

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Didalam bidang pengetahuan dan teknologi belakangan ini berkembang dengan pesat. Dengan adanya kemajuan di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi menghasilkan inovasi baru yang menuju ke arah yang lebih baik. Hal ini dapat dilihat dari industri – industri yang besar, perlengkapan otomotif sampai pada peralatan listrik rumah tangga.

Dalam era globalisasi saat ini kita tidak lepas dari perkembangan dan teknologi. Oleh karena itu kita harus mampu menguasai teknologi. Dan bersaing dengan negara lain. Saat ini kemudahan dan efisiensi waktu serta tenaga menjadi pertimbangan utama manusia dalam melakukan aktifitas. Dari waktu ke waktu kita dihadapkan pada perkembangan teknologi yang begitu pesat, sehingga membuat pekerjaan manusia semakin mudah. Oleh karena itu penulis berusaha untuk membuat sistem penyiram tanaman secara otomatis. Dimana pada alat ini penulis menggunakan sebuah sensor soil moisture / kelembaban tanah dan *arduino uno* sebagai kendali dan kontrol utama dalam alat tersebut.

Membudidayakan tanaman hias dan tanaman buah adalah salah satu peluang bisnis yang menjanjikan dimana saat ini sedang populer di masyarakat. Akan tetapi dalam perawatan tanaman tersebut, membutuhkan perhatian khusus. Seperti halnya manusia tumbuhan membutuhkan air untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Air juga berperan agar tumbuhan tetap tegak, tumbuhan yang

kekurangan air akan layu dan terlihat tidak sehat. Kekurangan air dalam tumbuhan menyebabkan tanaman kekurangan mineral karena air yang membantu menggerakkan mineral dari tanah ke atas tumbuhan.

Al-Qur'an surah Lukman ayat 10

خَلَقَ السَّمَوَاتِ بِغَيْرِ عَمَدٍ تَرَوْنَهَا وَالْأَرْضِ رَوَاسِيَ أَنْ تَمِيدَ بِكُمْ وَبَثَّ فِيهَا

مِنْ كُلِّ دَابَّةٍ وَأَنْزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ

Artinya :

“Dia menciptakan langit tanpa tiang sebagaimana kamu melihatnya, dan Dia meletakkan gunung-gunung (di permukaan) bumi agar ia (bumi) tidak menggoyangkan kamu; dan memperkembangbiakkan segala macam jenis makhluk bergerak yang bernyawa di bumi. Dan Kami turunkan air hujan dari langit, lalu Kami tumbuhkan padanya segala macam tumbuh-tumbuhan yang baik”.

Dalam penyiraman tanaman yang harus diperhatikan adalah tingkat kelembaban tanah karena tanah tidak boleh kering, tanah yang kering membuat tanaman berkembang dengan lambat, begitu juga sebaliknya tanaman yang terlalu banyak air bisa menyebabkan tanaman mati karena akar terendam terlalu banyak air, dalam jangka panjang akar akan membusuk karena kurangnya asupan oksigen ke akar yang terhambat oleh banyaknya air. Oleh karena itu penyiraman tanaman harus dilakukan dengan memperhatikan tingkat kelembaban biasanya pemilik tanaman hias atau tanaman lainnya menyiram tanaman hanya sekedar menyiram

tidak memperhatikan tingkat kelembaban tanahnya sehingga tanaman tidak mendapat asupan air yang cukup.

Hal lain yang membuat tanaman tidak terawat adalah kesibukan pemilik tanaman yang tidak memiliki banyak waktu luang sehingga tidak dapat merawat tanaman dengan baik sehingga akan memperlambat pertumbuhan tanaman karena jarang mendapat asupan air.(Jamulya dan Woro, Suratman,1993).

Sistem penyiraman otomatis ini bekerja dengan menggunakan pompa air yang dikontrol dengan arduino yang diaktifkan pada saat sensor kelembaban mengirimkan sinyal resistansi besar. Pengguna dapat menggunakan perangkat otomatis ini untuk mengurangi kerugian air pada pengairan tanah yang lembab, menghindari pengairan pada hari yang salah, yang mana dapat meningkatkan kinerja tanaman dengan memastikan air yang memadai pada saat diperlukan.Sistem berguna untuk membantu pengguna dalam menghemat waktu, mengurangi kesalahan manusia (human error) dalam menyesuaikan tingkat kelembaban tanah dan juga untuk memaksimalkan keuntungan bersih mereka.

Agar terjaga kebutuhan air pada tanaman perlu adanya sistem pengaturuan pemberian air secara otomatis berdasarkan kelembaban tanah .sistem trsbt tentunya menggunakan algoritma salsh satunys ialah pada sistem pengetauran ialah dengan cara algoritna sekuensial

Algoritma Sekuensial atau biasa disebut algoritma runtutan bekerja dengan cara mengeksekusi setiap intruksi secara berurutan.setiap instruksi akan dikerjakan satu per satu.

Kegunaan algoritma sekuensial pada alat mengukur kelembaban tanaman dan penyiraman tanaman otomatis ini ialah , sensor kelembaban akan mengukur kelembaban tanah kemudian akan dikirim pada mikrokontroler berupa hambatan listrik. Dan mikrokontroler akan menerima perintah untuk penyiraman melalui pompa air dan jika air sudah cukup maka pompa akan mati otomatis .

Dari penjelasan diatas dirasa perlu dibuat alat penyiraman tanaman otomatis berdasarkan kelembaban tanaman yang berfungsi untuk mempermudah kegiatan penyiraman tanaman , maka dari itu penulis ingin mengangkat judul “Penerapan Algoritma Sekuensial Pada Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Ardiuno Uno R3”

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana Penerapan Algoritma Sekuensial pada penyiraman tanaman otomatis
2. Bagaimana merancang sistem penyiraman tanaman otomatis
3. Bagaimana proses dan uji coba system pada penyiraman tanaman otomatis dengan menggunakan arduino

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penulisan skripsi sebagai berikut :

1. Algoritma yang digunakan pada sistem ini adalah algoritma sekuensial

2. Penyiraman tanaman otomatis ini berlaku hanya untuk tanaman kecil atau tanaman hias yang ditanam dilingkungan rumah.
3. Alat ini hanya menyiram tanaman berdasarkan kelembaban tanah.
4. Banyaknya jumlah air yang keluar berdasarkan kelembaban tanah.

1.4 Tujuan

Tujuan dalam perancangan Penyiraman Otomatis ini yaitu:

1. Untuk mengetahui penerapan Algoritma Sekuensial pada sistem penyiraman tanaman otomatis.
2. Untuk membuat sistem penyiraman tanaman otomatis berbasis Arduino Uno R3

1.5 Manfaat

Manfaat dari penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk membantu memudahkan budidaya tanaman hias
2. Untuk meringankan dan menghemat waktu dalam menyiram dan memantau tanaman yang di budidaya
3. Untuk menambah ilmu pengetahuan

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan merupakan gambaran umum dari bab ke bab isi dari

penulisan skripsi. Adapun gambaran umum dari setiap bab sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Dalam bab pendahuluan terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, dan sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab ini menjelaskan tentang penelitian yang akan dilakukan dan membahas teori-teori tentang kajian yang akan diteliti, yang menjelaskan tentang pengertian konsep dasar serta beberapa hal yang berhubungan dengan judul yang diangkat penulis.

BAB III : METEDOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi kebutuhan sistem, perancangan sistem serta penerapan algoritma sekuensial.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang hasil yang didapatkan dari penelitian yang dilakukan dan pembahasan terhadap hasil yang telah dicapai.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menguraikan kesimpulan dari keseluruhan isi laporan Tugas Akhir dan saran-saran untuk mengembangkan penelitian ini.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Algoritma

Ditinjau dari asal-usul katanya, kata Algoritma sendiri mempunyai sejarah yang aneh. Orang hanya menemukan kata *algorithm* yang berarti proses menghitung dengan angka arab. dikatakan *algorist* jika Anda menghitung menggunakan angka arab. Para ahli bahasa berusaha menemukan asal kata ini namun hasilnya kurang memuaskan. Akhirnya para ahli sejarah matematika menemukan asal kata tersebut yang berasal dari nama penulis buku arab yang terkenal yaitu Abu Ja'far Mu hammad Ibnu Musa Al-Khuwarizmi. Al-Khuwarizmi dibaca orang barat menjadi *Algorithm*. Al Khuwarizmi menulis buku yang berjudul Kitab Al Jabar Wal-Muqabala yang artinya "Buku pemugaran dan pengurangan" (*The book of restoration and reduction*). Dari judul buku itu kita juga memperoleh akar kata "Aljabar" (*Algebra*). Perubahan kata dari algorism menjadi *algorithm* muncul karena kata *algorithm* sering dikelirukan dengan *arithmetic*, sehingga akhiran-sm berubah menjadi *-thm*. Karena perhitungan dengan angka Arab sudah menjadi hal yang biasa, maka lambat laun kata *algorithm* berangsur angsur dipakai sebagai metode perhitungan (komputasi) secara umum, sehingga kehilangan makna kata aslinya. Dalam bahasa Indonesia, kata *algorithm* diserap menjadi algoritma.(Heri Sismoro,2005)

Dan algoritma itu sendiri adalah suatu urutan dari beberapa langkah yang logis guna menyelesaikan masalah. Pada saat kita memiliki masalah, maka kita harus dapat untuk menyelesaikan masalah tersebut dengan menggunakan langkah-langkah yang logis. Contoh dari algoritma sederhana dalam kehidupan nyata adalah pada saat memasak air. Hal-hal yang perlu dilakukan untuk memasak air seperti berikut: siapkan panci, masukkan air secukupnya ke dalam panci, tutup panci tersebut, letakkan panci tersebut di atas kompor, hidupkan kompor dengan api sedang, apabila air sudah mendidih, matikan kompor, setelah itu angkat panci tersebut dari kompor. Langkah langkah untuk memasak air tersebut merupakan algoritma memasak air. Sehingga memiliki urutan langkah-langkah yang logis.

Dalam ilmu matematika dan komputer, pengertian algoritma merupakan prosedur dari beberapa langkah demi langkah untuk penghitungan. Algoritma dipakai untuk penghitungan, penalaran otomatis dan pemrosesan data. Pengertian algoritma ialah suatu metode yang efektif diekspresikan sebagai rangkaian yang terbatas dari beberapa instruksi yang telah dijelaskan dengan baik guna menghitung sebuah fungsi. Susunan algoritma dimulai dari kondisi awal dan input awal, instruksi tersebut mendeskripsikan komputasi yang apabila itu dieksekusi serta diproses dengan melewati urutan-urutan kondisi terbatas yang terdefinisi dengan baik, sehingga dapat menghasilkan output atau keluaran dan berhenti di kondisi akhir yang telah ditentukan. (Heri Sismoro 2005)

2.2 Bagian-Bagian Algoritma

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dan membuat algoritma .

1. Teks algoritma berisi deskripsi langkah-langkah penyelesaian masalah
Deskripsi tersebut dapat ditulis dalam notasi apapun asalkan mudah dimengerti dan dipahami.
2. Tidak ada notasi yang baku dalam penulisan teks algoritma seperti notasi Bahasa pemrograman Notasi yang digunakan dalam menulis algoritma disebut notasi algoritmik
3. Setiap orang dapat membuat aturan penulisan dan notasi algoritmik sendiri. Hal ini dikarenakan teks algoritma tidak sama dengan teks program. Namun, supaya notasi algoritmik mudah ditranslasikan ke dalam notasi bahasa pemrograman tertentu, maka sebaiknya notasi algoritmik tersebut berkorespondensi dengan notasi bahasa pemrograman secara umum.
4. Notasi algoritmik bukan notasi bahasa pemrograman, karena itu *psuedocode* dalam notasi algoritmik tidak dapat dijalankan oleh komputer Agar dapat dijalankan oleh komputer, *psuedocode* dalam notasi algoritmik harus ditranslasikan atau diterjemahkan ke dalam notasi bahasa pemrograman yang dipilih, Perlu diingat bahwa orang yang menulis program sangat terikat dalam aturan tata bahasanya dan spesifikasi mesin yang menjalankan.
5. Algoritma sebenarnya digunakan untuk membantu kita dalam mengkonversikan suatu permasalahan ke dalam bahasa pemrograman
6. Algoritma merupakan hasil pemikiran konseptual, supaya dapat dilaksanakan oleh komputer algoritma harus ditranslasikan ke dalam notasi bahasa pemrograman.

Ada beberapa hal yang harus diperhatikan pada translasi tersebut, yaitu:

a. Pendeklarasian variable

Untuk mengetahui dibutuhkannya pendeklarasian variable dalam penggunaan bahasa pemrograman apabila tidak semua Bahasa pemrograman membutuhkannya.

b. Pemilihan tipe data

Apabila Bahasa pemrograman yang akan digunakan membutuhkan pendeklarasian variabel maka perlu hal ini dipertimbangkan pada saat pemilihan data.

c. Pemakaian instruks-instruksi

Beberapa instruksi mempunyai kegunaan yang sama tetapi masing-masing memiliki kelebihan dan kekurangan yang berbeda.

d. Aturan sintaks

Pada saat menuliskan program kita terikat dengan aturan sintaks dalam bahasa pemrograman yang akan digunakan.

e. Tampilan hasil

Pada saat membuat algoritma kita tidak memikirkan hasil tampilan yang akan disajikan, hal-hal teknis ini diperhatikan Ketika mengkonversikannya menjadi program.

f. Cara pengoperasian *compiler* atau *interpreter*

Bahasa pemrograman yang digunakan termasuk kedalam kelompok *compiler* atau *interpreter*

2.3 Algoritma Sekuensial

Sekuensial adalah pencarian berurutan sering disebut pencarian linear merupakan metode pencarian yang paling sederhana. Pencarian berurutan menggunakan prinsip sebagai berikut: data yang ada dibandingkan satu persatu secara berurutan dengan yang dicari sampai data tersebut ditemukan atau tidak ditemukan.

Pada dasarnya, pencarian ini hanya melakukan pengulangan dari 1 sampai dengan jumlah data. Pada setiap pengulangan, dibandingkan data ke- i dengan yang dicari. Apabila sama, berarti data telah ditemukan. Sebaliknya apabila sampai akhir pengulangan tidak ada data yang sama, berarti data tidak ada. Pada kasus yang paling buruk, untuk N elemen data harus dilakukan pencarian sebanyak N kali pula (Djaelani, A.R, 2013)

Terdapat beberapa instruksi dalam pengerjaan Sekuensial seperti berikut:

instruksi 1

instruksi 2

instruksi 3

instruksi ...n

Algoritma sekuensial akan mengeksekusi instruksi 1, kemudian setelah itu instruksi 2 dan seterusnya. Setiap instruksi dikerjakan satu persatu dan hanya sekali (tidak ada instruksi yang diulang) sampai instruksi ke - n sebagai instruksi terakhir merupakan akhir dari proses algoritmanya.

Mulai
Inisialisasi variabel a, b dan hasil
Masukan nilai a & b
Hitung
hasil=a+b;
Tampilkan nilai hasil
Selesai

2.2.1 Kasus Terkait Perhitungan Algoritma sekuensial

Adapun contoh kasus dari algoritma sekuensial yang digunakan pada aplikasi oleh Nurul Chafid, Syahrul Alfian(2019) yang berjudul “Penerapan Algoritma Sekuensial Pada Aplikasi Kamus Tiga Bahasa Indonesia-Jawa-Jawa Banten”

Algoritma Skuensial adalah suatu teknik pencarian data dalam array (1 dimensi) yang akan menelusuri semua elemen-elemen array dari awal sampai akhir, dimana data-data tidak perlu diurutkan terlebih dahulu. Pencaria berurutan menggunakan prinsip sebagai berikut : data yang ada dibandingkan satu per satu secara berurutan dengan yang dicari sampai data tersebut ditemukan atau tidak ditemukan.

Algoritmanya deskriptifnya adalah :

1. Input data yang dicari (x)
2. Bandingkan x dengan data ke-1 sampai n
3. Jika ada data yang sama dengan x maka cetak pesan “ada”

4. Jika tidak ada data yang sama maka cetak pesan “tidak ada”

Gambaran dari algoritma tersebut adalah sebagai berikut :

$X = 15$

Tabel 2.1 Input Data

X	3	10	15	18	20
Indeks	0	1	2	3	4

Cara mengerjakannya adalah :

1. $15 == x[0]$ = tidak sama = indeks ++
2. $15 == x[1]$ = tidak sama = indeks ++
3. $15 == x[2]$ = sama = tampilkan

2.4 Sistem

Kata sistem berasal dari dari kata systema, dari bahasa Yunani, yang artinya himpunan bagian atau komponen yang saling berhubungan secara teratur dan merupakan suatu keseluruhan. Atau juga bisa diartikan: sekelompok elemen yang independen namun saling terkait sebagai satu kesatuan.

Mulyadi, dalam bukunya Sistem Akuntansi, 2001, menggambarkan bahwa tubuh kita terdiri dari berbagai sistem untuk mengantar kita kepada tujuan hidup kita. Contoh sistem dalam tubuh kita adalah sistem pernafasan, yang berfungsi untuk menyediakan oksigen bagi tubuh dan untuk mengeluarkan zat asam arang yang merupakan sampah hasil pembakaran di dalam tubuh.

Sistem pernafasan terdiri dari unsur-unsur yang membentuk struktur sistem pernafasan. Tiap-tiap unsur struktur tersebut bekerja dengan suatu pola tertentu untuk memenuhi tujuan sistem pernafasan seperti yang telah disebutkan di atas.

Struktur pernafasan kita terdiri dari hidung, tenggorok, paru-paru, pembuluh darah, dan darah. Tiap-tiap unsur struktur sistem pernafasan tersebut memiliki fungsi tertentu dan bekerja dengan proses tertentu dalam mencapai tujuan sistem pernafasan. Sistem pernafasan merupakan salah satu sistem yang terdapat dalam tubuh kita, yang merupakan bagian dari sistem lain yang lebih besar. Sistem pernafasan ini terdiri dari berbagai unsur yang merupakan subsistem yang lebih kecil yang membentuk sistem tersebut.

Dari contoh ini dapat diambil kesimpulan bahwa setiap sistem pasti terdiri dari struktur dan proses. Struktur sistem merupakan unsur-unsur yang membentuk sistem tersebut, sedangkan proses sistem menjelaskan cara kerja setiap unsur sistem tersebut dalam mencapai tujuan sistem.

Definisi ini dapat terinci lebih lanjut pengertian umum mengenai sistem sebagai berikut:

1. Setiap sistem terdiri dari unsur-unsur. Sistem pernafasan kita terdiri dari suatu kelompok unsur, yaitu hidung, saluran pernafasan, paru-paru, dan darah. Unsur-unsur suatu sistem terdiri dari subsistem yang lebih kecil, yang terdiri pula dari kelompok unsur yang membentuk subsistem tersebut.

2. Unsur-unsur sistem tersebut merupakan bagian terpadu sistem yang bersangkutan. Unsur-unsur sistem berhubungan erat satu dengan yang lainnya sifat serta kinerja sama antarunsur sistem tersebut mempunyai bentuk tertentu.

3. Unsur-unsur sistem tersebut bekerja sama untuk mencapai tujuan sistem. Setiap sistem mempunyai tujuan tertentu. Sistem pernafasan kita bertujuan menyediakan oksigen, dan pembuangan carbon dioksida dari tubuh kita bagi kepentingan kelangsungan hidup kita. Unsur sistem tersebut yang berupa hidung, saluran pernafasan, paru-paru, dan darah bekerja sama satu dengan lainnya dengan proses tertentu untuk mencapai tujuan tersebut di atas.

4. Suatu sistem merupakan bagian dari sistem lain yang lebih besar. Sistem pernafasan kita merupakan salah satu sistem yang ada dalam tubuh kita, yang merupakan bagian dari sistem metabolisme tubuh. Contoh sistem lain adalah sistem pencernaan makanan, sistem peredaran darah, sistem pertahanan tubuh.

2.5 Mikrokontroler

Mikrokontroler atau kadang dinamakan pengontrol tertanam (*embedded controller*) adalah suatu sistem yang mengandung masukan atau keluaran, memori, dan prosesor yang digunakan pada produk seperti mesin cuci, pemutar video, mobil dan telepon. Pada prinsipnya, Mikrokontroler adalah sebuah komputer berukuran kecil yang dapat digunakan untuk mengambil keputusan, melakukan hal-hal bersifat berulang dan dapat berinteraksi dengan peranti-peranti eksternal seperti sensor ultrasonik untuk mengukur jarak terhadap suatu objek, penerima *Global Positioning System (GPS)* untuk memperoleh data posisi kebumihan dari satelit dan motor untuk mengontrol gerak pada robot. Sebagai

komputer yang berukuran kecil, *Mikrokontroler* cocok diaplikasikan pada bendabenda yang berukuran kecil, misalnya sebagai pengendali pada robot.(Kadir,2015)

2.6 Mikrokontroler AVR ATmega 328P

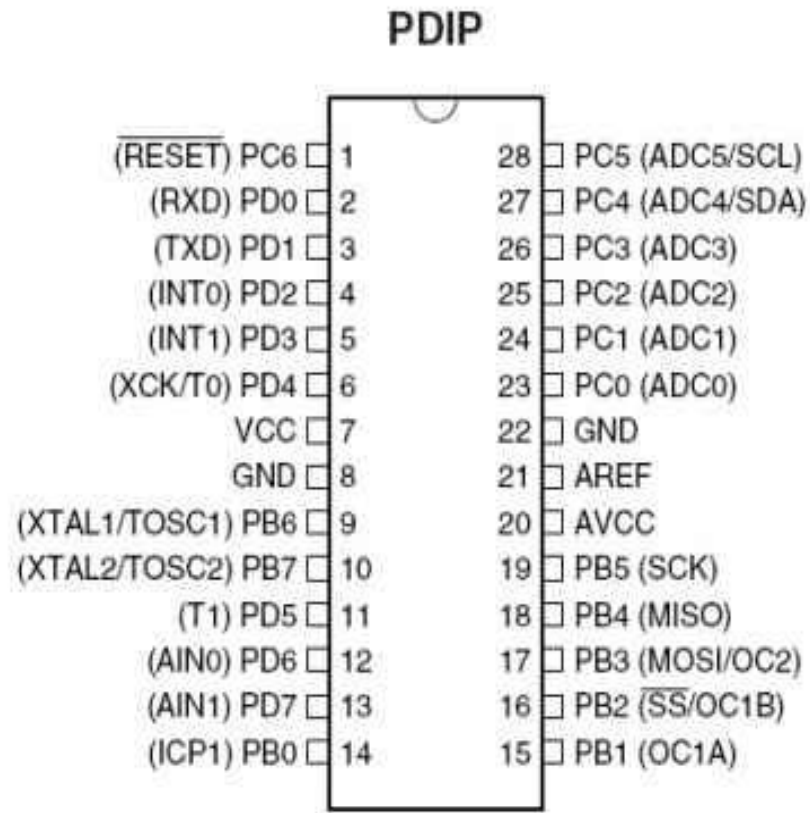
Mikrokontroler AVR (*Alf and Vegaard's Risc Processor*) ATmega328P merupakan seri mikrokontroler *Complementary Metal Oxide Semiconductor (CMOS)* 8-bit buatan Atmel berbasis arsitektur RISC (*Reduced Instruction Set Computer*). Hampir semua instruksi pada program dieksekusi dalam satu siklus *clock*. ATmega328P mempunyai 8 *Kbyte in-System Programmable Flash* yang memungkinkan memori program untuk diprogram ulang (*read/write*) dengan koneksi secara serial yang disebut *Serial Peripheral Interface (SPI)*. AVR memiliki keunggulan dibandingkan dengan mikrokontroler lain, keunggulan mikrokontroler AVR yaitu memiliki kecepatan dalam mengeksekusi program yang lebih cepat, karena sebagian besar instruksi dieksekusi dalam 1 siklus *clock* (lebih cepat dibandingkan mikrokontroler keluarga MCS 51 yang memiliki arsitektur *Complex Intrukstion Set Compute*). ATmega328P mempunyai *throughput* mendekati 1 *Millions Instruction Per Second (MIPS)* per MHz, sehingga membuat konsumsi daya menjadi rendah terhadap kecepatan proses eksekusi perintah.



Gambar 2.1 Mikrokontroler ATmega328P

Sumber: <http://www.inforbes.com/2017/07/apa-itu-mikrokontroler>

2.7 Konfigurasi Pin ATMega 328P



Gambar 2.2 Konfigurasi Pin ATMega 328P

Sumber: <https://raharja.ilearning.me/tugas-3-mikroprosesor/>

1. VCC Suplai tegangan digital. Besarnya tegangan berkisar antara 4,5 – 5,5V untuk ATmega8 dan 2,7 – 5,5V untuk ATmega8L.
2. GND *Ground*. Pin *ground*
3. PORTB (PB7,PB0) PORTB adalah port I/O dua-arah (bidirectional) 8-bit dengan resistor pull-up internal yang dapat dipilih. Buffer keluaran port ini memiliki karakteristik yang simetrik ketika digunakan sebagai source ataupun sink. Ketika digunakan sebagai input, pin yang di pull-low secara eksternal akan memancarkan arus jika resistor pull-up-nya diaktifkan. Pin-

pin PORTB akan berada pada kondisi tri-state ketika RESET aktif, meskipun clock tidak running.

4. PORTC (PC5,PC0), PORTC adalah port I/O dua-arah (bidirectional) 7-bit dengan resistor pull-up internal yang dapat dipilih. Buffer keluaran port ini memiliki karakteristik yang simetrik ketika digunakan sebagai source ataupun sink. Ketika digunakan sebagai input, pin yang di pull-low secara eksternal akan memancarkan arus jika resistor pull-up-nya diaktifkan. Pin-pin PORTC akan berada pada kondisi tri-state ketika RESET aktif, meskipun clock tidak running.
5. PC6/RESET, Jika Fuse RSTDISBL diprogram, maka PC6 berfungsi sebagai pin I/O akan tetapi dengan karakteristik yang berbeda dengan PC5,PC0. Jika Fuse RSTDISBL tidak diprogram, maka PC6 berfungsi sebagai masukan Reset. Sinyal LOW pada pin ini dengan lebar minimum 1,5 mikrodetik akan membawa mikrokontroler ke kondisi Reset, meskipun clock tidak running.
6. PORTD (PD7,PD0), PORTD adalah port I/O dua-arah (bidirectional) 8-bit dengan resistor pull-up internal yang dapat dipilih. Buffer keluaran port ini memiliki karakteristik yang simetrik ketika digunakan sebagai source ataupun sink. Ketika digunakan sebagai input, pin yang di pull-low secara eksternal akan memancarkan arus jika resistor pull-up-nya diaktifkan. Pin-pin PORTD akan berada pada kondisi tri-state ketika RESET aktif, meskipun clock tidak running.
7. RESET, Pin masukan Reset. Sinyal LOW pada pin ini dengan lebar minimum 1,5 mikrodetik akan membawa mikrokontroler ke kondisi Reset,

meskipun clock tidak running. Sinyal dengan lebar kurang dari 1,5 mikrodetik tidak menjamin terjadinya kondisi Reset.

8. AVCC, AVCC adalah pin suplai tegangan untuk ADC, PC3..PC0, dan ADC7..ADC6. Pin ini harus dihubungkan dengan VCC, meskipun ADC tidak digunakan. Jika ADC digunakan, VCC harus dihubungkan ke AVCC melalui low-pass filter untuk mengurangi noise.
9. AREF, Pin Analog Reference untuk ADC.
10. ADC7,ADC6 , Analog input ADC. Hanya ada pada ATmega8 dengan *package* TQFP dan QFP/MLF.

2.8 Arduino

Arduino adalah suatu jenis papan (*board*) yang berisi mikrokontroler. Dengan perkataan lain, Arduino dapat disebut sebagai sebuah papan mikrokontroler. Salah satu papan arduino yang terkenal adalah arduino uno. Papan mikrokontroler ini seukuran kartu kredit, dilengkapi dengan sejumlah pin yang digunakan untuk berkomunikasi dengan peralatan lain.

Para pemula sering bingung ketika mereka menemukan proyek arduino. Bila mencari arduino, mereka sering menemukan nama-nama aneh seperti *Uno*, *Duemilanove*, *Diecimila*, *LilyPad*, atau *Seeduino*. Masalahnya adalah bahwa arduino bukanlah satu barang saja. Beberapa tahun yang lalu tim arduino merancang sebuah papan mikrokontroler merilisnya di bawah secara *open source*.

Anda bisa membeli papan-papan elektronik yang telah dirakit sepenuhnya di beberapa toko-toko elektronik, namun orang-orang juga bisa mendownload

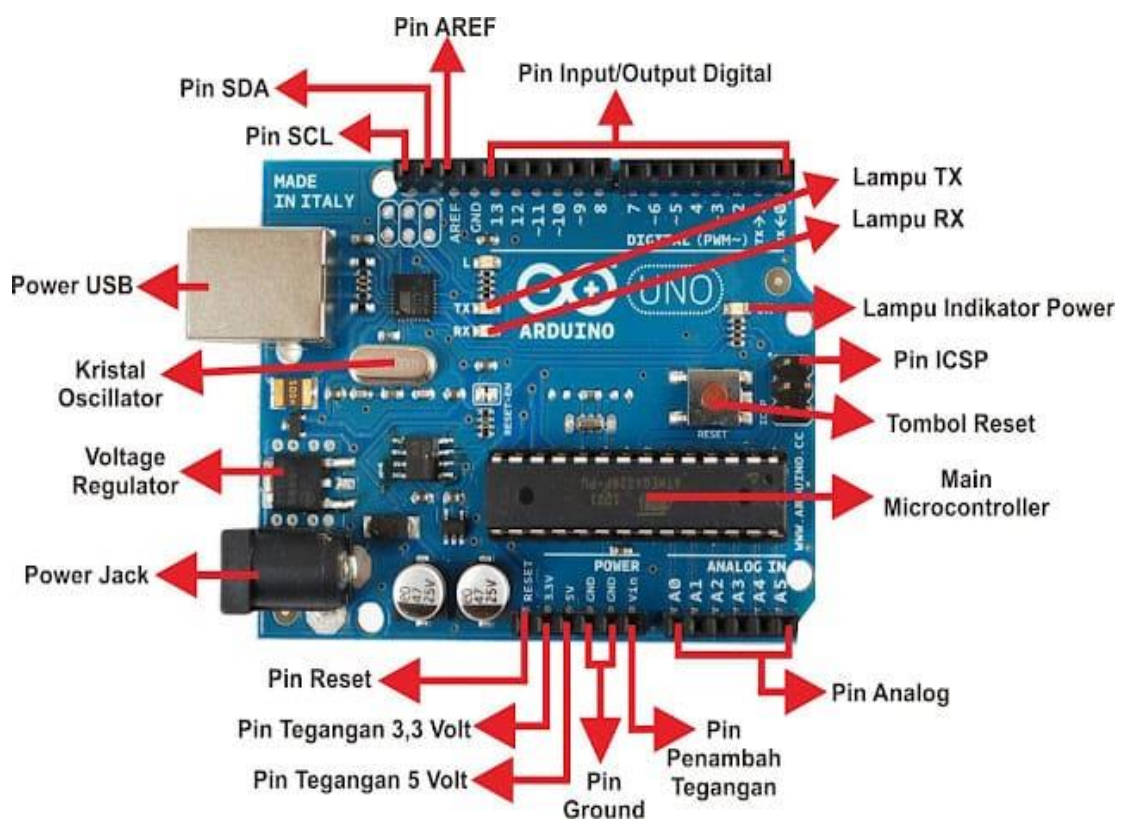
skematiknya dan merancang sendiri papan tersebut. Selam bertahun-tahun tim arduino meningkatkan desain papan dan merilis beberapa versi baru. Mereka biasanya memiliki nama-nama Italia seperti *Uno*, *Duemilanove*, atau *Diecimila*. Selain itu juga masih banyak lagi jenis-jenis dari arduino seperti arduino mega dimana ukurannya lebih besar dari arduino uno dan memiliki 54 pin digital dan 16 pin analog. Ada juga arduino *Lilypad* yaitu jenis arduino yang dapat dipasang dibaju. Kemudian ada arduino nano dimana jenis ini memiliki ukuran yang kecil yaitu 0.7 x 1.7 inchi, dan masih banyak jenis arduino yang lain seperti arduino BT, arduino *Leonardo*, arduino *intel galile*.

Hal yang menarik, Arduino sesungguhnya adalah mikrokontroler serbaguna yang memungkinkan untuk diprogram. Program di Arduino bisa dinamakan sketch. Dengan menuliskan sketch, kita bisa memberikan berbagai instruksi yang akan membuat arduino dapat melaksanakan tugas sesuai dengan intruksi-intruksi yang diberikan. sketch dirancang untuk dapat diubah sewaktu-waktu. (Syahwil, m. 2013)

2.9 Arduno Uno R3

Arduino merupakan rangkaian elektronik open source yang di dalamnya terdapat komponen utama, yaitu sebuah chip mikrokontroler dengan jenis AVR. Mikrokontroler adalah chip atau IC (integrated circuit) yang bisa diprogram menggunakan komputer. Tujuan memberikan program pada mikrokontroler adalah agar rangkaian elektronik dapat membaca input, memproses input dan kemudian menghasilkan output sesuai yang diinginkan. Mikrokontroler bertugas sebagai otak yang mengendalikan input, proses dan output sebuah rangkaian

elektronik. Saat ini Arduino sangat populer di seluruh dunia. Bahasa yang dipakai dalam Arduino bukan bahasa assembler yang relatif sulit, tetapi bahasa C yang cenderung lebih mudah dipahami. Pada mikrokontroler yang lain, ada yang masih membutuhkan rangkaian loader yang terpisah untuk memasukkan program ke mikrokontroler.(Arif, 2014)



Gambar 2.3 Arduino R3

Sumber:<https://www.aldyrazor.com/2020/04/gambar-arduino-uno.html?m=1>

1. Power USB, fungsi dari power usb pada modul Arduino adalah sebagai berikut:
 - a. Media pemberi tegangan listrik ke Arduino
 - b. Media tempat memasukkan program dari komputer ke Arduino

- c. Sebagai media untuk komunikasi serial antara komputer dan Arduino R3 maupun sebaliknya.
2. *Crystal Oscillator*, fungsi *crystal oscillator* adalah sebagai jantung Arduino yang membuat dan mengirimkan detak ke mikrokontroler agar beroperasi setiap detiknya.
3. *Voltage Regulator*, berfungsi menstabilkan tegangan listrik yang masuk ke Arduino.
4. *Power Jack*, fungsi dari power jack pada modul Arduino adalah sebagai media pemberi tegangan listrik ke Arduino apabila tak ingin menggunakan Power USB.
5. *Pin Reset*, berfungsi untuk mereset Arduino agar program dimulai dari awal. Cara penggunaannya yaitu dengan menghubungkan pin reset ini langsung ke ground.
6. Pin Tegangan 3,3 Volt, berfungsi sebagai pin positif untuk komponen yang menggunakan tegangan 3,3 volt.
7. Pin Tegangan 5 Volt, berfungsi sebagai pin positif untuk komponen yang menggunakan tegangan 5 volt. Pin 5 volt sering juga disebut pin VCC.
8. Pin Ground (GND), fungsi pin GND adalah sebagai pin negatif pada tiap komponen yang dihubungkan ke Arduino.
9. Pin Penambah Tegangan (VIN), berfungsi sebagai media pemasok listrik tambahan dari luar sebesar 5 volt bila tak ingin menggunakan Power USB atau *Power Jack*.
10. Pin Analog, berfungsi membaca tegangan dan sinyal analog dari berbagai jenis sensor untuk diubah ke nilai digital.

11. *Main Microcontroller*, berfungsi sebagai otak yang mengatur pin-pin pada Arduino.
12. Tombol *Reset*, komponen pendukung Arduino yang berfungsi untuk mengulang program dari awal dengan cara menekan tombol.
13. Pin ICSP (*In-Circuit Serial Programming*), berfungsi untuk memprogram mikrokontroler seperti Atmega328 melalui jalur USB Atmega16U2.
14. Lampu Indikator *Power*, berfungsi sebagai indikator bahwa Arduino sudah mendapatkan suplai tegangan listrik yang baik.
15. Lampu *TX (transmit)*, berfungsi sebagai penanda bahwa sedang terjadi pengiriman data dalam komunikasi serial.
16. Lampu *RX (receive)*, berfungsi sebagai penanda bahwa sedang terjadi penerimaan data dalam komunikasi serial.
17. Pin Input/Output Digital, berfungsi untuk membaca nilai logika 1 dan 0 atau mengendalikan komponen output lain seperti LED, *relay*, atau sejenisnya. Pin ini termasuk paling banyak digunakan saat membuat rangkaian.

Untuk pin yang berlabel “~” artinya dapat digunakan untuk membangkitkan PWM (*Pulse With Modulation*) yang fungsinya bisa mengatur tegangan output. Biasanya digunakan untuk mengatur kecepatan kipas atau mengatur terangnya cahaya lampu.
18. Pin AREF (*Analog Reference*), fungsi pin Arduino Uno yang satu ini untuk mengatur tegangan referensi eksternal yang biasanya berada di kisaran 0 sampai 5 volt.
19. Pin SDA (*Serial Data*), berfungsi untuk menghantarkan data dari modul I2C atau yang sejenisnya.

20. Pin *SCL* (*Serial Clock*), berfungsi untuk menghantarkan sinyal waktu (*clock*) dari modul I2C ke Arduino.

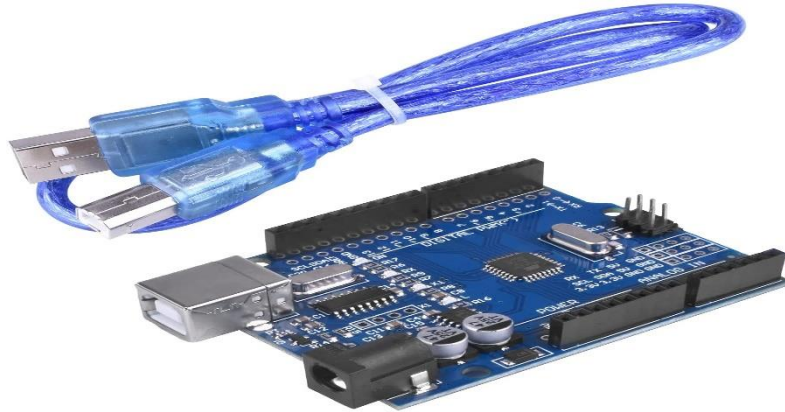
2.9.1 Jenis-jenis Arduino Uno

Saat ini ada bermacam-macam bentuk papan Arduino yang disesuaikan dengan peruntukannya seperti diperlihatkan berikut ini:

1. Arduino USB

Arduino USB menggunakan USB sebagai antarmuka pemrograman atau komunikasi contoh:

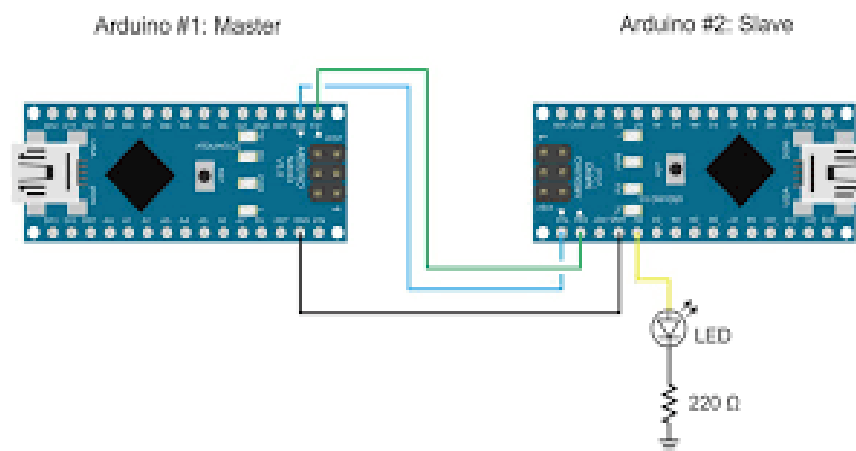
- a. Arduino Uno
- b. Arduino *Duemilanove*
- c. Arduino *Diecimila*
- d. Arduino *NG Rev.C*
- e. Arduino *NG (Nuova Generazione)*
- f. Arduino *Extreme dan Arduino Extreme v2*
- g. Arduino USB..



Gambar 2.4 Arduino USB

Sumber [https://.ubuy.co.id](https://ubuy.co.id)

2. Arduino Serial, yaitu jenis mikrokontroler arduino yang menggunakan RS232 sebagai antar muka pemrograman atau komunikasi computer. Contoh: Arduino Serial dan Arduino Serial v2.0



Gambar 2.5 Arduino serial

Sumber: [https://; martyncurrency.com](https://martyncurrency.com)

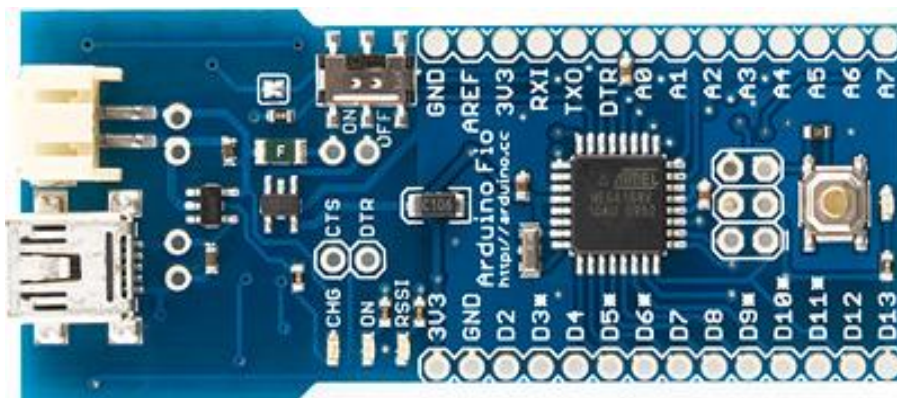
3. Arduino Mega, yaitu Papan Arduino mirip dengan arduino uno dengan spesifikasi yang lebih tinggi, dilengkapi tambahan pin digital, pin analog, port serial dan sebagainya. Contoh : Arduino Mega & Arduino Mega 2560.



Gambar 2.6 Arduino Mega

Sumber elektrologi.iptek.web.id

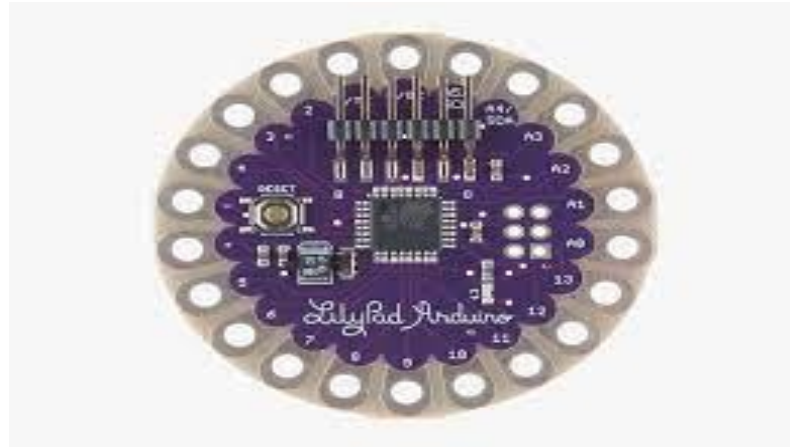
4. *Arduino Fio*, yaitu Mikrokontroler Arduino yang ditujukan untuk penggunaan nirkabel. *Arduino Fio* ini menggunakan ATmega328P sebagai basis kontrolernya.



Gambar 2.7 Arduino Fio

Sumber habibi028.wordpress.com

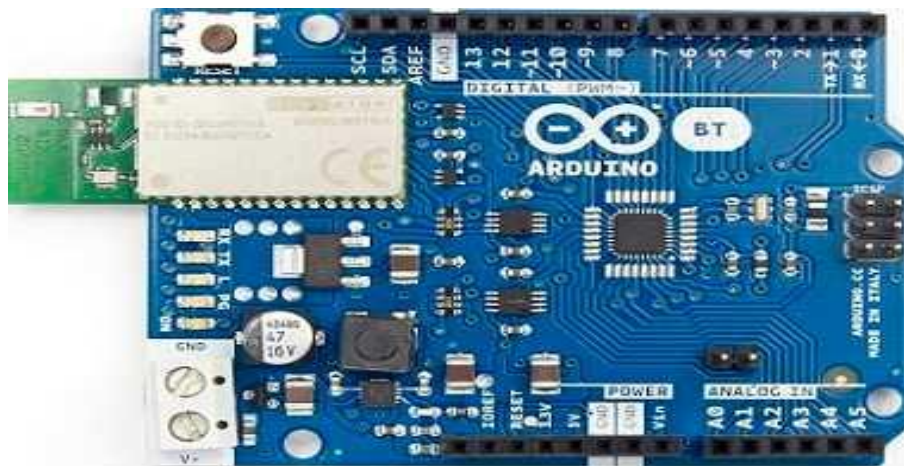
5. *Arduino LilyPad*, yaitu Mikrokontroler dengan bentuk yang melingkar. Contoh: *LilyPad Arduino 00*, *LilyPad Arduino 01*, *LilyPad Arduino 02*, *LilyPad Arduino 03*, *LilyPad Arduino 04*



Gambar 2.8 Arduino Lilypad

Sumber create.arduino.cc

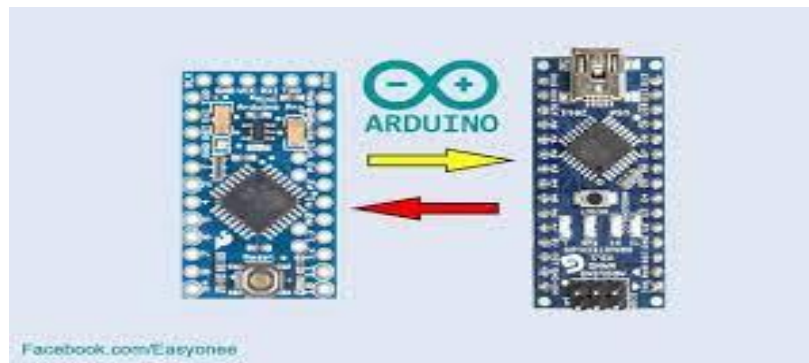
6. Arduino BT, Mikrokontroler Arduino yang mengandung modul Bluetooth untuk komunikasi nirkabel.



Gambar 2.9 Arduino BT

Sumber docs.arduino.cc

7. Arduino Nano dan Arduino Mini, merupakan jenis arduino berbentuk kompak dan digunakan bersama breadboard. Contoh: Arduino Nano 3.0, Arduino Nano 2.x, Arduino Mini 04, Arduino Mini 03, Arduino Stamp 02



Gambar 2.10 Arduino Nano dan Arduino Mini

Sumber pinters.co

2.10 Penyiraman Tanaman

Pertumbuhan tanaman sangat peka terhadap kekurangan air. Ada beberapa hal penting yang harus diperhatikan dalam pengairan. Jenis tanah adalah bagian yang harus diperhitungkan dalam pengairan, artinya kita akan mengukur tingkat kadar dalam air demi memperoleh kecocokan yang berkesinambungan dengan tanah untuk memudahkan perkembangan akar. Pemberian air yang cukup dapat membantu menstabilkan kelembaban tanah sebagai pelarut pupuk. Kelembaban tanah jangan kurang dari 60-70% dari kapasitas lapangan jadi sebagian besar lahan memerlukan pengairan tambahan agar pertumbuhan dapat terjadi secara optimal (Nasrullah, E, Trisanto, A dan Utami, L, 2011).

Dalam melakukan pengairan hal yang harus diperhatikan ialah Jumlah air yang di siram tidak menyebabkan tanaman tergenang, sebaiknya dilakukan per periodik yang disesuaikan dengan fase pertumbuhan dan jenis tanaman yang ditanam, dan waktu penyiraman paling baik dilakukan sewaktu suhu masih rendah pada waktu awal pagi atau sore hari. Hubungan kelembaban dan suhu udara

sangat berkaitan. Apabila suhu udara berubah, maka kelembaban tanah pun turut berubah. Semakin sedikit volume air pada tanah dapat menyebabkan suhu udara meningkat. Hal ini dikarenakan kandungan air dalam tanah dan di udara tidak dapat mempertahankan suhu dan kelembaban. Oleh karena itu, penambahan volume air sangat erat hubungannya dengan ketersediaan air dalam tanah. (Nasrullah, E., Trisanto, A dan Utami, L, 2011)

Kadar air dalam udara dapat mempengaruhi pertumbuhan serta perkembangan tumbuhan. Tempat yang lembab menguntungkan bagi tumbuhan di mana tumbuhan bisa mendapatkan air lebih mudah serta berkurangnya penguapan yang akan pembentukan sel yang lebih cepat.

2.11 Sensor

Pengertian sensor menurut Rusmandi (2001:143) dalam bukunya yang berjudul " Mengenal Teknik Elektronika" Sensor adalah komponen yang digunakan untuk mendeteksi suatu besaran fisik menjadi besaran listrik sehingga dapat dianalisa dengan rangkaian listrik tertentu. Hampir seluruh peralatan elektronik yang ada mempunyai sensor didalamnya. Sensor merupakan bagian dari transduser yang berfungsi untuk melakukan *serching* atau merasakan dan menangkap adanya perubahan energi eksternal yang akan masuk ke bagian *input transduser*, sehingga perubahan kapasitas energi yang ditangkap segera dikirim kepada bagian *konverter* dari *transduser* untuk diubah menjadi energi listrik.

2.12 Sensor Kelembaban

Sensor kelembaban tanah yang bekerja dengan prinsip membaca jumlah kadar air dalam tanah di sekitarnya. Sensor ini merupakan sensor dengan teknologi rendah namun ideal untuk memantau kadar air tanah untuk tanaman. Sensor ini menggunakan dua konduktor untuk melewatkan arus melalui tanah, kemudian membaca nilai resistensi untuk mendapatkan tingkat kelembaban. Lebih banyak air dalam tanah akan membuat tanah lebih mudah menghantarkan listrik (nilai resistensi lebih besar), sedangkan tanah kering akan mempersulit untuk menghantarkan listrik (nilai resistensi kurang). Sensor *soil moisture* dalam penerapannya membutuhkan daya sebesar 5v dengan keluaran tegangan sebesar 0-4,2v.



Gambar 2.11 Sensor Kelembaban Tanah

sumber :[http:// elmechtechnology.com images.app.goo.gl](http://elmechtechnology.com/images/app.goo.gl)

Sensor Kelembaban diatur oleh dua bagian, satu papan elektronik dan satu lagi probe dengan dua bantalan untuk mendeteksi kandungan air. Ini adalah sensor analog. Arduino UNO menggunakan *Analog to Digital Converter* (ADC) dari 0

hingga 1023. Nilai ADC yang lebih tinggi adalah kelembaban tanah yang lebih rendah. Kita melaporkan nilai kelembaban tanah dalam persentase seperti pada:

2.12.1 Prinsip Kerja *Soil Moisture* (Kelembaban tanah)

Sensor soil moisture adalah sensor kelembaban tanah yang bekerja dengan prinsip membaca jumlah kadar air dalam tanah di sekitarnya. Sensor ini merupakan sensor ideal untuk memantau kadar air tanah untuk tanaman. Sensor ini menggunakan dua konduktor untuk melewatkan arus melalui tanah, kemudian membaca nilai resistansi untuk mendapatkan tingkat kelembaban.

2.13 Pompa Air

Pompa adalah suatu alat atau mesin yang digunakan untuk memindahkan cairan dari suatu tempat ke tempat yang lain melalui suatu media perpipaan dengan cara menambahkan energi pada cairan yang dipindahkan dan berlangsung secara terus menerus. Pompa beroperasi dengan prinsip membuat perbedaan tekanan antara bagian masuk (*Suction*) dengan bagian keluar (*Discharge*). Dengan kata lain, pompa berfungsi mengubah tenaga mekanis dari suatu sumber tenaga (penggerak) menjadi tenaga kinetis (kecepatan), dimana tenaga ini berguna untuk mengalirkan cairan dan mengatasi hambatan yang ada sepanjang pengaliran. (Pradestya Ari Prihono, 2017)



Gambar 2.12 Pompa Air

Sumber:<http://deltakit.net>

2.14 Power Supply

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.

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.)



Gambar 2.13 Power Suply

Sumber: <http://jakartanotebook.com>

2.15 Penelitian Terdahulu

Gunawan, M.S. pada tahun 2018 telah membuat “Rancang Bangun Alat Penyiram Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor Kelembaban Tanah” [3]. Alat yang dibuat menggunakan sensor *soil moisture* kelembaban tanah sebagai penentu kapan tanaman membutuhkan air, sehingga alat akan melakukan penyiraman tanaman secara otomatis.

Jurnal lainnya yang telah ada, yaitu Erricson Zel Kafiari dan kawan-kawan, pada tahun 2018 tentang “Rancang Bangun Penyiram Tanaman Berbasis Arduino Uno Menggunakan Sensor Kelembaban YL-39 Dan YL-69” [2]. Sistem penyiram tanaman yang telah dibuat dapat menyiram tanaman secara otomatis. Android akan menerima dan menampilkan nilai dari kondisi tanah apakah kering, lembab atau basah sesuai dengan pembacaan dari sensor kelembaban tanah.