

BAB II KAJIAN PUSTAKA

2.1 Teori Dasar

Pada bab ini terdapat beberapa teori diantaranya berkaitan dengan mikrokontroler sebagai dasar acuan penulisan penelitian, sehingga dapat menghasilkan penelitian yang baik dan terarah.

2.1.1 Mikrokontroler Arduino

Pertamkali arduino dibuat oleh sebuah perusahaan bernama smart project. Dengan masimo banzi sebagai salah satu tokoh penciptanya. sehingga Arduino menjadi salah satu kerluarga papan mikrokontroler yang bersifat open source yang menjadikannya dapat digunakan oleh siapa saja karena dapat mengaksesnya secara gratis (Firdaus et al., 2016).

Menurut (Syahwil, 2013) Arduino merupakan kit elektronik dengan komponen utama berupa chip mikrokontroler dari perusahaan Atmel dengan jenis AVR. dan juga papan rangkaian elektronik yang bersifat open source

Terdapat dua bagian dari Arduino, hardware yang berupa papan kit mikrokontroler sebagai input/output. Dan software yang bersifat open source, yang berupa aplikasi yang biasa disebut Arduino IDE yang digunakan untuk menulis program dan driver mikrokontroler agar dapat terkoneksi ke computer.

2.1.2 Sejarah Arduino

Pada tahun 2005 untuk pertamakalinya proyek Arduino dimulai, bermula dari sebuah situs dari perusahaan computer Olivetti di Ivrea Italia, untuk membuat perangkat sebagai pengendali desain interaksi siswa agar menjadi lebih murah dari sistem yang ada pada saat itu. Dan proyek itu pun berlanjut sampai 2011, hingga terjual sampai 300.000 unit Arduino.

David Cuartielles dan Massimo Banzi yang merupakan Founder, proyek Arduino pertama kali dibuat dengan sebutan Ivrea. Namun seiring dengan berkembangnya zaman, nama tersebut diubah menjadi Ardunino yang memiliki arti “teman yang kuat” dalam Bahasa Inggris “Hardwin”.

Hernando Barragan merupakan seorang seniman asal Kolombia yang menciptakan proyek pengkabelan. Seiring berkembangnya zaman banyak kalangan yang mengenal Arduino sehingga banyak mahasiswa yang mempelajari dan mengembangkannya dengan bootloader dan software yang mudah digunakan (Syahwil, 2013).

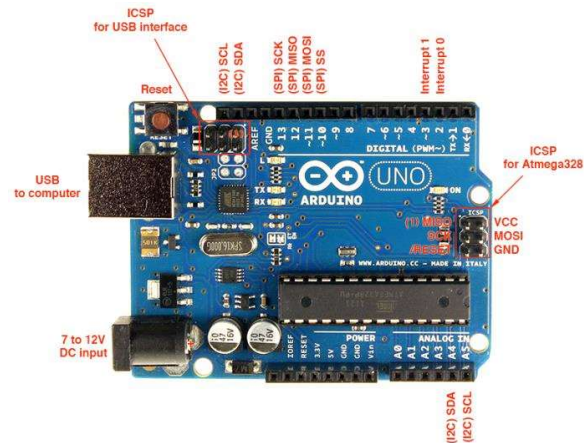
2.1.3 Jenis-Jenis Arduino

Model Arduino terdapat banyak dan beredadar di pasaran, Sifat Arduino ialah *Open Source* oleh karena itu banyak vendor yang menjual varian yang original atau yang tidak original (Syahwil, 2013).

1. Arduino Uno

Merupakan Mikrokontroler yang memiliki 14 pin digital yang berbasis ATmega328, dimana 6 pin dapat digunakan sebagai Output PWM, untuk daya dari board Arduino ini kita dapat menggunakan

kabel USB, atau daya eksternal adaptor AC-DC dan baterai(Syahwil, 2013).

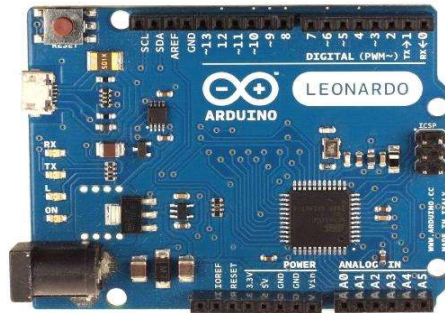


Gambar 2.1 Breadboard Arduino Uno

Sumber: (Kadhono & Suhendi, 2018)

2. Arduino Leonardo

Atmega43u2 merupakan basis dari Arduino Leonardo yang memiliki 20 pin I/O dan 7 pin *output* PWM dan 12 pin *input* , clock speed 16 MHz Crystal oscillator, untuk daya Arduino Leonardo sama dengan Arduino uno(Syahwil, 2013).



Gambar 2.2 Board Arduino Leonardo

Sumber: (Syahwil, 2013)

3. Arduino Nano

merupakan papan yang berukuran kecil yang berbasis ATmega328, pada arduino uno hanya memiliki catu daya dengan kabel mini-B USB dan tidak memiliki DC jack Power.



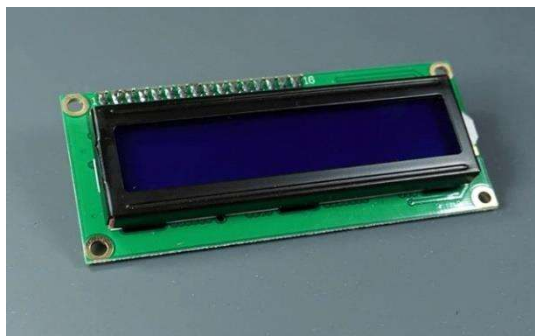
Gambar 2.3 Board Arduino Nano

Sumber:(Syahwil, 2013)

2.1.4 Lcd (Liquid Crystal Display)

LCD merupakan susunan dari campuran beberapa bahan organik yang menjadi satu kesatuan yang meliputi lapisan kaca bening dengan elektroda

transparan indium oksida yang tersusun dalam bentuk tampilan seven segment dan lapisan elektroda yang terdapat dikaca belakang. Di dalam lapisan sandwich memiliki polarizer cahaya vertical dan horizontal yang berada di belakang akan mengikuti lapisan reflector. Molekul molekul yang telah menyesuaikan diri menjadikan cahaya yang terpantul tidak dapat melewati sehingga terlihat menjadi gelap dan membentuk karakter yang ingin kita tampilkan (Elektro et al., 2018).



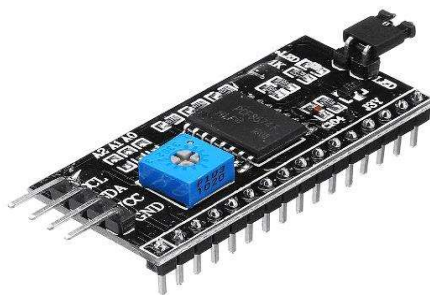
Gambar 2.4: Lcd (Liquid Crystal Display)

Sumber : <https://bit.ly/36D9wQz>

2.1.5 I2C (Inter Integrated Circuit)

Inter integrated circuit merupakan suatu alat yang di desain khusus untuk mengirim ataupun menerima data dengan standar komunikasi serial dua arah serta memiliki dua saluran. Sistem ini memiliki dua serial yang berfungsi sebagai pembawa informasi data pada I2C yang terdiri dari SCL (Serial Clock) dan SDA (Serial Data). Piranti ini memiliki 2 fungsi yang memungkinkannya menjadi master dan slave. Ketika piranti memulai transfer data pada I2C dengan bentuk sinyal start

maka otomatis alat ini menjadi master. Jika piranti ini mengakhiri transfer data dengan mengirimkan sinyal berbentuk sinyal stop, maka piranti ini bertindak sebagai slave (Elektro et al., 2018).

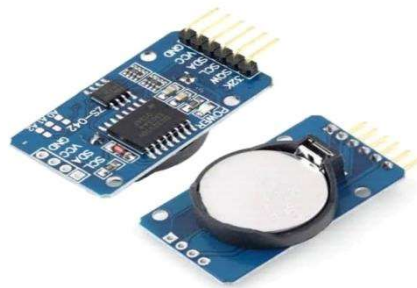


Gambar 2.5: I2C (Inter Integrated Circuit)

Sumber : <https://bit.ly/2snW57T>

2.1.6 RTC DS3231

RTC DS3231 adalah sebuah alat yang dapat menyimpan waktu dan tanggal secara real time data data yang dapat disimpan pada alat ini meliputi detik, menit, jam, tanggal, bulan, hari dalam seminggu, dan tahun yang valid hingga 2100. IC yang dimiliki RTC DS 3231 memungkinkannya untuk membuat jalur parallel data dengan antarmuka serial two-wire. RTC DS3231 menggunakan dua buah port (SDA) serial Data dan (SCL) Serial Clock yang berfungsi sebagai pembaca isi register dari RTC (Putra et al., 2017).



Gambar 2.6:RTC DS3231

Sumber : <https://bit.ly/38vgbOn>

2.1.7 Motor Servo

Motor servo adalah alat yang dapat bergerak 360° namun tidak berputar karena menggunakan system closed feedback yang artinya motor akan kembali ke posisi awal dengan berputar arah sebaliknya dengan cara menginformasikan rangkaian control yang ada di dalam system motor servo. Terdapat beberapa komponen dan gear pada motor servo yang berupa gear, potensiometer, yang berfungsi sebagai penentu batas putaran motor servo dan rangkaian control. Sedangkan untuk menentukan sudut sumbu motor servo menggunakan lebar pulsa yang dikirimkan melalui sinyal dari kabel motor. Pulsa OFF yang semakin lebar maka semakin besar pula gerakan motor servo ke arah jarum jam, dan apabila pulsa OFF semakin kecil maka semakin besar gerakan sumbu ke arah yang berlawanan (Fina Supegina, 2016).



Gambar 2.7:Motor Servo

Sumber : <https://bit.ly/2YGhGVd>

2.1.8 Push Button

Saklar adalah suatu alat yang berfungsi sebagai penghubung dan pemutus dua atau lebih titik dalam suatu rangkain. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan saklar jenis Push Button yaitu sebuah saklar yang dapat menghubungkan dua titik jika di tekan dan memutuskan dua titik jika dilepas, kelebihan dari alat ini ialah bentuknya yang kecil dan juga sangat mudah dalam pemakaian dan pemasangannya sehingga banyak digunakan dalam membuat prototype atau percobaan rangkaian elektronik, karena pemasangan yang sangat mudah dan tidak perlu menyolder jadi alat ini dapat di pasang dan di lepas dengan mudah sehingga dapat digunakan lagi untuk rangkaian yang lain.

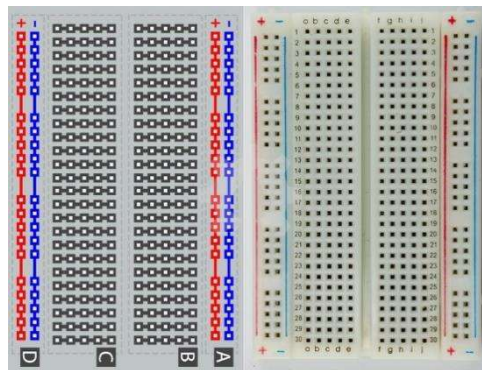


Gambar 2.8 : Push Button

<https://bit.ly/3aDDzZG>

2.1.9 *BeardBoard*

Breadboard biasa digunakan dalam membuat suatu prototype atau uji coba dalam rangkain elektronika karena dalam penggunaannya tidak dipelukan nya penyolderan sehingga komponen komponen yang terpasang dapat di lepas kembali tanpa kerusakan sedikitpun, dan juga alat alat tersebut dapat digunakan kembali untuk membuat rangkaian yang lain sehingga lebih hemat. Breadboard memiliki banyak ukuran dari yang kecil hingga besar sehingga kita dapat memilih yang kita butuhkan. Breadboard biasanya terbuat dari plating dan semacam lempengan alumunium yang ada di bagian dalam yang nantinya akan menyambung arilan listrik melalui lubang lubang yang sudah di bentuk sedemikian rupa yang membentuk pola jaringan koneksi. (Syahwil, 2013 :21)



Gambar 2.9 *Breadboard*

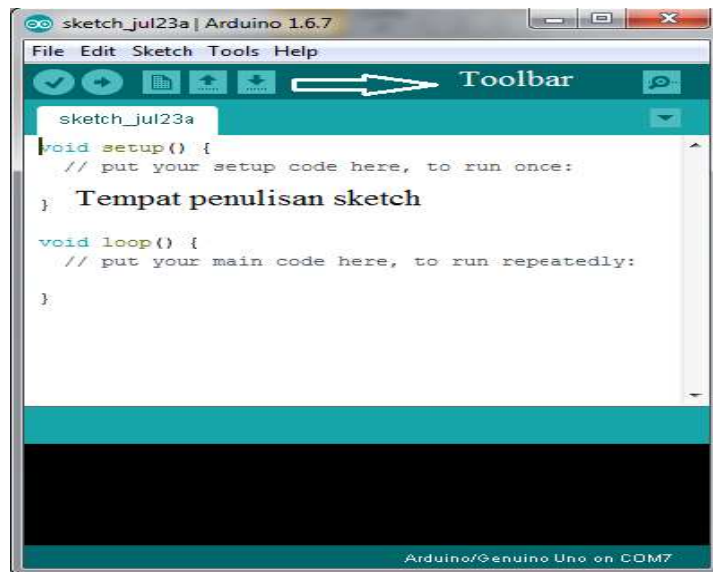
Sumber: (www.adafruit.com)

2.2 Tools/software/aplikasi/system

2.2.1 IDE Arduino

Arduino IDE adalah sebuah software yang dibutuhkan untuk menulis program pada papan Arduino. Menurut(Syahwil, 2013)Arduino IDE adalah sebuah aplikasi yang biasa digunakan untuk menulis sebuah program dan mengubah nya kedalam bentuk kode biner lalu meng-upload nya kedalam memori papan Board Arduino.Software Arduino IDE bersifat open source sehingga dapat digunakan semua orang dengan gratis, Arduino IDE dirancang khusus untuk memudahkan para pengguna dalam memprogram Arduino sehingga dapat digunakan untuk berbagai bidang yang nantinya dapat menghasilkan teknologi baru. Hardware pada Arduino menggunakan prosesor Atmel AVR dan menggunakan Bahasa

pemrograman C++ yang mudah yang menjadikannya mudah dipahami oleh pemula.



Gambar 2.10 Arduino IDE

Sumber: Data penelitian (2020)

Arduino IDE adalah sebuah software yang berfungsi sebagai compiler sketch program untuk arduino. Arduino IDE dapat di download secara gratis, berikut penjelasan dari jendela tampilan arduino IDE:

- a. Pada *tools bar* terdapat menu *File*, *Edit*, *Sketch*, *Tools*, dan *Help*.
- b. Di bagian tengah merupakan tempat penulisan *sketch* program.

- c. Pada bagian bawah terdapat *message window* yang berfungsi sebagai penampil pesan error dan memberitahukan kesalahan program.



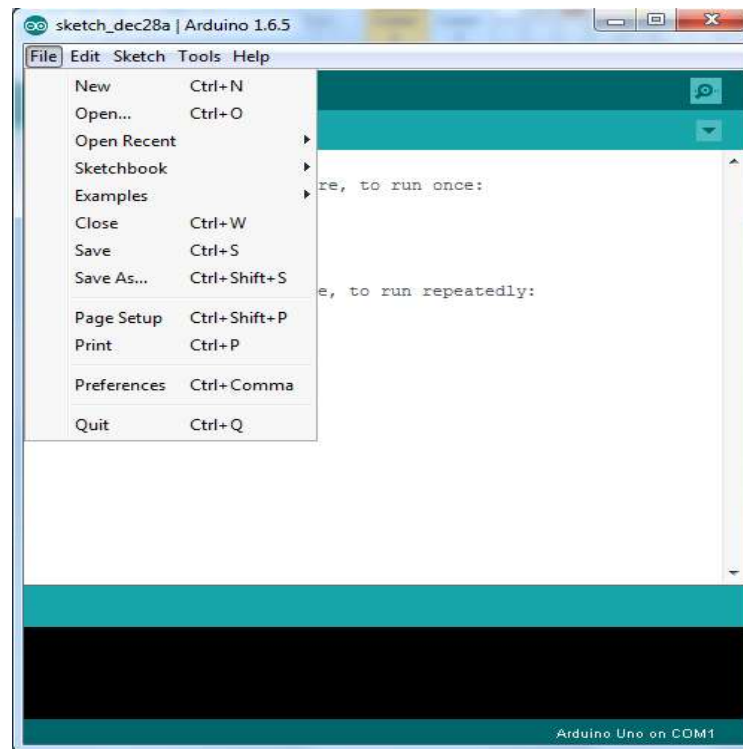
Gambar 2.11 Toolbar

Sumber: Data Penelitian (2020)

Penjelasan pada bagian *toolbar*:

- a. *Verify*, pada tahap *verify software* arduino IDE akan mengecek *sketch* program apakah terdapat *error* atau tidak pada *sketch* program sebelum di *upload* ke papan arduino.
- b. *Upload*, merupakan tahap memasukan program pada *board* Arduino.
- c. *New*, *sketch* program yang baru akan muncul ketika kita menggunakan menu *sketch*.
- d. *Open*, membuka seluruh daftar *sketch* program.
- e. *Save*, menyimpan hasil program yang di kerjakan pada *sketchbook*.
- f. *Serial Monitor*, untuk menampilkan data *serial* .

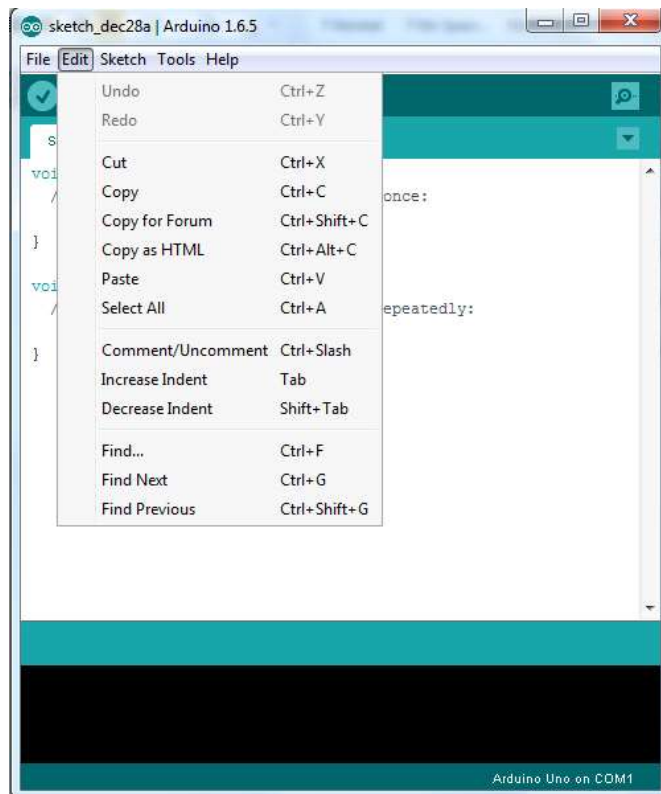
Berikut bagian dari Arduino IDE:



Gambar 2.12 Tampilan Menu File Arduino IDE

Sumber: Data Penelitian (2020)

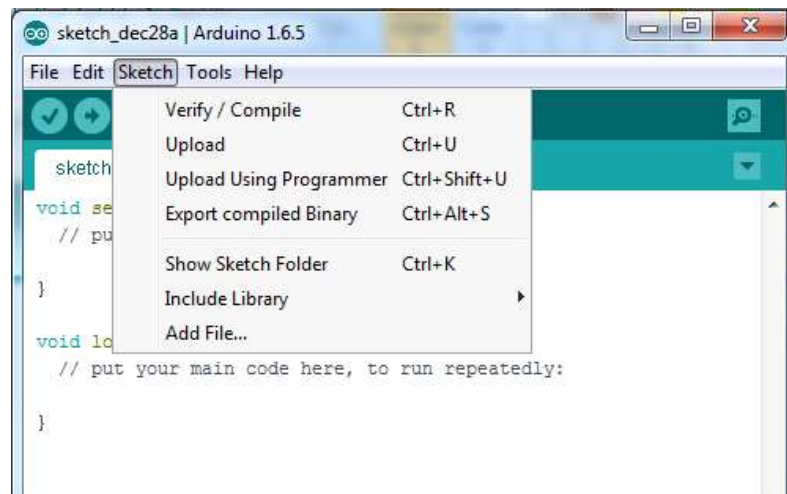
Save as, Open, Sketchbook, new, save, exampels, adalah bagian dari file menu. *Copy For Forum, Cut, Copy, Paste, Copy as HTML, Select All* merupakan bagian dari menu edit. Pada menu *sketch* terdiri dari *Add File, Upload, Verify/Compile, Show Sketch File, Upload using Programmer,* dan seterusnya.



Gambar 2.13 Menu *Edit* Arduino IDE

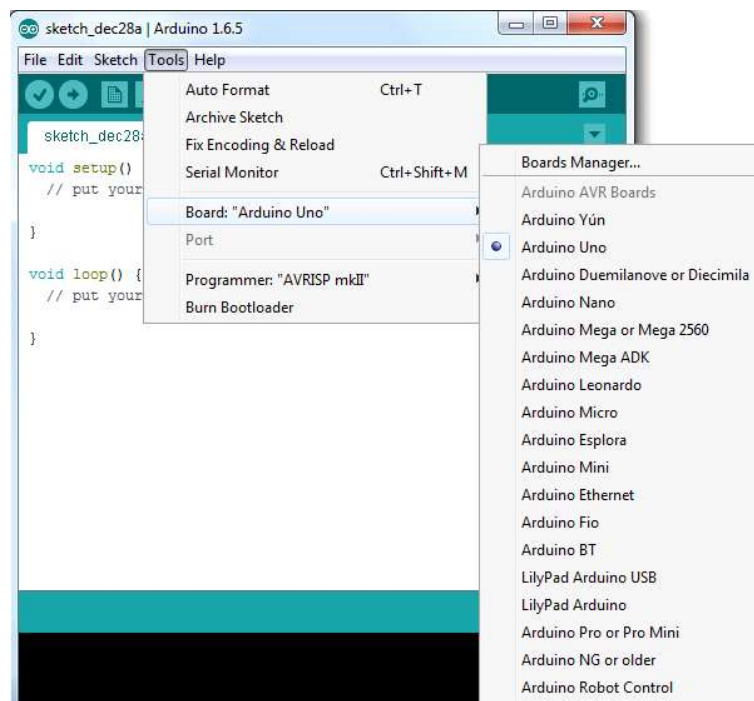
Sumber: Data Penelitian (2020)

Untuk memilih tipe board yang digunakan kita dapat memilih nya melalui menu tools.



Gambar 2.14 *Sketch* Arduino IDE

Sumber: Data Penelitian (2020)



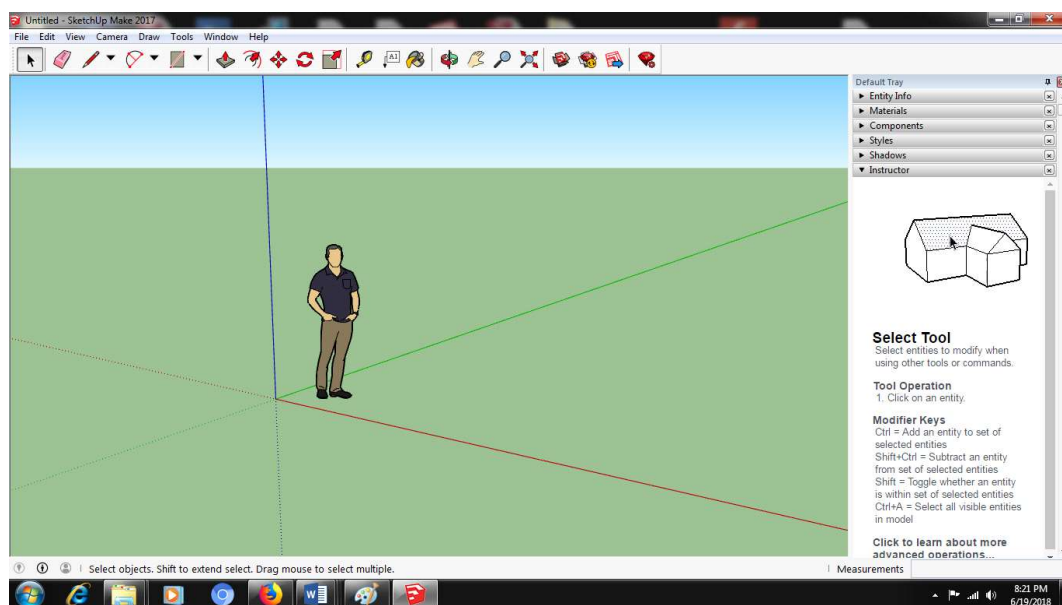
Gambar 2.15 Tampilan *Tools* Arduino IDE

Sumber: Data Penelitian (2020)

2.2.2 Google SketchUp 8

SketchUp merupakan salah satu produk dari perusahaan terkemuka di dunia. Ini didistribusikan secara bebas, tetapi sketchup itu bukan produk kacang.

Sketchup sering digunakan oleh para profesional untuk mendukung pekerjaan mereka dengan cara yang mudah dan kuat. Sketchup sangat kompleks dan mudah dipelajari dan digunakan, tidak seperti program grafik lain yang membutuhkan waktu lebih lama untuk dipelajari.



Gambar 2.16 Google SketchUp

Sumber: Data Penelitian (2020)

2.2.3 Fritzing

Fritzing merupakan sebuah *software* gratis yang cocok untuk pembelajaran elektronik. Perangkat lunak ini dapat digunakan di lingkungan sistem operasi GNU / Linux dan Microsoft Windows. Semua perangkat lunak memiliki kelebihan untuk semua jenis pengguna dan semua persyaratan. Fritzing memiliki beberapa hal

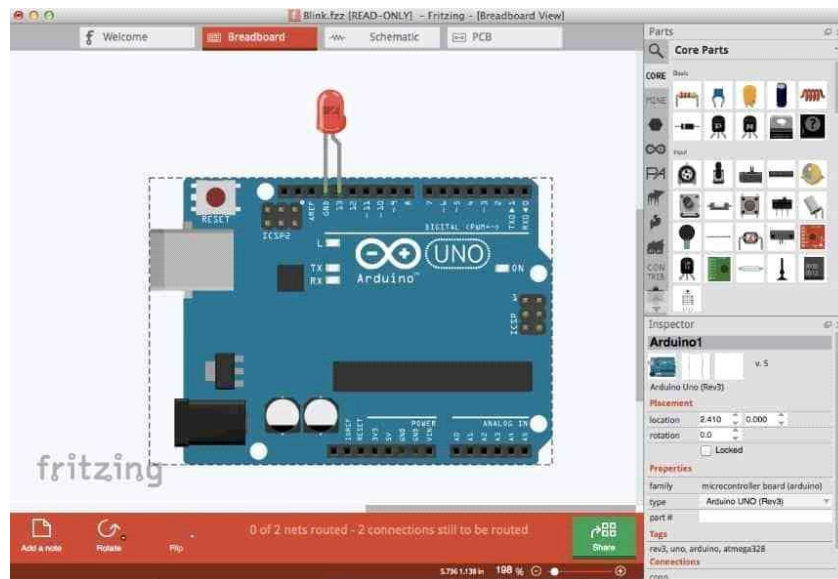
menarik.

Pertama-tama, seperti yang diperlihatkan Fritzing, ini juga dapat bekerja pada sistem operasi GNU / Linux seperti Fedora, Debian, Ubuntu atau Mint. Ini penting karena sistem operasinya gratis dan memungkinkannya menjadi platform pembelajaran yang banyak digunakan.

Kedua, Fritzing menawarkan pengguna kesempatan untuk merancang sistem di papan *breadboard*. Ini menyederhanakan pengguna yang membutuhkan dukungan desain atau dokumentasi untuk sistem yang menggunakan papan *breadboard*.

Ketiga, Fritzing terus diperbarui, termasuk komponen, terutama komponen yang paling populer. Ini memudahkan pengguna untuk membuat proyek, terutama untuk proyek dengan sistem terpasang seperti Arduino.

Keempat, Fritzing tidak hanya memiliki fitur desain di papan *breadboard*, tetapi juga menawarkan tempat untuk pemrograman misalnya, untuk sistem Arduino. Sehingga Fritzing cukup lengkap untuk mengembangkan prototipe sistem atau mendukung proses pembelajaran.



Gambar 2.17 Aplikasi Fritzing

Sumber: Data Penelitian (2020)

2.3 Penelitian Terdahulu

Terdapat beberapa penelitian terdahulu yang berhubungan dengan judul yang peneliti angkat sebagai tambahan referensi dalam bidang mikrokontroler.

A. Nama Penulis : Dyatmiko Tri Kadhono¹, Suprayogi², Asep Suhendi³

Judul Jurnal : REALISASI ALAT PEMASOK PAKAN IKAN

OTOMATIS BERBASIS ARDUINO UNO R3 PADA

KOLAM BUDIDAYA IKAN Volume/ISSN: V / 2355-

9365

Kesimpulan : Budidaya ikan adalah bisnis global. Di Indonesia, khususnya, budidaya ikan terdapat di berbagai daerah, beberapa di dataran, di bukit, di pegunungan, di sungai, di cekungan laut. Ini menunjukkan bahwa pasar untuk komoditas ikan di Indonesia sangat luas. Namun, masih banyaknya pembudidaya ikan yang mengalami kerugian. Kerugian tersebut disebabkan

karena stok pakan ikan yang belum memadai , dan pemberian pakan yang tidak teratur. Alat pemberi pakan ikan adalah solusi untuk mengatasi masalah ini. Menggunakan mikrokontroler, khususnya Arduino Uno R3, sebagai sistem kontrol pusat untuk pemasok pakan ikan dan didukung oleh berbagai komponen pendukung seperti RTC (jam waktu nyata), LCD (layar kristal cair), keyboard 4x4 , bel, sensor ultrasonik dan servomotor, oleh karena itu dimungkinkan untuk menghasilkan instrumen untuk pemasok pakan ikan, pakan ikan dapat memberikan jumlah yang sesuai dengan dosis dan frekuensi pemberian makan reguler. Alat ini menggeser ikan ke dalam kolam di mana komponen pendukung adalah LCD yang menampilkan menu dan memilihnya menggunakan keyboard 4x4. RTC menghitung semua waktu yang diprogram dan ketika itu terjadi: program Time Servo Motor membuka outlet energi sehingga energi mengalir ke dalam tangki dan servomotor menutup lagi sesuai dengan waktu yang diprogram. Berdasarkan hasil tes, kesalahan <5% diperoleh. Kemampuan alat untuk memberi makan ikan di kolam, menguji 5 data dan melakukan 10 percobaan pada setiap data, menyebabkan kesalahan 1,9393159%, 2,777768%, 1,87784%, 1,82484%, 1,82484%, 3,144935% dan 3,04862%.

B. Nama Penulis : Hendra S. Weku, Dr.Eng Vecky C. Poekoel, ST., MT., Reynold F. Robot, ST., M.Eng.

Judul Jurnal : Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis Berbasis Mikrokontroler

Volume/ISSN : V / 2301-8402

Kesimpulan : Makanan adalah salah satu hal penting dalam akuakultur. Saat ini, makanan masih tergantung pada tenaga manusia. Oleh sebab itu, ini adalah alat yang dirancang untuk memberi makan ikan yang dapat bekerja secara otomatis tergantung pada waktu atau jadwal makan dan jumlah atau jumlah makanan. Pakan ikan otomatis ini menggunakan pengontrol utama mikrokontroler ATmega16, Wavecom M1306B untuk transmisi SMS, fungsi keypad untuk mengatur opsi pemrograman dan kapasitas, motor servo untuk membuka dan menutup katup, perangkat keras sebagai fungsi sensor. DI-Smart RTC.1307 ditenagai oleh penghitung waktu dan sumber tegangan galvanik untuk reservoir bertenaga ikan yang menyediakan daya secara real time untuk mendeteksi apakah reservoir memiliki daya. Dengan komponen alat di atas dan beberapa perangkat lunak yang mendukung operasi alat, pengumpanan ikan bekerja secara otomatis sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan dan dapat mengirim pemberitahuan SMS ketika pemberian makan disediakan dan ketika ada reservoir yang kosong atau kelelahan.

- C. Nama Penulis : Dedy Prijatna¹), Handarto¹), Yosua Andreas²),
Judul Jurnal : RANCANG BANGUN PEMBERI PAKAN IKAN
OTOMATIS
Volume/ISSN : XII / 2528-6285
Kesimpulan : Dalam sistem budidaya ikan, ikan sering diberi makan dengan menabur jumlah makanan yang salah dengan tangan yang salah. Salah satu teknologi inovatif adalah desain pengumpan ikan otomatis. Metode yang digunakan dalam penelitian ini didasarkan pada pendekatan desain. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengumpan ikan otomatis dilengkapi dengan alarm untuk menunjukkan bahwa pakan ikan dari corong sudah habis. Sebagai hasil pengujian alat ini, akurasi umpan otomatis adalah 95,90%, akurasi umpan tambahan adalah 99,46% dan jumlah pelet hancur kurang dari 1%.
- D. Nama Penulis : Syamir Muhammad, Abdul Muid, Dedi Triyanto
Judul Jurnal : Implementasi Sistem Bel Rumah Otomatis berbasis Sensor Ultrasonik
Volume/ISSN : IV / 2338-493X
Kesimpulan : Dalam studi ini, pengumpan ikan otomatis dibuat di keramba apung. Pengumpan ikan otomatis ini dapat menyesuaikan waktu dan ukuran makanan sesuai kebutuhan. Fungsi lain dari alat ini adalah untuk memberikan informasi tentang pH air sungai dan informasi jika makanan tersebut hampir diperuntukkan bagi peternak ikan melalui situs media. Sistem dibuat menggunakan Arduino Mega sebagai modul kontrol utama. Data yang dimasukkan dalam formulir pendaftaran antarmuka (situs web) diproses untuk

menentukan jumlah umpan yang akan dirilis oleh servomotor atau di mulut wadah umpan. Sensor inframerah akan mendeteksi energi yang tersisa di wadah umpan dan mengirim informasi ke Arduino Mega untuk ditampilkan di situs web. Informasi ini juga ditampilkan pada indikator LED pada perangkat. Ketika umpan mencapai 5%, pesan "PLEASE CONTENT TO FEED" ditampilkan. Sensor pH yang ditempatkan di air sungai akan mengukur tingkat pH yang akan ditampilkan di lokasi. Ketika tingkat pH 6.56, nilai pH air sungai dan pesan "NORMAL" akan ditampilkan di situs web. Ketika tingkat pH air sungai antara 5-6,4 atau 8.1-10, nilai pH air sungai akan ditampilkan dan pesan "CAUTION" di situs web. Pesan "BAHAYA" akan muncul di situs web dan bel akan berdering berulang kali ketika nilai pH air sungai <5 atau > 10 . Kesalahan rata-rata hasil pengukuran pH pada alat ini adalah 0,96% dari pH meter standar .

- E. Nama Penulis : Bearly Ananta, Rinta Kridalukmana, Eko Didik Widiyanto
Judul Jurnal : Pembuatan Alat Pemberi Pakan Ikan Dan Pengontrol PH Otomatis
Volume/ISSN : IV / 2338-0403
Kesimpulan : Dalam dunia perkembangan yang semakin pesat, proses otomasi menjadi hal biasa. Otomasi sering digunakan untuk menghemat energi dan mengurangi tingkat kesalahan yang disebabkan oleh manusia. Demikian juga, dalam hal kolam ikan, kami tidak dapat meninjau setiap waktu dalam hal pemeliharaan dan pemberian makan kolam. masalah seperti ini bisa merugikan peternak ikan atau penyuka ikan yang sibuk dan tidak punya waktu untuk

memelihara kolam. Dalam proses implementasi, hampir semua pakan ikan masih diisi secara manual, selain untuk mengendalikan level PH, yang dilakukan dengan dosis yang tidak memadai. Oleh karena itu, perlu untuk membuat pengumpan ikan dan perangkat kontrol PH secara otomatis. Penciptaan alat ini bertujuan untuk memudahkan memberi makan pemilik ikan, selain membantu mengontrol PH kolam. Alat ini juga dilengkapi dengan LCD yang menunjukkan bahwa setiap beberapa jam indeks PH saat ini dari makanan dan kolam akan dieksekusi.

F. Nama Penulis : Helda Yenni¹, Benny²

Judul Jurnal : PERANGKAT PEMBERI PAKAN OTOMATIS PADA
KOLAM BUDIDAYA

Volume/ISSN : XI / 1907-6738

Kesimpulan : Potensi bisnis ikan air tawar akan lebih menguntungkan, pada tahun 2021 konsumsi ikan per kapita di populasi dunia akan mencapai 19,6 kg per tahun. Perkiraan ini dirilis oleh Badan Pangan PBB pada 2011. Sehingga budidaya air tawar dapat memenuhi kebutuhan pasar yang terus meningkat. Namun, petani sering menghadapi masalah dalam proses pembesaran, terutama pada tahap pemberian pakan ikan reguler dan dengan porsi yang tepat. Dan, ikan budidaya sering mati karena makan tidak teratur dan bukan jumlah yang tepat. Penelitian ini bertujuan untuk memudahkan petani dalam proses memberi makan ikan yang ada di dalam tambak, mengembangkan mikrokontroler di perangkat Arduino ATmega 2560 yang dapat menjadi peralatan otomatis dari sistem kontrol pemberian makan ikan.

Dengan peralatan ini, petani ikan difasilitasi dalam memberi makan ikan yang tersebar di tangki yang ada dan menghemat waktu dalam proses pemberian makan ikan dan mampu mengurangi kematian ikan budidaya. Implementasi penelitian ini dapat dilakukan secara bertahap: pengumpulan data, analisis sistem, desain sistem, implementasi dan pengujian sistem. Hasil dari penelitian ini adalah dalam bentuk pengontrol pakan ikan otomatis, berdasarkan pada mikrokontroler LCD terintegrasi sebagai tampilan indikator output sistem. Diharapkan dengan peralatan ini dapat menjadi solusi yang tepat bagi petani dalam proses memberi makan ikan dengan mudah dan efisien.

G. Nama Penulis : Khabib Yahya Nashrullah, Moh. Bhanu Setyawan, Adi
Fajaryanto C

Judul Jurnal : PERANGKAT PEMBERI PAKAN OTOMATIS PADA
KOLAM BUDIDAYA

Volume/ISSN : XI / 2614-0977

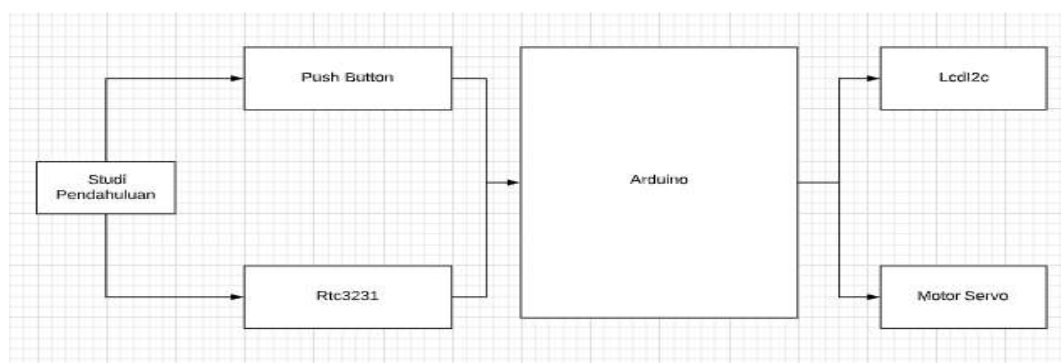
Kesimpulan : pakan merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam pembudidayaan ikan lele, masalah yang dihadapi peternak ikan adalah pasokan ikan yang diarahkan ke sumber daya manusia. sistem ini terdapat kelemahan yaitu pemberian pakan tidak dilakukan secara teratur karena pembudidaya tidak selalu berada di tempat pemeliharaan. karena pemberian pakan yang tidak teratur menyebabkan pertumbuhan ikan yang dihasilkan juga menurun. Salah satu tindakan pencegahan untuk mengatasi masalah ini adalah pasokan pakan ikan sesuai jadwal. Dalam studi ini, merancang perangkat makan ikan otomatis dengan kontrol dan webcam Raspberry Pi. Prototipe ini

menggunakan teknologi IoT dengan Raspberry Pi dan webcam sebagai pengontrol utama dan kemudian menggunakan Telegram untuk mengontrol pemberian makan otomatis ikan yang dikirim dalam bentuk pesan. Bahasa yang digunakan dalam program Raspberry Pi menggunakan Python. Dari data yang diperoleh, akan dianalisis seberapa baik jaringan mengirim data dari Raspberry Pi ke Telegram. Berdasarkan Raspberry Pi, hasil pengujian dapat menerima pesan dari Telegram dan meneruskannya ke webcam, sensor inframerah LDR dan motor stepper. Kamera web berfungsi sebagai pemantauan keadaan kolam, sensor LDR inframerah untuk memeriksa status isi reservoir dan motor stepper untuk mengisi dan menyebarkan umpan.

2.4 Kerangka Pikir

struktur berpikir adalah hubungan antara model konseptual teori yang dapat diidentifikasi sebagai masalah penting.

Struktur penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 2.18 Kerangka Pikir

Sumber: Data Penelitian (2020)

Pada tahap awal penelitian ini adalah melakukan studi pendahuluan berupa analisa masalah yang ada untuk melakukan penelitian ini lalu studi literatur tentang

referensi yang berhubungan pada penelitian ini. Referensi dapat berupa *e-book*, *datashhet*, dan Jurnal. Kemudian melakukan perangkaian terhadap mikrokontroler arduino. Lalu memprogram nya dengan *software* Arduino IDE, hingga menghasilkan sebuah alat yang mampu membantu para pemelihara ikan di aquarium.