

BAB II

DASAR TEORI

2.1. Tinjauan pustaka

Sebagai bahan referensi dalam menyelesaikan tugas akhir ini penulis melakukan studi literatur mengenai hidroponik dalam perawatan instalasi air nutrisi. Mengenai hidroponik telah banyak yang meneliti mulai dari pembudidayaannya, pemanfaatan lahan yang sempit, dan bahkan membuat sebuah sistem otomatis untuk menjalannya instalasinya, dan juga dapat monitoring kadar PH dan nutrisi dalam hidroponik. Tugas akhir ini berfokus dalam pembuatan alat otomatis untuk perawatan sistem hidroponik yaitu dengan membuat alat pencucian netpot berbasis arduino dimana dari alat tersebut terdapat beberapa sensor dan aktuator yang akan berjalan.

Melansir dari majalah Trubus Edisi Agustus 2019, seorang petani hidroponik organik telah menggunakan sistem *nutrient film technique* (NFT) dan *deep flow technique* (DFT) dengan talang bertingkat. Pupuk organik cair memiliki kekurangan karena menyisakan endapan, dan endapan tersebut dapat menyebabkan aliran nutrisi terhambat sehingga pertumbuhan tanaman terganggu seperti kerdil. Oleh karena itu perlu, perangkat hidroponik yang dapat mempengaruhi kebersihan instalasi hidroponik harus rutin dibersihkan^[3].

Artikel dari hidroponik Farmee yang dibuat oleh Rofiaregina yang diakses pada 14 agustus 2023 pada pukul 22.00 WIB mengenai “Cara Membersihkan Instalasi Hidroponik”. Netpot yang digunakan dalam kurun waktu tertentu akan mengakibatkan lumutan, berkerak dan kotor. Salah satu penyebab tanaman gagal adalah faktor kebersihan, kondisi instalasi yang kurang bersih akan meningkatkan peluang gagal panen. Penting untuk menjadwalkan pembersihan instalasi secara berkala untuk menjaga lingkungan pertumbuhan yang optimal^[6].

Penelitian mengenai pentingnya pembersihan dan disinfeksi netpot dalam sistem hidroponik. Penelitian ini menunjukkan bahwa netpot yang kotor dapat menyebabkan pertumbuhan jamur, bakteri, dan pantogen lainnya yang dapat mengurangi kualitas dan kuantitas

hasil panen. Penelitian ini juga menunjukkan bahwa membersihkan dan mendisinfeksi netpot secara teratur dapat membantu mencegah masalah kesehatan tanaman dan meningkatkan kualitas hasil panen^[5].

2.2. Landasan Teori

2.2.1. Mikrokontroler Arduino Mega

Dalam proses pembuatan alat pencuci netpot hidroponik ini menggunakan mikrokontroler Arduino mega 2560, karena Arduino Mega memiliki Pin I/O yang relatif banyak, 54 digital Input / Output, 15 buah di antaranya dapat di gunakan sebagai output PWM, 16 buah analog Input, 4 UART. Arduino Mega 2560 di lengkapi kristal 16. Mhz Untuk penggunaan relatif sederhana tinggal menghubungkan power dari USB ke PC / Laptop atau melalui Jack DC menggunakan adaptor 7-12 V DC^[7]. Berikut merupakan tampilan dari Arduino Mega 2560 yang di tunjukkan pada Gambar 2.1. dan Tabel 2.1 yang merupakan informasi detail mengenai spesifikasi arduino mega 2560 yang digunakan pada alat pencuci netpot hidroponik.



Gambar 2.1. Arduino Mega 2560^[8]

Tabel 2. 1. spesifikasi Arduino Mega 2560^[8]

Mikrokontroler	ATmega2560 ,
Tegangan operasional	5 V
Tegangan input	5 V – 12 V
Jumlah pin digital I/O	54
Jumlah pin analog	16
Jumlah Pin PWM output	15
Arus Tegangan input	160mA – 750mA
Arus Mikrokontroler	200mA

2.2.2. Sensor JSN-SR04T

Sensor JSN-SR04T merupakan jenis sensor ultrasonik yang dilengkapi dengan TTIG port IO pada sinyal minimum tingkat 5 μ s. sensor JSN akan mengirimkan sinyal dengan frekuensi 40KHz, dan kemudian akan memproses sinyal kembali. Sinyal dengan status tinggi akan keluar dari port IO ECHO. Perbedaan antara output dan sinyal kembali ditentukan dengan menggunakan persamaan ^[9]. Berikut pada Gambar 2.2 merupakan tampilan dari sensor ultrasonik JSN-SR04T. Dan Tabel 2.2 yang merupakan spesifikasi dari sensor ultrasonik JSN-SR04T

**Gambar 2.2. Sensor Ultrasonik JSN-SR04T^[10]**

Tabel 2. 2. spesifikasi sensor ultrasonik JSN-SR04T^[10]

Tegangan operasional	DC 3 V – 5 V
Arus kerja	Kurang dari 8 mA
Frekuensi Pemeriksaan	40KHZ
Jangkauan terjauh	600 cm
Jangkauan terdekat	20 cm
Akurasi jarak	+1cm
Resolusi	1mm
Suhu operasional	20C – 70 °C

2.2.3. Sensor HC-SR04

Sensor ultrasonik atau HC-SR04 adalah sebuah sensor yang berfungsi untuk mengubah besaran fisis atau bunyi menjadi besaran listrik dan sebaliknya. Gelombang ultrasonik adalah gelombang bunyi yang mempunyai frekuensi 20.000 Hz. Gelombang ultrasonik dibangkitkan melalui piezoelektrik dengan frekuensi tertentu. Piezoelektrik akan menghasilkan gelombang ultrasonik (umumnya berfrekuensi 40kHz) ketika sebuah osilator diterapkan pada benda tersebut^[11]. Berikut Gambar 2.3 yang merupakan dari tampilan sensor ultrasonik HC-SR04, dan Tabel 2.3 yang merupakan tabel Spesifikasi dari sensor HC-SR04.

**Gambar 2.3. Sensor Ultrasonik HC-SR04^[11]**

Tabel 2. 3. Spesifikasi Sensor Ultrasonik HC-SR04^[11]

Tegangan operasional	+5V
Arus	2mA
Jarak terdekat	2cm
Jarak terjauh	400cm
Sudut deteksi	15 ⁰
Tingkat presisi	0,3cm

2.2.4. Limit Switch

Limit switch termasuk salah satu jenis saklar yang mana komponennya dilengkapi dengan katup dan digunakan untuk menggantikan fungsi tombol. Pada dasarnya cara kerja dari limit switch ini sama dengan cara kerja saklar Push ON dimana saklar hanya akan terhubung pada saat katupnya ditekan sampai pada batas penekanan tertentu dan akan terputus jika katup pada limit switch tidak ditekan^[12]. Berikut Gambar 2.4 yang merupakan tampilan dari Limit switch yang digunakan pada alat pencuci netpot hidroponik.

**Gambar 2.4. Limit Switch^[12]**

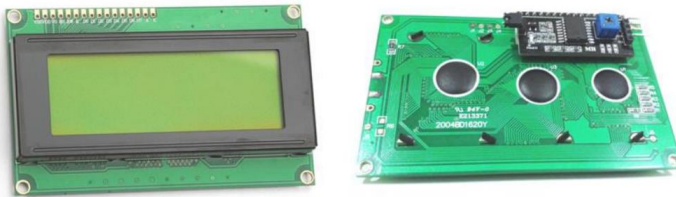
Pada Tabel 2.4 merupakan spesifikasi dari limit switch yang digunakan. Pencuci netpot ini menggunakan 3 limit switch yang diantaranya untuk awal mulai ketika kondisi pintu tertutup, kedua untuk menghentikan motor DC 795 pada saat kondisi forward, dan yang ketiga untuk menghentikan motor DC 795 pada saat kondisi reverse.

Tabel 2.4. Spesifikasi Limit Switch^[13]

Type	V-156-1C25
Tegangan dan arus	125VDC 600mA / 250VAC 15A
Jumlah terminal	3 (NC,NO,COM)
Suhu kerja	-25 ⁰ C ~ 80 ⁰ C
Fungsi Switch	ON-OFF, OFF-ON

2.2.5. LCD i2C

LCD I2C adalah media display elektronik atau layar digital yang menggunakan kristal cair (liquid crystal) yang berfungsi sebagai tampilan data yang digunakan untuk menampilkan aktifitas dari mikrokontroler baik itu huruf, karakter, maupun grafik^[7]. Gambar 2.5. merupakan tampilan dari LCD I2C yang digunakan pada alat pencuci netpot hidroponik.

**Gambar 2.5. LCD I2C^[14]**

Pada Tabel 2.5 merupakan rincian data spesifikasi dari LCD I2C yang digunakan pada pembuatan alat pencuci netpot. Komponen ini digunakan untuk memberikan perintah dan informasi dari alat pencuci netpot kepada operator atau pengguna alat .

Tabel 2. 5. Spesifikasi LCD I2C 20x4^[14]

Tegangan	5V
Interface	I2C to 4 bits
Board size	98x60mm
I2C address	0x38 – 0x3F (0x3F default)
Contrast Adjustment	Built-it Potentiometer
Display type	Black on yellow green backlight

2.2.6. Driver L298N

Driver motor L298N merupakan driver motor 2 H *bridge* yang dapat mengoperasikan 2 buah motor sekaligus, pada dasarnya driver motor memiliki fungsi yang sama dengan saklar. Driver Motor L298N ini membutuhkan supply daya 12 volt dan 5 volt dimana kecepatan motor dapat diatur dengan *Logic High Low* dan modulasi lebar pulsa (PWM)^[15]. Berikut merupakan tampilan dari driver L298N yang ditunjukkan pada Gambar 2.6. dan Tabel 2.6 yang merupakan spesifikasi dari driver motor L298N yang digunakan pada alat pencuci netpot hidroponik.



Gambar 2.6. Driver L298N^[15]

Tabel 2. 6. Spesifikasi Driver Motor DC L298N^[15]

Tegangan input	DC 3,2V ~ 40 V
Driver	L298N Dual H Bridge
Power supply	DC 5V - 35V
<i>Peak current</i>	2 Amp
<i>Operating current range</i>	0 ~36mA
Storage temperature	-25 °C ~ 130 °C
Tegangan kontrol	5V
size	3,4cm x 4,3cm x 2,7cm

2.2.7. Driver BTS7960

Driver BTS7960 merupakan modul jebatan H arus tinggi yang sepenuhnya terintegrasi untuk aplikasi penggerak motor.

Menghubungkan ke mikrokontroler menjadi lebih mudah berkat IC pengemudi terintegrasi yang memiliki input level logika. BTS7960 menyediakan solusi yang dioptimalkan dengan biaya untuk drive motor PWM arus tinggi terlindung dengan konsumsi ruang papan yang rendah^[16]. Berikut Gambar 2.7. yang Merupakan tampilan dari Driver BTS7960.



Gambar 2. 7. Driver BTS7960^[16]

Berikut merupakan rincian spesifikasi dari driver motor DC BTS7960 yang digunakan pada alat pencuci netpot hidroponik. Pada alat pencuci netpot menggunakan 2 driver BTS yang digunakan untuk mengendalikan Motor DC 795 yang digunakan untuk memindah tempat sikat pencuci naik dan turun pada saat proses pencucian netpot. Berikut pada Tabel 2.7 merupakan spesifikasi dari driver BTS7960 yang digunakan pada alat pencuci netpot hidroponik.

Tabel 2. 7. spesifikasi Driver BTS7960^[16]

Tegangan	6 ~ 27 Vdc
Driver	Dual BTS7960 H bridge konfigurasi
Arus	43 A
Kapasitas PWM	25 KHz
Kontrol Tegangan Input	3.3 ~ 5 Vdc
Mode kontrol	PWM or Level
Ukuran	50mm x 50mm x 43mm
Berat	~ 66g

2.2.8. Relay 2 Channel

Relay adalah sebuah saklar elektrik yang menggunakan elektromagnetik untuk memindahkan saklar dari posisi OFF ke ON. Daya yang dibutuhkan untuk mengaktifkan relay relatif kecil. Namun, relay dapat mengendalikan sesuatu yang membutuhkan daya lebih besar^[17]. Berikut Gambar 2.8 yang merupakan tampilan dari relay 2 channel.



Gambar 2.8. Relay 2 Channel^[18]

Berikut merupakan tabel spesifikasi dari Relay 2 channel yang digunakan pada alat pencuci netpot hidroponik. Dari tabel spesifikasi ini pengguna dapat mengetahui spesifikasi penggunaan Relay 2 channel yang baik sesuai dengan ketentuannya. Tabel 2.8 yang merupakan data spesifikasi dari Relay 2 channel.

Tabel 2. 8. Spesifikasi Relay 2 Channel^[18]

Tegangan kontrol	5V
Tegangan Relay	30 VDC / 250 VAC
Arus relay	10A
Pin	12

2.2.9. Motor DC 795

Motor DC 795 merupakan sebuah alat yang dapat mengkonversikan tenaga listrik menjadi tenaga mekanik. Motor DC yang merupakan jenis motor yang menggunakan tegangan searah^[15]. Berikut Gambar 2.9 yang merupakan tampilan dari Motor DC 795.



Gambar 2. 9. Motor DC 795^[19]

Berikut merupakan tabel spesifikasi dari motor DC 795 yang digunakan pada alat pencuci netpot hidroponik. Dari tabel spesifikasi ini pengguna dapat mengetahui spesifikasi penggunaan motor DC 795 yang baik sesuai dengan ketentuannya. Tabel 2.9 yang merupakan data spesifikasi dari motor DC 795.

Tabel 2. 9. Spesifikasi Motor DC^[19]

Diameter	45 mm
Panjang	66 mm
Tegangan nominal	12~24 V
Kecepatan pada 12V	12000 Rpm
Kecepatan pada 24V	18000 Rpm
Torsi nominal	0.63 N.m
Arus nominal	10 A

2.2.10. Motor DC RS395

Motor DC RS395 merupakan sebuah alat yang dapat mengkonversikan tenaga listrik menjadi tenaga mekanik. Motor DC yang merupakan jenis motor yang menggunakan tegangan searah (VDC)^[15]. Gambar 2.10 merupakan tampilan dari Motor DC RS395.



Gambar 2. 10. Motor DC RS395^[20]

Berikut merupakan tabel spesifikasi dari motor DC395 yang digunakan pada alat pencuci netpot hidroponik. Dari tabel spesifikasi ini pengguna dapat mengetahui spesifikasi penggunaan motor DC395 yang baik sesuai dengan ketentuannya. Tabel 2.10 yang merupakan data spesifikasi dari motor DC395.

Tabel 2. 10. Spesifikasi Motor DC RS395^[20]

Tegangan	12~24 Vdc
Arus pada 12V	0.25 A
Arus pada 24V	0.38 A
Kecepatan pada 12V	3650 Rpm
Kecepatan pada 24 V	10300 Rpm

2.2.11. Pompa Air

Pompa air merupakan suatu peralatan mekanis yang digunakan untuk menaikkan air dari dataran rendah ke dataran tinggi, atau dapat juga untuk meningkatkan tekanan sebagai penguat laju pada suatu sistem pemipaan. Prinsip kerja pompa air adalah dengan adanya penekanan dan penghisap terhadap fluida. Pada sisi hisap pompa, elemen pompa akan menurunkan tekanan dalam ruang pompa sehingga akan terjadi perbedaan tekanan antara permukaan fluida yang dihisap dengan ruang pompa. Pada gambar dibawah ini merupakan salah satu jenis pompa celup (submersible)^[17]. Berikut Gambar 2.11 yang merupakan tampilan dari pompa air.



Gambar 2. 11. Pompa Air

Berikut merupakan tabel spesifikasi dari pompa air DC yang digunakan pada alat pencuci netpot hidroponik. Dari tabel spesifikasi ini pengguna dapat mengetahui spesifikasi penggunaan pompa air DC yang baik sesuai dengan ketentuannya. Tabel 2.11 yang merupakan data spesifikasi dari pompa air DC.

Tabel 2. 11. Spesifikasi Pompa Air DC^[17]

Teganga	12 V
Arus	1000 mA
Daya	22W
Aliran maksimal	800 L/H
Kekuatan tinggi semburan air	5 meter
Suhu air maksimal kerja	100 °C