

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Studi Literatur

Berikut merupakan penelitian yang sudah pernah dilakukan oleh beberapa peneliti tentang sistem *counting* maupun monitoring dengan menggunakan beberapa sensor dalam ringkasan *study literature* pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Studi Literatur

No	Judul	Deskripsi
1	Sistem Tersepat Pendeteksi Slot Parkir (Akbar, Jura, 2018)	Pada sistem ini menggunakan sensor ultrasonik dan board arduino. Sistem ini juga menyediakan beberapa sub menu, yaitu Menu Registrasi, Menu Pengaturan, Menu Monitoring, Menu Log dan Menu Laporan
2	Sistem Monitoring Parkir Mobil menggunakan Sensor Infrared berbasis RASPBERRY PI (Nataliana, dkk, 2014).	Sistem ini akan menampilkan status ketersediaan dari lahan parkir yang ditampilkan pada display serta dilengkapi dengan perhitungan tarif parkir. Pada sistem yang dirancang ini dilengkapi dengan tombol untuk memilih area parkir, 2 buah sensor pada masing-masing area parkir untuk mendeteksi kendaraan, kamera untuk keamanan dan lampu LED sebagai indikator ketersediaan area parkir.

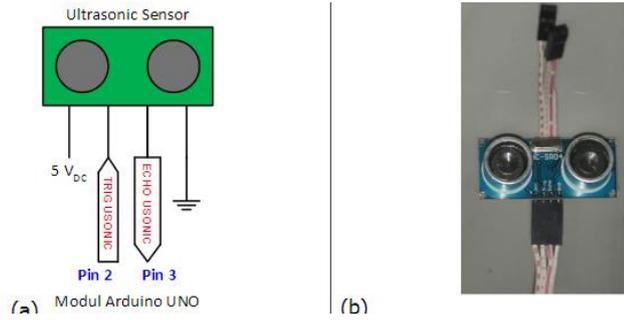
3	Sistem Informasi Ketersediaan Slot Parkir Menggunakan Aduino Uno (Aditya Putra, 2017).	Sistem informasi ini berfungsi untuk menampilkan informasi ketersediaan slot parkir kepada pengguna parkir. Dengan merancang sebuah <i>prototype</i> untuk monitoring tempat parkir menggunakan sensor LDR (<i>Light Dependent Resistor</i>) dan sensor limit switch sebagai <i>input</i> , arduino uno sebagai mikrokontroler/pemroses dan <i>interface</i> untuk monitoring berbasis <i>web</i> serta menggunakan sistem counter di sisi pintu masuk dan keluar untuk menghitung jumlah mobil yang berada didalam tempat parkir.
4	Perancangan Prototipe Sistem Parkir Cerdas Berbasis Mikrokontroler Atmega8535 (Pranata,dkk, 2015).	Sistem ini dirancang dengan memanfaatkan mikrokontroller ATmega 8535 secara optimal dengan menggabungkan beberapa komponen-komponen yang lain. Seluruh proses akan dibaca dan diolah oleh mikrokontroller ATmega 8535. Dan terakhir hasil pengolahan ditampilkan pada LCD M1632 sebagai informasi yang diberikan kepada pengendara.
5	Rancang Bangun Sistem Kendali Portal Parkir Menggunakan RFID Berbasis Arduino Mega (Mustofa,dkk, 2018).	Pada sistem kendali portal parkir akan dikembangkan sistem perparkiran dengan memanfaatkan RFID sebagai pin masuk area parkir. Data yang tersimpan berupa nama, alamat, ID Tag, nomor handphone, dan foto profil kepemilikan <i>Tag</i> .

Berdasarkan studi literatur yang telah dilakukan, maka sistem yang akan dibangun memiliki perbedaan/pengembangan, yaitu menggunakan DMD P10 (*Dot Matrik Display*) sebagai display atau penampil ketersediaan parkir, menggunakan sensor *ultrasonic* untuk mendeteksi ada atau tidaknya ketersediaan parkir, serta *Arduino Uno R3* sebagai *mikrokontroller* nya.

2.2 Perangkat Keras Yang Digunakan

2.2.1 Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik merupakan sebuah sensor yang dapat mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik. Rangkaian pada sensor ultrasonic terdiri dari 3 bagian yaitu Transmitter, Rieceiver, dan komparator. Modul ultrasonic pada umumnya berbentuk papan elektronik ukuran kecil dengan beberapa rangkaian elektronik dan 2 buah transducer. Dari 2 buah transducer ini, salah satu berfungsi sebagai transmitter dan satu lagi sebagai receiver. Ada juga modul yang hanya mempunyai 1 buah transducer, berfungsi sebagai transmitter dan receiver sekaligus. Ultrasonic modul ini bekerja dengan cara menghasilkan gelombang suara pada frekuensi tinggi, yang kemudian dipancarkan oleh bagian transmitter. Pantulan yang didapat oleh gelombang suara yang mengenai benda di depannya akan ditangkap oleh bagian receiver. Dengan mengetahui lamanya waktu antara dipancarkannya gelombang suara sampai ditangkap kembali, kita dapat menghitung jarak benda yang ada di depan modul tersebut. Lamanya waktu tempuh gelombang suara dikalikan kecepatan suara, kemudian dibagi 2 akan menghasilkan jarak antara ultrasonic modul dengan benda di depannya. Sensor Ultrasonic module HC-SR04 adalah suatu device atau modul yang berfungsi untuk mengukur jarak dengan cara memancarkan sinyal ultrasonik. Dengan dimensi yang cukup kecil yaitu 43x30x15 mm, serta harga yang sangat terjangkau. Modul HC-SR04 ultrasonic memiliki range atau mengukur jarak 2cm - 400 cm, kisaran akurasi mencapai 3mm. Modul ini terdiri dari sebuah chip pembangkit sinyal 40kHz, sebuah speaker ultrasonik dan sebuah microphone ultrasonik. Speaker ultrasonik merubah sinyal 40kHz menjadi sinyal ,sementara mikrofon ultrasonik yang berfungsi untuk mendeteksi pantulan sinyalnya. HC-SR04 memiliki 4 pin, VCC, TRIG, ECHO dan GND. VCC dihubungkan dengan 5V dari Arduino dan GND dengan GND pada Arduino (Muhajir,amini, 2016)



Gambar 2.1. Diagram Skematik dan Bentuk Fisik Sensor Ultrasonik

2.2.2 Led Dot Matrik Display P10



Gambar 2.2. Dot Matrik Display P10

Merupakan kumpulan led yang disusun berdasarkan baris dan kolom sehingga membentuk suatu modul. Modul ini biasa digunakan untuk menampilkan tulisan berjalan / running text. Biasanya para pengusaha menggunakan modul ini untuk mengiklankan produk mereka. Berdasarkan penggunaannya, panel led dibagi menjadi 2 yaitu:

1. *Semioutdoor* digunakan untuk *runningtext* didalam ruangan.

2. Panel Outdoor digunakan untuk membuat running text yang dapat diletakkan di luar ruangan.

LED panel P10 adalah salah satu tipe panel running text yang mempunyai kerapatan pixel 10mm. Dimensi panjang dan lebarnya adalah 32cm x 16cm. Modul atau blok LED matrix display digunakan untuk pembuatan runningtext. Beberapa modul dirakit untuk menjadi panel running text sesuai ukuran/kebutuhan. Efektif sebagai digital signage yang dapat menyampaikan beberapa pesan atau informasi secara sekaligus

Spesifikasi Teknis:

1. Tipe : Outdoor dan Semioutdoor (indoor)
2. Kontroler support : TF series (tf s5u, tf su,tf a5u, dll)
3. Tahan air : Outdoor (Ya) dan Semioutdoor (Tidak)
4. Tegangan input : DC 5V
5. Daya : 5A per module (pada kondisi semua LED menyala sekaligus)
6. Ukuran module : 16cm (T) x 32cm (L)
7. Resolusi : 16 LEDs (T) x 32 LEDs (L) per module atau 10,000dots/m²
8. Jarak antara LED (pitch) : 10mm
9. Jumlah LED : 512 LEDs per module
10. Sudut pandang horizontal : 120°
11. Jarak pandang ideal terdekat : 10m
12. Usia/daya tahan LED : >100,000jam
13. Pilihan warna : Red | Green | Blue

2.2.3 Arduino

Arduino Uno adalah board mikrokontroler berbasis ATmega328 (datasheet). Memiliki 14 pin input dari output digital dimana 6 pin input tersebut dapat digunakan sebagai output PWM dan 6 pin input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, jack power, ICSP header, dan tombol reset. Untuk mendukung mikrokontroler agar dapat digunakan, cukup hanya menghubungkan Board Arduino Uno ke komputer dengan menggunakan kabel USB atau listrik dengan AC yang-ke adaptor-DC atau baterai untuk menjalankannya. Ada beberapa

macam [arduino bard](#) seperti Arduino Nano, Arduino Pro Mini, Arduino Mega, Arduino Yun, dll. Namun yang paling populer adalah Arduino Uno.

Arduino Uno R3 adalah seri terakhir dan terbaru dari seri Arduino USB. Modul ini sudah dilengkapi dengan berbagai hal yang dibutuhkan untuk mendukung mikrokontroler untuk bekerja, tinggal colokkan ke power suply atau sambungkan melalui kabel USB ke PC, Arduino Uno ini sudah siap bekerja. Arduino Uno board memiliki 14 pin digital input/output, 6 analog input, sebuah resonator keramik 16MHz, koneksi USB, colokan power input, ICSP header, dan sebuah tombol reset.

Gambar 2.3. Arduino Uno R3



Berikut spesifikasi teknis dari Arduino Uno R3 board :

- Mikrokontroler ATmega328
- Catu Daya 5V
- Tegangan Input (rekomendasi) 7-12V
- Tegangan Input (batasan) 6-20V
- Pin I/O Digital 14 (dengan 6 PWM output)
- Pin Input Analog 6

- Arus DC per Pin I/O 40 mA
- Arus DC per Pin I/O untuk PIN 3.3V 50 mA
- Flash Memory 32 KB (ATmega328) dimana 0.5 KB digunakan oleh bootloader
- SRAM 2 KB (ATmega328)
- EEPROM 1 KB (ATmega328)
- Clock Speed 16 MHz

Arduino Uno dan ekosistemnya punya kelebihan-kelebihan yang membuat hobi elektronika menjadi lebih mudah dan menyenangkan, antara lain:

- Pengembangan project mikrokontroler akan menjadi lebih dan menyenangkan. tinggal colok ke USB, dan tidak perlu membuat downloader untuk mendownload program yang telah kita buat.
- Didukung oleh Arduino IDE, bahasa pemrograman yang sudah cukup lengkap librarynya.
- Terdapat modul yang siap pakai/shield yang bisa langsung dipasang pada board Arduino.
- Dukungan dokumentasi yang bagus dan komunitas yang solid.

2.3 Perangkat Lunak Yang Digunakan

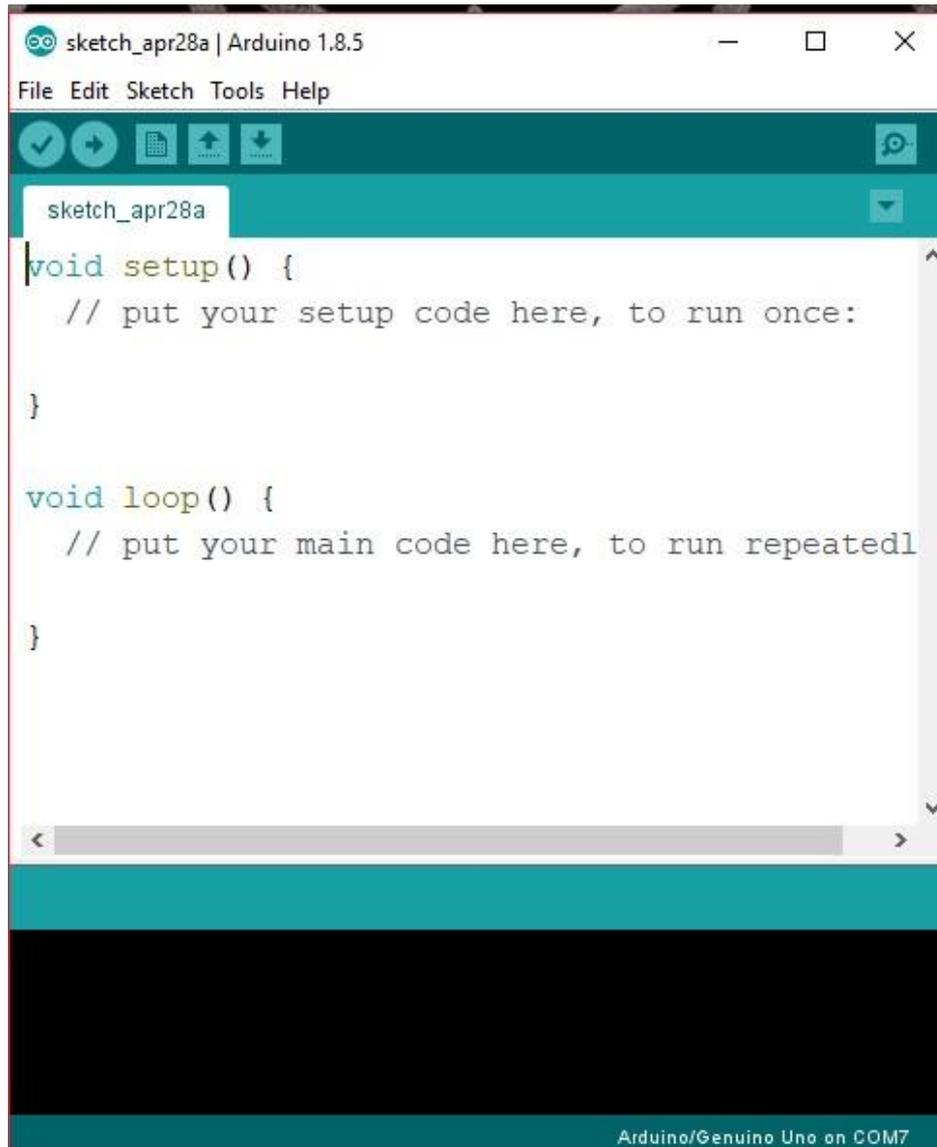
2.3.1 Arduino IDE

Arduino IDE merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Disebut sebagai lingkungan karena melalui software inilah Arduino dilakukan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dibenamkan melalui sintaks pemrograman. Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C. Bahasa pemrograman Arduino (*Sketch*) sudah dilakukan perubahan untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman dari bahasa aslinya. Sebelum dijual ke pasaran, IC mikrokontroler Arduino telah ditanamkan suatu program bernama *Bootlader* yang berfungsi sebagai penengah antara *compiler* Arduino dengan mikrokontroler.

Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA. Arduino IDE juga dilengkapi dengan library C/C++ yang biasa disebut *Wiring* yang membuat operasi input dan output menjadi lebih mudah. Arduino IDE ini dikembangkan dari software Processing yang dirombak menjadi Arduino IDE khusus untuk pemrograman dengan Arduino. Bentuk fisik dari software ini dapat dilihat pada gambar 2.5.



Gambar 2.4. Logo Arduino



Gambar 2.5. Tampilan *Software* Arduino IDE

Pada software Arduino IDE terdiri dari :

1. Editor Program

Sebuah *window* yang memungkinkan pengguna menulis dan mengedit program dalam bahasa *processing*.

2. *Compiler*

Berfungsi untuk kompilasi *sketch* tanpa unggah ke *board* bisa dipakai untuk pengecekan kesalahan kode *sintaks sketch*. Sebuah modul yang mengubah kode program menjadi kode *biner* bagaimanapun sebuah mikrokontroler tidak akan bisa memahami bahasa *processing*.

3. *Uploader*

Berfungsi untuk mengunggah hasil kompilasi *sketch* ke *board* target. Pesan *error* akan terlihat jika *board* belum terpasang atau alamat *port* COM belum terkonfigurasi dengan benar. Sebuah modul yang memuat kode *biner* dari komputer ke dalam *memory* didalam papan *arduino*.

4. *New*

Membuat *sketch* baru.

5. *Open*

Membuka daftar *sketch* pada *sketchbook* *arduino*.

6. *Save*

Menyimpan kode *sketch* pada *sketchbook*.

7. Serial Monitor

Menampilkan data serial yang dikirim dari *arduino board*.

8. *File*

Pada menu *file* terdapat beberapa menu yaitu :

- ***New***, berfungsi untuk membuat membuat *sketch* baru dengan bare minimum yang terdiri void *setup* () dan void *loop* () .
- ***Open***, berfungsi membuka *sketch* yang pernah dibuat di dalam drive.

- **Open Recent**, merupakan menu yang berfungsi mempersingkat waktu pembukaan file atau sketch yang baru-baru ini sudah dibuat.
- **Sketchbook**, berfungsi menunjukkan hirarki *sketch* yang kamu buat termasuk struktur foldernya.
- **Example**, berisi contoh-contoh pemrograman yang disediakan pengembang Arduino, sehingga kamu dapat mempelajari program-program dari contoh yang diberikan.
- **Close**, berfungsi menutup jendela Arduino IDE dan menghentikan aplikasi.
- **Save**, berfungsi menyimpan *sketch* yang dibuat atau perubahan yang dilakukan pada *sketch*
- **Save as**, berfungsi menyimpan *sketch* yang sedang dikerjakan atau *sketch* yang sudah disimpan dengan nama yang berbeda.
- **Page Setup**, berfungsi mengatur tampilan page pada proses pencetakan.
- **Print**, berfungsi mengirimkan file sketch ke mesin cetak untuk dicetak.
- **Preferences**, disini kamu dapat merubah tampilan *interface* IDE Arduino.
- **Quit**, berfungsi menutup semua jendela Arduino IDE. *Sketch* yang masih terbuka pada saat tombol *Quit* ditekan, secara otomatis akan terbuka pada saat Arduino IDE dijalankan.

9. Edit

- **Undo/Redo**, berfungsi untuk mengembalikan perubahan yang sudah dilakukan pada *Sketch* beberapa langkah mundur dengan *Undo* atau maju dengan *Redo*.
- **Cut**, berfungsi untuk *remove* teks yang terpilih pada editor dan menempatkan teks tersebut pada *clipboard*.
- **Copy**, berfungsi menduplikasi teks yang terpilih kedalam editor dan menempatkan teks tersebut pada *clipboard*.
- **Copy for Forum**, berfungsi melakukan *copy* kode dari editor dan melakukan *formatting* agar sesuai untuk ditampilkan dalam forum, sehingga kode tersebut bisa digunakan sebagai bahan diskusi dalam forum.

- **Copy as HTML**, berfungsi menduplikasi teks yang terpilih kedalam editor dan menempatkan teks tersebut pada *clipboard* dalam bentuk atau format HTML. Biasanya ini digunakan agar code dapat diembedddkan pada halaman web.
- **Paste**, berfungsi menyalin data yang terdapat pada *clipboard*, kedalam editor.
- **Select All**, berfungsi untk melakukan pemilihan teks atau kode dalam halaman editor.
- **Comment/Uncomment**, berfungsi memberikan atau menghilangkan tanda // pada kode atau teks, dimana tanda tersebut menjadikan suatu baris kode sebagai komen dan tidak disertakan pada tahap kompilasi.
- **Increase/Decrease Indent**, berfungsi untuk mengurangi atau menambahkan indentntasi pada baris kode tertentu. Indentasi adalah “tab”.
- **Find**, berfungsi memanggil jendela window *find and replace*, dimana kamu dapat menggunakannya untuk menemukan variabel atau kata tertentu dalam program atau menemukan serta menggantikan kata tersebut dengan kata lain.
- **Find Next**, berfungsi menemukan kata setelahnya dari kata pertama yang berhasil ditemukan.
- **Find Previous**, berfungsi menemukan kata sebelumnya dari kata pertama yang berhasil ditemukan.

10. Sketch

- **Verify/Compile**, berfungsi untuk mengecek apakah *sketch* yang kamu buat ada kekeliruan dari segi sintaks atau tidak. Jika tidak ada kesalahan, maka sintaks yang kamu buat akan dikompilasi kedalam bahasa mesin.
- **Upload**, berfungsi mengirimkan program yang sudah dikompilasi ke Arduino Board.
- **Uplad Using Programmer**, menu ini berfungsi untuk menuliskan *bootloader* kedalam IC Mikrokontroler Arduino. Pada kasus ini kamu membutuhkan perangkat tambahan seperti *USBAsp* untuk menjembatani penulisan program *bootloader* ke IC Mikrokontroler.
- **Export Compiled Binary**, berfungsi untuk menyimpan file dengan ekstensi **.hex**, dimana file ini dapat disimpan sebagai arsip untuk di upload ke board lain menggunakan tools yang berbeda.

- **Show Sketch Folder**, berfungsi membuka folder *sketch* yang saat ini dikerjakan.
- **Include Library**, berfungsi menambahkan library/pustaka kedalam *sketch* yang dibuat dengan menyertakan sintaks `#include` di awal kode. Selain itu kamu juga bisa menambahkan library eksternal dari file **.zip** kedalam Arduino IDE.
- **Add File...**, berfungsi untuk menambahkan file kedalam *sketch* arduino (file akan dikopikan dari drive asal). File akan muncul sebagai tab baru dalam jendela *sketch*.

11. Tools

- **Auto Format**, berfungsi melakukan pengatran format kode pada jendela editor
- **Archive Sketch**, berfungsi menyimpan *sketch* kedalam file **.zip**
- **Fix Encoding & Reload**, berfungsi memperbaiki kemungkinan perbedaan antara pengkodean peta karakter editor dan peta karakter sistem operasi yang lain.
- **Serial Monitor**, berfungsi membuka jendela serial monitor untuk melihat pertukaran data.
- **Board**, berfungsi memilih dan melakukan konfigurasi board yang digunakan.
- **Port**, memilih port sebagai kanal komunikasi antara software dengan hardware.
- **Programmer**, menu ini digunakan ketika kamu hendak melakukan pemrograman chip mikrokontroler tanpa menggunakan koneksi Onboard USB-Serial. Biasanya digunakan pada proses *burning bootloader*.
- **Burn Bootloader**, mengizinkan kamu untuk mengkopikan program bootloader kedalam IC mikrokontroler

12. Help

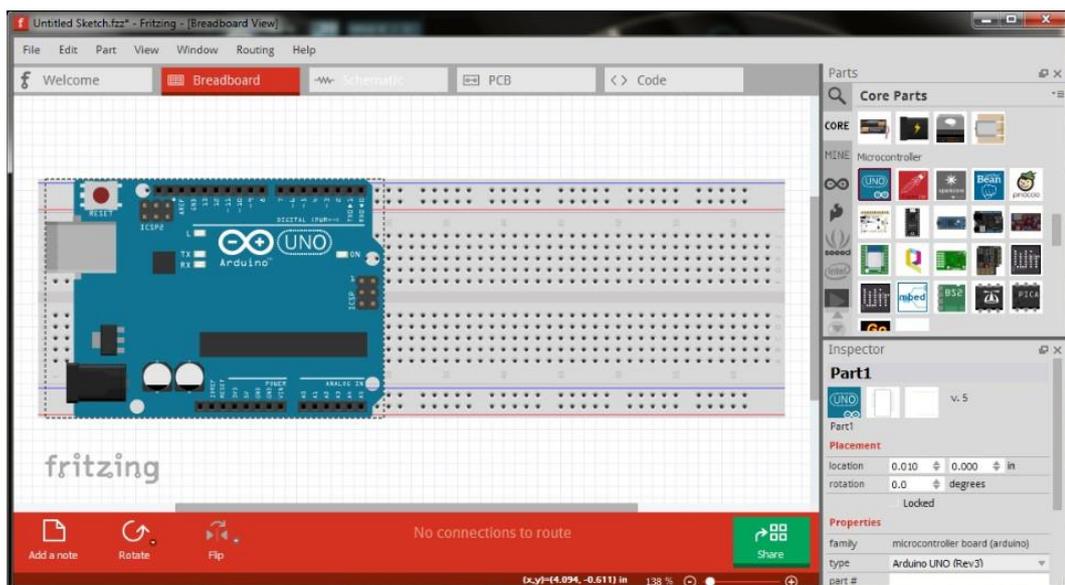
Menu help berisikan file-file dokumentasi yang berkaitan dengan masalah yang sering muncul, serta penyelesaiannya. Selain itu pada menu help juga diberikan link untuk menuju Arduino Forum guna menanyakan serta mendiskusikan berbagai masalah yang ditemukan.

2.3.2 Software 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 softwrenya seperti berikut:



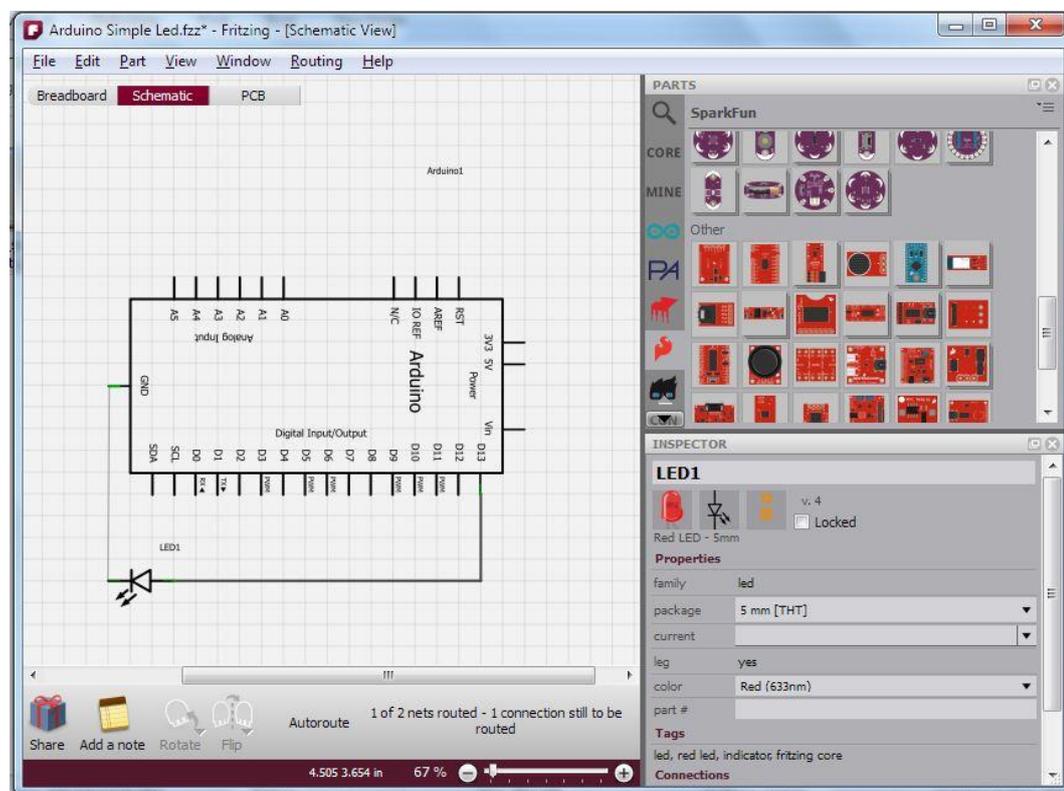
Gambar 2.6. Tampilan *Software Fritzing Beta*



Gambar 2.7. Tampilan menu *Breadboard* pada *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 .

Cara penggunaan program *fritzing* juga sangat mudah. Kita hanya tinggal meniru *prototype* yang sudah dibuat pada software *fritzing*. *Drag and drop* komponen yang disediakan pada *software fritzing* pada area kerja. Komponen yang disediakan pun lumayan lengkap, dari komponen dasar seperti resistor dan kapasitor sampai komponen yang lebih kompleks misalnya *ic* dan berbagai *mikrokontroller*).



Gambar 2.8. Tampilan menu *Schematic* pada *Software Fritzing Beta*

Dalam pembuatan skema dan jalur Pcb dapat dilakukan software ini secara otomatis kita tinggal klik pada tab schematic/pcb untuk melihatnya. Jika jalur skema maupun jalur pcb masih belum sesuai dengan yang kita inginkan tinggal klik tombol reroute untuk menyesuaikannya.