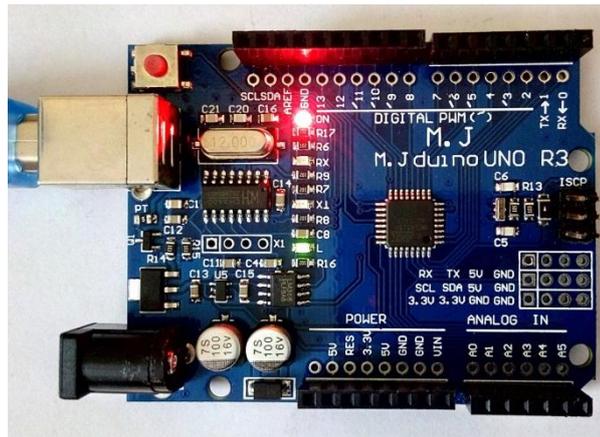


BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Arduino Uno



Gambar 2.1 Arduino Uno^[1]

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. Uno berbeda dengan semua board sebelumnya dalam hal koneksi USB-to-serial yaitu menggunakan fitur Atmega8U2 yang diprogram sebagai konverter USB-to-serial berbeda dengan board sebelumnya yang menggunakan chip FTDI driver USB-to-serial. Nama “Uno” berarti *satu* dalam bahasa Italia, untuk menandai peluncuran Arduino 1.0. Uno dan versi 1.0 akan menjadi versi referensi dari Arduino. Uno adalah yang terbaru dalam serangkaian board USB Arduino, dan sebagai model referensi untuk platform Arduino, untuk perbandingan dengan versi sebelumnya, lihat indeks board Arduino.^[1]

Ringkasan Spesifikasi

Mikrokontroler	Atmega328
Operasi Tegangan	5 Volt
Input Tegangan	6-20 volt
Input tegangan batas	14(6 bisa untuk PWM)
Pin I/O digital	6
Pin Analog	50mA
Arus DC tiap pin I/O	50 MA
Arus DC ketika 3.3V	32 KB (Atmega328) dan 0,5 KB
Memori Flash	2 KB (ATmega328)
SRAM	2 KB (Atmega328)
EEPROM	1 KB (Atmega328)
Kcepatan Clock	16 MHZ

Tabel 2.1 Ringkasan Spesifikasi

2.1.1 Kelebihan Arduino Uno

Beberapa fasilitas kelebihan yang diberikan oleh Arduino Uno ^[2] diantaranya sebagai berikut :

1. Open Source

Hardware maupun software Arduino adalah open source, yakni bisa dibuat tiruan atau clone atau board yang kompatibel dengan board Arduino tanpa harus membeli board buatan asli.

2. Tidak memerlukan chip programmer

Chip pada Arduino dilengkapi dengan bootloader yang akan menangani proses upload dari komputer. Dengan adanya bootloader ini maka sudah tidak

memerlukan chip programmer, kecuali untuk menanamkan bootloader pada chip yang masih blank.

3. Koneksi USB

Sambungan dari komputer ke board Arduino menggunakan USB akan memudahkan hubungan Arduino ke PC atau laptop yang tidak memiliki serial / parallel port.

4. Fasilitas chip lebih lengkap

Arduino menggunakan chip AVR ATmega 168/328 yang memiliki fasilitas PWM, komunikasi serial, ADC, timer, interrupt, SPI dan I2C. Oleh karena itu, Arduino bisa digabungkan bersama modul atau alat lain dengan protokol yang berbeda-beda.

5. Ukuran kecil dan moreable

Ukuran board Arduino cukup kecil, mudah di bawa dimasukan ke dalam saku.

6. Pemrograman relatif mudah

Dengan adanya penambahan library dan fungsi-fungsi standar membuat pemrograman Arduino lebih mudah dipelajari. Pemrograman Arduino adalah bahasa C/C++.

7. Tersedia library gratis

Tersedia banyak library untuk menghubungkan Arduino dengan macam-macam sensor, aktuator maupun modul komunikasi. Misalnya library untuk mouse, keyboard, servo, GPS, dsb. Berhubung Arduino adalah open source, maka library-library ini juga open source dan dapat di download gratis di website Arduino.

8. Pengembangan aplikasi lebih mudah

Dengan bahasa yang lebih mudah dan adanya library dasar yang lengkap, maka pengembangan aplikasi elektronik relatif lebih mudah.

9. Komunitas open source yang saling mendukung

Software Linux, PHP, MySQL atau WordPress perkembangannya begitu pesat karena merupakan software open source yaitu dengan adanya komunitas yang saling mendukung pengembangan proyek. Demikian juga dengan Arduino, pengembangan hardware dan software Arduino didukung oleh pencinta elektronika dan pemrograman di seluruh dunia

2.2 Motor Stepper

Motor stepper adalah perangkat elektro mekanis yang bekerja dengan mengubah pulsa elektronis menjadi gerakan mekanis diskrit. Motor stepper bergerak berdasarkan urutan pulsa yang diberikan kepada motor. Karena itu, untuk menggerakkan motor stepper diperlukan pengendali motor stepper yang membangkitkan pulsa-pulsa periodik. Penggunaan motor stepper memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan penggunaan motor DC biasa. Keunggulannya antara lain adalah:

1. Sudut rotasi motor proporsional dengan pulsa masukan sehingga lebih mudah diatur.
2. Motor dapat langsung memberikan torsi penuh pada saat mulai bergerak.
3. Posisi dan pergerakan repetisinya dapat ditentukan secara presisi .
4. Memiliki respon yang sangat baik terhadap mulai, stop dan berbalik (perputaran).
5. Murah dan banyak dijumpai dipasaran
6. Dapat menghasilkan perputaran yang lambat sehingga beban dapat dikopel langsung ke porosnya^[3]

Terdapat 3 jenis motor stepper : motor stepper Magnet Permanent, Variable Reluctance dan Hybrid. Ketiganya memiliki fungsi dasar yang sama dengan beberapa perbedaan pada pengaplikasiannya. Motor stepper dapat bervariasi dengan sudut yang bervariasi tergantung motor yang digunakan. Besar step berada pada range $0,9^\circ$ derajathingga 90° . Misalkan sudut step 5° ,

10°, 20° dan seterusnya tergantung kebutuhan. Posisi putaran pun cenderung eksak dan stabil. Dengan adanya variasi sudut step tersebut pengontrolan lebih mudah untuk dilakukan. Pengontrolan langsung dapat dilakukan dengan menggunakan sinyal digital tanpa perlu menggunakan feedback untuk memonitor posisi. Karenanya motor stepper sering digunakan sebagai aktuator dengan penggunaan rangkaian digital sebagai driver, ataupun untuk interfacing ke piranti yang berbasis mikroprosesor atau mikrokontroler.^[4]



Gambar 2.2 Motor Stepper^[4]

Motor stepper merupakan motor DC yang dapat diatur posisinya dengan akurat pada posisi tertentu dan dapat berputar ke arah yang diinginkan dengan memberi sinyal - sinyal pulsa dengan pola tertentu. Biasanya motor stepper digunakan untuk aplikasi - aplikasi yang membutuhkan torsi kecil dengan akurasi yang tinggi, seperti pada mesin beberapa bagian yang sama seperti motor pada umumnya.^[4]

2.2.1 Konstruksi Motor Stepper

Motor stepper adalah motor listrik yang dikendalikan dengan pulsa-pulsa digital, bukan dengan memberikan tegangan yang terus-menerus. Deretan pulsa diterjemahkan menjadi putaran shaft, dimana setiap putaran membutuhkan jumlah pulsa yang ditentukan. Satu pulsa menghasilkan satu kenaikan putaran atau step, yang merupakan bagian dari satu putaran penuh. Oleh karena itu, perhitungan jumlah pulsa dapat diterapkan untuk mendapatkan jumlah putaran

yang diinginkan. Perhitungan pulsa secara otomatis menunjukkan besarnya putaran yang telah dilakukan, tanpa memerlukan informasi balik (feedback). Ketepatan kontrol gerak motor stepper terutama dipengaruhi oleh jumlah step tiap putaran, semakin banyak jumlah step, semakin tepat gerak yang dihasilkan. Untuk ketepatan yang lebih tinggi, beberapa driver motor stepper membagi step normal menjadi setengah step (half step) atau mikro step.

Bagian-bagian dari motor stepper yaitu tersusun atas rotor, stator, bearing, casing dan sumbu.

1. Rotor pada motor stepper terdiri dari poros, roda dan sudu gerak.
2. Stator terdiri dari beberapa kutub. Setiap kutub memiliki lilitan yang menghasilkan medan magnet yang akan menggerakkan rotor. Pemberian arus yang berurutan pada kutub – kutubnya menyebabkan medan magnet berputar yang akan menarik rotor ikut berputar. Stator juga memiliki dua bagian plat yaitu plat inti dan plat lilitan. Plat inti dari motor stepper ini biasanya menyatu dengan casing.
3. Casing motor stepper terbuat dari aluminium dan ini berfungsi sebagaiudukan bearing dan stator pemegangnya adalah boud sebanyak empat buah. Di dalam motor stapper memiliki dua buah bearing yaitu bearing bagian atas dan bearing bagian bawah.
4. Sumbu merupakan pegangan dari rotor dimana sumbu merupakan bagian tengah dari rotor, sehingga ketika rotor berputar sumbu ikut berputar. Pada motor stepper umumnya tertulis spesifikasi N_p (pulsa/rotasi). Sedangkan kecepatan pulsa diekspresikan sebagai pps (pulsa per second) dan kecepatan putar umumnya ditulis sebagai ω (rotasi/menit atau rpm). Kecepatan putar motor stepper (rpm) dapat diekspersikan menggunakan kecepatan pulsa (pps) .

2.2.2 Prinsip Kerja Motor Stepper

Motor stepper terdiri dari rotor berupa magnet permanen dan stator berupa elektromagnet. Pada kenyataannya jumlah elektromagnet pada suatu motor stepper tidak hanya empat, namun bisa berjumlah banyak. Meski demikian, untuk memudahkan pengaturannya, setiap elektromagnet tidak diatur secara individu, namun terdapat beberapa elektromagnet yang disatukan pengaturannya. Posisi rotor akan tergantung pada kombinasi medan magnet yang dihasilkan oleh stator. Terdapat berbagai macam metode switching untuk menghasilkan kombinasi medan magnet untuk menggerakkan rotor.

2.2.3 Karakteristik Motor Stepper

1. Tegangan

Tiap motor stepper mempunyai tegangan rata-rata yang tertulis pada tiap unitnya atau tercantum pada datasheet masing-masing motor stepper. Tegangan rata-rata ini harus diperhatikan dengan seksama karena bila melebihi dari tegangan rata-rata ini akan menimbulkan panas yang menyebabkan kinerja putarannya tidak maksimal atau bahkan motor stepper akan rusak dengan sendirinya.

2. Resistansi

Resistansi per lilitan adalah karakteristik yang lain dari motor stepper. Resistansi ini akan menentukan arus yang mengalir, selain itu juga akan mempengaruhi torsi dan kecepatan maksimum dan motor stepper.

3. Derajat per Step

Besarnya derajat putaran per step adalah parameter terpenting dalam pemilihan motor stepper karena akan menentukan ukuran langkah gerakan yang paling kecil (resolusi). Tiap-tiap motor stepper mempunyai spesifikasi masing-masing, antara lain 0.72° per step, 1.8° per step, 3.6° per step, 7.5°

per step, 15° per step, dan bahkan ada yang 90° per step. Dalam pengoperasiannya kita dapat menggunakan 2 prinsip yaitu full step atau half step. Dengan full step berarti motor stepper berputar sesuai dengan spesifikasi derajat per stepnya, sedangkan half step berarti motor stepper berputar setengah derajat per step dari spesifikasi motor stepper tersebut

2.2.4 Aplikasi Motor Stepper

Aplikasi penggunaan motor stepper dapat juga di jumpai dalam bidang industri atau untuk jenis motor stepper kecil dapat digunakan dalam perancangan suatu alat mekatronik atau robot. Motor stepper berukuran besar digunakan, misalnya, dalam proses pengeboran logam yang menghendaki ketepatan posisi pengeboran, dalam hal ini dilakukan oleh sebuah robot yang memerlukan ketepatan posisi dalam gerakan lengannya dan lain-lain. Motor stepper merupakan motor DC yang dapat diatur posisinya dengan akurat pada posisi tertentu dan dapat berputar kearah yang diinginkan dengan memberi sinyal - sinyal pulsa dengan pola tertentu. Biasanya motor stepper digunakan untuk aplikasi - aplikasi yang membutuhkan torsi kecil dengan akurasi yang tinggi, seperti pada penggerak head pada floppy disk drive atau pada CD-ROM Magnet permanen N-S berputar kearah medan magnet yang aktif. Apabila kumparan stator dialiri arus sedemikian rupa, maka akan timbul medan magnet dan rotor akan berputar mengikuti medan magnet tersebut. Setiap pengalihan arus ke kumparan berikutnya menyebabkan medan magnet berputar menurut suatu sudut tertentu, biasanya informasi besar sudut putar tertulis pada badan motor stepper yang bersangkutan. Jumlah keseluruhan pengalihan menentukan sudut perputaran motor. Jika pengalihan arus ditentukan, maka rotor akan berhenti pada posisi terakhir. Jika kecepatan pengalihan tidak terlalu tinggi, maka slip akan dapat dihindari. Sehingga tidak di perlukan umpan balik (feedback) pada pengendalian motor stepper. Motor stepper banyak digunakan untuk aplikasi-aplikasi yang biasanya cukup menggunakan torsi yang kecil, seperti untuk penggerak piringan disket atau piringan CD. Dalam hal kecepatan, kecepatan motor stepper cukup cepat jika dibandingkan dengan

Motor DC. Motor stepper merupakan Motor DC yang tidak memiliki komutator. Pada umumnya motor stepper hanya mempunyai kumparan pada statornya sedangkan pada bagian rotornya merupakan permanen magnet. Dengan model motor seperti ini maka motor stepper dapat diatur posisinya pada posisi tertentu dan/atau berputar ke arah yang diinginkan, searah jarum jam atau sebaliknya. Kecepatan motor stepper pada dasarnya ditentukan oleh kecepatan pemberian data pada komutatornya. Semakin cepat data yang diberikan maka motor stepper akan semakin cepat pula putarannya. Pada kebanyakan motor stepper kecepatannya dapat diatur dalam daerah frekuensi audio dan akan menghasilkan putaran yang cukup cepat^[4]

2.3 Motor Servo

motor servo adalah alat yang dapat mengendalikan posisi, dapat membelokkan dan menjaga suatu posisi berdasar penerimaan pada suatu signal elektronik itu. Karena motor DC servo merupakan alat untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik, maka magnet permanent motor DC servo yang mengubah energi listrik ke dalam energi mekanik melalui interaksi dari dua medan magnet. Bagian - bagian dari sebuah motor servo standard adalah sebagai berikut:

- a) Konektor yang digunakan untuk menghubungkan motor servo dengan Vcc, Ground dan signal input yang dihubungkan ke Basic Stamp.
- b) Kabel menghubungkan Vcc, Ground dan signal input dari konektor ke motor servo.
- c) Tuas menjadi bagian dari motor servo yang kelihatan seperti suatu bintang fourpointed. Ketika motor servo berputar, tuas motor servo akan bergerak ke bagian yang dikendalikan sesuai dengan program.
- d) Cassing berisi bagian untuk mengendalikan kerja motor servo yang pada dasarnya berupa motor DC dan gear. Bagian ini bekerja untuk menerima

instruksi dari basic stamp dan mengkonversi ke dalam sebuah pulsa untuk menentukan arah / posisi servo.^[6]

Motor servo menggunakan dengan sistem umpan balik tertutup, di mana posisi dari motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor servo. Motor ini terdiri dari sebuah motor DC, 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. Karena motor DC servo merupakan alat untuk mengubah energi listrik menjadi energy mekanik, maka magnet permanent motor DC servolah yang mengubah energi listrik ke dalam energi mekanik melalui interaksi dari dua medan magnet. Salah satu medan dihasilkan oleh magnet permanent dan yang satunya dihasilkan oleh arus yang mengalir dalam kumparan motor. Resultan dari dua medan magnet tersebut menghasilkan torsi yang membangkitkan putaran motor tersebut. Saat motor berputar, arus pada kumparan motor menghasilkan torsi yang nilainya konstan.



Gambar 2.3 Motor Servo ^[5]

2.3.1 Keunggulan Motor Servo

Keunggulan dari penggunaan motor stepper adalah:

1. Tidak bergetar dan tidak beresonansi saat beroperasi
2. Daya yang dihasilkan sebanding dengan ukuran dan berat motor.
3. Penggunaan arus listrik sebanding dengan beban yang diberikan ^[5]

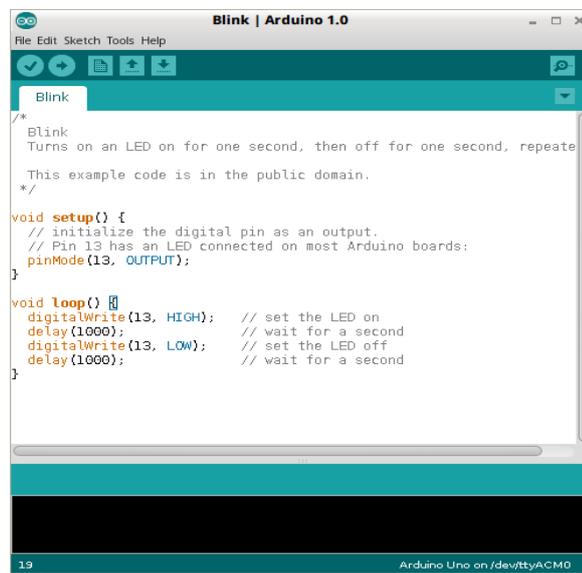
2.4 *Integrated Development Environment (IDE) Arduino*

Arduino Uno dapat diprogram dengan perangkat lunak Arduino . Pada ATmega328 di Arduino terdapat *bootloader* yang memungkinkan Anda untuk meng-*upload* kode baru untuk itu tanpa menggunakan *programmer hardware eksternal*. *Integrated Development Environment (IDE) Arduino* terdiri dari editor teks untuk menulis kode, sebuah area pesan, sebuah konsol, sebuah *toolbar* dengan tombol- tombol untuk fungsi yang umum dan beberapa menu. *Integrated Development Environment (IDE) Arduino* terhubung ke *arduino board* untuk meng-*upload* program dan juga untuk berkomunikasi dengan *arduino board*.

Perangkat lunak (*software*) yang ditulis menggunakan *Integrated Development Environment (IDE) Arduino* disebut *sketch*. *Sketch* ditulis pada editor teks. *Sketch* disimpan dengan file berekstensi.area pesan memberikan informasi dan pesan *error* ketika kita menyimpan atau membuka *sketch*. Konsol menampilkan *output teks* dari *Integrated Development Environment (IDE) Arduino* dan juga menampilkan pesan *error* ketika kita mengkompilasi *sketch*. Pada sudut kanan bawah jendela *Integrated Development Environment (IDE) Arduino* menunjukkan jenis *board* dan port serial yang sedang digunakan. Tombol *toolbar* digunakan untuk memeriksa dan meng-*uploadsketch*, membuat, membuka, atau menyimpan *sketch*, dan menampilkan serial monitor. IDE Arduino terdiri dari:

1. *Editor* program, sebuah *window* yang memungkinkan pengguna menulis dan mengedit program dalam bahasa *Processing*.

2. *Compiler*, sebuah modul yang mengubah kode program (bahasa *Processing*) menjadi kode biner. Bagaimanapun sebuah mikrokontroler tidak akan bisa memahami bahasa *Processing*. Yang bisa dipahami oleh mikrokontroler adalah kode biner. Itulah sebabnya *compiler* diperlukan dalam hal ini.
3. *Uploader*, sebuah modul yang memuat kode biner dari komputer ke dalam memori di dalam papan Arduino.



Gambar 2.4 Tampilan *Software Compiler IDE*^[6]

Di bawah ini merupakan tombol-tombol *toolbars* serta fungsinya yang terdapat pada IDE Arduino, diantaranya:

 **Verify** : berfungsi untuk mengecek error pada kode program

 **Upload** : berfungsi untuk meng-*compile* dan meng-*upload* program ke
Arduino *board*.

 **New** : berfungsi untuk membuat *sketch* baru



Open : berfungsi untuk menampilkan sebuah menu dari seluruh *sketch* yang berada di dalam *sketchbook*.



Save : berfungsi untuk menyimpan *sketch*.

2.4.1 Kode – kode Dasar Program Pada IDE Arduino

Seperti yang telah disebutkan sebelumnya bahwa untuk memprogram Arduino kita menggunakan sebuah kode program khusus yang mirip dengan struktur bahasa C.

Struktur

Setiap program Arduino (biasa disebut *sketch*) mempunyai dua buah fungsi yang harus ada. `void setup() { }` Semua kode didalam kurung kurawal akan dijalankan hanya satu kali ketika program Arduino dijalankan untuk pertama kalinya. `void loop() { }`

Syntax

Berikut ini adalah elemen bahasa C yang dibutuhkan untuk format penulisan. `//(komentar satu baris)`

Kadang diperlukan untuk memberi catatan pada diri sendiri apa arti dari kode-kode yang dituliskan. Cukup menuliskan dua buah garis miring dan apapun yang kita ketikkan dibelakangnya akan diabaikan oleh program.

`/* */(komentar banyak baris)` Jika anda punya banyak catatan, maka hal itu dapat dituliskan pada beberapa baris sebagai komentar. Semua hal yang terletak di antara dua simbol tersebut akan diabaikan oleh program.

`{ }`(kurung kurawal) Digunakan untuk mendefinisikan kapan blok program mulai dan berakhir (digunakan juga pada fungsi dan pengulangan). `;`(titik koma) Setiap baris kode harus diakhiri dengan tanda titik koma (jika ada titik koma yang hilang maka program tidak akan bisa dijalankan^[7])

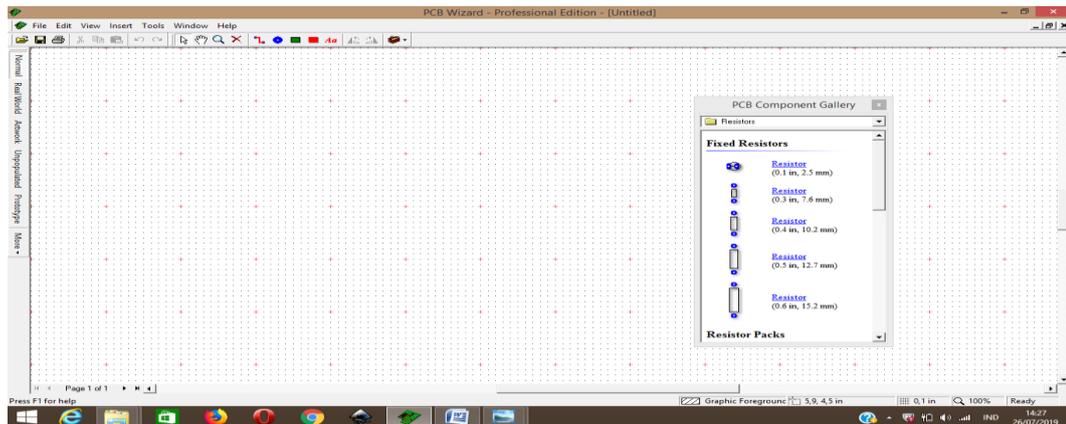
2.5 Software Aplikasi Gambar Rangkaian

1. PCB Wizard

PCB Wizard, adalah sistem baru yang revolusioner yang menggabungkan desain sirkuit, desain PCB, simulasi, pembuatan CAD / CAM dalam satu paket lengkap. Dengan mengintegrasikan seluruh proses desain, Pcb Wizard menyediakan semua alat yang diperlukan untuk menghasilkan proyek elektronik dari awal sampai akhir. Animasi komponen dasar yang bernyawa dan arus mengalir di sepanjang kabel. Menampilkan bacaan tegangan dan pasang uji rangkaian. Merancang PCB-Buat PCB secara otomatis dari diagram rangkaian Anda dengan sekali klik tombol, meninggalkan Pcb Wizard untuk melakukan kerja keras untuk Anda. Sebagai alternatif, desain PCB dari awal menggunakan alat penyusunan fitur Pcb Wizard yang lengkap.

Pcb Wizard dapat membuat diagram rangkaian dengan cepat dan mudah, dengan alat desain Pcb Wizard yang hebat. Lebih dari 2.000 komponen analog / digital standar ataupun umum tersedia untuk tingkat di sekolah dan perguruan tinggi.

Kelebihan Pcb Wizard meningkatkan positioning komponen melalui teknologi penempatan otomatis terkini dan Tingkat penyelesaian yang lebih tinggi dengan router otomatis tercanggih yang pernah di produksi^[8]



Gambar 2.5 Tampilan *Software Pcb Wizard*^[8]

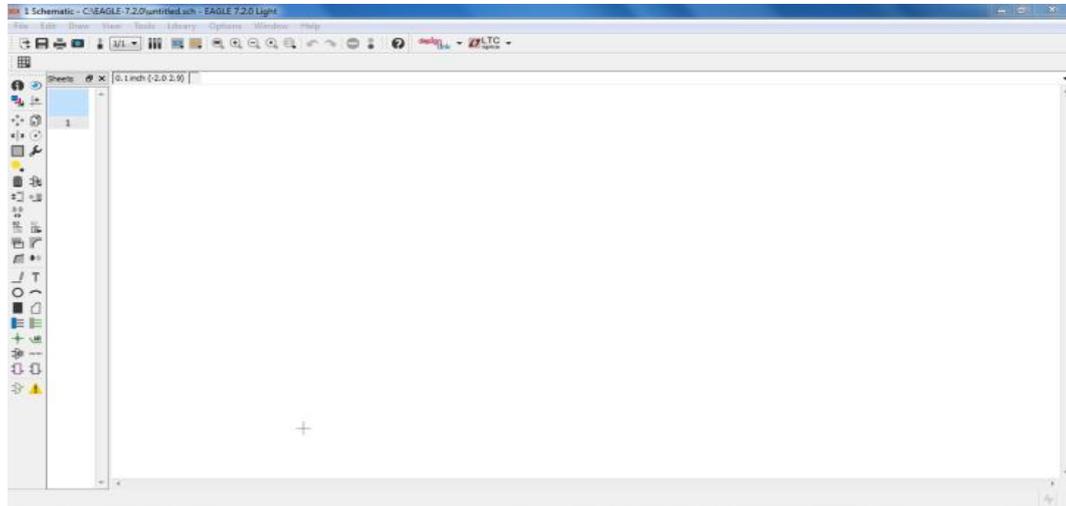
Dibawah ini merupakan tombol-tombol yang ada di circuit wizard, diantaranya:

-  **New** :Untuk membuat rangkaian baru
-  **Open** :Untuk menampilkan gambar rangkaian yang telah dibuat
-  **Save** :Untuk menyimpan gambar rangkain
-  **Gallery** :Untuk Menampilkan komponen yang ada di circuit wizard

2. Eagle

Eagle merupakan aplikasi pembantu untuk membuat rangkaian elektronika. Aplikasi tersebut sangat mudah digunakan, asalkan saja kita mengetahui nama komponen apa dan komponen mana saja yang harus dihubungkan. Banyak sekali fasilitas yang disediakan oleh eagle dalam membantu kita untuk membuat rangkaian elektronik mengenai jalur-jalur komponen yang digunakan. Dalam penggunaan aplikasi ini memiliki 2 (dua) form, yang pertama schematic dan board. Schematic merupakan form yang menghubungkan antar komponen dengan kata lain tampilannya hanya berupa symbol komponen yang saling dihubungkan.

Sedangkan untuk board merupakan tampilan dari schematic yang terhubung dengan jalur yang telah dibuat hingga board ini di cetak.^[9]



Gambar 2.6 Tampilan software eagle.^[9]

Dibawah ini merupakan tombol-tombol yang ada di circuit wizard, diantaranya:



Open : Untuk membuka file



Save : Untuk menyimpan file



Board : Untuk mengubah dari skematik menjadi board pcb



ADD : Untuk menambahkan komponen dalam gambar



Info : Untuk menampilkan informasi dari komponen yang di pilih



Show : Untuk menampilkan komponen



Display : Untuk menampilkan sebagian atau seluruh layer-layer pada saat membuat rangkaian

2.6 *Power Supply*

Power Supply atau dalam bahasa Indonesia disebut dengan Catu Daya adalah suatu alat listrik yang dapat menyediakan energi listrik untuk perangkat listrik ataupun elektronika lainnya. Pada dasarnya Power Supply atau Catu daya ini memerlukan sumber energi listrik yang kemudian mengubahnya menjadi energi listrik yang dibutuhkan oleh perangkat elektronika lainnya. Oleh karena itu, Power Supply kadang-kadang disebut juga dengan istilah Electric Power Converter.^[1]



Gambar 2.7 *Power Supply*^[1]

Pada umumnya Power Supply dapat diklasifikasikan menjadi 3 kelompok besar, yakni berdasarkan Fungsinya, berdasarkan Bentuk Mekanikalnya dan juga berdasarkan Metode Konversinya. Berikut ini merupakan penjelasan singkat mengenai ketiga kelompok tersebut :

1. Power Supply berdasarkan Fungsi

Berdasarkan fungsinya, Power supply dapat dibedakan menjadi Regulated Power Supply, Unregulated Power Supply dan Adjustable Power Supply.^[5]

- a. **Regulated Power Supply** adalah Power Supply yang dapat menjaga kestabilan tegangan dan arus listrik meskipun terdapat perubahan atau variasi pada beban atau sumber listrik (Tegangan dan Arus Input).
- b. **Unregulated Power Supply** adalah Power Supply tegangan ataupun arus listriknya dapat berubah ketika beban berubah atau sumber listriknya mengalami perubahan.
- c. **Adjustable Power Supply** adalah Power Supply yang tegangan atau Arusnya dapat diatur sesuai kebutuhan dengan menggunakan Knob Mekanik. Terdapat 2 jenis Adjustable Power Supply yaitu Regulated Adjustable Power Supply dan Unregulated Adjustable Power Supply.

2. Power Supply Berdasarkan Bentuk

Untuk peralatan Elektronika seperti Televisi, Monitor Komputer, Komputer Desktop maupun DVD Player, Power Supply biasanya ditempatkan di dalam atau menyatu ke dalam perangkat-perangkat tersebut sehingga kita sebagai konsumen tidak dapat melihatnya secara langsung. Jadi hanya sebuah kabel listrik yang dapat kita lihat dari luar. Power Supply ini disebut dengan Power Supply Internal (Built in). Namun ada juga Power Supply yang berdiri sendiri (stand alone) dan berada diluar perangkat elektronika yang kita gunakan seperti Charger Handphone dan Adaptor Laptop. Ada juga Power Supply stand alone yang bentuknya besar dan dapat disetel tegangannya sesuai dengan kebutuhan kita.^[5]

3. Power Supply Berdasarkan Metode Konversinya

Selain pengklasifikasian diatas, Power Supply juga dapat dibedakan menjadi beberapa jenis, diantaranya adalah DC Power Supply, AC Power Supply, Switch Mode Power Supply, Programmable Power Supply, Uninterruptible Power

Supply, High Voltage Power Supply. Berikut ini adalah penjelasan singkat mengenai jenis-jenis Power Supply. ^[1]

2.6.1 Jenis-jenis Power Supply

Selain pengklasifikasian diatas, Power Supply juga dapat dibedakan menjadi beberapa jenis, diantaranya adalah DC Power Supply, AC Power Supply, Switch Mode Power Supply, Programmable Power Supply, Uninterruptible Power Supply, High Voltage Power Supply. Berikut ini adalah penjelasan singkat mengenai jenis-jenis Power Supply. ^[1]

1. DC Power Supply

DC Power Supply adalah pencatu daya yang menyediakan tegangan maupun arus listrik dalam bentuk DC (Direct Current) dan memiliki Polaritas yang tetap yaitu Positif dan Negatif untuk bebannya. Terdapat 2 jenis DC Supply yaitu :

a. AC to DC Power Supply

AC to DC Power Supply, yaitu DC Power Supply yang mengubah sumber tegangan listrik AC menjadi tegangan DC yang dibutuhkan oleh peralatan Elektronika. AC to DC Power Supply pada umumnya memiliki sebuah Transformator yang menurunkan tegangan, Dioda sebagai Penyearah dan Kapasitor sebagai Penyaring (Filter). Linear Regulator berfungsi untuk mengubah tegangan DC yang berfluktuasi menjadi konstan (stabil) dan biasanya menurunkan tegangan DC Input. ^[1]

2. AC Power Supply

AC Power Supply adalah Power Supply yang mengubah suatu taraf tegangan AC ke taraf tegangan lainnya. Contohnya AC Power Supply yang menurunkan tegangan AC 220V ke 110V untuk peralatan yang membutuhkan tegangan 110VAC. Atau sebaliknya dari tegangan AC 110V ke 220V.

3. Switch-Mode Power Supply

Switch-Mode Power Supply (SMPS) adalah jenis Power Supply yang langsung menyearahkan (rectify) dan menyaring (filter) tegangan Input AC untuk mendapatkan tegangan DC. Tegangan DC tersebut kemudian di-switch ON dan

OFF pada frekuensi tinggi dengan sirkuit frekuensi tinggi sehingga menghasilkan arus AC yang dapat melewati Transformator Frekuensi Tinggi.

4. Programmable Power Supply

Programmable Power Supply adalah jenis power supply yang pengoperasiannya dapat dikendalikan oleh Remote Control melalui antarmuka (interface) Input Analog maupun digital seperti RS232 dan GPIB.

5. Uninterruptible Power Supply (UPS)

Uninterruptible Power Supply atau sering disebut dengan UPS adalah Power Supply yang memiliki 2 sumber listrik yaitu arus listrik yang langsung berasal dari tegangan input AC dan Baterai yang terdapat didalamnya. Saat listrik normal, tegangan Input akan secara simultan mengisi Baterai dan menyediakan arus listrik untuk beban (peralatan listrik). Tetapi jika terjadi kegagalan pada sumber tegangan AC seperti matinya listrik, maka Baterai akan mengambil alih untuk menyediakan Tegangan untuk peralatan listrik/elektronika yang bersangkutan.

6. High Voltage Power Supply

High Voltage Power Supply adalah power supply yang dapat menghasilkan Tegangan tinggi hingga ratusan bahkan ribuan volt. High Voltage Power Supply biasanya digunakan pada mesin X-ray ataupun alat-alat yang memerlukan tegangan tinggi.^[1]

2.7 Drawing pen

Drawing pen adalah pena yang digunakan untuk menggambar. Kegunaan drawing pen adalah bisa di gunakan untuk menulis menggambar dengan detail yang bagus fungsi drawing pen memiliki tekstur yang bagus digunakan saat menulis atau menggambar^[10]



Gambar 2.8 Drawing Pen^[10]