dan energi panas di antara permukaan dan atmosfer melalui evaporasi dan transpirasi.

Setiap jenis tanah, tergantung tekstur dan penyebaran pori-pori tanah, memperlihatkan variasi karakteristik kelembaban tanah. Tekstur tanah biasanya mengacu pada jumlah fraksi tanah yang dikandungnya. Sedangkan kecenderungan butir-butir tanah membentuk gumpalan tanah menunjukkan keremahan tanah

dalam hal ini menandakan struktur tanah. Struktur tanah dipengaruhi oleh tekstur tanah, bahan organik, dan cacing tanah. Tanah pasir atau berpasir tidak mempunyai struktur. Sifat fisik tanah ini berperan dalam hal kemampuannya menyimpan air, misalnya pada tanah berpasir kapasitas menyimpan air sangat rendah, sehingga tanaman akan segera menghabiskan persediaan air dan akan menjadi kering lebih cepat daripada tanaman yang tumbuh pada tanah lempung. Jadi besar kecilnya kemampuan tanah untuk menyimpan air ini akan menentukan kandungan kelembaban tanahnya.

2.2 Pengertian Software

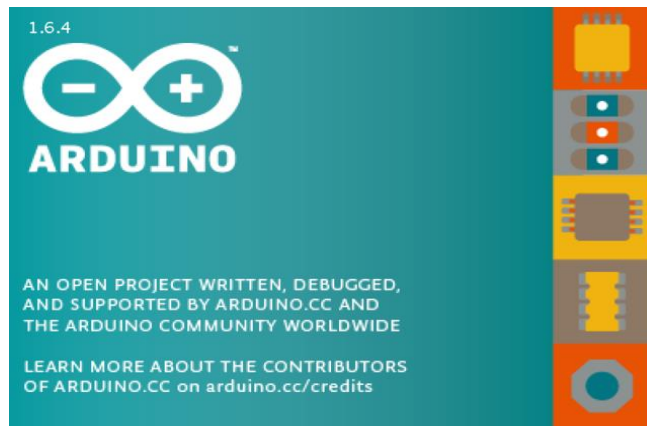
Menurut Roger (2002) mengatakan bahwa yang dimaksud dengan software atau perangkat lunak adalah suatu perintah program dalam sebuah komputer, yang apabila dieksekusi oleh usernya dapat memberikan fungsi dan juga unjuk kerja yang diinginkan oleh usernya. Pernyataan ini menggambarkan bahwa software atau perangkat lunak ini berfungsi untuk memrintah komputer, agar komputer tersebut dapat berfungsi secara optimal, sesuai dengan keinginan user atau brainware yang memberikan perintah kepadanya.

Berikut adalah Software yang akan digunakan sebagai acuan atau perangkat pendukung untuk melancarkan rancangan project tugas akhir.

2.2.1 Pengertian Aplikasi/Software Arduino

IDE itu merupakan kependekan dari *Integrated Development Environment*, 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. Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C. Bahasa pemrograman Arduino (*Sketch*) sudah dilakukan perubahan untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman dari bahasa aslinya. Sebelum dijual ke pasaran, IC mikrokontroler Arduino telah ditanamkan suatu program bernama *Bootlader* yang berfungsi sebagai penengah antara *compiler* Arduino dengan mikrokontroler.

Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA. Arduino IDE juga dilengkapi dengan library C/C++ yang biasa disebut *Wiring* yang membuat operasi input dan output menjadi lebih mudah. Arduino IDE ini dikembangkan dari software [Processing](#) yang dirombak menjadi Arduino IDE khusus untuk pemrograman dengan Arduino. (sinuarduino, 2019)



Gambar 2. 3 Software Arduino Uno

2.3 Pengertian Hardware

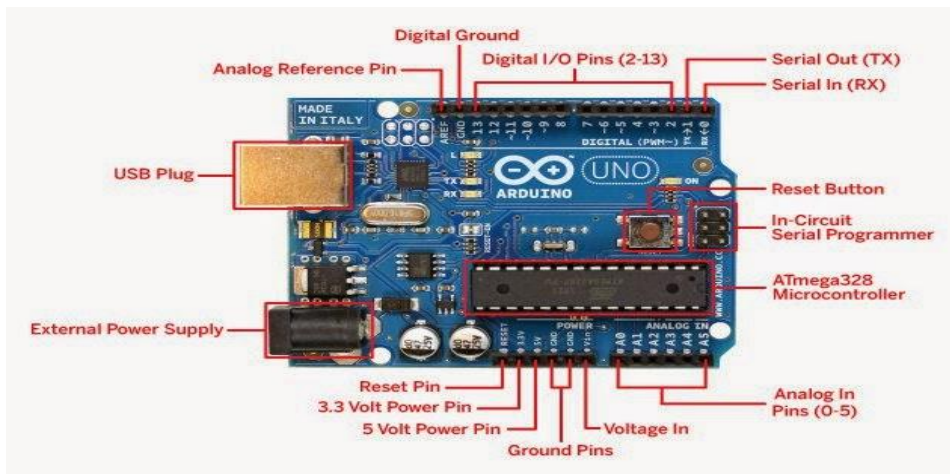
Pengertian dari hardware atau dalam bahasa Indonesia-nya disebut juga dengan nama “perangkat keras” adalah salah satu komponen dari sebuah komputer yang sifat alatnya bisa dilihat dan diraba secara langsung atau yang berbentuk nyata, yang berfungsi untuk mendukung proses komputerisasi. Hardware dapat bekerja berdasarkan perintah yang telah ditentukan ada padanya, atau yang juga disebut dengan istilah instruction set. Dengan adanya perintah yang dapat dimengerti oleh hardware tersebut, maka hardware tersebut dapat melakukan berbagai kegiatan yang telah ditentukan oleh pemberi perintah. (admin,2011)

2.3.1 Pengertian Arduino Uno

Menurut Abdul Kadir (2013 : 16), Arduino Uno adalah salah satu produk berlabel Arduino yang sebenarnya adalah suatu papan elektronik yang mengandung mikrokontroler ATmega328 (sebuah keping yang secara fungsional bertindak seperti sebuah komputer). Piranti ini dapat dimanfaatkan untuk mewujudkan rangkaian elektronik dari yang sederhana hingga yang kompleks.

Pengendalian LED hingga pengontrolan robot dapat diimplementasikan dengan menggunakan papan berukuran relatif kecil ini. Bahkan dengan penambahan komponen tertentu, piranti ini bisa dipakai untuk pemantauan kondisi pasien di rumah sakit dan pengendalian alat-alat di rumah. (Sumber: B. Gustomo, 2015)

Pada gambar dibawah ini adalah Board Arduino Uno ATmega328 yang akan digunakan sebagai penghubung alat yang akan digunakan pada rancangan ini.



Gambar 2. 4 Arduino uno

Pada Tabel dibawah ini menjelaskan bagian-bagian pin di board arduino uno secara umum beserta juga untuk tegangannya.

Tabel 2.1 Index Board Arduino

Mikrokontroler	Atmega328
Tegangan Pengoperasian	5V
Tegangan Input yang Disarankan	7-12V
Batas Tegangan Input	6-20V
Jumlah Pin I/O Digital	14 (6 diantaranya menyediakan keluaran PWM)
Jumlah Pin Input Analog	6
Arus DC tiap pin I/O	40mA
Arus DC untuk pin 3.3V	50mA
Memori Flash	32KB (ATmega328,sekitar 0.5KB digunakan oleh bootloader)
SRAM	2KB (ATmega328)
EEPROM	1KB (ATmega328)
Clock Speed	16MHz

Hardware arduino uno memiliki spesifikasi sebagai berikut:

- 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 0–5)
Sejumlah pin *analog* bernomor 0–5 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)

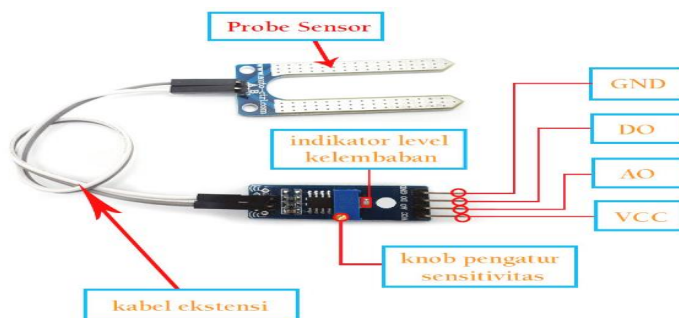
Sejumlah pin yang sebenarnya merupakan pin *digital* tetapi sejumlah pin tersebut dapat diprogram kembali menjadi pin *output analog* dengan cara membuat programnya pada IDE.

Papan Arduino Uno 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 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: B. Gustomo, 2015)

2.3.2 Pengertian Soil Moisture Sensor

Soil Moisture Sensor Moisture sensor adalah sensor kelembaban yang dapat mendeteksi kelembaban dalam tanah. Sensor ini sangat sederhana, tetapi ideal untuk memantau taman kota, atau tingkat air pada tanaman pekarangan anda. Sensor ini terdiri dua probe untuk melewati arus melalui tanah, kemudian membaca resistansinya untuk mendapatkan nilai tingkat kelembaban. Semakin banyak air membuat tanah lebih mudah menghantarkan listrik (resistansi kecil), sedangkan tanah yang kering sangat sulit menghantarkan listrik (resistansi besar).

Sensor ini sangat membantu Anda untuk mengingatkan tingkat kelembaban pada tanaman Anda atau memantau kelembaban tanah di kebun Anda. IO Expansion Shield adalah shield yang sempurna untuk menghubungkan Sensor dengan Arduino. Berikut dibawah ini **Gambar 2.5** Sensor shield versi 5.0 dan skema sensor shield v.5



Gambar 2. 5 Sensor Soil Moisture dan Skema

Spesifikasi:

- Power supply: 3.3v or 5v
- Output voltage signal: 0~4.2v
- Current: 35mA
- Pin definition: Analog output (Blue wire)
- GND (Black wire)
- Power (Red wire)

- Size: 60x20x5cm

Untuk dapat menggunakan soil moisture sensor tersebut, kita perlu memahami skema bagaimana interface-interface tersebut terhubung dengan port-port pada board Arduino.

2.3.3 Pengertian Liquid Crystal Display (LCD)

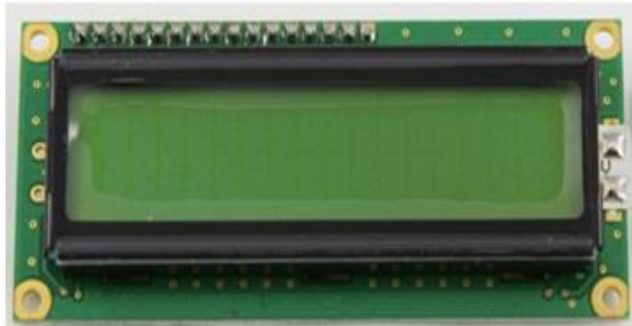
LCD merupakan salah satu perangkat penampil yang sekarang ini mulai banyak digunakan. Penampil LCD mulai dirasakan menggantikan fungsi dari penampil CRT (Cathode Ray Tube), yang sudah berpuluh-puluh tahun digunakan manusia sebagai penampil gambar atau text baik monokrom (hitam dan putih), maupun yang berwarna. Teknologi LCD memberikan lebih keuntungan dibandingkan dengan teknologi CRT, karena pada dasarnya, CRT adalah tabung triode yang digunakan sebelum transistor ditemukan. Beberapa keuntungan LCD dibandingkan dengan CRT adalah konsumsi daya yang relatif kecil, lebih ringan, tampilan yang lebih bagus, dan (menurut penulis) ketika berlama-lama di depan monitor, monitor CRT lebih cepat memberikan kejenuhan pada mata dibandingkan dengan LCD.

LCD memanfaatkan silikon atau galium dalam bentuk kristal cair sebagai pemendar cahaya. Pada layar LCD, setiap matrik adalah susunan dua dimensi piksel yang dibagi dalam baris dan kolom. Dengan demikian, setiap pertemuan baris dan kolom adalah sebuah LED terdapat sebuah bidang latar (backplane), yang merupakan lempengan kaca bagian belakang dengan sisi dalam yang ditutupi oleh lapisan elektroda transparan. Dalam keadaan normal, cairan yang digunakan memiliki warna cerah. Daerah-daerah tertentu pada cairan akan berubah warnanya menjadi hitam ketika tegangan diterapkan antara bidang latar dan pola elektroda yang terdapat pada sisi dalam lempeng kaca bagian depan. Keunggulan LCD adalah hanya menarik arus yang kecil (beberapa mikro ampere), sehingga alat atau sistem menjadi portable karena dapat menggunakan catu daya yang kecil. Keunggulan lainnya adalah tampilan yang diperlihatkan dapat dibaca dengan mudah di bawah terang sinar matahari. Di bawah sinar cahaya yang remang-remang atau dalam kondisi gelap, sebuah lampu (berupa LED) harus dipasang di belakang layar tampilan. LCD yang digunakan adalah jenis LCD yang menampilkan data dengan 2 baris tampilan pada display. Keuntungan dari LCD ini adalah:

1. Dapat menampilkan karakter ASCII, sehingga dapat memudahkan untuk membuat program tampilan.
2. Mudah dihubungkan dengan port I/O karena hanya menggunakan 4 bit data dan 3 bit kontrol.
3. Ukuran modul yang proporsional.
4. Daya yang digunakan relatif sangat kecil.

Adapun konfigurasi pin dari module microsd card ditunjukkan sebagaimana

Gambar 2.6 Bentuk LCD seperti gambar dibawah ini.



Gambar 2. 6 Bentuk LCD

2.3.4 Pengertian Real Time Clock

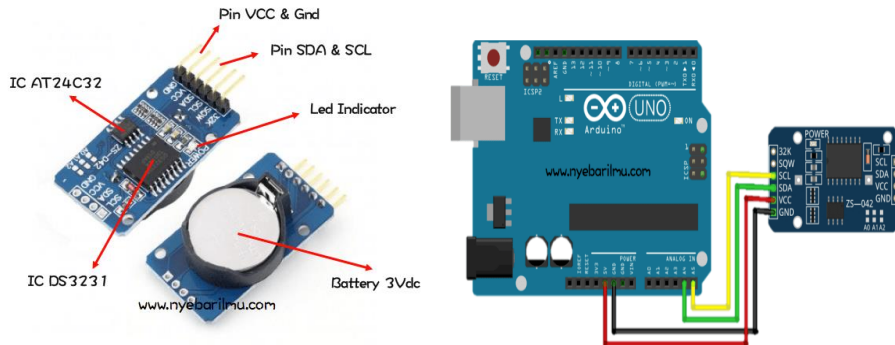
Menurut Fery Balea (2019) RTC (*Real time clock*) adalah jam elektronik berupa chip yang dapat menghitung waktu (mulai detik hingga tahun) dengan akurat dan menjaga/menyimpan data waktu tersebut secara real time. Karena jam tersebut bekerja real time, maka setelah proses hitung waktu dilakukan output datanya langsung disimpan atau dikirim ke device lain melalui sistem antarmuka.

RTC merupakan alat yang digunakan untuk mengakses data waktu dan kalender. RTC yang digunakan adalah DS3231 yang merupakan pengganti dari serial RTC tipe DS1307 dan DS1302. RTC mampu mengakses informasi data waktu mulai dari detik, menit, jam, hari, tanggal, bulan dan tahun. Akhir tanggal pada setiap bulan akan disesuaikan secara otomatis dengan kurang dari 31 hari dan juga mampu mengoreksi tahun kabisat. Pada DS3231 Operasi jam bisa diformat dalam 24 jam atau 12 jam (AM/ PM). Untuk tatap muka dengan suatu mikroprosesor dapat disederhanakan dengan menggunakan sinkronisasi komunikasi serial I2C dengan kecepatan clock 400Khz. Hanya membutuhkan 2 saluran untuk komunikasi dengan clock/RAM: SCL (serial clock), SDA (Serial I/O data), dan juga dilengkapi dengan keluaran *SQW/Out* yang dapat deprogram untuk mengetahui perubahan data waktu pada RTC dan pin RST. DS3231 didesain untuk mengoperasikan pada power yang sangat rendah dan mempertahankan data dan informasi waktu 1 microwatt.

Adapun karakteristik dari RTC tipe DS3231 yaitu:

- RTC menghitung detik, menit, jam, tanggal, bulan, hari setiap minggu dan tahun dengan benar sampai tahun 2100
- Serial I2C untuk pin minimum proses komunikasi RTC 2.0 –5.5 Volt full operation
- Mempunyai kemasan 16 pin SOICs
- 3 simple wire interface (I2C dan SQW/Out)
- Square wave output yang dapat diprogram
- Mempunyai sensor temperatur dengan akurasi $\pm 3^{\circ}$ Celcius.

Adapun konfigurasi pin dari RTC DS3231 ditunjukkan sebagaimana **Gambar 2.7** Module dan Skema RTC DS3231



Gambar 2.7 Module dan Skema RTC DS3231

2.3.5 Pengertian Kabel Jumper

Kabel Jumper adalah kabel penghubung yang bisa digunakan untuk membuat rangkaian sistem atau prototype sistem menggunakan sejenis tipe arduino dan breadboard. Kabel jumper ini sebagai kabel elektrik tanpa memerlukan solder, kabel jumper umumnya memiliki *connector* atau pin dimasing-masing ujungnya.

Kabel Jumper ini memiliki 3 jenis connector seperti contoh gambar dibawah ini:

a) Kabel Jumper Cowok Cowok (*Male to Male*)

Berbagai macam kabel jumper yang pertama adalah kabel jumper yang disebut dengan Male to Male. Kabel ini paling direkomendasikan untuk membuat project elektronika pada sebuah breadboard. Ketika anda membeli kabel jumper versi ini, maka nantinya anda akan mendapatkan total kabel sebanyak 65 buah. Sementara untuk warna dari kabel itu sendiri bervariasi, yakni ada yang berwarna hitam, kuning, ungu, hijau, merah, dan lain sebagainya. Adapun untuk rata-rata panjang dari kabel Male to Male adalah seperti di bawah ini:

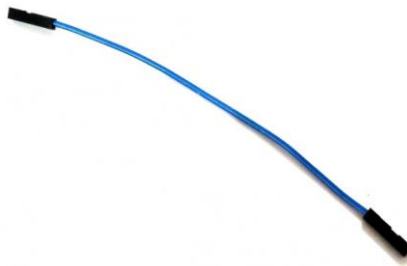
- Untuk kabel 9,8 inch sepanjang 25 cm
- Kabel Male to Male 7,7 inch, maka panjangnya 19,5 cm
- Kabel 5,8 inch memiliki panjang 14,7 cm
- Dan untuk kabel 4,6 inch memiliki panjang 11,7 cm



Gambar 2.8 Kabel Jumper *Male to Male*

b) Kabel Jumper Cewek Cewek (*Female to Female*)

Berbagai jenis kabel jumper yang kedua adalah Female to Female. Kabel jumper yang satu ini sangat berguna untuk menghubungkan antar module yang memiliki header male yang nantinya akan berperan sebagai outputnya. Adapun panjang dari kabel Female to Female kurang lebih 20 cm dimana nantinya anda akan mendapatkan sebanyak kurang lebih 20 buah.



Gambar 2.9 Kabel Jumper *Female to Female*

c) Kabel Jumper Cewek Cowok (*Female to Male*)

Untuk jenis kabel yang satu ini disebut dengan Male to Female yang memiliki fungsi sebagai penghubung elektronika pada breadboard. Jenis kabel ini memiliki dua header yang berbeda yang menjadikan jenis kabel jumper yang satu ini disebut dengan kabel jumper Male to Female.



Gambar 2.10 Kabel Jumper *Female to Male*

2.3.6 Power Supply

Power Supply adalah perangkat keras yang berfungsi untuk menyuplai tegangan langsung kekomponen dalam casing yang membutuhkan tegangan, misalnya motherboard, hardisk, kipas, dll. Input power supply berupa arus bolak-balik (AC) sehingga power supply harus mengubah tegangan AC menjadi DC (arus searah), karena hardware komputer hanya dapat beroperasi dengan arus DC. Power supply berupa kotak yang umumnya diletakan dibagian belakang atas casing.

- **CARA KERJA POWER SUPPLY**

Ketika kita menekan tombol power pada casing, yang terjadi adalah langkah berikut. Power supply akan melakukan cek dan tes sebelum membiarkan sistem start. Jika tes telah sukses, power supply mengirim sinyal khusus pada motherboard, yang disebut power good.

Fungsi Power Supply pada komputer adalah sebagai perangkat keras yang memberikan atau menyuplai arus listrik yang sebelumnya diubah dari bentuk arus listrik yang berlawanan atau AC, menjadi arus listrik yang searah atau biasa disebut sebagai arus DC. Power supply menyuplai arus listrik DC yang dibutuhkan oleh perangkat keras di dalam komputer beberapa contoh hardware yang membutuhkan arus listrik DC adalah harddisk, fan, motherboard dan lain-lain. Power supply juga memiliki konektor kabel yang masing-masing konektor kabel tersebut memiliki fungsi yang berbeda-beda yang sangat dibutuhkan oleh komputer pada saat ini. Sehingga dapat disimpulkan bahwa power supply merupakan perangkat keras yang sangat penting dalam mengoperasikan suatu komputer.

2.3.7 Push Button

Push Button adalah saklar tekan yang berfungsi sebagai pemutus atau penyambung arus listrik dari sumber arus ke beban listrik. Suatu sistem saklar tekan push button terdiri dari saklar tekan start, stop reset dan saklar tekan untuk emergency. Push button memiliki kontak NC (normally close) dan NO (normally open).

Prinsip kerja Push Button adalah apabila dalam keadaan normal tidak ditekan maka kontak tidak berubah, apabila ditekan maka kontak NC akan berfungsi sebagai stop (memberhentikan) dan kontak NO akan berfungsi sebagai start (menjalankan) biasanya digunakan pada sistem pengontrolan motor – motor induksi untuk menjalankan mematikan motor pada industri – industri. Motor servo biasa digunakan dalam aplikasi-aplikasi di industri, selain itu juga digunakan dalam berbagai aplikasi lain seperti pada mobil mainan radio kontrol, robot, pesawat, dan lain sebagainya.

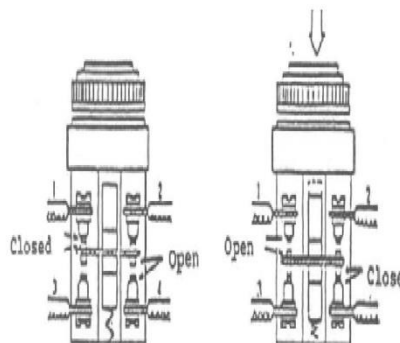
Push button dibedakan menjadi beberapa tipe, yaitu:

- a. Tipe Normally Open (NO)

Tombol ini disebut juga dengan tombol start karena kontak akan menutup bila ditekan dan kembali terbuka bila dilepaskan. Bila tombol ditekan maka kontak bergerak akan menyentuh kontak tetap sehingga arus listrik akan mengalir.
- b. Tipe Normally Close (NC)

Tombol ini disebut juga dengan tombol stop karena kontak akan membuka bila ditekan dan kembali tertutup bila dilepaskan. Kontak bergerak akan lepas dari kontak tetap sehingga arus listrik akan terputus.
- c. Tipe NC dan NO

Tipe ini kontak memiliki 4 buah terminal baut, sehingga bila tombol tidak ditekan maka sepasang kontak akan NC dan kontak lain akan NO. Bila tombol ditekan maka kontak tertutup akan membuka dan kontak yang membuka akan tertutup.

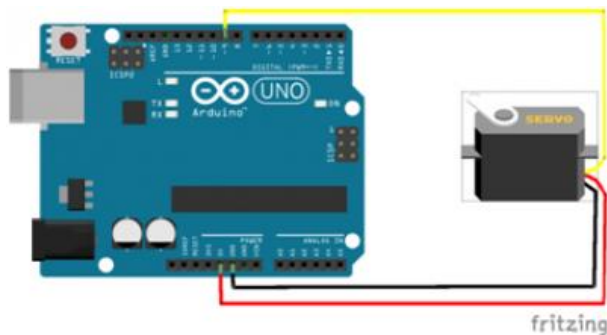


Gambar 2.11 Bagian-bagian Push Button



Gambar 2.12 Push Button Tipe NC NO

Ketika lebar pulsa kendali telah diberikan, maka poros motor servo akan bergerak atau berputar ke posisi yang telah diperintahkan, dan berhenti pada posisi tersebut dan akan tetap bertahan pada posisi tersebut. Jika ada kekuatan eksternal yang mencoba memutar atau mengubah posisi tersebut, maka motor servo akan mencoba menahan atau melawan dengan besarnya kekuatan torsi yang dimilikinya (rating torsi servo). Namun motor servo tidak akan mempertahankan posisinya untuk selamanya, sinyal lebar pulsa kendali harus diulang setiap 20 ms (mili detik) untuk menginstruksikan agar posisi poros motor servo tetap bertahan pada posisinya. Seperti **Gambar 2.13** dibawah ini



Gambar 2.13 Rangkaian Servo

2.3.8 Pengertian Relay

Relay adalah suatu peranti yang bekerja berdasarkan elektromagnetik untuk menggerakkan sejumlah kontaktor yang tersusun atau sebuah saklar elektronis yang dapat dikendalikan dari rangkaian elektronik lainnya dengan memanfaatkan tenaga listrik sebagai sumber energinya. Kontaktor akan tertutup (menyala) atau terbuka (mati) karena efek induksi magnet yang dihasilkan kumparan (induktor) ketika dialiri arus listrik. Berbeda dengan saklar, pergerakan kontaktor (on atau off) dilakukan manual tanpa perlu arus listrik.

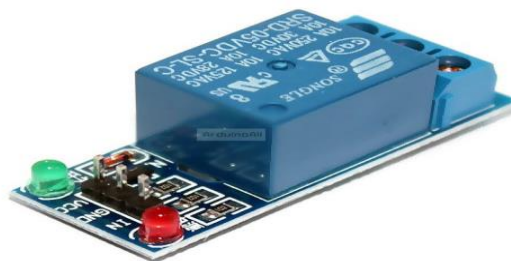
Relay yang paling sederhana ialah relay elektromekanis yang memberikan pergerakan mekanis saat mendapatkan energi listrik. Secara sederhana relay elektromekanis ini didefinisikan sebagai berikut:

- Alat yang menggunakan gaya elektromagnetik untuk menutup atau membuka kontak saklar.
- Saklar yang digerakkan secara mekanis oleh daya atau energi listrik.

Sebagai komponen elektronika, relay mempunyai peran penting dalam sebuah sistem rangkaian elektronika dan rangkaian listrik untuk menggerakkan sebuah perangkat yang memerlukan arus besar tanpa terhubung langsung dengan perangkat pengendali yang mempunyai arus kecil. Dengan demikian relay dapat berfungsi sebagai pengaman. Relay terdiri dari 3 bagian utama, yaitu:

1. Common, merupakan bagian yang tersambung dengan Normally Close (dalam keadaan normal).
2. Koil (kumparan), merupakan komponen utama relay yang digunakan untuk menciptakan medan magnet.
3. Kontak, yang terdiri dari Normally Close dan Normally Open. Seperti

Gambar 2.11 dibawah ini:



Gambar 2.14 Relay

2.3.9 Pompa Air

Pompa adalah alat yang digunakan untuk memindahkan cairan (fluida) dari suatu tempat ke tempat yang lain, melalui media pipa (saluran) dengan cara menambahkan energy pada cairan yang dipindahkan dan berlangsung terus menerus. Pompa beroperasi dengan prinsip membuat perbedaan tekanan antara bagian hisap (suction) dan bagian tekan (discharge). Perbedaan tekanan tersebut dihasilkan dari sebuah mekanisme misalkan putaran roda impeler yang membuat keadaan sisi hisap nyaris vakum. Perbedaan tekanan inilah yang mengisap cairan sehingga dapat berpindah dari suatu reservoir ke tempat lain. Pada jaman modern ini, posisi pompa menduduki tempat yang sangat penting bagi kehidupan manusia. Pompa memerankan peranan yang sangat penting bagi berbagai industri misalnya industri air minum, minyak, petrokimia, pusat tenaga listrik dan sebagainya. Pompa juga dapat digunakan pada proses-proses yang membutuhkan tekanan hidraulik yang besar.

Hal ini bisa dijumpai antara lain pada peralatan-peralatan berat. Dalam operasi, mesin-mesin peralatan berat membutuhkan tekanan discharge yang besar dan tekanan isap yang rendah. Akibat tekanan yang rendah pada sisi isap pompa maka fluida akan naik dari kedalaman tertentu, sedangkan akibat tekanan yang tinggi pada sisi discharge akan memaksa fluida untuk naik sampai pada ketinggian yang diinginkan.



Gambar 2.15 Pompa Air

A. Prinsip Dasar dan Cara kerja mesin pompa air.

Prinsip dasar atau cara kerja pompa air adalah:

Pada prinsipnya, pompa air secara umum bekerja dengan cara mentransfer sejumlah volume air lewat ruang suction menuju ruang outlet dengan memanfaatkan impeler. Dengan begitu, seluruh ruang udara akan terisi oleh air dan menciptakan tekanan fluida untuk ditarik lewat dasar sumber air menuju lokasi tujuan. Untuk penggunaan mesin pompa air, air yang ada di dalam ruang impeler akan digerakkan menggunakan sebuah motor. Air akan terus didorong keluar menuju pipa penyaluran selama impeler tersebut tetap berputar.

Selain itu, semua pompa menggunakan kekuatan dasar alam untuk memindahkan cairan. Ketika bagian pompa yang bergerak (impeler, baling-baling, diafragma piston, dll.) mulai bergerak, udara didorong keluar dari jalan. Pergerakan udara menciptakan vakum parsial (tekanan rendah) yang dapat diisi oleh lebih banyak udara, atau dalam kasus pompa air, adalah air. Prinsip pompa air ini mirip dengan mengisap sedotan. Vakum parsial dibuat di mulut Anda ketika Anda mengisap sedotan. Cairan didorong ke atas karena perbedaan tekanan antara mulut dan atmosfer.

2.4 Nilai indikator Soil Moisture Sensor

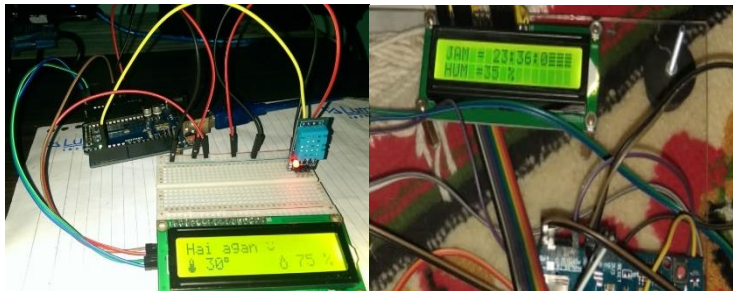
Menjelaskan tentang nilai-nilai kelembapan tanah yang sekiranya sebagai acuan dasar untuk membangun sistem alat pengairan lahan otomatis agar bisa memudahkan bagi para petani atau yang mempunyai lahan tanaman seperti tabel dibawah ini:

Tabel 2.2 Nilai indikator Soil Moisture Sensor

Indikator	Nilai Pembacaan Sensor	Nilai ADC	Nilai Kelembaban (Rh %)	Pompa Air
Soil Moisture Sensor	2	151.71	0.22 %	Aktif
	61	142.94	6.81 %	Aktif
	129	132.84	14.41 %	Aktif
	256	113.97	28.60 %	Aktif
	589	64.49	65.80 %	Mati
	657	54.38	73.40 %	Mati
	758	39.38	84.68 %	Mati
	856	24.81	95.63 %	Mati

Untuk kelembapan tanah minimal 65.80% tanah dalam keadaan lembab. jika nilai kelembapan (Rh) dibawah 28.61 keadaan tanah mulai kering otomatis pompa air akan aktif. Seperti

Gambar 2.16 dan Gambar 2.17 dibawah ini :



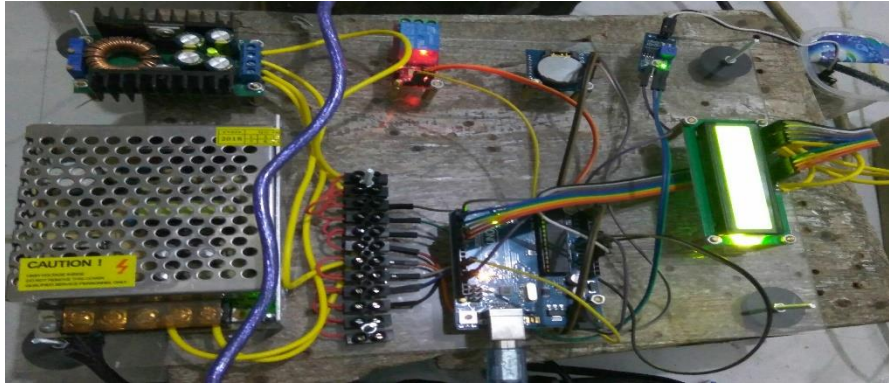
Gambar 2.16 Pembaca sensor menunjukkan nilai kelembapan RH 30%

Gambar 2.17 Nilai kelembapan RH 35%.

Untuk **Gambar 2.16** diatas yang sudah dijelaskan pada tabel tersebut nilai-nilai untuk kelembapan tanah yang artinya jika nilai RH kurang dari 29% maka tanah akan membutuhkan air dan tanah tersebut kekurangan air. **Gambar 2.17** mengetahui kelembapan tanah dengan nilai RH yang diartikan kelembapan sudah mulai kering. Serta pada nilai kelembapan 35% yang diartikan tanah mulai kering seperti **Gambar 2.16** yang sudah dijelaskan, Batas maksimal kelembapan tanah mulai dari 65.80%-95.63%.

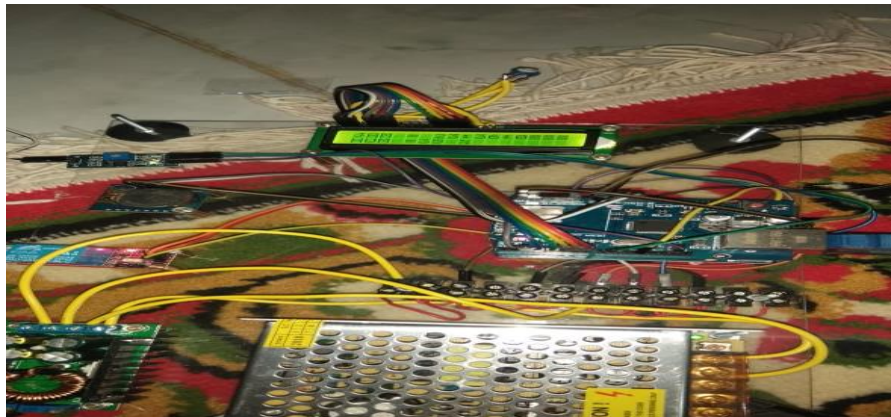
2.5 Alat Mekanik

Alat mekanik ini adalah untuk luaran pembacaan sensor kelembapan tanah. yang menggunakan mikrotik Arduino Uno, Power supply, Relay, LCD dll. seperti **Gambar 2.18** seperti dibawah ini



Gambar 2.18 Alat-alat Mekanik

Pada **Gambar 2.19** dibawah ini adalah gambar perancangan alat untuk mendeteksi sensor ke LCD.



Gambar 2.19 Rancang Alat

Halaman ini sengaja dikosongkan