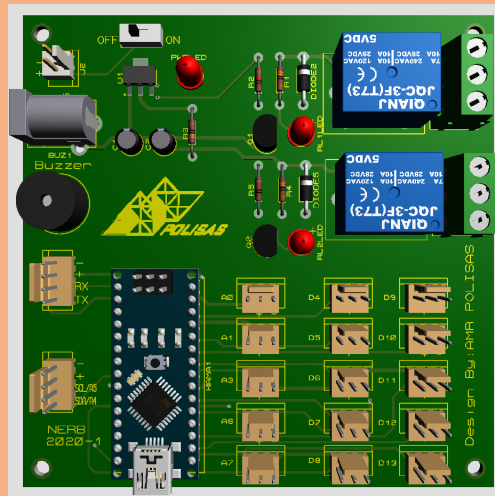


OGOS 2022

PROTEUS 8

PANDUAN MEMBINA PAPAN LITAR



AMRUL AKIL AHMAD

MOHD FAIZAL MUSTAPHA

POLITEKNIK SULTAN HAJI AHMAD SHAH

Penulis:

AMRUL AKIL BIN AHMAD @ HASHIM

Pensyarah

Jabatan Kejuruteraan Elektrik

Politeknik Sultan Haji Ahmad Shah

MOHD FAIZAL BIN MUSTAPHA

Pensyarah

Jabatan Kejuruteraan Elektrik

Politeknik Kota Bharu

Perpustakaan Negara Malaysia

Data Pengkatalogan-dalam-Penerbitan

Amrul Akil Ahmad, 1976-

PROTEUS 8 : PANDUAN MEMBINA PAPAN LITAR / AMRUL AKIL AHMAD,
MOHD FAIZAL MUSTAPHA.

Mode of access: Internet

eISBN 978-967-2766-28-5

1. Electronic circuit design--Computer programs--Handbooks, manuals, etc.
2. Electronic circuits--Handbooks, manuals, etc.
3. Government publications--Malaysia.
4. Electronic books.

I. Mohd. Faizal Mustapha, 1975-. II. Judul.
621.3815

Hak Cipta

Terbitan Pertama/ First Edition 2022

Hak Cipta Politeknik Sultan Haji Ahmad Shah/

Copyright Politeknik Sultan Haji Ahmad Shah 2022

Hak cipta terpelihara. Tiada bahagian dariapda terbitan ini boleh diterbitkan semula, disimpan untuk pengeluaran atau ditukarkan ke dalam sebarang bentuk atau dengan sebarang alat juga pun, sama ada dengan cara elektronik, gambar serta rakaman dan sebagainya tanpa kebenaran bertulis daripada Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Sultan Haji Ahmad Shah terlebih dahulu.

All right reserved. No part of this publication may be reproduced or

Kata Pengantar

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT kerana buku ini telah selesai disusun. Buku panduan ini disusun agar dapat membantu para pembaca dalam membina litar elektronik menggunakan perisian *PROTEUS 8* bagi kursus -kursus yang berkenaan.

Penulis berharap buku panduan ini dapat membantu dan memudahkan para pembaca untuk menggunakan perisian *PROTEUS 8* bagi menghasilkan litar yang baik dan berfungsi selain menggunakan rujukan daripada sumber-sumber yang lain.

Akhir kata untuk mengemaskan lagi isi buku panduan ini, maka kritik dan saranan dari pembaca sangatlah berguna untuk penulis pada masa hadapan.

Kuantan, Ogos 2022

Pengenalan

Buku ini dihasilkan dengan tujuan menjadi rujukan bertulis bagi membantu para pembaca dan pengguna khususnya para pelajar Jabatan Politeknik dan Kolej Komuniti Malaysia yang menggunakan perisian *PROTEUS 8* dalam kursus-kursua pengajian masing-masing.

Buku ini mengandungi langkah-langkah untuk mengguna perisian *PROTEUS 8* untuk membina litar skematik dan seterusnya menjadi papan litar elektronik serta hasil keluaran untuk di hantar ke kilang pengeluaran menghasilkan litar yang lengkap dengan simbol serta tulisan. Langkah dan panduan buku ini menggunakan ayat yang mudah difahami disertai dengan gambar-gambar yang berkenaan bagi memudahkan lagi pembaca memahami arahan yang dinyatakan.

Isi Kandungan

Isi Kandungan	6
Senarai Gambar dan Rajah	7
TOPIK 1: Memulakan Projek Baru.....	10
TOPIK 2: Melukis Litar Skematik.....	19
TOPIK 3: Membina Papan Litar.....	34
TOPIK 4: Gerber File Dan Pembuatan Litar.....	47
TOPIK 6: Memesan Papan Litar	51

Senarai Gambar dan Rajah

Gambar 1 : Menu New Project di bawah menu File	10
Gambar 2 : Ikon New Project	10
Gambar 3 : Start Window.....	11
Gambar 4: New Project Wizard.....	11
Gambar 5: Nama projek dan lokasi simpan fail-fail projek	12
Gambar 6: Memilih untuk membuat skematkl atau tidak serta saiz skematik	13
Gambar 7: Memilih untuk membuat litar PCB atau tidak dan jenis PCB	14
Gambar 8: Menetapkan bahan-bahan pada permukaan dan dalam PCB	15
Gambar 9: Memilih jenis komponen untuk digunakan, sama ada yang berkaki (Through hole) atau jenis permukaan (SMD).....	16
Gambar 10: Pratonton tetapan PCB.....	16
Gambar 11: Pilih Firmware untuk membina simulasi skematik atau tidak jika hanya membuat skematik dan litar PCB sahaja.....	17
Gambar 12: Pratonton tetapan projek.....	18
Gambar 13: Paparan schematic Capture	19
Gambar 14: Component mode.....	19
Gambar 15: Tetingkap Pemilihan Komponen (Pick Devices)	20
Gambar 16: Proses Memilih Komponen	21
Gambar 17: Pratonton Kaki Komponen dan tapak sebenar pada litar PCB	22
Gambar 18: Komponen 'SMD'	23
Gambar 19: Komponen 'Through Hole'.....	23
Gambar 20: Senarai Komponen Yang Dipilih	24
Gambar 21: CAP-ELEC.....	24
Gambar 22: Memilih variasi saiz komponen	25
Gambar 23: Bekalan kuasa bateri	25
Gambar 24: Mula melukis sambungan	26
Gambar 25: Membuat sambungan	26
Gambar 26: Susunan komponen dan sambungan litar.....	27
Gambar 27: Simbol 'Ground' dan 'Voltmeter'	27

Gambar 28: Memeriksa bacaan pada mana-mana sambungan.....	28
Gambar 29: Simulasi dan bacaan probe/meter	28
Gambar 30: 'Design Explorer'	29
Gambar 31: Komponen penyambung	30
Gambar 32: PCB Layout - Not Packaged.....	30
Gambar 33: Bateri diganti dengan penyambung	31
Gambar 34: Tambah 'connector' tanpa buang bateri.	31
Gambar 35: Edit Proeperties	32
Gambar 36: Exclude from Simulation / Exclude from PCB Layout ...	32
Gambar 37: Status komponen terkini	33
Gambar 38: Tambah 'connector'	33
Gambar 39: Tetatapan pandang 'PCB Layout'.....	34
Gambar 40: Melukis tepi papan litar	34
Gambar 41: 'Board Edge Properties'	35
Gambar 42: 'Change Layer'	36
Gambar 43: Meyusun komponen.....	36
Gambar 44: Susun komponen	37
Gambar 45: Mengecilkan sempadan litar	37
Gambar 46: 3D Visualizer	38
Gambar 47: Susunan yang berbeza	38
Gambar 48: Tetapan laluan litar.....	39
Gambar 49: Design Rule Manager	41
Gambar 50: Tetapan Net Classes.....	41
Gambar 51: Begin Routing.....	42
Gambar 52: Laluan litar sedang cuba dibuat.....	43
Gambar 53: Laluan litar siap diproses	43
Gambar 54: 3D Visualizer - Laluan litar	44
Gambar 55: PCB Stand.....	44
Gambar 56: Menu lubang PCB STAND	45
Gambar 57: 4 Lubang untuk PCB STAND.....	45
Gambar 58: Visual papan litar yang lengkap dengan lubang PCB STAND	46
Gambar 59: Generate Gerber Files.....	47
Gambar 60: Pre-production check acknowledgment.....	48
Gambar 61: Pre-production test result	48

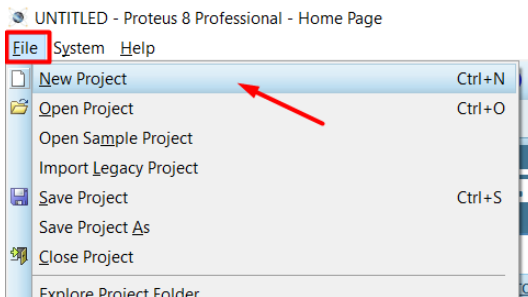
Gambar 62: Tetapan fail Gerber.....	49
Gambar 63: Tetapan Gerber kebiasaan bagi litar 2 lapis.....	50
Gambar 64: Laman sesawang JLCPCB	51
Gambar 65: Muat naik fail Gerber	52
Gambar 66: Rupa papan litar yang akan dihasilkan	52
Gambar 67: Tetapan penghasilan Litar	53
Gambar 68: Charge Details dan Save To Cart.....	54
Gambar 69: Laman Checkout	54
Gambar 70: Maklumat penghantaran dan pembayaran	55
Gambar 71: Khidmat sampingan.....	55

TOPIK 1: Memulakan Projek Baru

Pengguna boleh memulakan projek baru melalui 3 cara.

Cara Pertama:

Klik pada menu *File* kemudian pilih N*ew Project* ataupun menekan kekunci *Ctrl* bersama kekunci *N*



Gambar 1 : Menu New Project di bawah menu File

Cara Kedua:

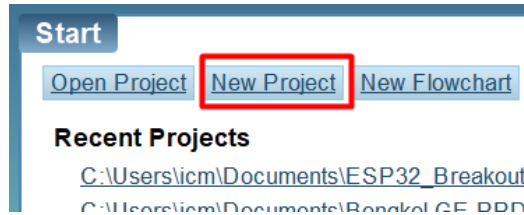
Klik ikon kertas putih di sudut kiri atas aplikasi proteus.



Gambar 2 : Ikon New Project

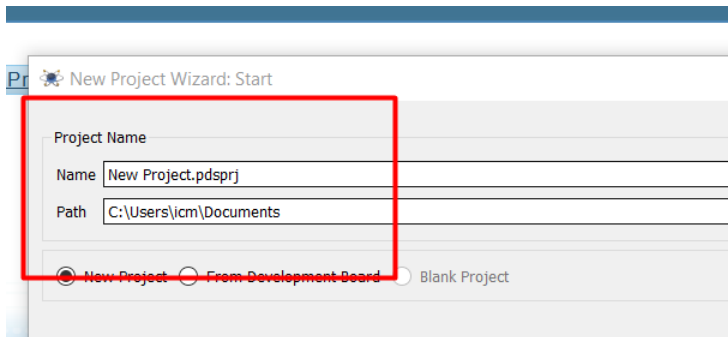
Cara Ketiga :

Klik pada menu **New Project** di dalam tetingkap Start



Gambar 3 : Start Window

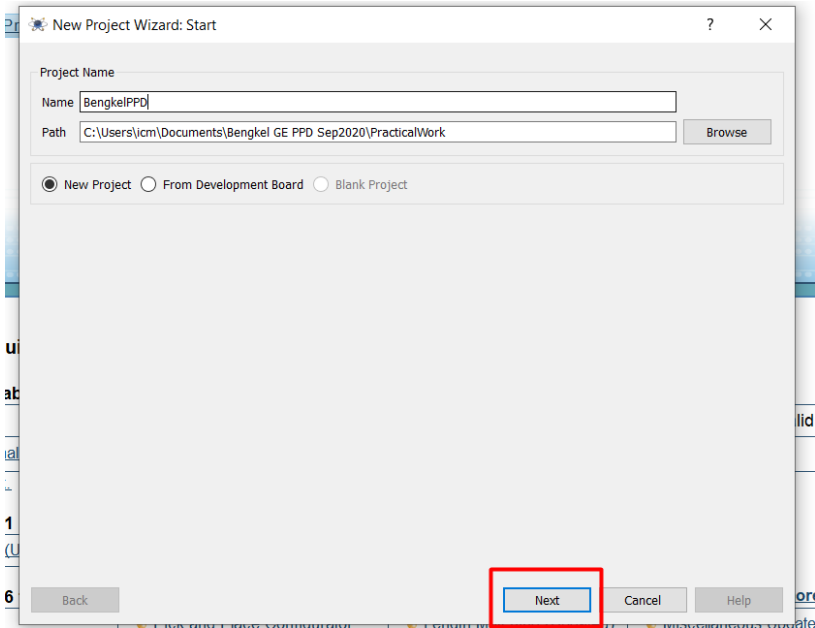
Ketiga-tiga langkah tadi akan membuka tetingkap baru ***New Project Wizard Start***



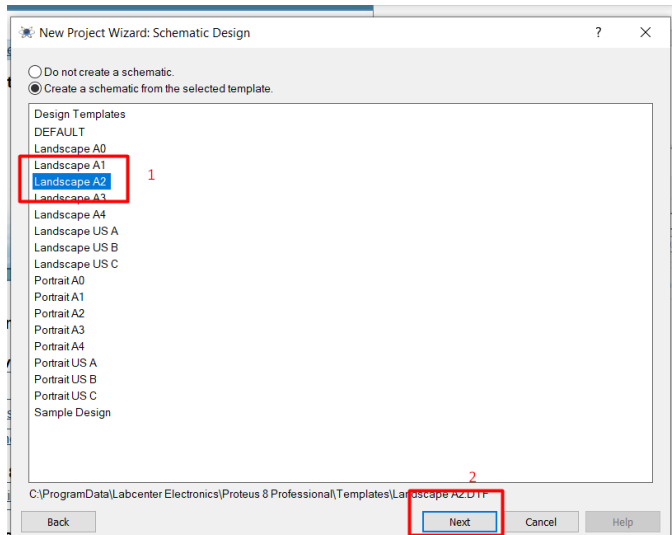
Gambar 4: New Project Wizard

Berikan nama yang sesuai untuk projek . Untuk setiap projek baru, disarankan untuk membuat folder baru bagi memudahkan pengurusan fail-fail projek.

Selesai menamakan projek serta lokasi fail, klik butang **Next** disudut bawah kanan tettingkap untuk ke paparan seterusnya **Schematic Design**



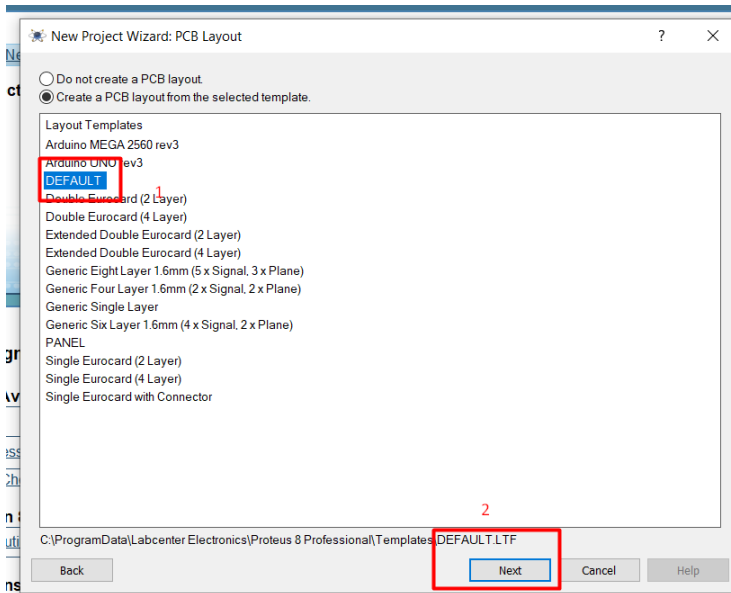
Gambar 5: Nama projek dan lokasi simpan fail-fail projek



Gambar 6: Memilih untuk membuat skematik atau tidak serta saiz skematik

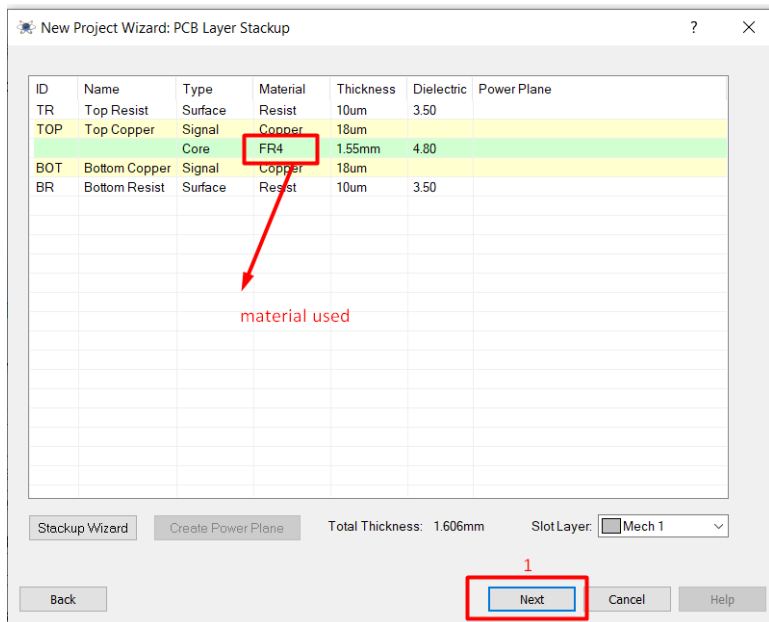
Dalam tettingkap **Schematic Design** , pengguna perlu memilih sama ada untuk membuat litar skematik atau tidak. Bagi tujuan buku ini, pilih untuk membuat litar skematik

Seterusnya pengguna perlu memilih saiz ruang untuk melukis litar skematik. Sebagai contoh pilih **A2** dan klik butang **Next** untuk ke paparan seterusnya, **PCB Layout**.



Gambar 7: Memilih untuk membuat litat PCB atau tidak dan jenis PCB

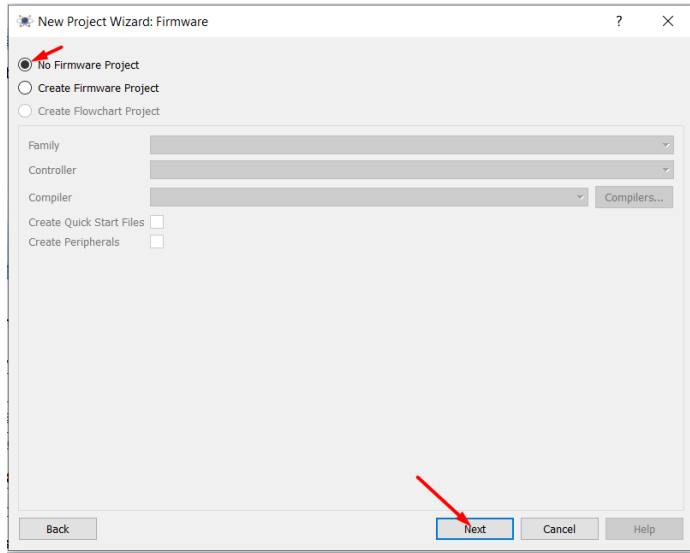
Di sini hanya pilih **DEFAULT** sebagai pilihan dan klik butang **Next** untuk ke paparan seterusnya **PCB Layer Stackup**.



Gambar 8: Menetapkan bahan-bahan pada permukaan dan dalam PCB

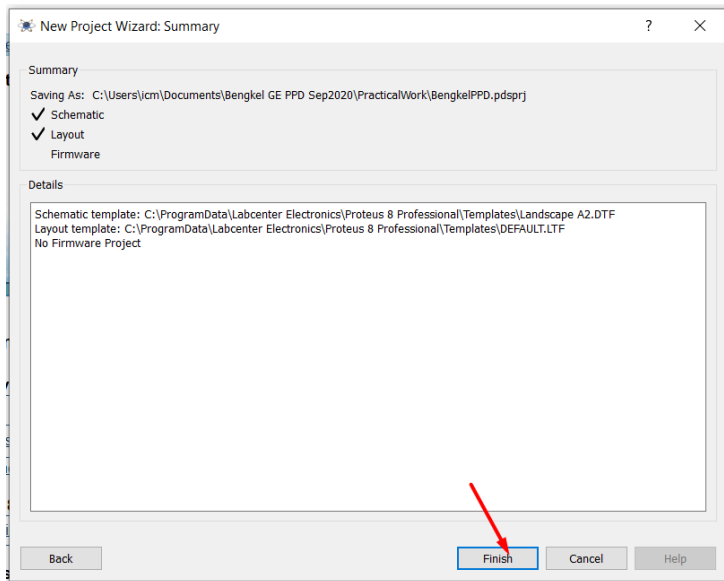
Di sini pengguna boleh pastikan lapisan dan ketebalannya pada papan litar yang akan dihasilkan serta bahan yang betul. Jika tiada perubahan, klik **Next**.

Klik **Next** sekali lagi. Paparan menunjukkan gambaran lubang di antara bahagian atas dan bawah pada papan litar yang telah siap.



Gambar 11: Pilih Firmware untuk membina simulasi skematik atau tidak jika hanya membuat skematik dan litar PCB sahaja.

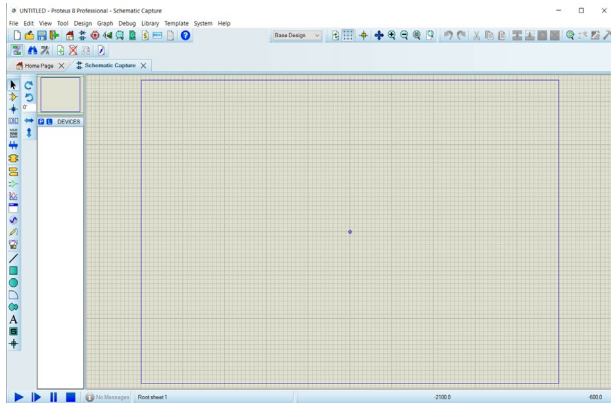
Pada paparan **Firmware** ini, jika pengguna ingin membuat projek yang akan menggunakan pengaturcaraan melalui perisian Proteus, beberapa tetapan perlu dibuat. Untuk tujuan projek dan buku panduan, iaitu menghasilkan papan litar sahaja, pilih **No Firmware Project** dan klik **Next**.



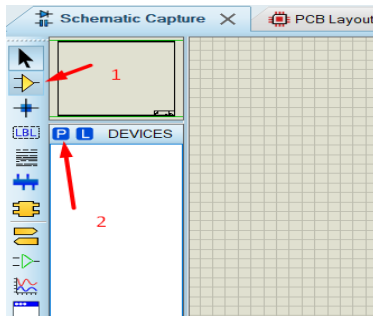
Gambar 12: Pratonton tetapan projek

Terus klik **Next** di paparan **Summary** ini. Di sini pengguna boleh melihat tetapan serta pilihan yang telah dibuat untuk projek. Gambar menunjukkan bahawa projek ini hanya mengandungi litar skematik dan juga litar pada papan litar.

TOPIK 2: Melukis Litar Skematik



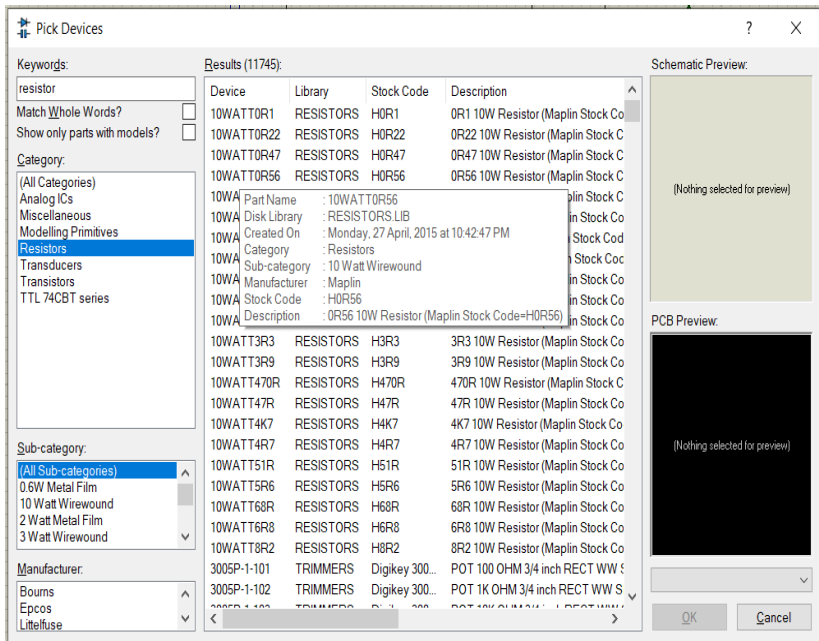
Gambar 13: Paparan schematic Capture



Gambar 14: Component mode

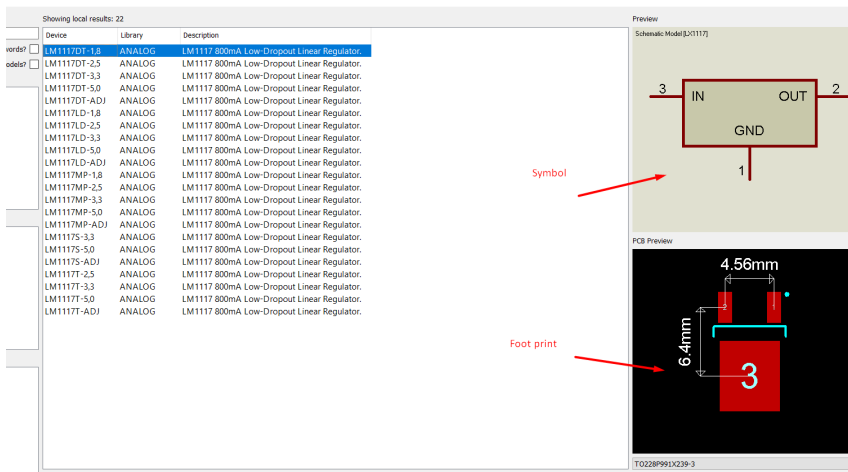
Langkah pertama sebelum boleh melukis litar skematik ialah memilih komponen-komponen yang akan digunakan. Klik pada ikon **Component Mode** (1), kemudian klik ikon **Pick Devices** (2).





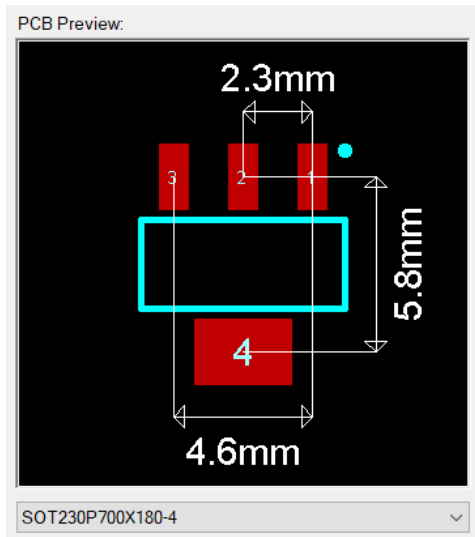
Gambar 15: Tetingkap Pemilihan Komponen (Pick Devices)

(Gambar: 16), Pada ruangan **Keywords (1)** taip nama penuh komponen yang ingin digunakan. Jika tidak pasti nama sebenar komponen boleh taip aksara bebas, buat pemilihan perincian pada bahagian **Category (2)** dan **Sub-category (3)**. Boleh juga memilih nama pengeluar komponen pada bahagian **Manufacturer (3)** jika diketahui siapa pengilangnya. Jika penunjuk tetikus di layangkan pada nama komponen pada bahagian **Results (5)** satu tetingkap kecil akan muncul memaparkan maklumat lanjut komponen berkenaan.

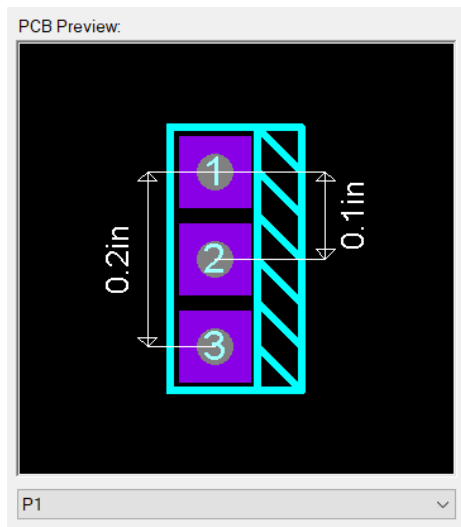


Gambar 17: Pratonton Kaki Komponen dan tapak sebenar pada litar PCB

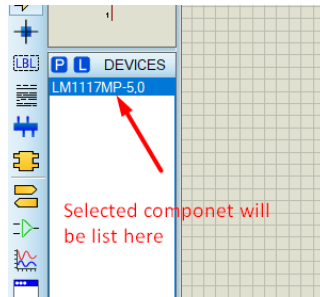
Pilih komponen yang dikehendaki dengan klik nama komponen berkenaan dalam bahagian **Results** . Pastikan komponen yang dipilih itu adalah yang betul dengan melihat simbol skematik pada ruangan **Preview** (tengok Bilangan pin komponen) dan juga bentuk tampak komponen berkenaan di ruangan **PCB Preview** . Warna **merah** pada tapak komponen bermaksud pateri secara permukaan (**Surface Soldering**) manakala warna **ungu** komponen dari jenis pateri melalui lubang (**Through hole soldering**). Garisan **biru** cerah menunjuk bentuk komponen secara kasar. **No index entries found.** (Gambar 17 & 18). Klik dua kali pada nama komponen di ruangan **Results** untuk memilih komponen. Nama komponen yang dipilih akan disenaraikan di ruangan **Devices** di paparan melukis skematik dalam mod komponen



Gambar 18: Komponen 'SMD'



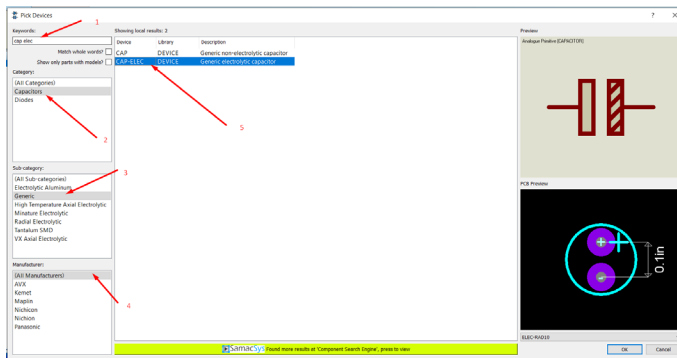
Gambar 19: Komponen 'Through Hole'



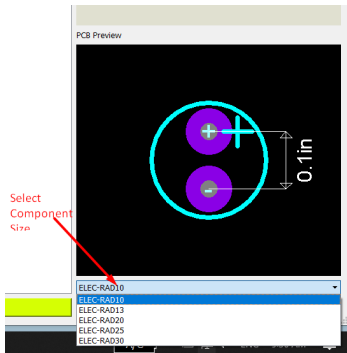
Gambar 20: Senarai Komponen Yang Dipilih

Sebagai percubaan mari bina litar penyelia voltan *Voltage Regulator* 5V. Cari dan pilih komponen-komponen berkenaan.

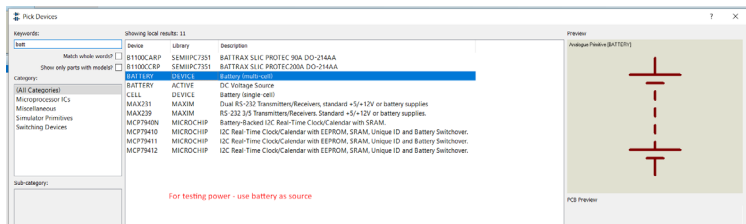
- 1) *Voltage Regulator* LM117MP-5.0
- 2) Kapasitor berkutub (Gambar 21), Pilih saiz yang betul.
- 3) Bekalan kuasa bateri (Gambar 23).



Gambar 21: CAP-ELEC

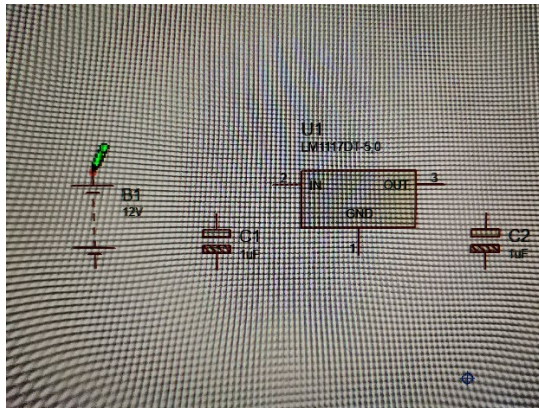


Gambar 22: Memilih variasi saiz komponen

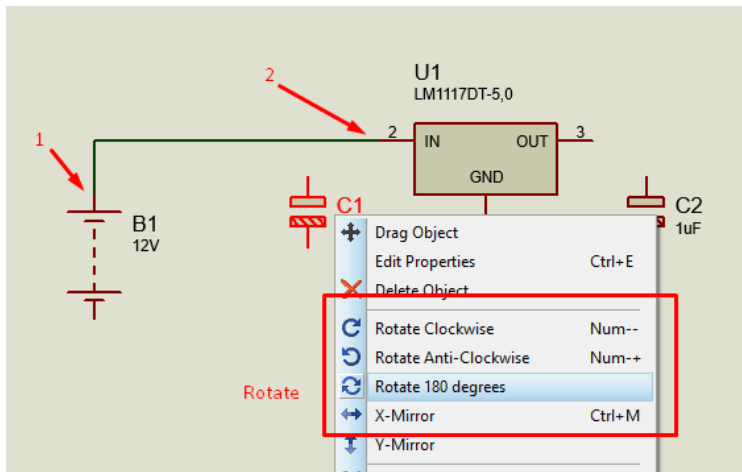


Gambar 23: Bekalan kuasa bateri

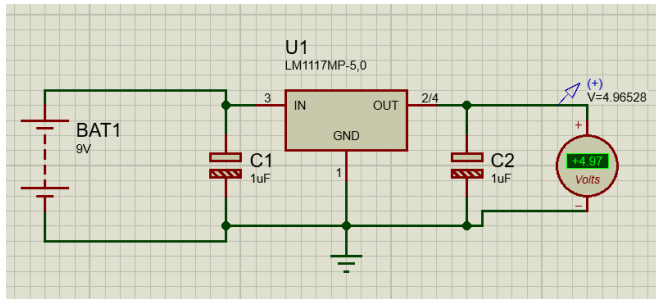
Susun komponen-komponen mengikut **Gambar 26**. Orientasi komponen boleh diubah sama ada menekan kekunci '+' pada papan kekunci atau klik butang kanan komponen dan pilih untuk *Rotate* mengikut kesesuaian litar (**Gambar 25**). Untuk menyambung litar, pilih icon anak panah **Selection Mode** di atas ikon **Component Mode**. Sentuh kursor pada hujung pin komponen sehingga hujung tu menyala warna merah dan kursor berubah menjadi sebatang pensil (**Gambar 24**). Klik butang kiri mouse dan tarik ke pin komponen yang ingin disambungkan **Gambar 25 (1) (2)**. Teruskan penyambungan sehingga selesai seperti **Gambar 26**.



Gambar 24: Mula melukis sambungan

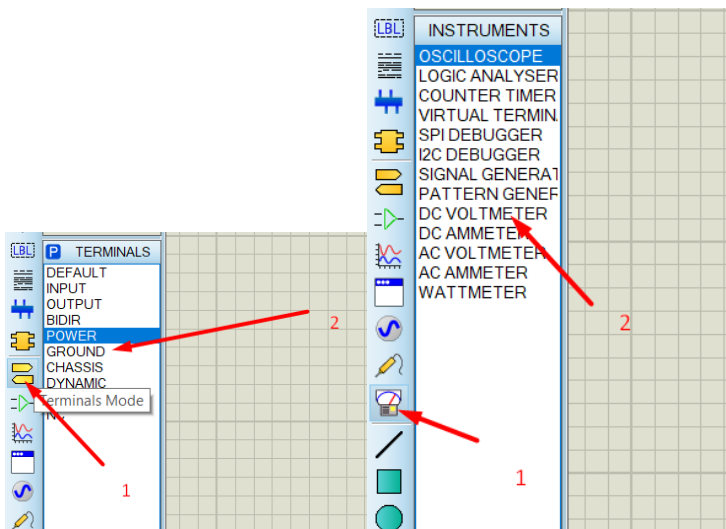


Gambar 25: Membuat sambungan



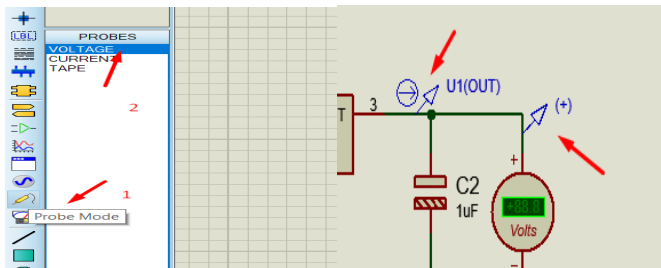
Gambar 26: Susunan komponen dan sambungan litar

Untuk symbol 'Ground', klik **'Terminal Mode'** dan pilih 'GROUND', manakala untuk pengukur voltan , pilih dari **'Instruments'**.



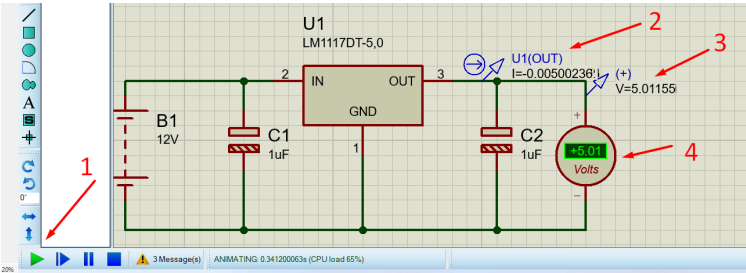
Gambar 27: Simbol 'Ground' dan 'Voltmeter'

Untuk mengukur nilai voltan atau arus pada mana-mana titik sambungan, boleh menggunakan *Probe*. Pilih jenis *probe* yang hendak digunakan dan klik pada mana-mana titik pada sambungan litar



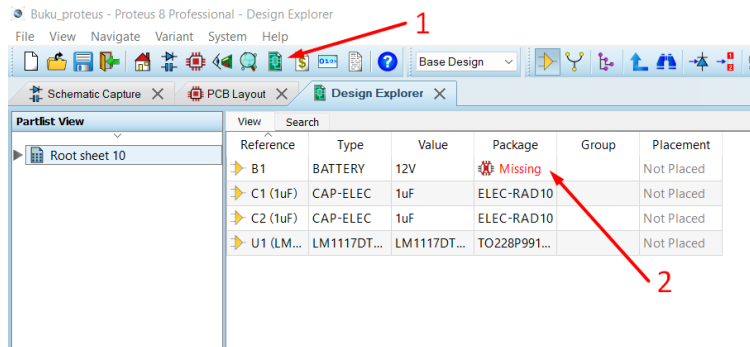
Gambar 28: Memeriksa bacaan pada mana-mana sambungan

Tekan butang simulasi dan periksa jika nilai yang keluar pada *probe* dan meter adalah betul **Gambar 29: (1)(2)(3)(4)**. Jika nilai yang keluar seperti yang dikehendaki, pengguna boleh ke peringkat seterusnya iaitu melukis litar electronic.



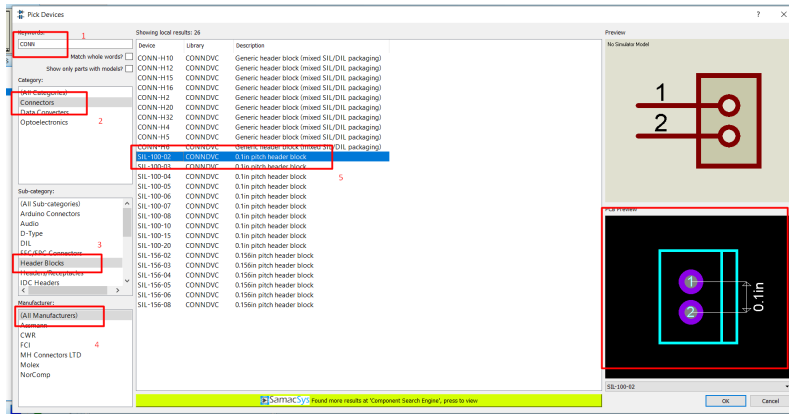
Gambar 29: Simulasi dan bacaan probe/meter

Sebelum boleh Menyusun litar elektronik, semua komponen yang digunakan di dalam litar skematik perlu mempunyai tapak elektronik. Klik butang '*Design Explorer*' **Gambar 30 (1)** untuk memeriksa status tiap-tiap component.



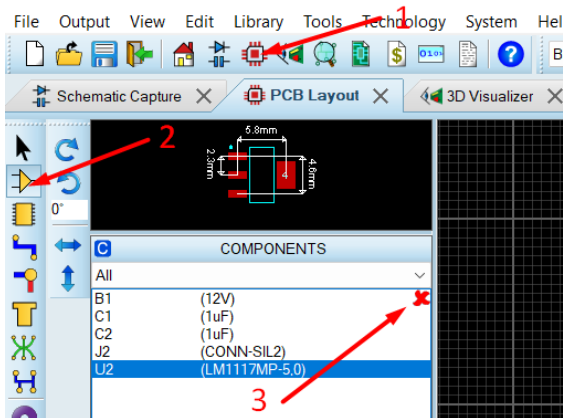
Gambar 30: 'Design Explorer'

Di sini boleh dilihat pada **Gambar 30(2)** komponen bateri tidak mempunyai tapak elektronik. Ini adalah benar kerana bateri biasanya tidak dipaterikan pada papan litar tetapi disambung menggunakan kabel sama ada dengan mematerikan wayar sambungan atau menggunakan penyambung. Untuk contoh ini, bateri akan digantikan dengan penyambung.

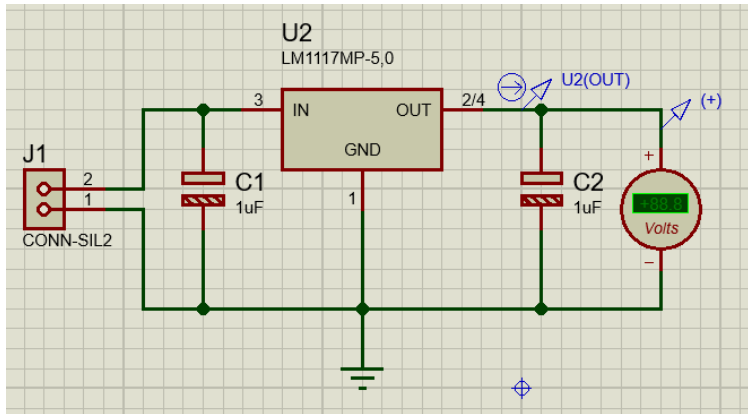


Gambar 31: Komponen penyambung

Pengguna boleh juga memeriksa sama ada komponen yang digunakan mempunyai tapak atau tidak dengan memasuki *Tab PCB Layout (1) Component Mode (2)* dan seterusnya melihat tanda merah X (3) pada senarai komponen **Gambar 32**.

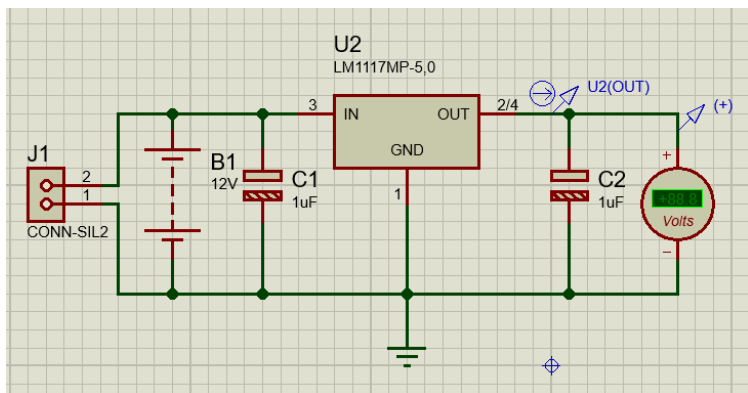


Gambar 32: PCB Layout - Not Packaged

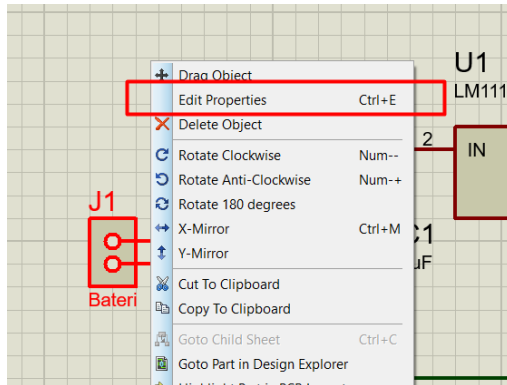


Gambar 33: Bateri diganti dengan penyambung

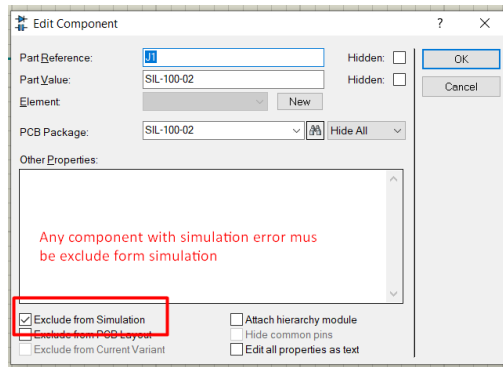
Pengguna juga boleh terus menambah *connector* seperti **Gambar 34** dan tukar ketentuan *connector* dan juga bateri. Mula-mula pilih *conenctor* dan klik butang kanan tetikus. Pilih *Edit Properties* kemudian pilih kotak *Exclude From Simulation*. Manakala untuk bateri, pilih kotak *Exlude From PCB Layout*.



Gambar 34: Tambah 'connector' tanpa buang bateri.



Gambar 35: Edit Properties



Gambar 36: Exclude from Simulation / Exclude from PCB Layout

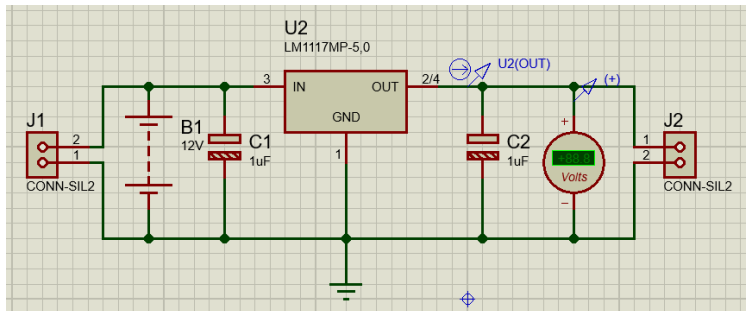
CB Layout

Design Explorer

View	Search				
Reference	Type	Value	Package	Group	Placement
B1 (12V)	BATTERY	12V	 Excluded		Not Placed
C1 (1uF)	CAP-ELEC	1uF	ELEC-RAD10		Not Placed
C2 (1uF)	CAP-ELEC	1uF	ELEC-RAD10		Not Placed
J1 (Bat...	CONN-SIL2	Bateri	CONN-SIL2		Not Placed
U1 (LM...	LM1117DT...	LM1117DT...	TO228P991...		Not Placed

Gambar 37: Status komponen terkini

Jika dilakukan dengan betul, status komponen akan menjadi seperti **Gambar 37** di mana bateri masih tidak mempunyai tapak tetapi tidak lagi akan ditunjukkan di dalam litar PCB.

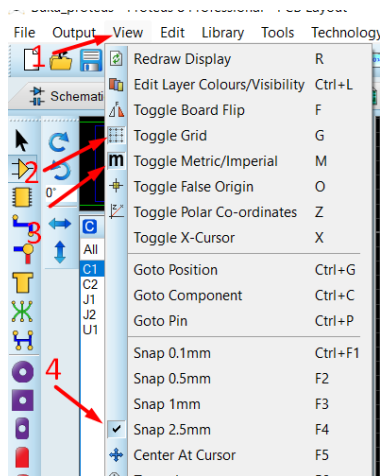


Gambar 38: Tambah 'connector'

Tambah satu lagi *connector* untuk melengkap litar contoh menjadi seperti **Gambar 38**.

TOPIK 3: Membina Papan Litar

Di dalam *PCB Layout Mode*, mula-mula pasti tetapan=tetapan berikut di buat Gambar 39.



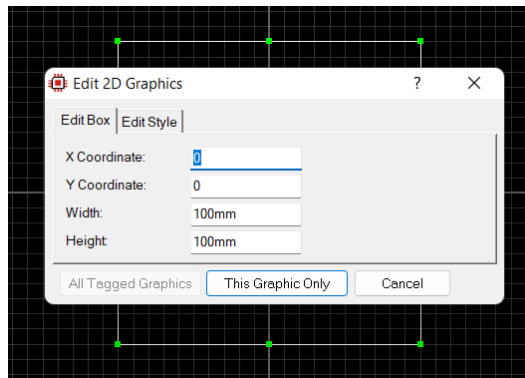
Gambar 39: Tetetapan pandang 'PCB Layout

Langkah pertama membuat PCB ialah menetapkan saiz kepingan litar. Mula lukis *PCB Edge* dengan memilih butang segiempat. Boleh membuat PCB berbentuk bulat dan sebagainya.

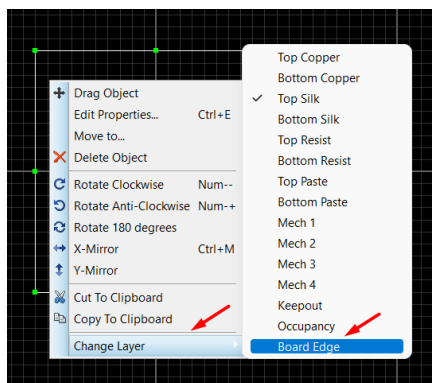


Gambar 40: Melukis tepi papan litar

Klik di mana-mana paparan litar dan lukis satu kotak. Kemudian sentuh sisi kotak dengan penunjuk tetikus (penunjuk akan berubah menjadi bentuk tangan) sehingga ianya terpilih di mana titik hijau akan dipaparkan di penjuru kotak. Tekan butang kanan tetikus dan pilih *Edit Properties*. Tukar nilai-nilai di dalam kotak yang muncul mengikut **Gambar 40**. Seterusnya tekan butang *This Graphic only*. Langkah ini adalah untuk memastikan papan litar bebentuk simetrik.

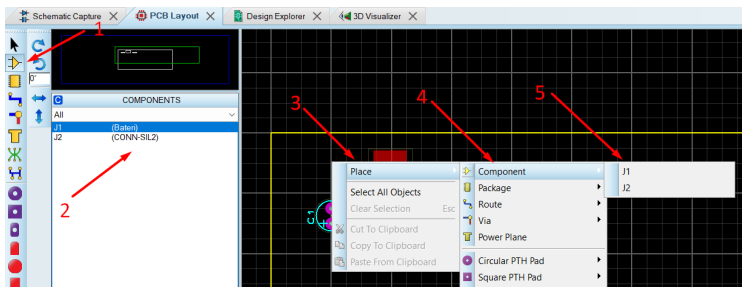


Gambar 41: 'Board Edge Properties'



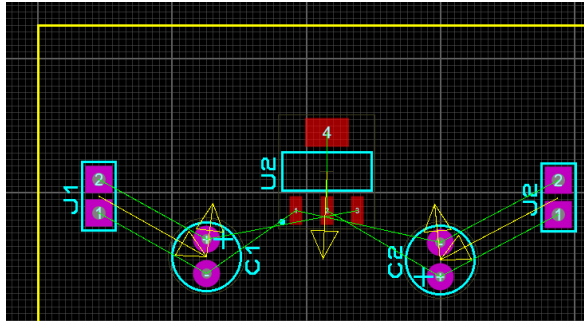
Gambar 42: 'Change Layer'

Ulang langkah sebelum ini, tetapi kali ini pilih *Change Layer* dan pilih *Board Edge*. Ini akan menukar lapisan yang dilukis tadi sebagai sempadan papan litar yang akan dibina. Garisan kotak sebelum akan bertukar menjadi warna kuning. Seterusnya masa untuk menyusun komponen ke dalam litar.



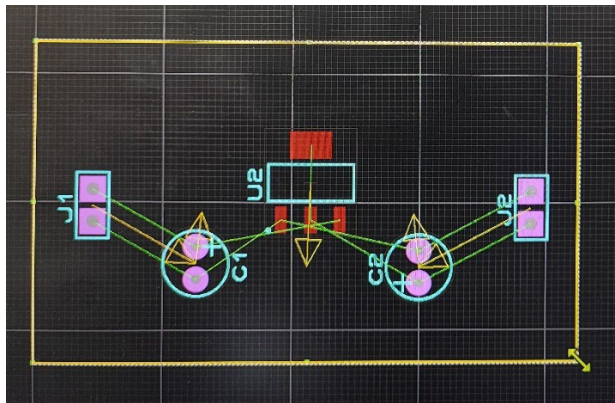
Gambar 43: Meyusun komponen

Untuk memasukkan komponen ke dalam litar, pilih **component mode (1)**, di bawah tettingkap *COMPONENTS* akan tersenarai komponen-komponen yang belum dimasukkan (2), sebagai contoh J1 , **Gambar 43**. Klik dalam papan litar dengan butang kanan tetikus, pilih *place (3)* kemudian *component (4)* dan pilih komponen yang ingin diletakkan (5). Cuba susun komponen seperti **Gambar 44**.



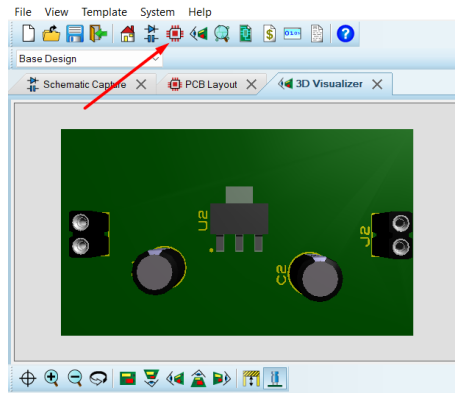
Gambar 44: Susun komponen

Oleh kerana litar contoh ini tidak memerlukan ruang papan yang besar, klik pada sempadan litar dan layangkan penunjuk tetikus pada titik hijau yang muncul. Penunjuk tetikus akan bertukar menjadi bentuk panah dua kepala, tekan butang kiri tetikus dan gerakkan sempadan supaya ia menjadi lebih kecil.

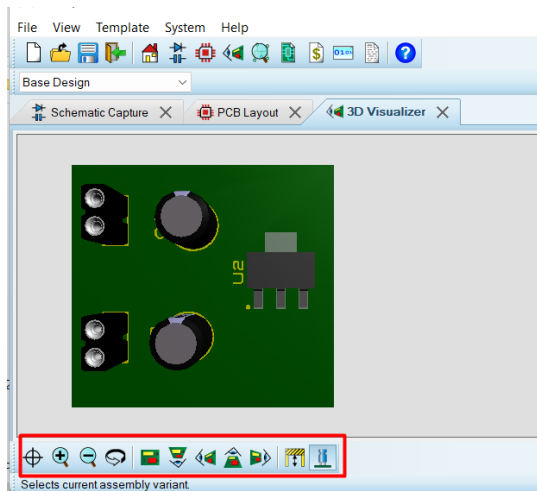


Gambar 45: Mengecilkan sempadan litar

Setelah selesai, tekan ikon 3D Visualizer untuk melihat rupa susunan komponen di atas papan litar

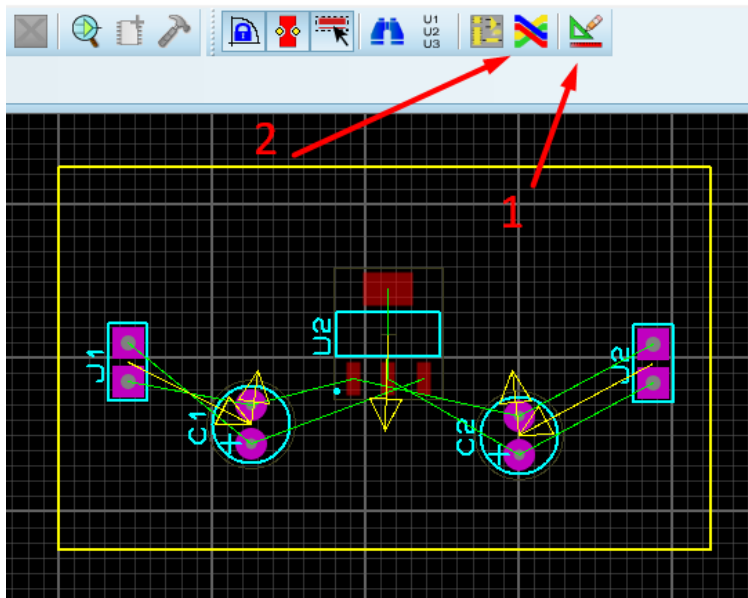


Gambar 46: 3D Visualizer



Gambar 47: Susunan yang berbeza

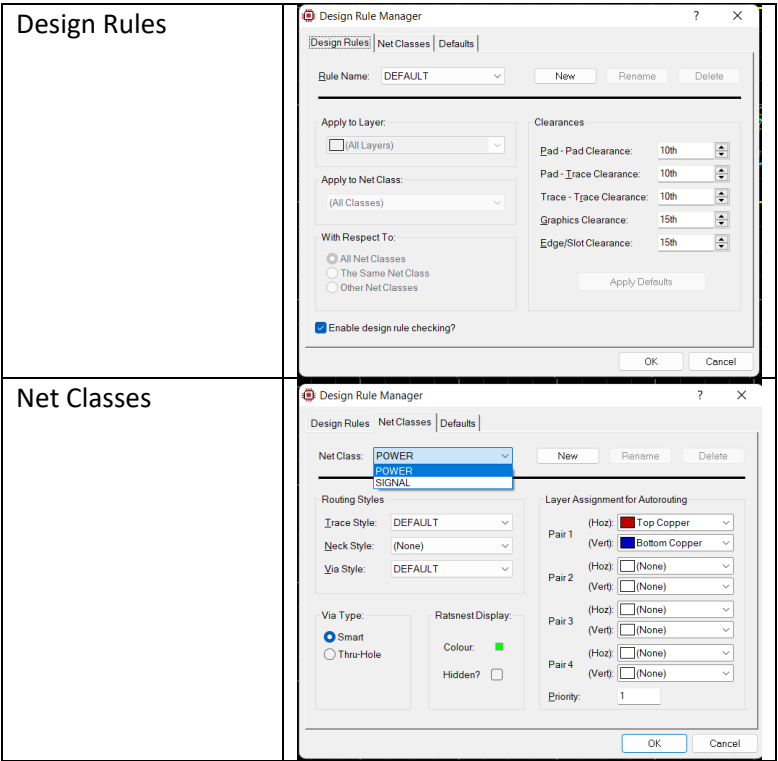
Susun komponen-komponen supaya litar kelihatan kemas dan tersusun. Pengguna boleh mencuba menekan ikon-ikon di bawah paparan untuk melihat paparan litar pada sudut yang berbeza dan juga saiz. Setelah mendapat susunan yang sesuai, tiba masa untuk melengkapkan litar penyambungan.

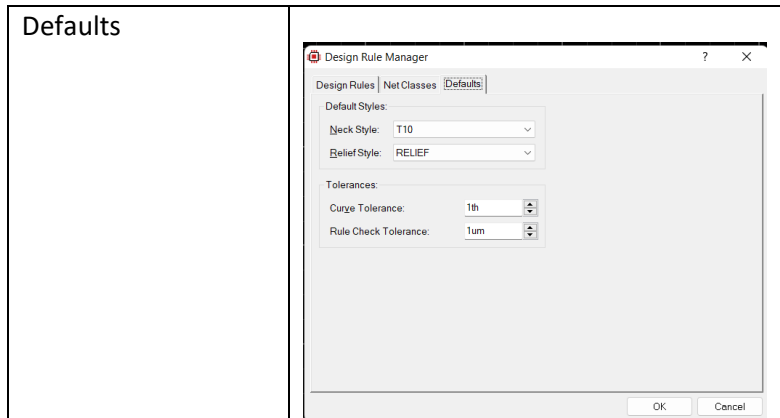


Gambar 48: Tetapan laluan litar

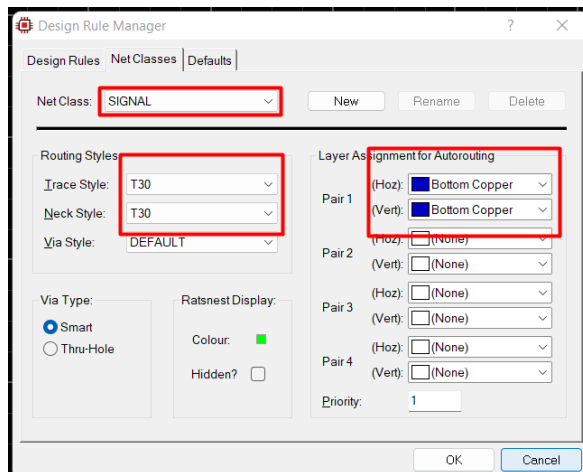
Untuk melengkapkan litar dengan laluan kuasa dan isyarat elektronik, dua ikon akan digunakan. (1) *Design Rule Manager* dan (2) *Shape Based Auto Router*. Mula-mula buka menu *Design Rule Manager*. Menu ini mempunyai tiga perkara yang boleh diubah-suai, pertama *Design Rules*, di mana tetapan jarak di antara perkara-perkara yang berkaitan litar dibuat. Kedua, *Net Classes*. Di sini, tetapan saiz ketebalan laluan, laluan permukaan atas atau permukaan bawah, yang mana mendatar dan menegak, dan juga saiz *via* iaitu sambungan litar

permukaan atas dengan yang bawah. Di sini, perlu ditetapkan untuk dua jenis laluan, iaitu laluan kuasa *POWER* dan isyarat *SIGNAL*. Menu ketiga *Defaults* untuk menentukan tetapan yang berkaitan dengan pilihan *DEFAULT* di dalam menu kedua.





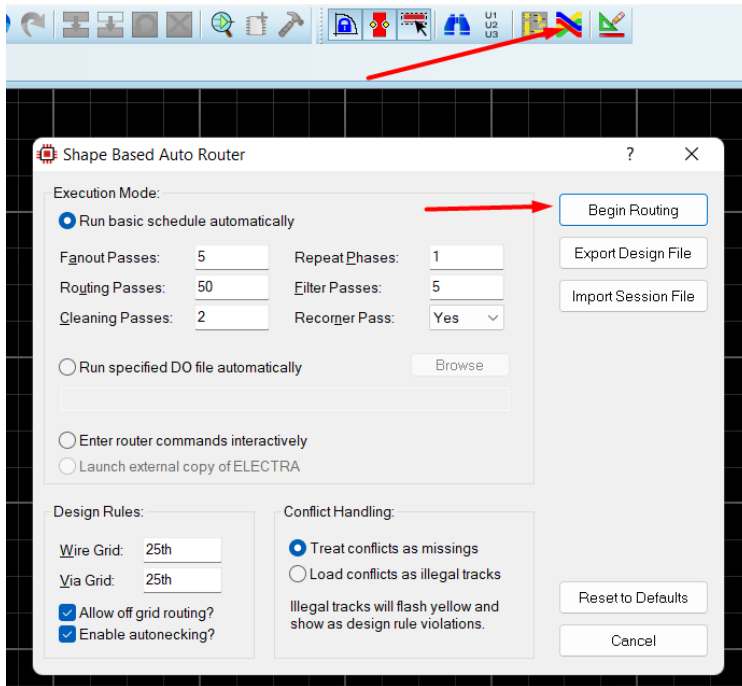
Gambar 49: Design Rule Manager



Gambar 50: Tetapan Net Classes

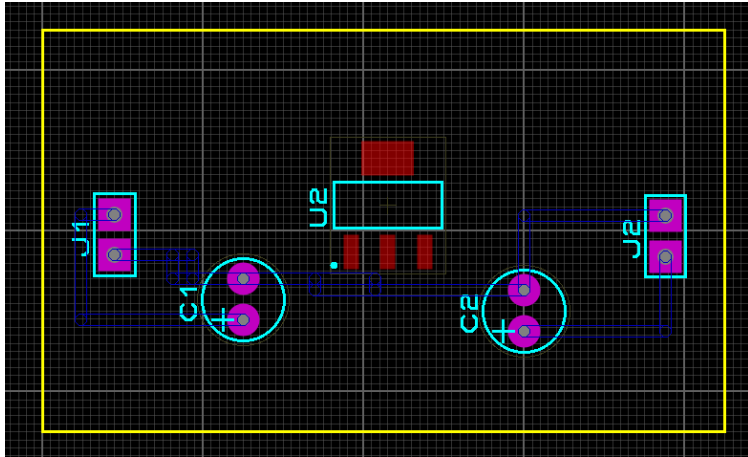
Bergantung kepada proses pembuatan litar, tetapan *Net Classes* perlu ditukar. Jika proses mampu menghasilkan laluan litar yang halus (Kilang, alat Router etc) maka tetapan *DEFAULT* boleh digunakan. Jika proses hanya mampu menghasilkan litar yang kasar (menggunakan asid), tukar *Trace Style* dan juga *Neck Style* kepada minimum T30 untuk kedua-dua laluan *POWER* dan *SIGNAL (Net Class)* . Untuk bahagian *Layer*

Assignment for Autorouting bergantung kepada proses penyediaan litar ubah kepada *Bottom Copper* untuk *Hoz* dan *Vert* bagi kedua-dua *POWER* dan *SIGNAL*. Ini adalah litar yang paling mudah dihasil dan cukup untuk tujuan buku ini. Jika litar yang mempunyai Bilangan komponen yang banyak, mungkin perlu digunakan *Top Copper* dan *Bottom Copper*.

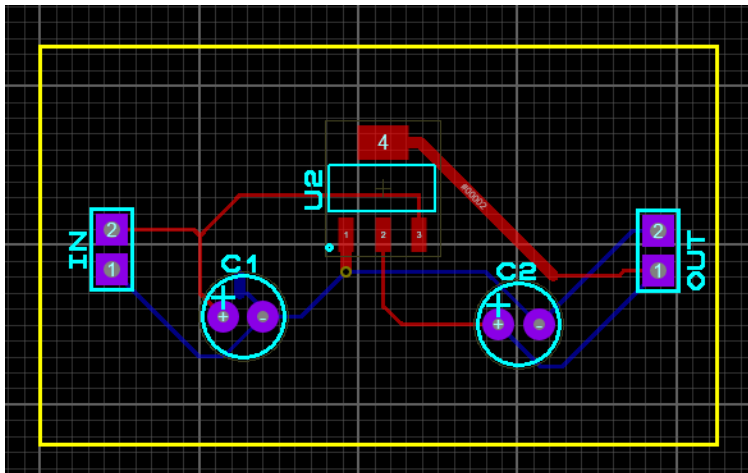


Gambar 51: Begin Routing

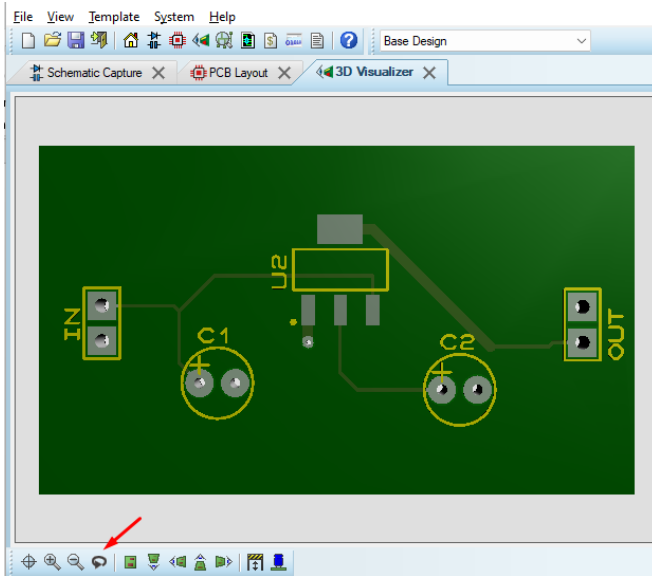
Selesai mempunyai tetapan laluan, klik *Shape Based Auto Router*, dan tekan butang *Begin Routing* untuk memulakan proses menghasilkan laluan litar.



Gambar 52: Laluan litar sedang cuba dibuat



Gambar 53: Laluan litar siap diproses



Gambar 54: 3D Visualizer - Lalan litar

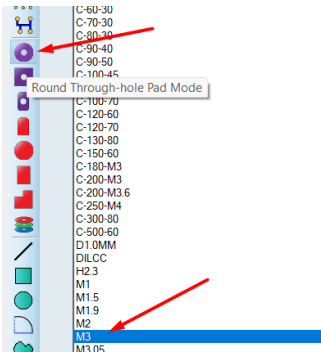
Rupa litar yang siap boleh dilihat menggunakan *3D Visualizer* dengan menekan ikon putaran untuk melihat bahagian bawah atau atas papan litar . Jika litar tidak berjaya dibuat ubah *Net Classes* kepada *Top Copper* dan *Bottom Copper*. *Net Classes* juga boleh di tukar kepada *DEFAULT* jika perlu.

Sebelum litar ini dihantar untuk diproses, seeloknya perlu ditambah lubang untuk kaki penangggung litar (*PCB Stand*).



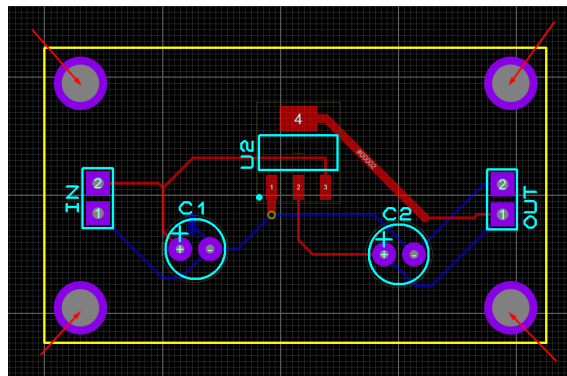
Gambar 55: PCB Stand

Kembali ke paparan *PCB Layout*, pilih ikon *Round Through-hole Pad Mode* dan pilih *M3* .

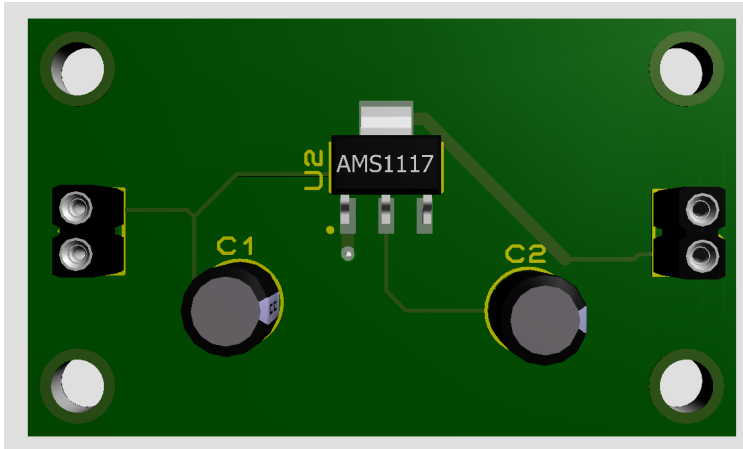


Gambar 56: Menu lubang PCB STAND

Pada litar klik pada 4 penjuru sempadan litar untuk meletak lubang bagi *PCB STAND*. Bergantung pada saiz litar, bilangan lubang ditambah atau dikurangkan.



Gambar 57: 4 Lubang untuk PCB STAND

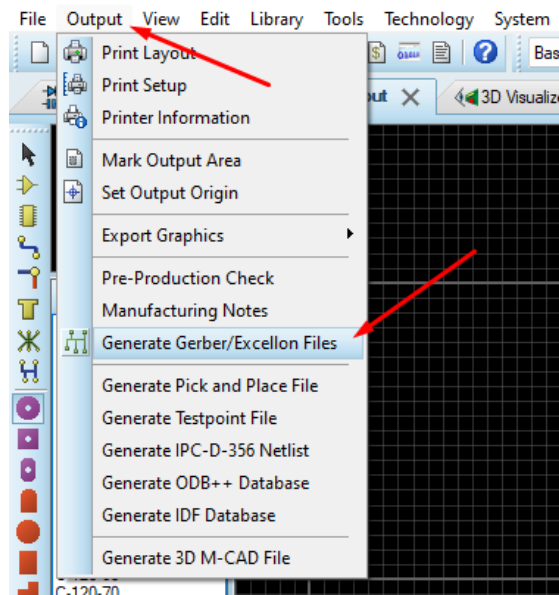


Gambar 58: Visual papan litur yang lengkap dengan lubang PCB STAND

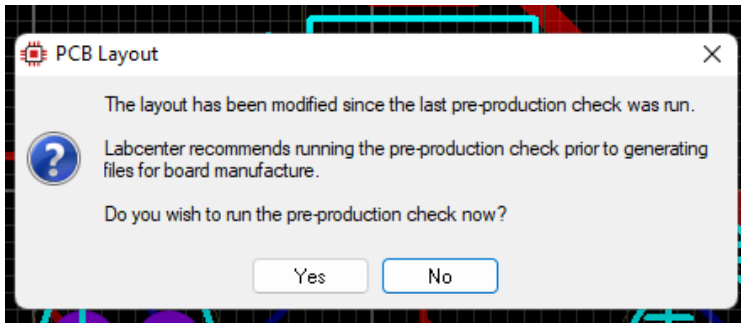
TOPIK 4: Gerber File Dan Pembuatan Litar

Setelah selesai, semua maklumat papan litar boleh di *export* menjadi *GERBER* fail. Kilang memproses akan meminta fail ini untuk tujuan menghasilkan papan litar.

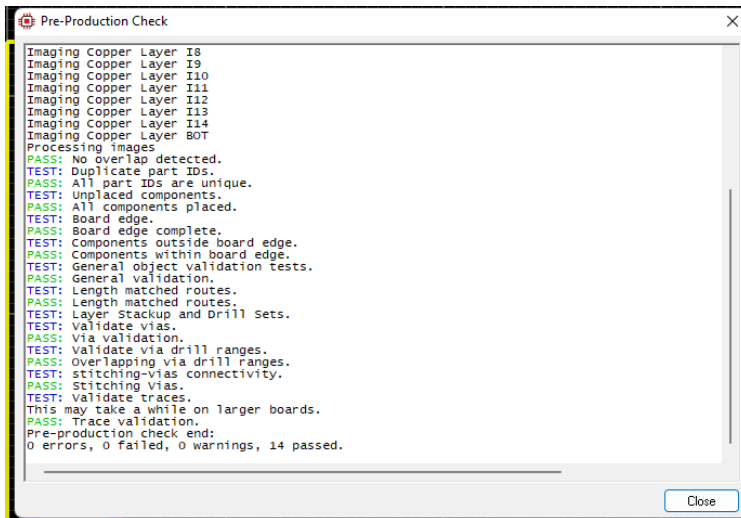
Untuk menghasilkan fail *GERBER* , klik menu output dah pilih *Generate Gerber/Excellon Files* . Jika pemeriksaan papan litar belum dibuat, satu peringatan akan terpapar **Gambar 60**. Jika sudah dibuat serta tiada masalah **Gambar 61**, peringatan tidak akan muncul, satu paparan lain yang akan keluar.



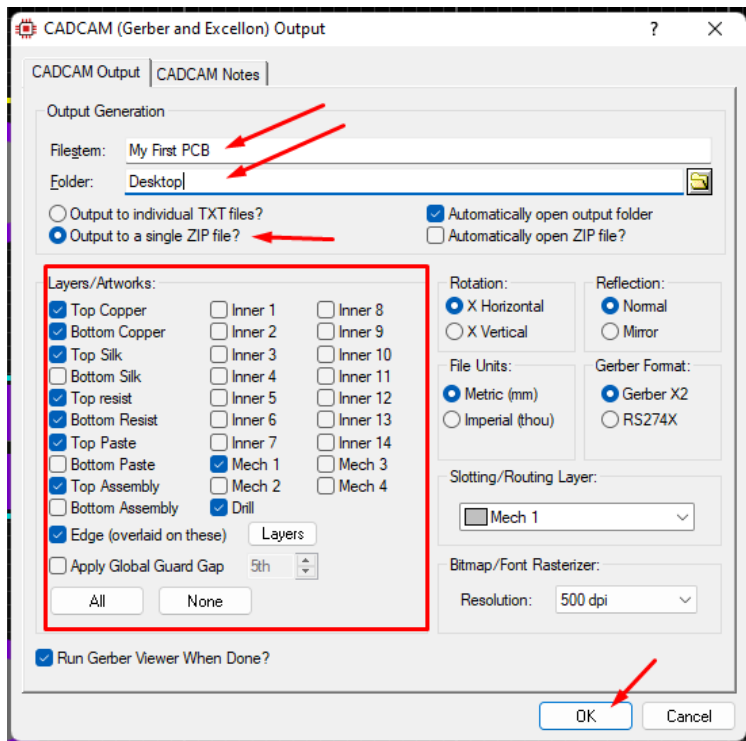
Gambar 59: Generate Gerber Files



Gambar 60: Pre-production check acknowledgment



Gambar 61: Pre-production test result



Gambar 62: Tetapan fail Gerber

Pada paparan tetapan Gerber, berikan nama yang sesuai untuk nama fail dan pastikan di mana fail akan disimpan. Pastikan *Output to a single ZIP file* dipilih. Periksa bahagian *Layers/Artworks*, pilih maklumat-maklumat yang ingin disertakan di dalam fail Gerber. Tekan butang *OK*, fail Gerber akan dihasilkan.

Layers/Artworks:

☒ Top Copper	☐ Inner 1	☐ Inner 8
☒ Bottom Copper	☐ Inner 2	☐ Inner 9
☒ Top Silk	☐ Inner 3	☐ Inner 10
☒ Bottom Silk	☐ Inner 4	☐ Inner 11
☒ Top resist	☐ Inner 5	☐ Inner 12
☒ Bottom Resist	☐ Inner 6	☐ Inner 13
☒ Top Paste	☐ Inner 7	☐ Inner 14
☐ Bottom Paste	☒ Mech 1	☐ Mech 3
☒ Top Assembly	☐ Mech 2	☐ Mech 4
☐ Bottom Assembly	☒ Drill	

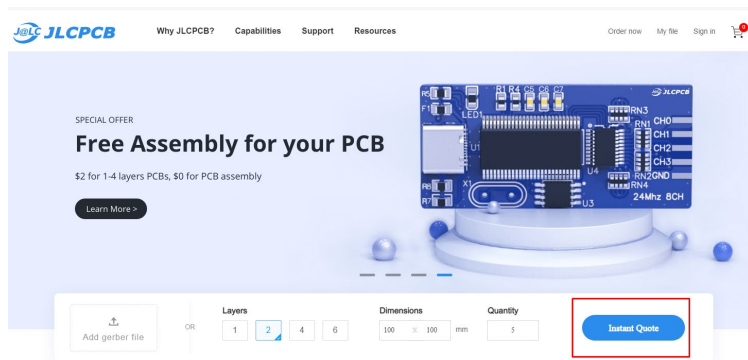
☒ Edge (overlaid on these)

☐ Apply Global Guard Gap

Gambar 63: Tetapan Gerber kebiasaan bagi litar 2 lapis

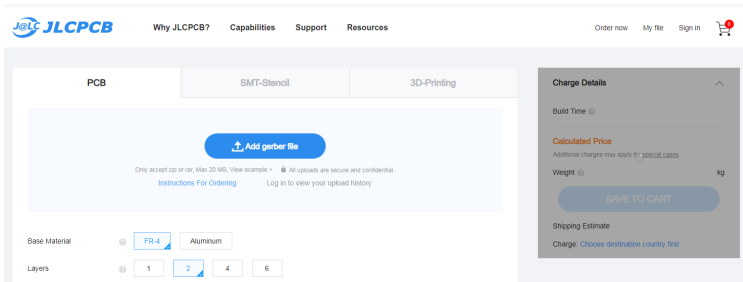
TOPIK 6: Memesan Papan Litar

Untuk menghasilkan papan litar , boleh dibuat sama ada dengan pengilang-pengilang tempatan seperti CYTRON SDN BHD atau pun Silver Circuits Sdn. Bhd. Maklumat tentang syarikat-syarikat ini boleh didapatkan dari laman sesawang mereka. Untuk contoh buku ini, kita akan menggunakan khidmat pengilang luar negara JLCPCB di alamat sesawan WWW.JLCPCB.COM .

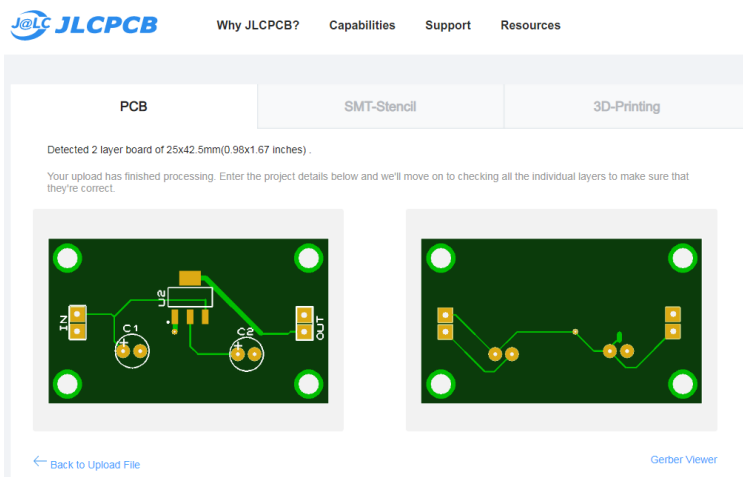


Gambar 64: Laman sesawang JLCPCB

Di laman sesawang JLCPCB, Tekan butang *Instant Quote* . Di paparan sesawang seterusnya, pilih *TAB PCB* dan mula muat naik fail *Gerber* yang dihasilkan di dalam Topik 5. Apabila fail *Gerber* telah dimuat naik, JLCPCB akan memaparkan rajah papan litar yang akan terhasil daripada fail *Gerber* yang diterima **Gambar 66**. Sebelum melengkap pesanan, ciri-ciri papan litar boleh diubah seperti warna papan, kualiti produk sama ada untuk industri kritikal seperti angkasa dan perubatan atau hanya untuk kegunaan pengguna biasa **Gambar 67**.



Gambar 65: Muat naik fail Gerber



Gambar 66: Rupa papan litar yang akan dihasilkan

Base Material	①	FR-4	Aluminum
Layers	①	1	2 4 6
Dimensions	①	25	42.5 mm
PCB Qty	①	5	
Product Type	①	Industrial/Consumer electronics	Aerospace Medical
Different Design	①	1	2 3 4
Delivery Format	①	Single PCB	Panel by Customer Panel by JLCPCB
PCB Thickness	①	0.4	0.6 0.8 1.0 1.2 1.5 2.0
PCB Color	①	Green	Purple Red Yellow Blue White Black
Silkscreen	①	White	
Silkscreen Technology	①	Ink-jetScreen Printing Silkscreen	High-definition Exposure Silkscreen
Surface Finish	①	HASL(with lead)	LeadFree HASL-RoHS ENIG-RoHS
Outer Copper Weight	①	1 oz	2 oz
Gold Fingers	①	No	Yes
Confirm Production file	①	No	Yes
Flying Probe Test	①	Fully Test	Not Test
Castellated Holes	①	No	Yes

Gambar 67: Tetapan penghasilan Litar

Sebarang perubahan yang dibuat akan mempengaruhi harga upah pembuatan papan litar dan dipaparkan pada kotak *Charge Details* **Gambar 68**. Setelah selesai pemilihan, tekan butang *SAVE TO CART* dan laman sesawang akan beralih ke proses *checkout* **Gambar 69**. Jika pengguna masih belum mendaftar dengan JLCPCB, pengguna akan diminta mendaftar sebelum dapat membuat pesanan. Pengguna boleh terus mendaftar (*Sign-In*) dengan menggunakan akaun Gmail.

Charge Details

Special Offer

\$2.00

Build Time

PCB: 1-2 days

\$0.00

Calculated Price

\$4.00-

\$2.00

Additional charges may apply for [special cases](#)

Weight

0.13kg

SAVE TO CART

Shipping Estimate

Charge: [Choose destination country first](#)

Gambar 68: Charge Details dan Save To Cart

SHOPPING CART

Item	Qty	Price
Litar Contoh - CAD/CAM_Y2 PCB prototype Y2-3222425A Green, 1.6 thickness, HASL (with lead) 1-2 Product Details Edit Order	5	\$2.00 \$4.00

No more

SUMMARY (1 item)

Subtotal

\$2.00

Weight

0.13kg

Shipping calculated at checkout

Secure Checkout

+ Add new item

VISA

MasterCard

Discover

Amex

Apple Pay

Android Pay

SSL ENCRYPTED PAYMENT

Gambar 69: Laman Checkout

Apabila butang *Secure Checkout* ditekan laman sesawang akan beralih ke laman penghantaran. Di sini, maklumat-maklumat seperti alamat tempat penerima, alamat bil pembelian, khidmat penghantaran yang diinginkan (semakin cepat barang boleh sampai, semakin tinggi kos penghantaran yang dikenakan). Menggunakan Khidmat DHL Express , papan litar yang siap kebiasaannya boleh diterima dalam tempoh 2 – 4 hari bekerja. Setelah pembayaran dibuat JLCPCB akan menyiapkan papan litar dan akan dihantar mengikut khidmat penghantaran yang dipilih pengguna.

1.Shipping Address

Shipping Information

AMRUL AKIL AHMAD @ HASHIM | No 39 Jalan KS 3/3 , Kotasan, Kuantan, ... Default

[+Add new shipping address](#)

Billing Information

☒ Same as shipping address

☐ Add new billing address

[Back to Cart](#) [Continue](#)

SUMMARY

Merchandise Total	\$2.00
Shipping	\$10.53
Grand Total:	\$12.53

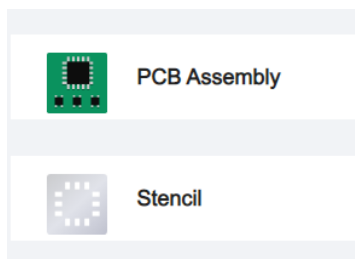
2.Shipping Method

3.Submit Order

4.Payment

Gambar 70: Maklumat penghantaran dan pembayaran

Selain menghasilkan papan litar JLCPCB dan juga lain-lain syarikat pengilang papan litar selalunya turut menyediakan khidmat-khidmat sampingan seperti *PCB Assembly* dan *Stencil*.



Gambar 71: Khidmat sampingan

TAMAT

e ISBN 978-967-2766-28-5



PROTEUS 8