

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Hidroponik

Istilah hidroponik berasal dari bahasa latin “hydro” (air) dan “ponous” (kerja), di satukan menjadi “hydroponic” yang berarti bekerja dengan air. Jadi istilah hidroponik dapat diartikan secara ilmiah yaitu suatu budidaya tanaman tanpa menggunakan tanah tetapi dapat menggunakan media seperti pasir, krikil, pecahan genteng yang diberi larutan nutrisi mengandung semua elemen esensial yang diperlukan untuk pertumbuhan dan hasil tanaman (Lingga, 2005).

Budidaya dengan sistem hidroponik memiliki kelebihan tersendiri maka dapat berkembang lebih cepat. Kelebihan yang utama adalah keberhasilan tanaman untuk tumbuh dan berproduksi lebih terjamin. Selain itu, perawatan lebih praktis, pemakaian pupuk lebih efisien, tanaman yang mati lebih mudah diganti dengan tanaman yang baru, tidak diperlukan tenaga yang kasar karena metode kerja lebih hemat, tanaman lebih higienis, hasil produksi lebih kontinu dan memiliki hasil yang lebih baik dibandingkan secara konvensional, dapat dibudidayakan di luar musim, dan dapat dilakukan pada ruangan yang sempit (Lingga, 2005).

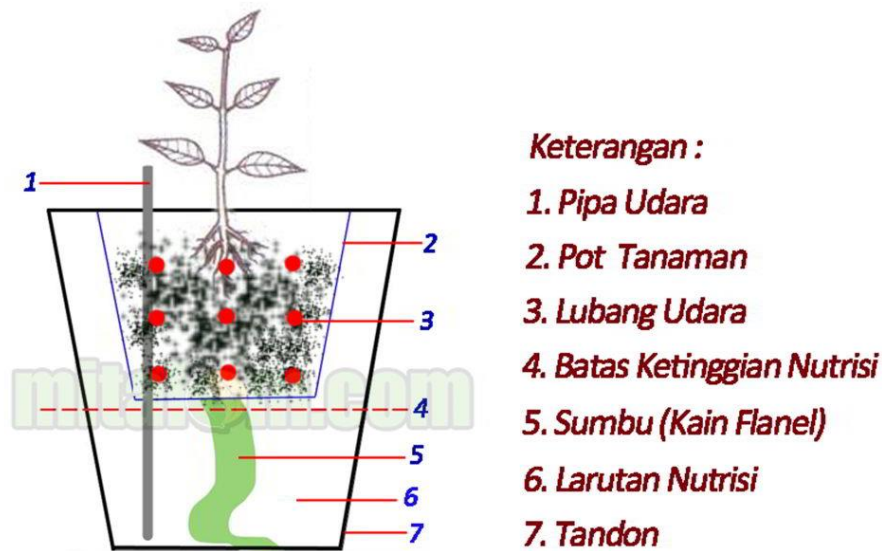


Gambar 2.1 Hidroponik

2.1.1 Teknik Hidroponik Sistem Sumbu (Wick)

Teknik hidroponik system terapung ini salah satu sistem hidroponik yang paling sederhana sekali dan biasanya digunakan oleh kalangan pemula. Sistem ini termasuk pasif, karena tidak ada bagian-bagian yang bergerak. Nutrisi mengalir ke dalam media pertumbuhan dari dalam wadah menggunakan sejenis sumbu biasanya menggunakan kain flanel.

SURABAYA



Gambar : Skema Hidroponik Wick System

Gambar 2.2 Teknik Hidroponik wick

2.2 Kangkung

Genus *Ipomoea* termasuk dalam Familia *Convolvulaceae* (Kangkung-kangkungan), Sub-ordo *Convolvuliineae*, Ordo *Tubiflorae*, Kelas *Dicotyledoneae*, Sub divisi *Angiospermae*, Divisi *Spermathophyta*. Familia *Covolvulaceae* berupa herba atau semak berkayu, kebanyakan merayap atau membelit, daun tunggal, duduk tersebar tanpa daun penumpu (Tjitrosoepomo, 1989: Steenis, 1978). Familia ini memiliki sekitar 50 *genera* dan lebih dari 1200 spesies, di mana 400 spesies di antaranya termasuk dalam genus *Ipomoea*. Tumbuhan ini kebanyakan tumbuh di daerah tropis dan subtropis, beberapa tumbuh di daerah sedang (Lawrence, 1951). Kangkung termasuk tumbuhan *hidrofit* yang sebagian tubuhnya di atas permukaan air dan akarnya tertanam di dasar air, mempunyai rongga udara dalam batang atau tangkai daun sehingga tidak tenggelam dalam air dan daun muncul ke permukaan air. Anggota genus *Ipomoea* yang banyak dikenal

antara lain *Ipomoea aquatica* Forsk. (kangkung air) dan *Ipomoea reptans* Poir. (kangkung darat), keduanya berhabitus herba. *I. aquatica* memiliki daun panjang, ujung agak tumpul, berwarna hijau tua, bunga putih kekuningan/kemerah-merahan. *I. Reptans* memiliki daun panjang, ujung agak runcing, warna hijau keputih-putihan dan bunga putih.

Berdasarkan tempat hidupnya, tanaman kangkung dapat dibedakan menjadi kangkung darat (*Ipomea reptans* Poir.) dan kangkung air (*Ipomea aquatiqa* Poir.). Akan tetapi, jumlah varietas kangkung darat lebih banyak dibandingkan kangkung air. Varietas kangkung darat terbagi menjadi varietas Bangkok, biru, cinde, Sukabumi, dan sutra. Sedangkan varietas kangkung air terbagi menjadi varietas Sumenep dan varietas Biru. Secara alamiah, Kangkung ini dapat ditemukan di kolam, rawa, sawah, dan tegalan. Tumbuhnya menjalar dengan banyak percabangan. Sistem perakarannya tunggang dengan cabang-cabang akar yang menyebar ke berbagai penjuru. Tangkai daun melekat pada buku-buku batang dan bentuk helainya seperti hati. Bunganya menyerupai terompet. Bentuk buahnya bulat telur dan di dalamnya berisi 3 butir biji. Perbedaan antara kangkung darat dan kangkung air hanya terletak pada warna bunga. Kangkung air berbunga putih kemerah-merahan, sedangkan kangkung darat berbunga putih bersih. Perbedaan lainnya pada bentuk daun dan batang. Kangkung air berbatang dan berdaun lebih besar daripada kangkung darat. Warna batangnya juga berbeda. Kangkung air berbatang hijau, sedangkan kangkung darat putih kehijau-hijauan. Lainnya, kebiasaan berbiji. Kangkung darat lebih banyak bijinya daripada kangkung air, itu sebabnya kangkung darat diperbanyak lewat biji, sedangkan kangkung air dengan stek pucuk batang.

Tanaman ini merambat di lumpur dan tempat-tempat yang basah, seperti tepi kali, rawa-rawa, atau terapung di atas air. Biasa ditemukan di dataran rendah hingga 1.000 meter di atas permukaan laut. Tanaman bernama Latin *Ipomoea reptans* ini terdiri atas dua varietas, yakni kangkung darat yang disebut kangkung cina dan kangkung air yang tumbuh secara alami di sawah, rawa, atau parit.

Kangkung merupakan tanaman menetap yang dapat tumbuh lebih dari satu tahun, di dataran rendah sampai dataran tinggi 2000 mdpl (Rukmana, 1994). *Ipomoea crassiculatus* Rob., kangkung hutan, berhabitus semak dan tinggi dapat mencapai lebih dari 2 m., tumbuh pada ketinggian sekitar 1-1000 mdpl. Tumbuhan yang berasal dari Amerika Tengah ini, dulunya banyak ditanam sebagai tanaman hias, namun kini telah mengalami naturalisasi dan tumbuh di sembarang tempat (Lingga, 1992). *Ipomoea leari* tumbuh liar, berhabitus semak, merambat, batang kompak tanpa bulu-bulu, tidak bergetah, daun berbentuk jantung, pertulangan daun menjari dan biji gundul.

Sebagai tanaman tropika, kangkung tumbuh optimal pada temperatur yang stabil di kisaran 26°-28,5°C. Kangkung membutuhkan penyinaran matahari yang cukup dan kelembaban di atas 60%. Tanaman kangkung dapat tumbuh dan berproduksi baik di dataran rendah dan tinggi (\pm 2000 meter di atas permukaan laut) dan diutamakan lokasi lahan terbuka agar cukup mendapat sinar matahari.



Gambar 2.3 Kangkung air (*Ipomoea aquatica* Forsk.)

(Sumber: Vymazal et al. 2008)

2.3 Arduino Mega2560

Arduino Mega2560 adalah suatu mikrokontroler pada ATMEGA 2560 yang mempunyai 54 input/ output digital yang mana 16 pin digunakan sebagai PWM keluaran, 16 masukan analog, dan di dalamnya terdapat 16 MHz osilator kristal, USB koneksi, power, ICSP, dan tombol reset. Kinerja arduino ini memerlukan dukungan mikrokontroler dengan menghubungkannya pada suatu computer dengan USB kabel untuk menghidupkannya menggunakan arus AC atau DC dan bisa juga dengan menggunakan baterai (Oktariawan, 2013).

Arduino Mega merupakan salah satu tipe dari beberapa tipe arduino yang ada. Arduino Mega terdiri atas dua bagian utama, yaitu:

- a. Bagian Hardware

Berupa papan yang berisi I/O, seperti pada gambar 2.4.

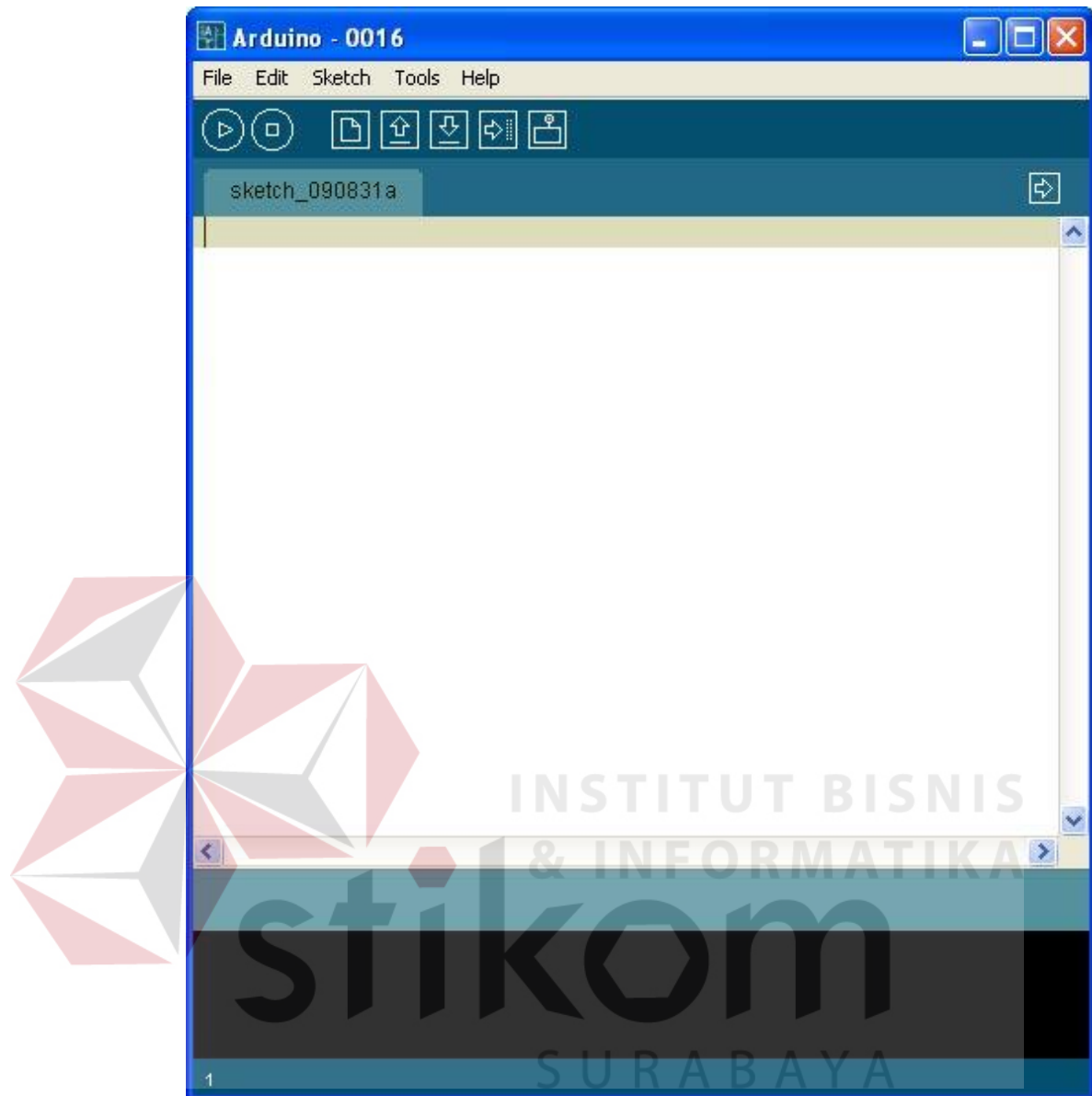


Gambar 2.4 Board Arduino Mega2560

b. Bagian Software

Berupa software Arduino yang meliputi *Integrated Development Environment* (IDE) untuk menulis program. Arduino memerlukan instalasi driver untuk menghubungkan dengan komputer. Pada IDE terdapat contoh program dan *library* untuk pengembangan program. Berikut tampilan software arduino.

INSTITUT BISNIS
& INFORMATIKA
stikom
SURABAYA



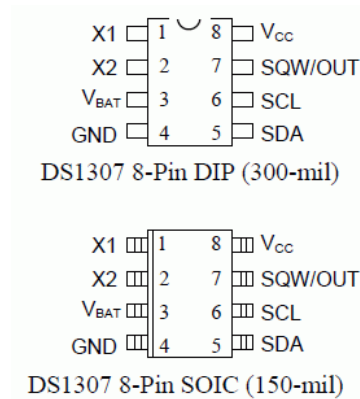
Gambar 2.5 Tampilan Software Arduino

Spesifikasi dan keunggulan Arduino Mega dapat dilihat pada gambar di bawah ini:

Microcontroller	ATmega2560
Operating Voltage	5V
Input Voltage (recommended)	7-12V
Input Voltage (limit)	6-20V
Digital I/O Pins	54 (of which 15 provide PWM output)
Analog Input Pins	16
DC Current per I/O Pin	20 mA
DC Current for 3.3V Pin	50 mA
Flash Memory	256 KB of which 8 KB used by bootloader
SRAM	8 KB
EEPROM	4 KB
Clock Speed	16 MHz
Length	101.52 mm
Width	53.3 mm
Weight	37 g

2.4 *Real-Time Clock DS1307*

Real time clock DS1307 memiliki kristal yang dapat mempertahankan frekuensinya dengan baik. *IC* tersebut dapat menghitung waktu (mulai detik hingga tahun) dengan akurat dan menjaga data waktu tersebut secara real time. Konsumsi daya *RTC* ini kurang dari 500nA menggunakan baterai cadangan dengan operasi osilator. *RTC DS1307* terdapat pendeteksi otomatis kegagalan daya (*power-fail*) dan rangkaian *switch*. Berikut daftar pin *RTC DS1307* dan konfigurasi pin *RTC DS1307* seperti Gambar 2.6.

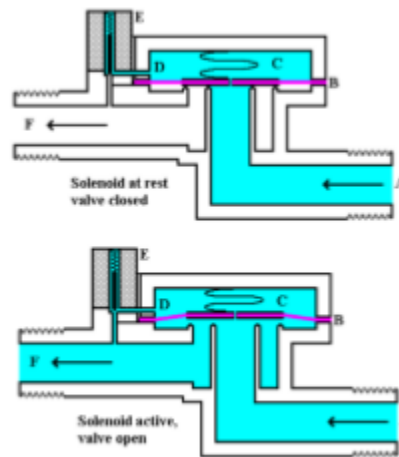


Gambar 2.6 Diagram pin RTC DS1307 (*Datasheet IC Real-Time DS1307*)

2.5 Solenoid Valve

Solenoid valve pada perancangan ini berfungsi sebagai buka-tutupnya air. Alat ini akan dikontrol oleh mikrokontroler melalui relai kapan harus on dan kapan harus off. Sebenarnya *solenoid valve* mempunyai beberapa macam jenis dan beraneka ragam bentuknya di pasaran. Pemasangan *solenoid valve* ini sangat mudah dan menggunakan daya listrik yang sangat kecil. *Solenoid Valve* adalah kombinasi dari dua dasar unit fungsional, seperti terlihat pada Gambar 2.7:

1. *Solenoid* (elektromagnet) terdiri atas koil yang berfungsi sebagai kumparan.
2. *Valve* merupakan katup dimana saat solenoid teraliri listrik katup tersebut akan membuka dan menutup dengan sendirinya.



Gambar 2.7 Solenoid Valve

Katup berfungsi untuk menahan atau melewatkan aliran air. Aliran air dapat mengalir melalui pipa, tergantung pada apakah solenoid diberi listrik atau tidak. Apabila kumparan diberi aliran listrik, maka katup akan ditarik ke dalam kumparan solenoid untuk membuka kran. Pegas atau koil akan kembali ke posisi semula yaitu tertutup apabila tidak ada aliran listrik. Kran solenoid dapat mengontrol hidrolis (cairan minyak), Pneumatis (udara) atau aliran air. Solenoid ini menggunakan sebuah alat penyaring untuk mencegah pasir halus atau kotoran masuk pada lubang kran sehingga menjadikan air menjadi jernih. Kran harus dipasang dengan arah atau posisi aliran listrik sesuai dengan anak panah yang terdapat pada sisi bodi kran, atau tanda “Positif” dan “Negatif”.

2.6 LCD

Display elektronik adalah salah satu komponen elektronika yang berfungsi sebagai tampilan suatu data, baik karakter, huruf ataupun grafik. LCD (Liquid Cristal Display) adalah salah satu jenis display elektronik yang dibuat dengan teknologi CMOS logic yang bekerja dengan tidak menghasilkan cahaya tetapi memantulkan cahaya yang ada di sekelilingnya terhadap front-lit atau mentransmisikan cahaya dari back-lit. LCD

(Liquid Cristal Display) berfungsi sebagai penampil data baik dalam bentuk karakter, huruf, angka ataupun grafik. Seperti terlihat pada Gambar 2.8. Fungsi dan Konfigurasi Pin dapat dilihat pada Tabel 2.1.



Gambar 2.8 LCD (liquid cristal display) 16x2

Tabel 2.1 Fungsi dan Konfigurasi Pin LCD 16X2

Pin	Nama	Fungsi
1	VSS	Ground
2	VCC	+5V
3	VEE	Tegangan kontras
4	RS	Register Select (0=Register instruksi, 1=Register data)
5	R/W	Untuk memilih mode tulis atau baca (0=tulis, 1=baca)
6	E	Enable (0=enable/menahan data ke LCD, 1=disable)
7	DB0	Data Bit 0, LSB
8	DB1	Data Bit 1
9	DB2	Data Bit 2
10	DB3	Data Bit 3
11	DB4	Data Bit 4
12	DB5	Data Bit 5
13	DB6	Data Bit 6
14	DB7	Data Bit 7
15	BPL	Back Plane Light
16	GND	Ground

2.7 Relay

Relay adalah sebuah saklar elektronis yang dapat dikendalikan dari rangkaian elektronik lainnya. Relay terdiri dari 3 bagian utama, seperti terlihat pada Gambar 2.9, yaitu:

1. Koil : lilitan dari relay.
2. Common : bagian yang tersambung dengan NC (saat keadaan normal).
3. Kontak : terdiri dari NC dan NO.



Gambar 2.9 Relay

NC (*Normally Closed*) merupakan saklar dari relay yang dalam keadaan normal (relay tidak diberi tegangan) terhubung dengan *common*. Sedangkan NO (*Normally Open*) merupakan saklar dari relay yang dalam dalam keadaan normal (relay tidak diberi tegangan) terhubung dengan *common*. Secara prinsip kerja dari relay yaitu ketika *coil* mendapat energi listrik (*energized*), akan timbul gaya elektromagnet yang akan menarik armature yang berpegas, dan kontak akan menutup.

2.8 Power Supply

Sistem *power supply* merupakan faktor yang paling penting dalam suatu sistem, baik yang bersifat analog maupun digital. Karena suatu sistem tidak akan

berfungsi atau berjalan dengan baik tanpa mendapat sumber tegangan dan bisa dikatakan sebagai suatu rangkaian yang menyediakan daya. Arus yang dikeluarkan *power supply* bersifat searah dan tidak lagi bolak-balik, tegangan yang dihasilkan juga kecil hanya beberapa volt saja, beda dengan tegangan listrik PLN yaitu 220V (Suseno, Anang Ari, 2013).

Bagian-bagian yang terdapat pada rangkaian *power supply* adalah sebagai berikut :

1. *Step Down*

Power supply menerima *input* dari jala-jala PLN sebesar 220V. Tegangan AC tersebut masuk ke *input* transformator, bagian primer trafo berfungsi menurunkan daya listrik dan tegangan yang ada bersifat bolak-balik atau *Alternating Current* (AC) dan belum rata.

2. *Rectifier*

Dengan menggunakan *diode* silikon, maka tegangan AC akan disearahkan atau diubah menjadi tegangan DC, tetapi tegangan yang dihasilkan belum rata.

3. Filter

Tegangan yang belum rata, diratakan oleh *tapis* perata berupa kapasitor bipolar atau *electrolit condensator* (Elco), sehingga dihasilkan tegangan DC yang rata.

4. *Stabilisator* atau *regulator*

Tegangan yang melewati kapasitor tidaklah benar-benar rata atau stabil, dapat lebih tinggi dari *input* sekunder trafo ataupun dapat lebih rendah.

Sehingga diperlukan rangkaian stabilisator atau regulator untuk mengatasinya, sehingga keluaran yang dihasilkan benar-benar sesuai dengan yang diharapkan atau sesuai dengan *input* sekunder trafo. Komponen yang digunakan dapat berupa *diode zener*, transistor, atau IC. Gambar Power ditunjukkan pada Gambar 2.10.



Gambar 2.10 Power/Adaptor



INSTITUT BISNIS
& INFORMATIKA
stikom
SURABAYA