BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Studi Literatur

Penelitian tentang Rancang Bangun Penggiling Biji Kopi Otomatis Menggunakan *Grinder Elektric* Berbasis *Internet Of Things* (Iot) selaras dengan beberapa penelitian yang sudah dilakukan oleh beberapa peneliti. Berikut beberapa ringkasan studi literatur yang digunakan untuk mengetahui sejauh mana penelitian tersebut sudah dilakukan.

1. Pada penelitian (Sinaga et al., 2023) Smart grinder kopi adalah sistem yang dirancang untuk tujuan meningkatkan hasil penggilingan biji kopi. hasil rancang bangun sistem kontrol smart grinder kopi yang menggunakan Arduino Uno sebagai kontroler utama.Dengan adanya Arduino Uno, pengguna diharapkan dapat mengatur tingkat kehalusan gilingan, atau jumlah kopi yang digiling dengan fitur otomatisasi berdasarkan pengukuran massa biji kopi. Sistem ini dibangun dengan komponen pokok Arduino Uno, *load cell, ADC Module HX7u,* Motor servo, *push button,* relay Optocoupler, dan *LCD display, smart grinder* kopi berbasis Arduino Uno yang dihasilkan mampu menghasilkan bubuk kopi ukuran medium sesuai timbangan yang diinginkan pengguna, dan dalam waktu rata-rata 2,5 detik per gram.
2. Pada penelitian (Abdillah, 2021) Ide penelitian Rancang Bangun Mesij Grinder Kopi Kapasitas Daya 125watt Skala Rumahan ini menggunakan prinsip penggilingan yang dilakukan untuk menghaluskan bahan pangan menjadi bubuk agar mudah diolah menjadi produk-produk lain. Tujuan alat ini, membuat suatu alat penggilingan kopi semi otomatis yang dapat menampung 250 gram biji kopi. Cara kerja alat ini adalah untuk menghaluskan biji kopi menjadi bubuk kopi agar mudah diseduh dan memberikan sensasi rasa dan aroma yang lebih optimal. Kualitas biji kopi yang dinilai adalah kapasitas efektif kapasitas efektif penggilingan dan

presentase biji hilang. Hasilanya menujukkan efektif kapasitas penggilingan tipe burr sebesar 13,42 kg/jam dan persentase kehilangan biji sebesar 1,144%.

3. Pada Penelitian (Siregar et al., 2022) dalam industri pengolahan kopi dibutuhkan sebuah alat penyangrai dan penggiling kopi untuk mengolah kopi tersebut. Alat penyangrai dan penggiling kopi otomatis yaitu alat yang terdiri dari satu wadah berbentuk tabung dimana proses penyangraian dan penggilingan terjadi secara berurutan. Alat ini juga menggunakan sensor suhu untuk mendeteksi suhu pada proses penyangrai dan sensor bunyi untuk memberitahu bahwa proses telah selesai

2.2 Dasar Teori

2.2.1 Penjelasan Kopi

Kopi adalah minuman yang diseduh dari biji kopi yang telah disangrai dan dihancurkan. Biji kopi berasal dari tanaman kopi, yang termasuk dalam genus Coffea. Tanaman ini menghasilkan buah yang disebut ceri kopi, dan bijinya yang merupakan bahan dasar untuk membuat minuman kopi.

2.2.2 Pengertian *Grinder* Kopi

Grinder kopi adalah perangkat atau mesin yang digunakan untuk menggiling biji kopi menjadi bubuk halus atau kasar, tergantung pada preferensi penyeduh kopi. Proses penggilingan biji kopi sangat penting karena dapat mempengaruhi cita rasa dan kualitas minuman kopi yang dihasilkan.

2.2.3 Pengertian *Grind Size*

Grind size kopi merujuk pada ukuran partikel kopi yang telah digiling. Proses penggilingan kopi memainkan peran penting dalam menentukan seberapa cepat air dapat mengekstrak rasa dan aroma dari biji kopi. Setiap metode penyeduhan kopi memiliki kebutuhan grind size yang berbeda-beda. Berikut kategori *grind zise* kopi dan tabel ratio ukuran gilingan kopi:

1. *Coarse Grind* (Kasar): Partikel kopi berukuran besar, seperti kasar gula pasir. Biasanya digunakan untuk metode penyeduhan dengan

waktu kontak yang lebih lama, seperti *French press* atau *cold brew*.

2. *Medium Grind* (Sedang): *Grind size* yang umum digunakan untuk penyeduhan dengan waktu kontak yang sedang, seperti *drip brew* atau *pour-over*.
3. *Fine Grind* (Halus): Partikel kopi yang sangat kecil, seperti bubuk halus. Cocok untuk metode penyeduhan cepat, seperti *espresso*.

Gambar 2.1 Perbedaan *Grind Size* Gilingan Kopi dalam satuan micrometer
(www.coffeeland.co.id/tips-menggiling-kopi-yang-perlu-anda-ketahui/)

DESCRIPTION	SIZE (mm)	# OF PARTICLES	INCREASE IN PARTS/gm	RATIO INCREASE	AREA (sq./gm)
Whole Bean	6.0	6	-	-	8
Cracked Bean	3.0	48	42	1	16
Coarse Grind	1.5	384	336	8	32
Regular Grind	1.0	1,296	912	22	48
Drip Grind	0.75	3,072	1,776	42	64
Fine Grind	0.38	24,572	21,500	512	128
Espresso Grind	0.20	491,440	466,868	11,115	240

Gambar 2.2 Tabel Ratio Ukuran Partikel
(www.coffeechemistry.com/grinding-fundamentals)

2.2.4 Pengertian *Internet Of Things* (IoT)

Internet of Things (IoT) adalah konsep di mana objek fisik atau perangkat sehari-hari dapat terhubung ke internet dan saling berkomunikasi. Dengan kata lain, IoT menciptakan jaringan di mana berbagai perangkat dapat berinteraksi dan bertukar data secara otomatis melalui koneksi internet. Tujuan utama dari IoT adalah meningkatkan efisiensi, keamanan, dan kenyamanan dalam kehidupan sehari-hari.

2.3 Perangkat Keras yang Digunakan

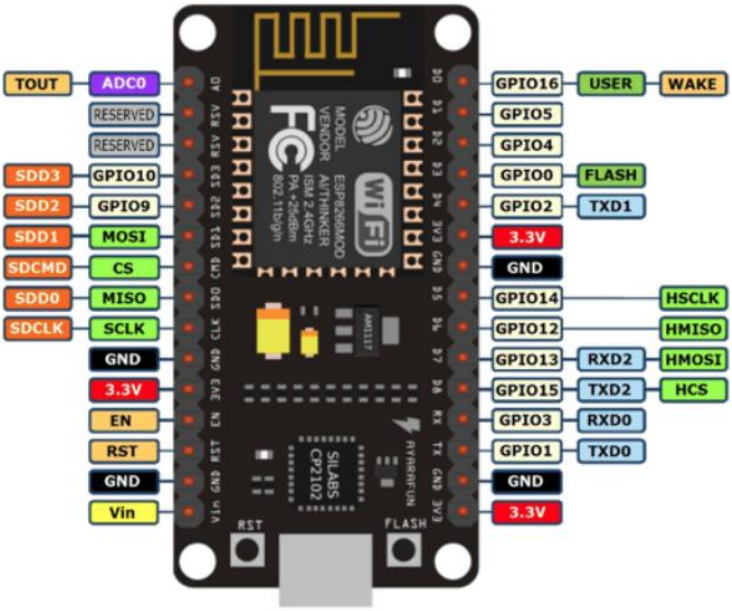
2.3.1 NodeMCU ESP8266

NodeMCU adalah platform open source, desain perangkat kerasnya terbuka untuk diedit/dimodifikasi/dibangun. Kit/papan NodeMCU Dev terdiri dari: Chip berkemampuan wifi ESP8266. ESP8266 adalah chip Wi-Fi murah yang dikembangkan oleh Sistem Espressif dengan protokol TCP/IP.[12] Detail lebih lanjut dapat ditemukan di Dokumentasi ESP8266. NodeMCU menggunakan sistem file SPIFFS (Serial Peripheral Interface Flash File System) berbasis modul flash. NodeMCU diimplementasikan dalam C dan berlapis pada Espressif NON-OS SDK. Firmware awalnya dikembangkan sebagai proyek pendamping ke modul pengembangan NodeMCU berbasis ESP8266 yang populer, tetapi proyek ini sekarang didukung oleh komunitas, dan firmware sekarang dapat dijalankan di modul ESP mana pun.

Gambar 2.3 Node MCU ESP8266
(www.pngdownload.id)

Spesifikasi yang dimiliki oleh NodeMCU sebagai berikut :

1. Board ini berbasis ESP8266 serial WiFi SoC (Single on Chip) dengan onboard USB to TTL. Wireless yang digunakan adalah IEE 802.11b/g/n.
2. Dua (2) tantalum capasitor 100 micro farad dan 10 micro farad.
3. 3.3v LDO regulator.
4. Blue led sebagai indikator.
5. Cp2102 usb to UART bridge.
6. Tombol reset, port usb, dan tombol flash.
7. Terdapat 9 GPIO yang di dalamnya ada 3 pin PWM, 1 x ADC Channel, dan pin RX TX.
8. 3 pin ground.
9. S3 dan S2 sebagai pin GPIO 4.
10. S1 MOSI (Master Output Slave Input) yaitu jalur data dari master dan masuk ke dalam slave, sc cmd/sc.
11. S0 MISO (Master Input Slave Input) yaitu jalur data keluar dari slave dan masuk ke dalam master.
12. SK yang merupakan SCLK dari master ke slave yang berfungsi sebagai clock.
13. Pin Vin sebagai masukan tegangan.
14. Built in 32-bit.



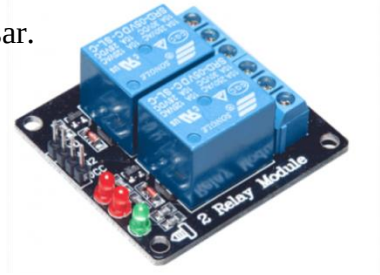
Gambar 2.4 GPIO NodeMCU ESP 8266
(www.pngdownload.id)

1. RST : berfungsi mereset modul.
2. ADC: Analog Digital Converter. Rentang tegangan masukan 0-1v, dengan skup nilai digital 0-1024.
3. EN: Chip Enable, Active High.
4. IO16 :GPIO16, dapat digunakan untuk membangunkan chipset dari mode deep sleep.
5. IO14 : GPIO14; HSPI_CLK.
6. IO12 : GPIO12: HSPI_MISO.
7. IO13: GPIO13; HSPI_MOSI; UART0_CTS 5.
8. VCC: Catu daya 3.3V (VDD).
9. CS0 :Chip selection.
10. MISO : Slave output, Main input.
11. IO9 : GPIO9.
12. IO10 GBIO10.
13. MOSI: Main output slave input.

14. SCLK: Clock.
15. GND: Ground.
16. IO15: GPIO15; MTDO; HSPICS; UART0_RTS.
17. IO2 : GPIO2;UART1_TXD 13.
18. IO0 : GPIO0.
19. IO4 : GPIO4.
20. IO5 : GPIO5.
21. RXD : UART0_RXD; GPIO3.
22. TXD : UART0_TXD.

2.3.2 Modul Relay

Modul Relay adalah perangkat elektronik yang digunakan untuk mengontrol daya listrik besar dengan menggunakan sinyal listrik yang lebih kecil. Modul relay umumnya terdiri dari relay elektromagnetik dan sirkuit driver yang memungkinkan kontrol elektronik atau mikrokontroler untuk mengaktifkan atau menonaktifkan perangkat listrik dengan daya tinggi, seperti lampu, motor, atau peralatan elektronik lainnya. Relay modul banyak digunakan dalam berbagai proyek elektronika, otomatisasi rumah, dan kendali perangkat listrik lainnya. Penggunaannya memungkinkan perangkat kontrol elektronik yang berukuran kecil untuk mengontrol perangkat dengan daya besar, memberikan fleksibilitas dan kontrol yang lebih besar.



Gambar 2.5 Modul Relay
(www.pngdownload.id)

2.3.3 Motor Servo

Motor servo adalah sebuah motor dengan sistem closed feedback di mana posisi dari motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor servo. Motor ini terdiri dari sebuah motor, serangkaian gear, potensiometer dan rangkaian kontrol. Potensiometer berfungsi untuk menentukan batas sudut dari putaran servo. Sedangkan sudut dari sumbu motor servo diatur berdasarkan lebar pulsa yang dikirim melalui kaki sinyal dari kabel motor.[9] Motor servo juga digunakan sebagai penggerak bagi katup untuk terbuka dan tertutup dalam sistem irigasi.[10] Berikut bentu fisik dari Motor Servo S3003 dapat dilihat pada Gambar berikut.

Gambar 2.6 Motor Servo
(www.pngdownload.id)

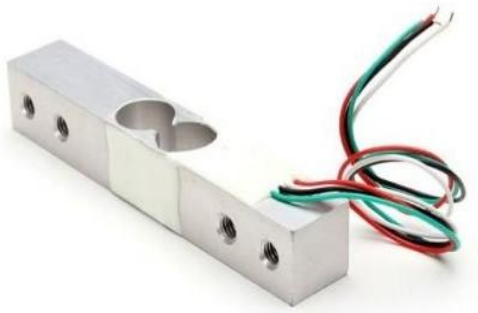
Motor servo dapat dimanfaatkan pada pembuatan robot, salah satunya sebagai penggerak kaki robot. Motor servo dipilih sebagai penggerak pada kaki robot karena motor servo memiliki tenaga atau torsi yang besar, sehingga dapat menggerakan kaki robot dengan beban yang cukup berat. Pada umumnya motor servo yang digunakan sebagai pengerak pada robot adalah motor servo $180^{o.}$ Motor servo dikendalikan dengan sinyal PWM dari encoder/potentiometer

Lebar sinyal (pulsa) yang diberikan inilah yang akan menentukan posisi sudut putaran dari poros motor servo. Sebagai contoh, lebar sinyal dengan waktu 1,5 ms (mili second) akan memutar poros motor servo ke posisi sudut 90^{o}. Bila sinyal lebih pendek dari 1,5 ms maka akan berputar ke arah posisi 0^{o} atau ke kiri (berlawanan dengan arah jarum jam), sedangkan bila

sinyal yang diberikan lebih lama dari 1,5 ms maka poros motor servo akan berputar ke arah posisi 180º atau ke kanan (searah jarum jam).

2.3.4 Sensor Loud Cell

Sensor load cell adalah jenis sensor beban yang banyak digunakan untuk mengubah beban atau gaya menjadi perubahan tegangan listrik. Perubahan tegangan listrik tergantung dari tekanan yang berasal dari pembebanan. Pada sensor load cell terdapat strain gauge yaitu komponen elektronika yang digunakan untuk mengukur tekanan. Strain gauge dikonfigurasikan menjadi rangkaian jembatan wheatstone. Jembatan wheatstone terdiri dari empat buah resistor yang dirangkai seri dan paralel. Sensor load cell terbuat dari bermacam-macam bahan seperti alumunium, baja, stainless steel.



Gambar 2.7 Sensor Load Cell
(www.pngdownload.id)

Prinsip kerja load cell berdasarkan gambar 2.4 yaitu strain gauge adalah sebuah konduktor yang diatur sedemikian rupa dengan pola zig-zag dan terdapat di permukaan membrane. Ketika terjadi peregangan membrane, otomatis resistansinya mengingkat. Strain gauge berfungsi sebagai sensor untuk mengukur berat benda atau barang dalam ukuran besar. Umumnya sensor strain gauge ini terdapat pada jembatan timbang atau timbangan

truk (truck scale).

Secara fisik strain gauge berupa grid metal foil cukup tipis yang melekat pada permukaan Load cell. Akibat adanya beban di load cell maka terjadi strain lalu ditransmisikan ke foil grid. Tahanan dari foil grid ini mengalami perubahan dengan nilai sebanding strain induksi beban. Umumnya strain gauge memiliki sensor tipe metal foil dimana proses photoeching kemudian membentuk konfigurasi grid. Prosiesnya sendiri sangat sederhana sehingga bisa dibuat beragam ukuran gauge maupun bentuk grid. Gauge memiliki ukuran terpendek 0.20 mm dan 102 mm untuk ukuran terpanjang. Untuk tahanan standar 350 ohm namun ada juga gauge dengan tahanan 500 ohm - 10.000 ohm untuk kepentingan khusus.

2.3.5 Modul HX711

Modul Penguat Hx711 HX711 adalah sebuah komponen terintegrasi dari “AVIA SEMICONDUCTOR”, HX711 presisi 24-bit analog to digital conventer (ADC) yang didesain untuk sensor timbangan digital dal industrial control aplikasi yang terkoneksi sensor jembatan. HX711 adalah modul timbangan, yang memiliki prinsip kerja mengkonversi perubahan yang terukur dalam perubahan resistansi dan mengkonversinya ke dalam besaran tegangan melalui rangkaian yang ada. Modul melakukan komunikasi dengan computer/mikrokontroller melalui TTL232. Struktur yang sederhana, mudah dalam penggunaan, hasil yang stabil dan reliable, memiliki sensitivitas tinggi, dan mampu mengukur perubahan dengan cepat.

Spesifikasinya adalah sebagai dibawah berikut :

A. Differential input voltage: ±40mV(Full-scale differential input voltage ± 40mV)
B. Data accuracy: 24 bit (24 bit A / D converter chip.)
C. Refresh frequency: 80 Hz

D. Operating Voltage : 5V DC

E. Operating current : < 10 mA

F. Size : 38 mm * 21 mm * 10 mm

Gambar 2.8 Modul HX711
(www.pngdownload.id)

2.3.6 Modul Display LCD (Liquid Crystal Display)

LCD, atau Liquid Crystal Display, adalah teknologi tampilan yang umum digunakan dalam berbagai perangkat elektronik, termasuk televisi, monitor komputer, ponsel cerdas, dan perangkat lainnya. LCD memiliki beberapa keuntungan, termasuk konsumsi daya yang relatif rendah dan kemampuan untuk memberikan gambar dengan tingkat kontras yang tinggi.

Liquid Crystals (Kristal Cair) Komponen inti dari LCD adalah lapisan bahan yang disebut liquid crystals. Liquid crystals adalah zat yang memiliki sifat antara cair dan padat, dan mereka dapat mengubah orientasi mereka saat diberikan tegangan listrik. Perubahan orientasi ini memungkinkan atau menghambat cahaya yang melewati lapisan, menghasilkan perubahan dalam intensitas cahaya yang terlihat sebagai gambar atau teks pada layar.

Gambar 2.9 Modul *Display* LCD
(www.pngdownload.id)

2.3.7 Modul Buzzer

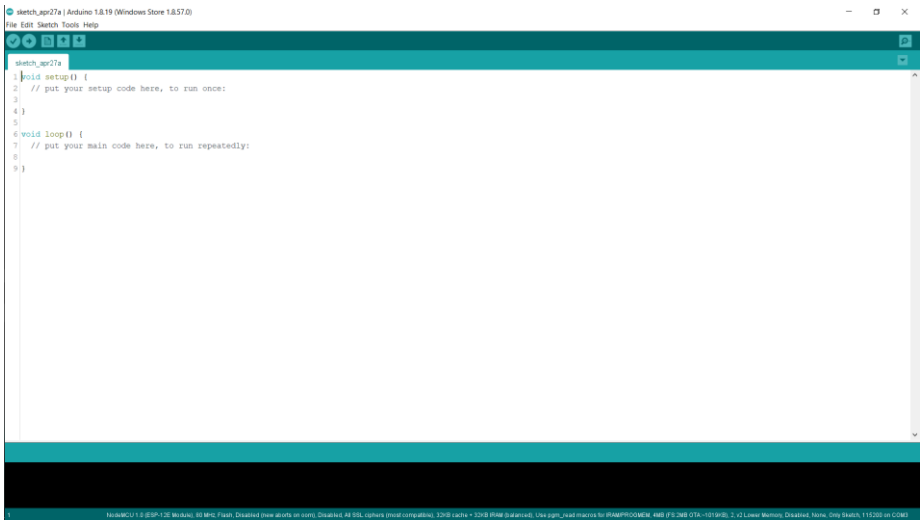
Modul Buzzer adalah perangkat elektronik yang menghasilkan suara dengan membangkitkan getaran suara. Buzzer digunakan dalam berbagai aplikasi, baik sebagai alat peringatan, indikator, atau untuk tujuan hiburan. Modul buzzer adalah sebuah modul elektronik yang memiliki buzzer terintegrasi dan biasanya dapat dihubungkan dengan mudah ke mikrokontroler atau rangkaian lainnya. Modul buzzer menyederhanakan penggunaan buzzer dengan menyediakan antarmuka yang lebih mudah digunakan.

Gambar 2.10 Modul Buzzer
(www.pngdownload.id)

2.4 Perangkat Lunak Yang Digunakan

Perangkat Lunak atau sering di sebut *Software* adalah sebuah perangkat yang berfungsi sebagai pengatur aktivitas kerja komputer dan seluruh intruksi yang mengarah pada sistem komputer. Kemudian dijelaskan pula bahwa software merupakan perangkat yang menjembatani interaksi user dengan komputer yang menggunakan bahasa mesin (Lubis, 2020).

2.4.1 Arduino IDE



Gambar 2.11 Arduino IDE

IDE merupakan kependekan dari Integrated Developtment Enviroenment. IDE merupakan program yang digunakan untuk membuat program pada Esp 8266 NodeMcu.Program yang ditulis dengan menggunaan Software Arduino IDE disebut sebagai sketch. Sketch ditulis dalam suatu editor teks dan disimpan dalam file dengan ekstensi.

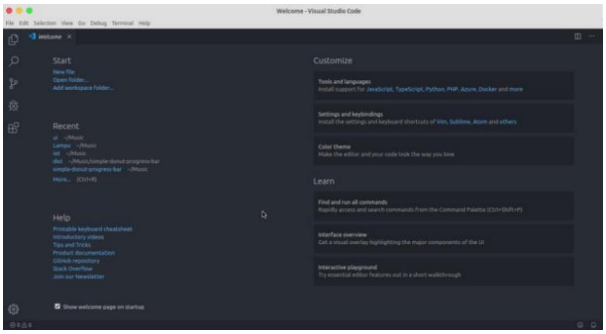
2.4.2 Visual Studio Code

Visual Studio Code adalah Sofware yang sangat ringan, namun kuat editor kode sumbernya yang berjalan dari desktop. Muncul dengan built-in dukungan untuk JavaScript, naskah dan Node.js dan memiliki array beragam ekstensi yang tersediauntuk bahasa lain, termasuk C ++, C # , Python, dan PHP. Hal ini didasarkan sekitarGithub ini Elektron, yang merupakan versi cross-platform dari Atom komponen kode-editing, berdasarkan JavaScriptdan HTML5.

Visual Studio Code menggunakan open source NET perkakas untuk memberikan dukungan untuk ASP.NET C # kode, membangun alat pengembang Omnisharp NET dan compiler Roslyn. Antarmuka yang mudah untuk bekerja dengan, karena didasarkan pada gaya explorer umum, dengan panel di sebelah kiri, yang menunjukkan semua file dan folder Anda memiliki akses ke panel editor disebelah kanan, yang menunjukkan isi dari file yang

telah dibuka. Dalam hal ini, editor telahdikembangkan dengan baik, dan menyenangkan pada mata. Ia juga memiliki fungsi yang baik, dengan intellisense dan autocomplete bekerja dengan baik untuk JSON,CSS, HTML, {kurang}, dan Node.js.

Visual Studio Code telah dirancang untuk bekerja dengan alat-alat yang ada, dan Microsoft menyediakan dokumentasi untuk membantu pengembang bersama, dengan bantuan untuk bekerja dengan ASP.NET 5, Node.js, dan Microsoft naskah, serta alat-alat yang dapat digunakan untuk membantu membangun dan mengelola aplikasi Node.js. Visual Studio Code benar-benar sedang ditargetkan pada pengembang JavaScript yang ingin alat pengembangannya lengkap untuk scripting server-side mereka dan yang mungkin ingin usaha dari Node.js untuk kerangka berbasis NET.

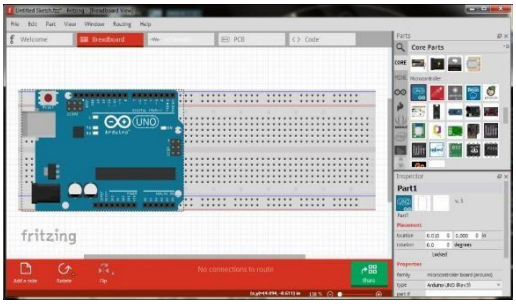


Gambar 2.12 Tampilan Visual Studio Code

2.4.3Software Fritzing Beta

Fritzing adalah *software* gratis yang digunakan oleh desainer, dan para penghoby elektronika untuk perancangan berbagai peralatan elektronika. Biasanya sebelum menggunakan program *fritzing* mereka akan membuat

sebuah *prototype* dengan menggunakan komponen elektronika yang sebenarnya.Tampilan softwarenya seperti berikut:



Gambar 2.13 Tampilan *Software Fritzing* Beta

Prototype ini dibuat di atas papan *breadboard* sehingga jika terjadi kesalahan mudah diperbaiki. Selain itu juga bisanya dihubungkan dengan arduino jika *prototype* tersebut memerlukan program tambahan. Setelah *prototype* jadi dan tidak terdapat kesalahan maka dibuat rancangan dengan program.