

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Teori Terkait**

Penelitian yang dilakukan oleh Purbowaskito. W dan Handoyo R. dalam jurnalnya yang berjudul perancangan alat penghitung benih ikan berbasis sensor optik menyatakan tentang Penggunaan alat penghitung benih ikan berbasis sensor optik dalam akuakultur menawarkan berbagai keuntungan, termasuk peningkatan efisiensi, akurasi, dan kecepatan dalam proses penghitungan. Sistem ini mengurangi kesalahan manusia dan meningkatkan produktivitas dengan cara otomatisasi penghitungan benih ikan. Dengan demikian, alat ini tidak hanya membantu dalam mengoptimalkan proses produksi tetapi juga memberikan dukungan yang signifikan dalam pengelolaan dan pengembangan usaha akuakultur. [2]

Penelitian yang hampir sama dibuat oleh Badi Duwinda Darmala dengan jurnalnya tentang rancang bangun alat penghitung buah kelapa menggunakan teknik counter berbasis arduino uno menyatakan tentang pengembangan alat penghitung buah kelapa otomatis menggunakan Arduino Uno dan sensor infrared. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membantu petani dalam menghitung hasil panen kelapa secara efisien. Artikel ini menjelaskan metodologi yang digunakan dalam penelitian, termasuk mengidentifikasi masalah, menganalisis masalah, menetapkan tujuan, mempelajari literatur terkait, mengumpulkan data, mengimplementasikan teknik penghitung merancang sistem, menguji perangkat keras, menganalisis

hasil, dan mengambil keputusan. Artikel ini juga memberikan gambaran tentang teknik penghitung, Arduino Uno, tampilan LCD, dan motor DC yang digunakan dalam sistem. [3].

Penelitian yang hampir sama juga dibuat oleh Sri Widoretno dan Ava Muhamad Alsa Fahri Mahardika dengan jurnal penelitiannya tentang *conveyor belt* dan alat penghitung otomatis berbasis arduino nano menggunakan sensor inframerah pada produksi roti tawar tentang bagaimana kinerja sensor dalam penerapan sistem informasi pendeteksi objek memegang peranan yang sangat penting khususnya pada teknologi elektronika, dalam hal ini alat penghitung barang. Kita memerlukan alat untuk menghitung ratusan, ribuan, bahkan jutaan benda.[4].

Penelitian yang hampir sama juga dibuat oleh Ramdani dan Rohmayanti dengan jurnal yang berjudul otomatisasi penghitung jumlah barang secara random dengan sensor ultrasonik hc-sr04 berbasis mikrokontroler arduino uno melibatkan penerapan sensor ultrasonik HC-SR04 sebagai komponen kunci dalam proses otomatisasi penghitungan barang. Sensor ultrasonik beroperasi dengan mengirimkan gelombang ultrasonik dan menghitung waktu yang diperlukan untuk gelombang tersebut kembali setelah menyentuh objek tertentu. Dengan memanfaatkan mikrokontroler Arduino Uno sebagai otak sistem, informasi jarak yang diperoleh dari sensor ultrasonik diolah untuk menghitung jumlah barang yang terdeteksi. Prinsip kerja ini memungkinkan penghitungan barang secara

random dengan akurat dan efisien, mengurangi keterlibatan manusia serta meminimalkan kesalahan dalam proses penghitungan. [5].

Penelitian yang hampir sama juga dibuat oleh Eva Kurnia Yulyawan, Mas Ahmad Baihaqi, M Fathuddin Noor, dan Virgian Arigosandy dengan jurnal yang berjudul rancang bangun alat sortir dan penghitung mangga otomatis berbasis mikrokontroler arduino melibatkan konsep otomatisasi dalam industri pertanian menggunakan mikrokontroler Arduino sebagai platform utama. Alat tersebut dirancang untuk melakukan dua fungsi utama: pertama, mengklasifikasikan mangga berdasarkan ukuran menggunakan sensor inframerah atau mekanisme deteksi fisik, dan kedua, menghitung jumlah mangga yang telah disortir. Konsep dasar dari alat ini mencakup penggunaan sensor atau mekanisme deteksi untuk mengidentifikasi mangga, penggunaan mikrokontroler Arduino untuk mengendalikan proses sortir dan penghitungan, serta integrasi dengan sistem tampilan atau *input* untuk menampilkan hasil sortir dan penghitungan. Dengan demikian, alat ini memanfaatkan prinsip otomatisasi dan penggunaan teknologi mikrokontroler untuk meningkatkan efisiensi dalam proses sortir dan penghitungan mangga dalam industri pertanian. [6].

## **2.2. Landasan Teori**

### **2.2.1. Arduino IDE**

Pengertian *Arduino Software (IDE)* itu merupakan kependekan dari *Integrated Development Environment* Arduino menggunakan

bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C. Arduino IDE terdiri dari editor program (sebuah *window* yang memungkinkan pengguna menulis dan mengedit program dalam Bahasa *processing*), *compiler* (modul yang mengubah kode program menjadi kode biner, karena kode yang dapat dipahami oleh mikrokontroler dalam kode biner) dan yang terakhir yaitu *uploader* (modul yang memuat kode biner dari komputer ke *memory* di dalam papan Arduino) IDE merupakan *software* yang memiliki peran sangat penting dalam menulis program, transformasi program ke dalam bentuk kode biner, dan proses mengunggahnya ke memori mikrokontroler. [7].



Gambar 2. 1 Arduino IDE

### 2.2.2. Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer fungsional dalam sebuah *chip* (Syahwil, 2013). Di dalamnya terkandung sebuah inti prosesor, memori (sejumlah kecil RAM, memori program, atau keduanya), dan perlengkapan *input-output*. Mikrokontroler adalah salah satu bagian dasar dari suatu sistem komputer. Meskipun mempunyai bentuk yang jauh lebih kecil dari suatu komputer pribadi

dan komputer *mainframe*, mikrokontroler dibangun dari elemen-elemen dasar yang sama. Secara sederhana, komputer akan menghasilkan *input* spesifik berdasarkan *input* yang diterima dan program yang dikerjakan. [8].

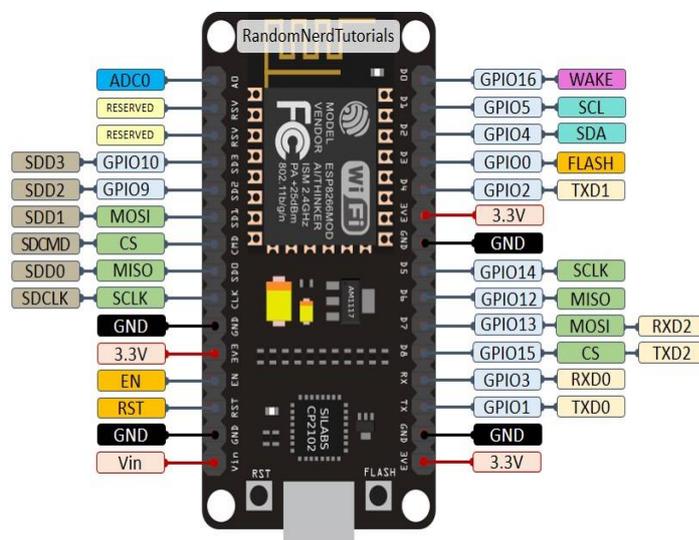
Seperti kebanyakan komputer, mikrokontroler adalah perangkat yang diberikan instruksi melalui suatu program. Artinya bagian terpenting dan terpenting dari sistem komunikasi adalah program itu sendiri, yang dibuat oleh *programmer*. Program-program ini menginstruksikan komputer untuk melakukan serangkaian tindakan sederhana yang panjang untuk menyelesaikan tugas-tugas yang lebih kompleks yang diinginkan oleh pemrogram. Dengan kata lain mikrokontroler adalah suatu perangkat elektronik digital yang mempunyai pengontrol dengan *input* dan *output* serta program yang dapat ditulis dan dihapus dengan cara khusus. Mikrokontroler melakukan pembacaan dan penulisan data sebagai kegiatan utamanya. [8].

### **2.2.3. Mikrokontroler NodeMCU ESP8266**

NodeMCU adalah sebuah *platform* IoT yang bersifat *opensource*. Terdiri dari perangkat keras berupa *System On Chip* ESP8266 dari ESP8266 buatan *Espressif System*, juga *firmware* yang digunakan, yang menggunakan bahasa pemrograman *scripting Lua*. Istilah NodeMCU secara *default* sebenarnya mengacu pada *firmware*

yang digunakan daripada perangkat keras *development kit*. NodeMCU bisa dianalogikan sebagai *board* arduino-nya ESP8266. [9].

Dalam seri tutorial ESP8266 *embeddednesia* pernah membahas bagaimana memprogram ESP8266 sedikit merepotkan karena diperlukan beberapa teknik *wiring* serta tambahan modul USB to serial untuk mengunduh program. Namun NodeMCU telah *package* ESP8266 ke dalam sebuah *board* yang kompak dengan berbagai fitur layaknya mikrokontroler + kapabilitas akses terhadap Wifi juga *chip* komunikasi USB *to serial*. Sehingga untuk memprogramnya hanya diperlukan ekstensi kabel data USB persis yang digunakan sebagai kabel data dan kabel *charging smartphone* Android. [9]

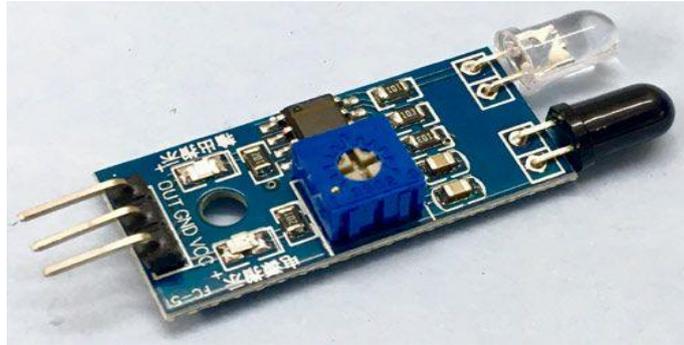


Gambar 2. 2 NodeMCU ESP8266

#### 2.2.4. Sensor Inframerah

*Infrared* (IR) detektor atau sensor inframerah adalah komponen elektronika yang dapat mengidentifikasi cahaya inframerah (*infrared*, IR). Sensor *infra* merah atau detektor inframerah saat ini ada yang dibuat khusus dalam satu modul dan dinamakan sebagai IR *Detector Photomodules*. IR *Detector Photomodules* merupakan sebuah *chip* detektor inframerah digital yang di dalamnya terdapat *photodiode* dan penguat (*amplifier*). [5].

Bentuk dan Konfigurasi Pin IR *Detector Photomodules* TSOP Konfigurasi pin *infrared* (IR) *receiver* atau penerima inframerah tipe TSOP adalah *input* (Out), Vs (VCC +5 volt DC), dan *Ground* (GND). Sensor penerima inframerah TSOP (*TEMIC Semiconductors Optoelectronics Photomodules*) memiliki fitur-fitur utama yaitu *photodiode* dan penguat dalam satu *chip*, keluaran aktif rendah, konsumsi daya rendah, dan mendukung logika TTL dan CMOS. Detektor inframerah atau sensor inframerah jenis TSOP (*TEMIC Semiconductors Optoelectronics Photomodules*) adalah penerima inframerah yang telah dilengkapi filter frekuensi 30-56 kHz, sehingga penerima langsung mengubah frekuensi tersebut menjadi logika 0 dan 1. Jika detektor inframerah (TSOP) menerima frekuensi *carrier* tersebut, maka pin keluarannya akan berlogika 0. Sebaliknya, jika tidak menerima frekuensi *carrier* tersebut, maka keluaran detektor inframerah (TSOP) akan berlogika 1. [10].



Gambar 2. 3 Sensor Inframerah

#### 2.2.5. Sensor Ultrasonik HC-SR04

Sensor ultrasonik merupakan sensor yang beroperasi dengan prinsip pemantulan gelombang suara dan digunakan untuk mendeteksi keberadaan suatu benda atau objek tertentu sebelum frekuensi kerja pada area di atas gelombang suara mulai dari 20 kHz hingga 2 MHz. Sensor ultrasonik terdiri dari dua bagian yaitu pemancar dan penerima. Struktur unit pengirim dan penerima. Sederhananya, kristal *piezoelektrik* dihubungkan ke mekanik jangkar dan hanya dihubungkan ke membran getar tegangan bolak-balik dengan frekuensi kerja 20 kHz hingga 2 MHz. Struktur atom kristal *piezoelektrik* menyebabkannya menyusut, mengembang, atau berkontraksi, bergantung pada polaritas tegangan yang diberikan, fenomena yang dikenal sebagai efek *piezoelektrik* pada sensor ultrasonik. Pemantulan gelombang ultrasonik terjadi ketika ada suatu benda tertentu, gelombang ultrasonik yang dipantulkan tersebut akan diterima oleh sensor. Sensor penerima kemudian akan menggetarkan

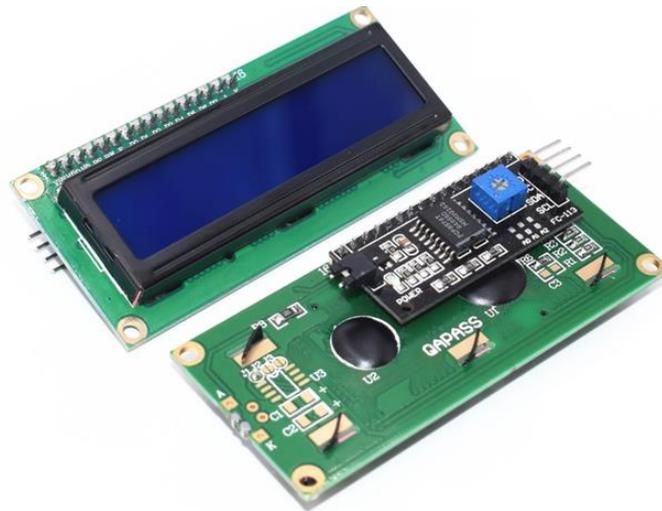
membran yang bergetar dan efek *piezoelektrik* akan menghasilkan gelombang dengan frekuensi yang sama secara bolak-balik. [5].



Gambar 2. 4 Sensor Ultrasonik

#### 2.2.6. LCD (Liquid Crystal Display)

*Liquid Crystal Display* (LCD) adalah sebuah perangkat elektronik yang digunakan untuk menampilkan angka atau teks. Dalam alat ini, rangkaian LCD terhubung dengan modul *Inter Integrated Circuit* (I2C), yang merupakan standar komunikasi serial dua arah yang menggunakan dua saluran khusus untuk mengirim dan menerima data. Mikrokontroler I2C terdiri dari saluran SCL (*Serial Clock*) dan SDA (*Serial Data*), yang bertugas mengantarkan informasi data antara I2C dan pengontrolnya. Perangkat yang terhubung dengan bus mikrokontroler I2C dapat beroperasi sebagai *Master* atau *Slave*. *Master* adalah perangkat yang memulai transfer data pada bus I2C dengan membentuk sinyal *Start*, mengakhiri transfer data dengan membentuk sinyal *Stop*, dan menghasilkan sinyal *clock*. [12].

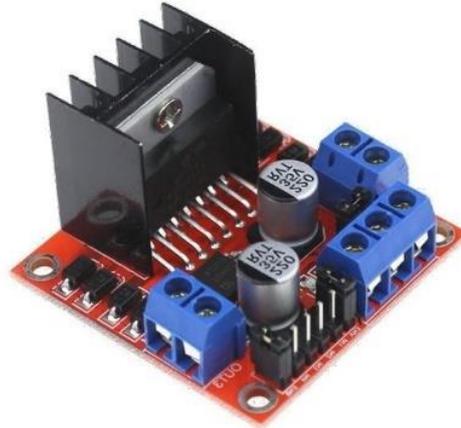


Gambar 2. 5 LCD 2X16 I2C

### 2.2.7. Driver Motor L298N

Modul *driver* motor L298N adalah *driver* motor DC yang paling banyak digunakan atau dipakai di dunia elektronika. *Driver* berfungsi untuk mengendalikan kecepatan serta arah perputaran motor Dc. [13].

IC L298 adalah sebuah IC jenis jembatan-H yang berfungsi mengendalikan beban-beban induktif berbasis kumparan seperti *relay*, *motor stepper*, motor DC dan solenoid. IC L298 tersusun dari dari transistor-transistor logika (TTL) dengan gerbang dan transistor daya yang berfungsi untuk mempermudah dalam menentukan arah putaran suatu motor dc maupun motor *stepper*. Di pasaran sudah terdapat modul *driver* motor yang menggunakan ic ini, sehingga pemasangannya lebih praktis karena pin I/O nya telah terpasang dengan rapi dan mudah dipakai. modul *driver* motor L298N ini memiliki kelebihan yaitu dalam hal ketepatan dalam menjalankan motor sehingga motor lebih mudah untuk dikendalikan.[13].



Gambar 2. 6 Driver L298N

### 2.2.8. Motor DC Gearbox

Motor DC merupakan salah satu jenis motor yang menggunakan tegangan DC sebagai sumber tenaganya. Dengan adanya perbedaan tegangan antara kedua terminal maka motor akan berputar pada satu arah, dan jika polaritas tegangan dibalik maka arah putaran motor juga akan terbalik. Polaritas tegangan yang diberikan pada kedua terminal menentukan arah putaran motor, sedangkan besarnya beda tegangan antara kedua terminal menentukan kecepatan motor. Kebanyakan motor DC memiliki bentuk fisik yang bulat sehingga memasangnya pada *chassis* bukanlah hal yang mudah (Sadi, 2018). Kecepatan putaran (RPM) tinggi tetapi torsi rendah, sehingga harus dilengkapi *gearbox* untuk memudahkan putaran dengan torsi rendah [4].



Gambar 2. 7 Motor DC Gearbox

### 2.2.9. Power Supply

*Power supply* adalah suatu perangkat yang mampu mentransfer tegangan langsung dari sumber tegangan PLN ke tegangan lain. Prinsip pengoperasian *power supply* ini adalah menggabungkan komponen elektronik untuk mengaktifkan dan menonaktifkan frekuensi sangat tinggi secara terus menerus. Tindakan peralihan ini menghubungkan dan memutuskan perangkat penyimpan energi, induktor, atau kapasitor ke dan dari sumber tegangan masukan atau beban keluaran. [14].



Gambar 2. 8 Power supply

### 2.2.10. Stepdown XL4016

*Stepdown XL4016* adalah sebuah perangkat DC-DC *stepdown* yang memiliki tingkat efisiensi tinggi mencapai 95%. Modul ini

berguna untuk menurunkan tegangan (DC) pada *input* sehingga tegangan pada *input* lebih tinggi daripada tegangan pada *output*. *Module* ini juga memiliki layar tampilan untuk tegangan keluaran yang akan mempermudah pengguna dalam melakukan penyesuaian tegangan. [15].



Gambar 2. 9 Stepdown XL4016

### 2.2.11. Kabel Jumper

Kabel *jumper* adalah kabel listrik yang memiliki pin konektor di kedua ujungnya. Kabel ini memungkinkan pengguna untuk menghubungkan dua komponen yang terhubung dengan Arduino tanpa perlu menggunakan solder. Secara umum, kabel *jumper* ini berfungsi sebagai penghantar listrik yang menghubungkan komponen-komponen rangkaian listrik.

Kabel *jumper* biasanya digunakan pada *breadboard* atau alat *prototyping* lainnya supaya lebih mudah untuk mengutak-atik rangkaian. Konektor yang terdapat pada ujung kabel terdiri dari konektor jantan (*male connector*) dan konektor betina (*female connector*). Konektor *female* berfungsi untuk menusuk dan konektor *male* berfungsi untuk ditusuk. [7].

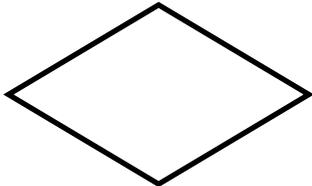


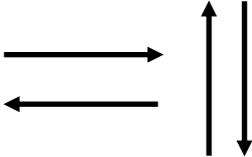
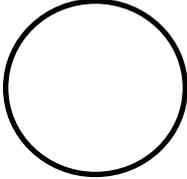
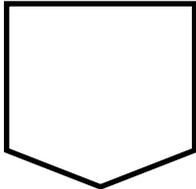
Gambar 2. 10 Kabel Jumper

### 2.2.12. Flowchart

*Flowchart* merupakan gambaran grafis dari langkah-langkah dan urutan proses dalam suatu program. *Flowchart* membantu analisis membagi masalah menjadi potongan-potongan kecil dan membantu menganalisis alternatif lain yang sedang berjalan

Tabel 2.1 Simbol Flowchart

Simbol	Keterangan
	<p><b>Process</b></p> <p>Simbol yang digunakan untuk menyatakan suatu proses yang dilakukan komputer.</p>
	<p><b>Terminator</b></p> <p>Simbol yang menyatakan awal atau akhir suatu program.</p>
	<p><b>Decision</b></p> <p>Simbol pilihan yang dapat menghasilkan dua kemungkinan jawaban antara <b>ya</b> atau <b>tidak</b>.</p>

Simbol	Keterangan
	<p><b>Input/Output</b></p> <p>Simbol yang digunakan untuk proses <i>input/output</i>.</p>
	<p><b>Predefine Proses</b></p> <p><i>Simbol</i> untuk melakukan suatu bagian atau prosedur.</p>
	<p><b>Document</b></p> <p>Simbol yang menyatakan bahwa <i>input</i> berasal dari dokumen dalam bentuk fisik atau <i>input</i> yang perlu dicetak.</p>
	<p><b>Flow</b></p> <p>Simbol yang digunakan untuk menggabungkan simbol yang satu dengan simbol yang lain. Simbol ini disebut juga dengan <i>connecting line</i>.</p>
	<p><b>On-Page Reference</b></p> <p>Simbol yang digunakan untuk keluar – masuk atau menyambungkan proses dalam lembar kerja/halaman yang sama.</p>
	<p><b>Off-Page Reference</b></p> <p>Simbol yang digunakan untuk keluar – masuk atau menyambungkan proses dalam lembar kerja/halaman yang berbeda.</p>