

MODUL 6

Pembuatan Pustaka Footprint Komponen Elektronika di EasyEDA – PCB

6.1 Tujuan Praktikum

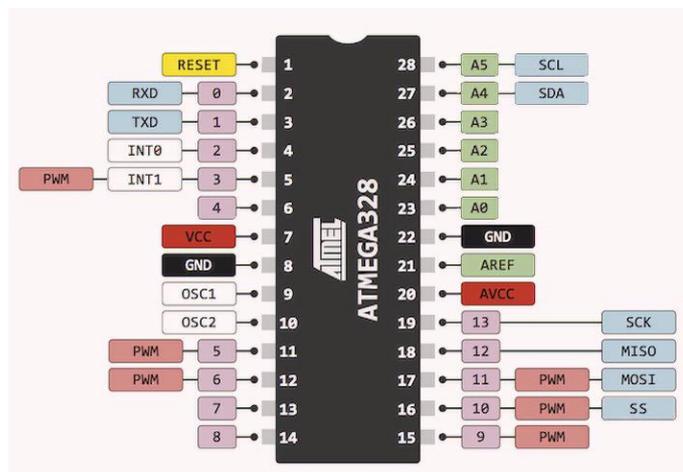
1. Praktikan dapat mengetahui pustaka elektronika yang terdapat pada EasyEDA.
2. Praktikan mampu membuat pustaka elektronika pada EasyEDA.
3. Praktikan mampu menambahkan pustaka elektronika yang telah dibuat.
4. Praktikkan dapat menghubungkan rangkaian skematik pada board dengan baik dan benar.

6.2 Alat dan Bahan

1. Laptop dan Mouse.
2. *Software* EasyEDA.

6.3 Dasar Teori

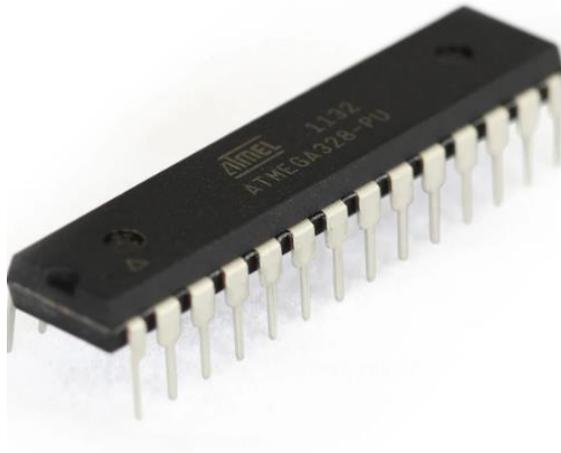
6.3.1 ATMEGA328



Gambar 6.1 Konfigurasi Pin Atmega328

Atmega328 merupakan mikrokontroler keluarga AVR 8-bit yang memiliki ukuran fisik yang lebih kecil, namun memori dan periperial lainnya

tidak kalah dengan keluarga AVR lainnya. ATmega328 memiliki 3 buah PORT utama yaitu PORTB, PORTC, dan PORTD dengan total pin input/output sebanyak 23 pins. PORT tersebut dapat difungsikan sebagai input/output digital atau difungsikan sebagai periperhal lainnya.



Gambar 6.2 Atmega 328

A. Port B

Port B merupakan jalur data 8 bit yang dapat difungsikan sebagai input/output. Selain itu PORT B juga dapat memiliki fungsi alternatif seperti:

- 1) ICP1 (PB0), berfungsi sebagai *Timer Counter 1 input capture* pin.
- 2) OC1A (PB1), OC1B (PB2) dan OC2 (PB3) dapat difungsikan sebagai keluaran PWM (*Pulse Width Modulation*).
- 3) MOSI (PB3), MISO (PB4), SCK (PB5), SS (PB2) merupakan jalur komunikasi SPI.
- 4) Selain itu pin ini juga berfungsi sebagai jalur pemrograman serial (ISP).
- 5) TOSC1 (PB6) dan TOSC2 (PB7) dapat difungsikan sebagai sumber *clock* external untuk *timer*.
- 6) XTAL1 (PB6) dan XTAL2 (PB7) merupakan sumber *clock* utama mikrokontroler.

B. Port C

Port C merupakan jalur data 7 bit yang dapat difungsikan sebagai input/output digital. Fungsi alternatif PORTC antara lain:

- 1) ADC6 channel (PC0,PC1,PC2,PC3,PC4,PC5) dengan resolusi sebesar 10 bit. ADC dapat digunakan untuk mengubah input yang berupa tegangan analog menjadi data digital.
- 2) I2C (SDA dan SDL) merupakan salah satu fitur yang terdapat pada PORTC. I2C digunakan untuk komunikasi dengan sensor atau device lain yang memiliki komunikasi data tipe I2C seperti sensor kompas, accelerometer nunchuck.

C. Port D

Port D merupakan jalur data 8-bit yang masing-masing pin-nya juga dapat difungsikan sebagai input/ouput. Sama seperti *Port B* dan *Port C*, *Port D* juga memiliki fungsi alternatif dibawah ini.

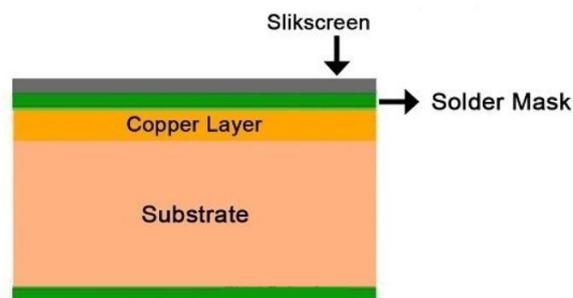
- 1) USART (TXD dan RXD) merupakan jalur data komunikasi serial dengan level sinyal TTL. Pin TXD berfungsi untuk mengirimkan data serial, sedangkan RXD kebalikannya yaitu sebagai pin yang berfungsi untuk menerima data serial.
- 2) Interrupt (INT0 dan INT1) merupakan pin dengan fungsi khusus sebagai interupsi hardware. Interupsi biasanya digunakan sebagai selaan dari program, misalkan pada saat program berjalan kemudian terjadi interupsi hardware/software maka program utama akan berhenti dan akan menjalankan program interupsi.
- 3) XCK dapat difungsikan sebagai sumber *clock external* untuk USART, atau dapat memanfaatkan *clock dari CPU*, sehingga tidak perlu membutuhkan *external clock*.
- 4) T0 dan T1 berfungsi sebagai masukan counter external untuk *timer 1 dan timer 0*.
- 5) AIN0 dan AIN1 keduanya merupakan masukan input untuk *analog comparator*.

6.3.2 Fitur AVR ATmega328

Atmega328 adalah mikrokontroler keluaran dari atmel yang mempunyai arsitektur RISC (*Reduce Instruction Set Computer*) yang dimana setiap proses eksekusi data lebih cepat dari pada arsitektur CISC (*Completed Instruction Set Computer*). Beberapa fitur ATMEGA328 yaitu:

- a. Memiliki 130 macam instruksi yang hampir semuanya dieksekusi dalam satu siklus clock dan 32 x 8-bit register serba guna dengan kecepatan mencapai 16 MIPS dengan clock 16 MHz.
- b. Memiliki 32 KB Flash memory, 2 KB SRAM (Static Random Access Memory) dan 1 KB EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read Only Memory).
- c. Memiliki 14 pin I/O digital, 6 diantaranya PWM (Pulse Width Modulation) output.
- d. Master / Slave SPI Serial interface. Mikrokontroler ATmega 328 memiliki arsitektur Harvard, yaitu memisahkan memori untuk kode program dan memori untuk data sehingga dapat memaksimalkan kerja dan parallelism (Wardhana, 2006).

6.3.3 Lapisan Pembentuk PCB



Gambar 6.3 Lapisan Pembentuk PCB

1. Substrat (Lapisan Standar)

Bahan lapisan pertama yang biasanya menjadi dasar sebuah PCB disebut dengan substrat, yang dapat berupa FR2 (Flame

Resistant) dan FR4. FR2 dibuat dengan cara membuat sehelai kertas diserapi oleh resin plastik. Resin plastik yang digunakan merupakan bahan kimia bernama formaldehida fenol.

Sementara itu, FR4 sendiri terbuat dari anyaman fiberglass yang telah menjalani proses pelapisan dengan resin epoksi. Jika dibandingkan dengan FR2, FR4 memiliki daya serap air lebih rendah, sehingga menjadikannya material dengan daya isolasi baik yang juga memiliki ketahanan terhadap temperatur hingga 140°C. Dengan kualitas ini, PCB berbahan substrat FR4 harganya lebih mahal dibandingkan dengan FR2.

2. *Copper Layer (Tembaga)*

Lapisan selanjutnya adalah tembaga pipih yang direkatkan ke bagian substrat dengan cara dilaminasi pada temperatur tertentu. Karena PCB sendiri ada dua jenis, maka jumlah lapisan tembaga bergantung dari jenis PCB tersebut. Untuk Single Sided PCB, hanya akan dilapisi oleh satu lapisan tembaga di salah satu sisi substrat, sementara untuk Double Sided, di kedua sisinya dilapis dengan tembaga. Perkembangan teknologi saat ini sudah semakin maju sehingga pelapisan tembaga pun disesuaikan dengan kebutuhan. Terdapat pula PCB yang dilapisi hingga 16 lapisan tembaga karena kebutuhan rangkaian elektronik yang diinginkan.

3. *Silkscreen*

Lapisan *silkscreen* merupakan lapisan yang berfungsi untuk memberikan indikator atau tanda bagi komponen-komponen elektronika yang dirangkai dalam PPCB, sehingga orang pun lebih mudah merangkai sebuah rangkaian. Silkscreen ini biasanya berwarna putih atau hitam, dengan cetakan huruf, angka, dan simbol pada PCB.

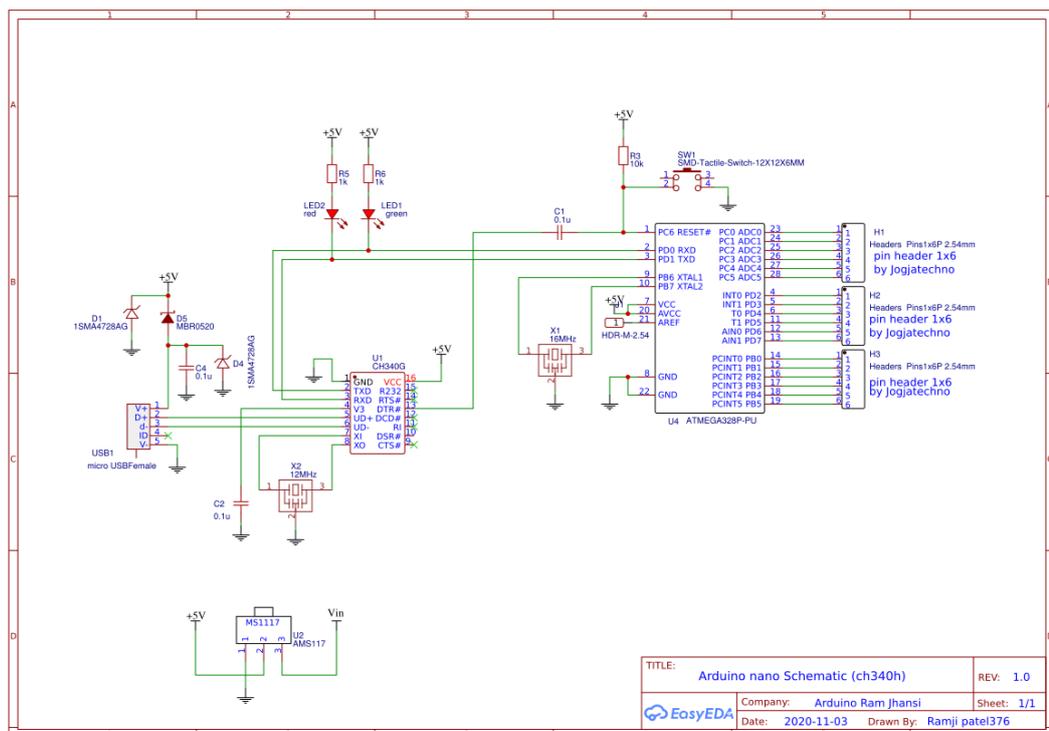
4. Solder Mask

Solder Mask merupakan lapisan setelah tembaga, yang fungsinya menjaga agar lapisan tembaga dan jalur konduktor tidak mengalami kontak yang tak disengaja. Soldermask juga cukup penting untuk mencegah terjadinya solder short (hubungan singkat solder). Pada umumnya, lapisan soldermask memiliki warna hijau, dan ada pula beberapa yang warnanya biru atau merah.

6.4 Langkah Praktikum

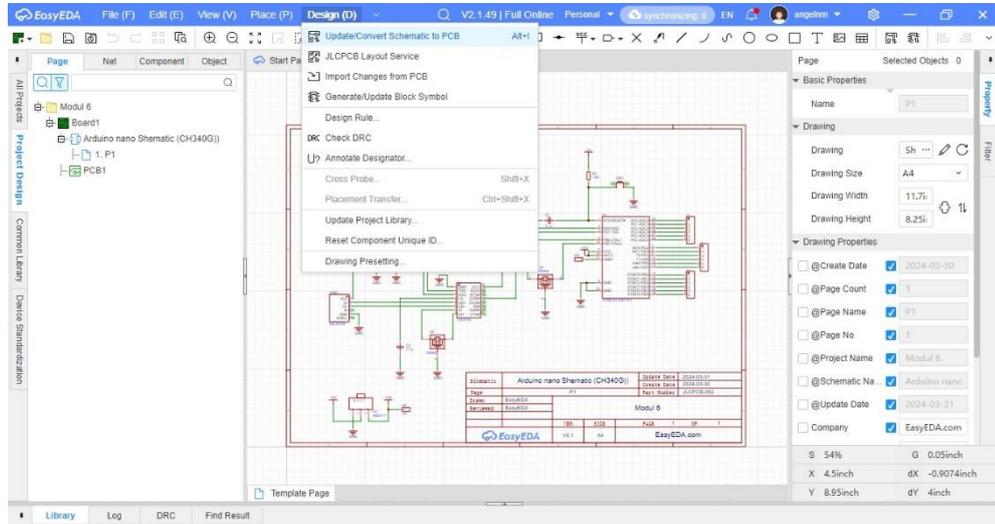
Praktikum pada modul kali ini adalah membuat rangkaian skematik dan PCB menggunakan komponen ATMEGA328P dan CH340

1. Buka skematik pada EasyEDA.
2. Susun rangkaian skematik pada software EasyEDA seperti pada gambar dibawah. Jangan lupa beri value pada komponen sesuai dengan gambar.



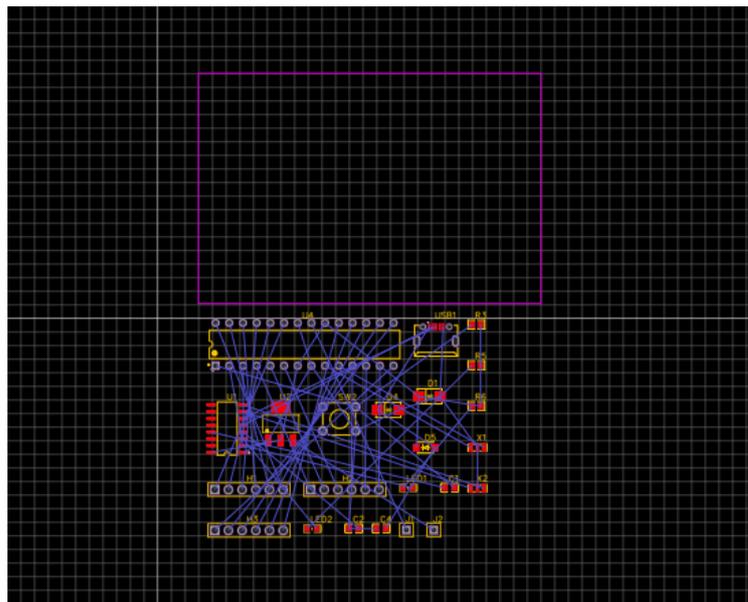
Gambar 6.4 Rangkaian Skematik

3. Lalu ubah skematik menjadi layout PCB



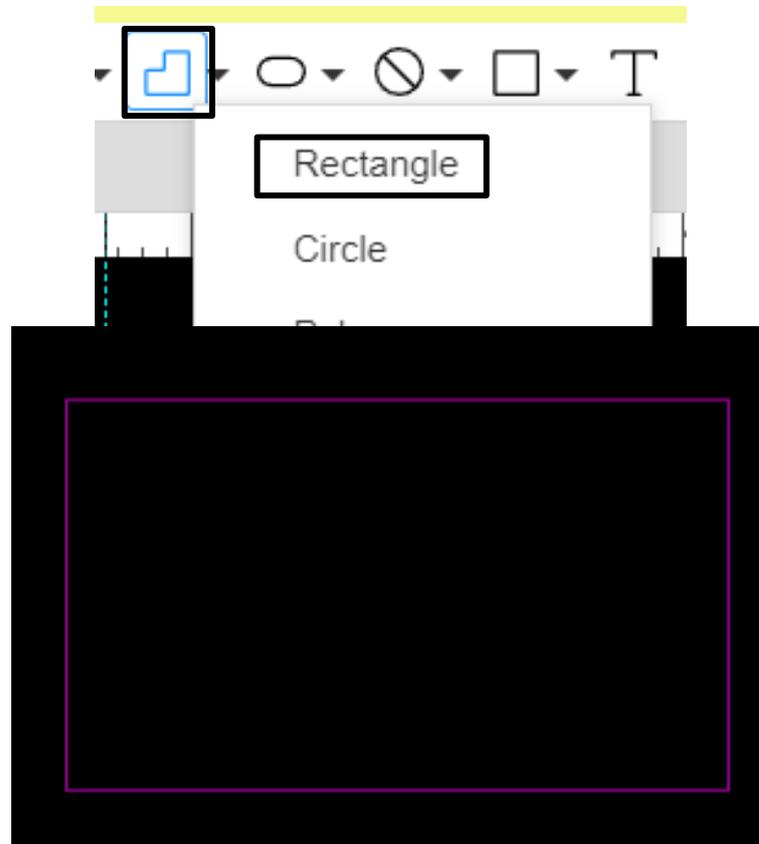
Gambar 6.5 Mengubah Skematik ke PCB

4. Setelah mengubah Skematik ke PCB, maka akan muncul tampilan PCB seperti gambar di bawah ini.



Gambar 6.6 Tampilan PCB

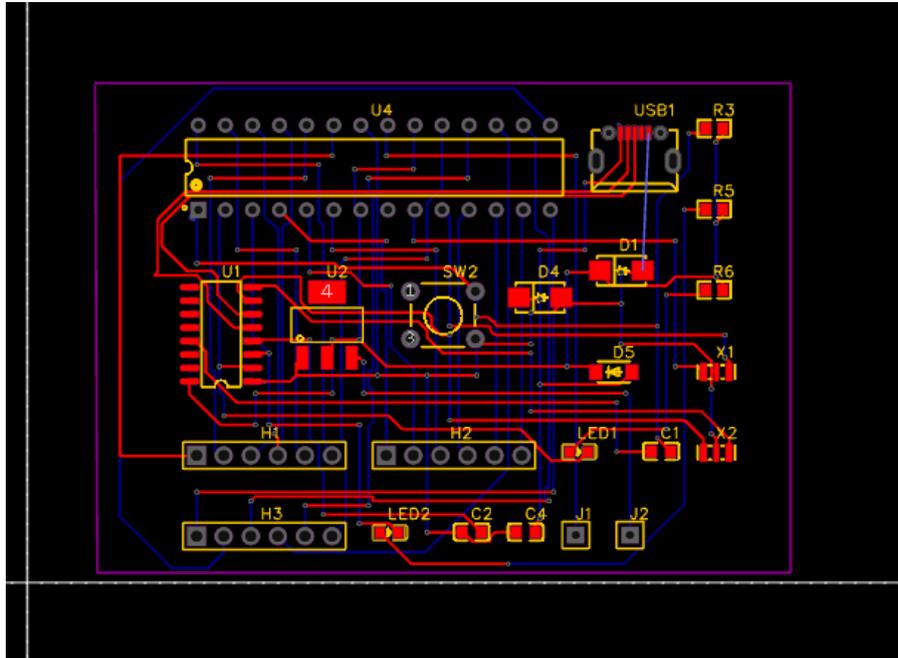
5. Jika tidak muncul board outline (kotak ungu) secara otomatis, maka buat terlebih dahulu dengan menggunakan rectangle. Sesuaikan board outline dengan komponen yang akan disusun nanti



Gambar 6. 8 Hasil *Board Outline*

6. Kemudian atur letak komponen sesuai yang diinginkan (diperlukan kreativitas dalam meletakkan komponen pada worksheet PCB agar hasilnya menjadi rapih). Usahakan agar hanya sedikit benang-benang biru yang saling menyilang agar mempermudah proses routing.
7. Jika sudah Menyusun komponen lakukan routing seperti yang sudah diajarkan di modul sebelumnya.

8. Tampilan ketika sudah di routing

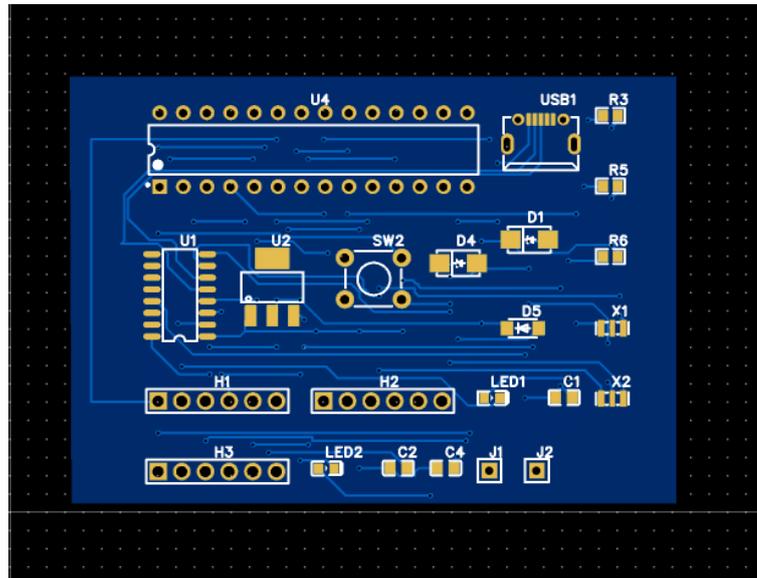


Gambar 6. 9 Hasil *Routing* Komponen

Note:

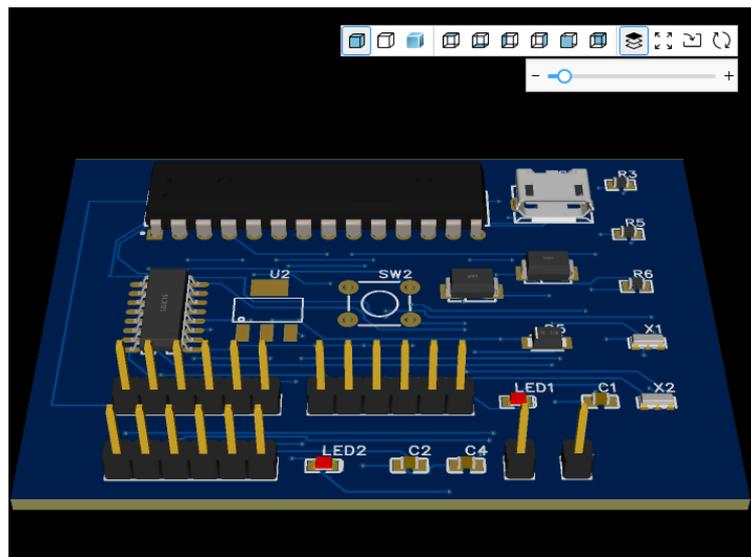
- a. Boleh menggunakan *double layer* (dengan menggambar menggunakan *bottom layer*), jika tidak menemukan jalur pada *top layer*.
- b. Untuk menghubungkan komponen pada *top layer* dengan *bottom layer* harus dihubungkan melalui pad tambahan.
- c. Usahakan jalur terlihat rapih, tidak terlalu mepet, tidak membentuk sudut 90°.

9. Tampilan 2D



Gambar 6. 10 Tampilan 2D

10. Tampilan 3D



Gambar 6. 11 Tampilan 3D

11. Selesai.