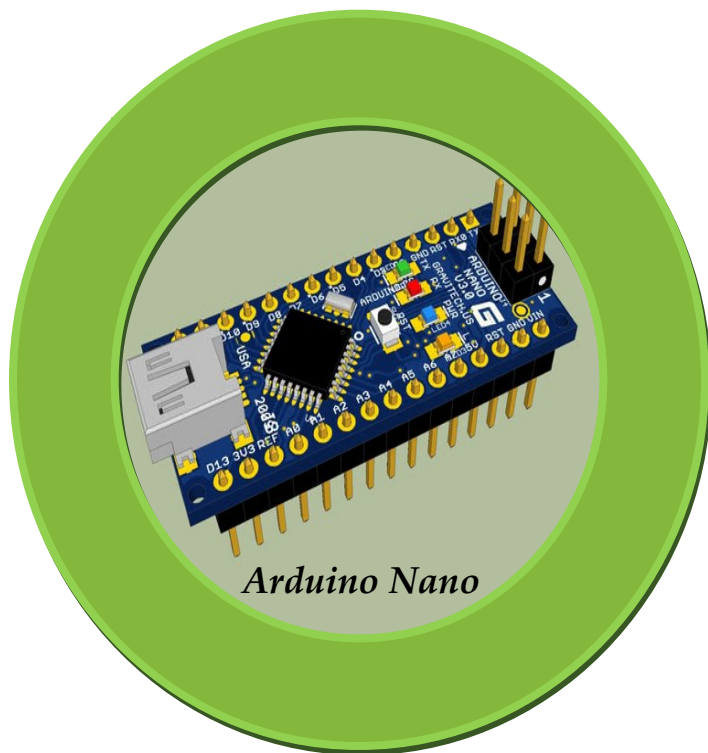


PROJEK 1

Sehari Bercinta



Arduino Nano

**Mini Projek Langkah Demi Langkah
menggunakan Proteus 8**

SULAIMAN SUBARI

Projek Arduino Nano

SULAIMAN BIN SUBARI
Politeknik Port Dickson
Negeri Sembilan

Penerbit:
Politeknik Port Dickson
KM 14 Jalan Pantai
71050 Sirusa
Port Dickson
Negeri Sembilan
Tel: 606-6622000
www.polipd.edu.my

© Copyright 2020 by Sulaiman bin Subari.
All rights reserved
No part of this publication maybe reproduced,
Stored in retrieval system or transmitted, any form or
By any means, electronic, mechanical, photocopying,
Or otherwise with the permission of
Politeknik Port Dickson

Penerbit:
Politeknik Port Dickson
KM 14 Jalan Pantai
71050 Sirusa
Port Dickson
Negeri Sembilan

SULAIMAN BIN SUBARI
Editor: Zarina binti Yaakub
© Edisi Kedua Jan 2020
Port Dickson
Negeri Sembilan
Tel: 0126143241 • Fax 44342

Allah Ta'ala berfirman,

"Demi masa.

Sesungguhnya manusia itu dalam kerugian.
Kecuali orang-orang yang beriman dan beramal soleh
dan mereka pula berpesan-pesan dengan kebenaran
serta berpesan-pesan dengan kesabaran" (QS. Al 'Ashr).

PENGHARGAAN

Untuk ayah, Subari Ahmad
dan ibu, Rahamah Md.Harun yang telah mencurahkan
sepenuhnya kasih sayang dan pendidikan

Untuk isteri, Zarina Yaakub dan anak-anak, M.Asyraf,
Ain Balqis, M.Ikmal, M.Imran dan Anis Balqis yang telah
membawa kebahagiaan keluarga.

Untuk semua yang cintakan ilmu.

Terima Kasih

Kandungan

Mukasura

Konsep CDIO	
Cinta 1 :Sehari Bercinta	1
Cinta 2: Keselamatan Elektrik	1
Cinta 3: Peranti Elektronik	3
3.1 Rintangan	4
3.2 Kapasitor (Capacitor)	4
3.3 Induktor (Inductor)	5
3.4 Diod (Diode)	6
3.5 Suis	6
3.6 Transistor	7
3.7 Litar Bersepadu IC (Integrated Circuit)	7
3.8 Relay (geganti)	8
Cinta 4: Arduino Nano	9
Cinta 5: Merekabentuk litar skematik	11
5.1 Kendalian Litar	12
5.2 Install Proteus 8.7	12
5.3 LIBRARY-NewLibrarySchPcb.rar	12
5.4 Fail Schematic Capture	13
5.5 Power Supply	13
5.6 GROUND	13
5.7 Rotate komponen	14
5.8 Terminals mode	15
Cinta 6: Software	16
6.1 Data aktif LOW_HIGH	16
6.2 Konsep Penghantaran Data	17
6.3 Membina <i>Source Code</i>	18
6.4 <i>Compiling Software</i>	18
Cinta 7: Simulation Circuit	19
7.1 Mesin kod HEX	19
7.2 Run Simulation	19
Cinta 8: Footprint	20
8.1 Membina PCB	21
8.2 Footprint atau Package komponen	21
8.3 <i>Missing</i> package komponen.	21
Cinta 9: PCB Layout	22
9.1 Footprint ke PCB Layout	23
9.2 Saiz PCB Board	24
9.3 Set Layer PCB	24
9.4 Auto Placer komponen	25
9.5 Manual Placer komponen	25
9.6 Auto-Route trace PCB	25
9.7 Saiz Trace PCB	26
Cinta 10: Printed PCB Layout	27
10.1 Print Layout	27
10.2 Print dari fail PDF.	28
Cinta 11: Generate 3D visualizer	29
11.1 Model 3D ke PCB Layout.	30
Cinta 12: Print objek 3D MCAD	32
12.1 Generate objek 3D M-CAD	32
12.2 Print gambar 3D M-CAD	32
Cinta 13: Fail Gerber(GBR)	33
13.1 Generate Gerber fail	33
13.2 Gerber Viewer	34
13.3 Gerber view berbagai sudut	35
Cinta 14: Mencetak PCB	37
14.1 Membina PCB.	37
14.2 Proses etching dan soldering.	38
Cinta 15: Uploading Software	39
Cinta 16: Pengujian litar	40
16.1 Forward reverse motor dc	41
16.2 Kawalan Bluetooth 4 Relay	42
Penutup	45
Rujukan	46

Mukadimah

Bismillah. Segala puji bagi Allah s.w.t atas pertolonganNya buku edisi kedua ini dapat diterbitkan untuk tatapan tuan. Kami sentiasa mohon pertolongan dan keampunan-Nya. Ya Allah lindungi kami dari kejahatan diri dan keburukan amalan-amalan kami. Terima kasih kepada isteri dan anak-anak ku yang telah memberi dorongan untuk berkongsi ilmu di dalam buku ini. Minta tuan doakan supaya buku ini lebih membawa keberkatan.

Saya mula dengan menyebut Bismillah dengan nama Allah kerana kita masih diberi perasaan cinta yang memberi kekuatan kepada kita untuk kehidupan ini. Tidak payah saya nyatakan kepada tuan kecintaan kepada Allah adalah cinta yang agong yang selalu didambakan. Oleh itu mari sama-sama kita gunakan kudrat kita untuk keredaannya supaya kecintaan itu milik kita selamanya. Saya akan menceritakan kisah percintaan sehari bercinta semoga ianya menjadi pengajaran untuk kita bersama.

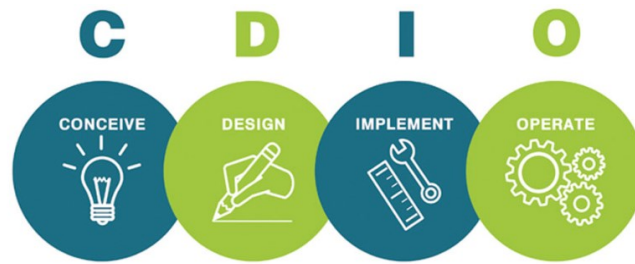
Tujuan utama buku ini diterbitkan atas dorongan untuk berkongsi ilmu dengan tuan-tuan budiman. Buku ini akan menerangkan pembinaan mini projek Arduino Nano langkah demi langkah menggunakan software proteus 8, ianya sangat sesuai untuk kursus di Politeknik terutamanya untuk kursus Projek, Ambedded Robotic dan Ambedded System Applications. Di sini saya merangka Buku PLC ini akan berfungsi sebagai satu kaedah pembelajaran berasas CDIO (**Conceive – Design – Implement – Operate**) dan boleh juga disimpan sebagai catatan untuk dirujuk pada masa akan datang.

Buku ini bermula tentang perkara-perkara asas diikuti dengan pengetahuan dan aktiviti teknikal supaya tuan mudah memahami. Litar dan kod program yang dinyatakan telah diuji kendaliannya. Oleh itu tuan hanya perlu mencuba langkah demi langkah dengan penuh kesabaran. Aktiviti yang di nyatakan saling berkaitan bertujuan memudahkan kefahaman tuan.

Sebarang kekurangan, saya mohon keampunan daripada Allah s.w.t. Jika tuan terasa hati dengan kata-kata yang saya catatkan juga saya memohon kemaaf kerana ianya datang dari kelemahan sendiri. Semoga Allah memberi manfaat kepada kita dan apa yang diharap hanyalah keredhaan dari yang Maha Esa.

Sulaiman bin Subari
Politeknik Port Dickson
Ogos 2020

Konsep CDIO



Izin kan saya memperjelaskan mengikut kefahaman dan rujukan yang saya buat. Langkah drastik memperkenalkan konsep CDIO dalam pengajaran dan pembelajaran demi melahirkan generasi jurutera yang menepati kehendak industri. Melaluinya jurutera mampu membentuk dan merekacipta sesuatu produk atau sistem.

- i. Conceiving(berimaginasi)
- ii. Designing(merekabentuk)
- iii. Implementing(melaksanakan)
- iv. Opreating(beroperasi)

Asas teori dan praktikal diajar serentak bagi memberi pemahaman kepada pelajar tuan. Ia diikuti projek mini yang menerapkan konsep CDIO bagi mengenal pasti kemampuan dan prestasi pelajar . Sebagai contoh pelajar diminta merekabentuk robot sumo yang tercetus daripada sukan sumo yang terkenal di Jepun. Mengikut kaedah CDIO, pelajar diberi kebebasan berimaginasi bagi merekabentuk robot sumo tersebut, dengan mengeluarkan idea, teknikal dan strategi untuk menghadapi serta memenangi robot lawan secara berkumpulan.

Mini projek yang dihasikkan akan dipertandingkan bagi mengukur tahap kebolehan pelajar untuk memastikan keseluruhan sistem beroperasi dengan baik dan lancar. Sebenarnya konsep CDIO berjaya meningkatkan tahap kefahaman pelajar dan menjadikan pelajar lebih aktif, berdaya saing dan berkemampuan mereka bentuk sebuah produk serta sistem.

Cinta 1 :Sehari Bercinta

Bismillah. Supaya tidak membosankan biarlah saya menceritakan kisah percintaan saya sebagai pengajaran. Pada tahun 1991 selepas habis belajar saya ditempatkan disalah sebuah politeknik di Sarawak. Masa tu tuan bila dapat berita penempatan baru mengalir air mata jantan saya. Nak buat macam mana dah terikat dengan perjanjian tapi saya tidak terkilan tuan, kerana pada masa tersebut saya masih kesorangan, tiada buah hati yang terpaksa ditinggalkan. Selama 5 tahun saya berkhidmat disana, kesunyian sering melanda. Dalam pada itu saya ada seorang kenalan yang berasal dari Japan. Namanya Hiro Aki Kawashima, beliaulah yang memperkenalkan saya dengan buah hati yang berasal dari Japan dalam keluarga Zilog, katanya supaya saya tidak kesunyiaan. Namanya Z80, saya bercinta dengannya beberapa tahun sahaja. Itulah cinta pertama saya yang memberi pengajaran dan kenangan abadi. Hampir 5 tahun bersamanya, dengan bangganya saya tinggalkan dia. Ini disebabkan terlalu sukar untuk saya melayan kerenahnya kerana dia mempunyai 40 pin dan ingatannya RAM perlu diletakkan diluar litar, berserabut bila dikenangkan.

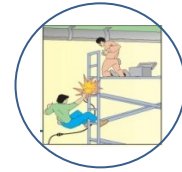
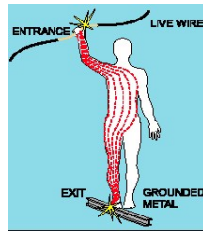
Cinta 2: Keselamatan Elektrik

"Lupa itu penyakit ilmu dan cinta ilmu penerang hati"

Bismillah. Sebelum itu semasa di pusat pengajian tinggi saya telah mengenali Intel 8051 yang berasal dari keluarga MCS-51. Untuk memendekkan cerita akhirnya saya dipindahkan ke Polimas seterusnya ke Port Dickson tahun 1997. Disana saya terikat pula dengan *Microchip Technology PIC16F887* dan seterusnya *Atmel 89c2051* dari keluarga MCS-51 yang mempunyai 20 kaki pin serta mempunyai ingatan terbina dalam 2k byte. Bertahun juga saya bercinta dengan *Atmel 98c2051* ,dengan hati yang tulus ikhlas saya memperkenalkan kepada kawan sekerja kerana ianya senang diurus. Cinta saya tidak pernah pudar tuan kerana ada taman dihati. Begitu lama saya bersamanya akhirnya terpisah jua kerana ada orang berkata cinta itu milik semua. Cinta itu memberi semangat yang mendebarkan tetapi janganlah sampai lupa diri sehingga melupai kewajiban yang lain terutama keselamatan bekerja.

Kembali kepada tajuk keselamatan elektrik yang akan kita bincangkan ada 4 jenis kemalangan yang boleh terjadi iaitu kematian akibat kejutan, kejutan elektrik, terbakar dan jatuh. Kejutan elektrik berlaku apabila arus elektrik melalui tubuh badan dan kesannya bergantung kepada kuantiti arus dan berapa lama ia melaluinya.

1. Elektrik (kematian akibat kejutan elektrik)
2. Kejutan elektrik
3. Terbakar
4. Jatuh



Bagaimana tuan boleh bekerja dengan selamat?

Persekitaran kerja yang selamat tidak mencukupi untuk mengawal semua bahaya elektrik. Tuan juga mesti bekerja dengan selamat. Amalan kerja selamat akan membantu mengawal risiko kecederaan atau kematian. Sebelum tuan memulakan tugas, tanya diri tuan:

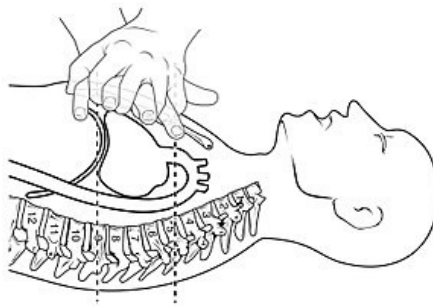
1. Apa yang boleh berlaku?
2. Adakah saya mempunyai pengetahuan, pengalaman dan peralatan untuk melakukan kerja ini dengan selamat? Semua pekerja seharusnya biasa dengan prosedur keselamatan untuk melaksanakan pekerjaan mereka dan mesti tahu cara menggunakan kawalan tertentu bagi memastikan bekerja dengan selamat.

Antara amalan bekerja dengan selamat tuan boleh lakukan.

1. Rancang kerja dan keselamatan tuan.
2. Mengelakkan persekitaran kerja basah dan bahaya lain.
3. Mengelakkan dari talian atas kuasa elektrik.
4. Gunakan pendawaian dan penyambung yang betul.
5. Menggunakan dan jaga alat dengan betul.
6. Pakai PPE (*personal protective equipment*) yang betul.

***"Beringatlah, pemberian nyawa tuan di dunia ini hanya sekali, tiada pengganti.
Bekerjalah dengan cekap dan berhati-hati"***

Kesan kecederaan akibat kejutan elektrik bergantung kepada jumlah arus elektrik dan panjang masa semasa melalui badan. contohnya 1/10 daripada ampere (amp) elektrik melalui badan selama 2 saat sudah cukup untuk menyebabkan kematian. Jika jumlah arus kurang daripada 10 milliampere (milliamps atau mA) ,seseorang masih boleh bertahan dan masih boleh mengawal otot lengan dan tangan. Namun jika arus melebihi 10 mA boleh melumpuhkan atau "membekukan" otot. Apabila "pembekuan" ini berlaku, seseorang tidak lagi dapat melepaskan alat, wayar atau benda tersebut. Akibatnya objek elektrik akan dipegang lebih erat seterusnya akan berlaku pendedahan yang lebih lama kepada arus yang mengejutkan. Jika tuan tidak dilatih dalam CPR atau pertolongan cemas, sekarang adalah masa untuk mendapatkan latihan sebelum tuan temui diri tuan dalam keadaan ini!



Tindakan pantas adalah penting!
CPR mesti dilakukan dalam masa 4 minit selepas kejutan elektrik berlaku.

Cinta 3: Peranti Elektronik

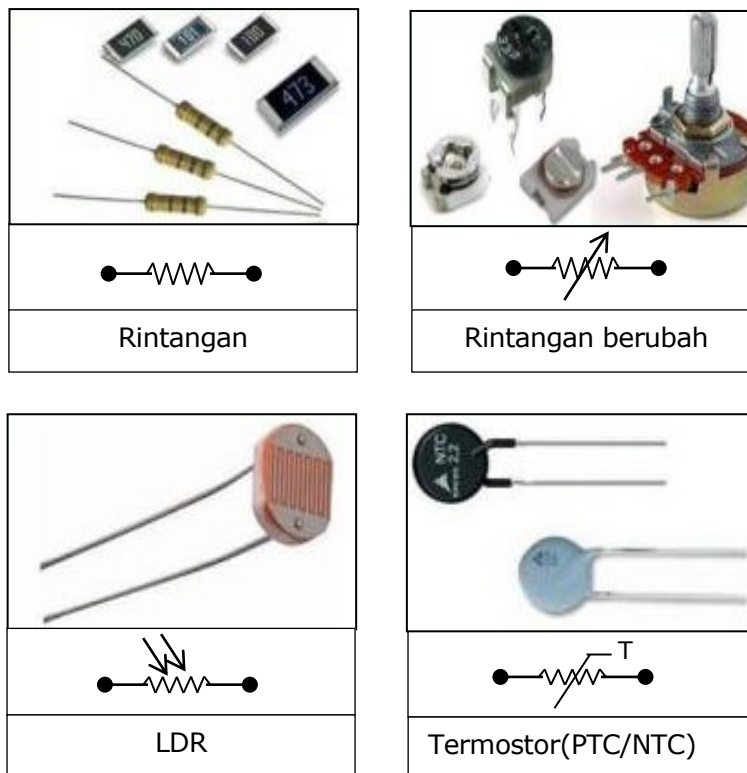
Bismillah. Bukan tidak ingat kenangan dahulu tuan, hati saya sentiasa berbunga bila mendengar keluarga Mikrokontroler disebut. Bagai tidak percaya dalam usia hampir pencen cinta saya berputik semula. Kali ini saya diperkenalkan oleh ketua jabatan saya sicomel sicantik manis dari keluarga Arduino berasal dari Atmega328 yang dinamakan Arduino NANO. Alhamdulillah, walaupun Sehari Bercinta dengannya , itulah saat manis yang akan dikenang sehingga ke akhir hayat. Jika cinta saya pada Atmel 89c2051 saya memperkenalkan kepada tuan sudah semestinya cik NANO yang comel begitu juga, moga-moga ia menambat hati tuan walaupun sehari bercinta.

Sebelum mengenali board nano, mari kita kenali kawan-kawannya. Ada dua jenis komponen utama yang biasa digunakan dalam bidang elektronik umumnya iaitu komponen pasif dan aktif. Komponen pasif adalah komponen-komponen yang tidak menyumbang kepada gandaan voltan dan arus kepada litar elektronik seperti perintang, kapasitor dan induktor. Manakala komponen aktif pula merupakan komponen yang mempunyai kebolehan untuk menghasilkan gandaan voltan dan arus serta dibina menggunakan bahan separuh pengalir seperti transistor, diod dan litar bersepadu (IC).

3.1 Rintangan

Rintangan merupakan komponen elektronik pasif yang berfungsi untuk mengatur arus atau voltan dalam rangkaian elektronik dengan nilai Ohm (Ω). Nilai rintangan boleh didapati dari gelang warna yang terdapat pada badan rintangan. Rintangan juga disebut sebagai resistance. Antara jenis-jenis rintangan adalah :

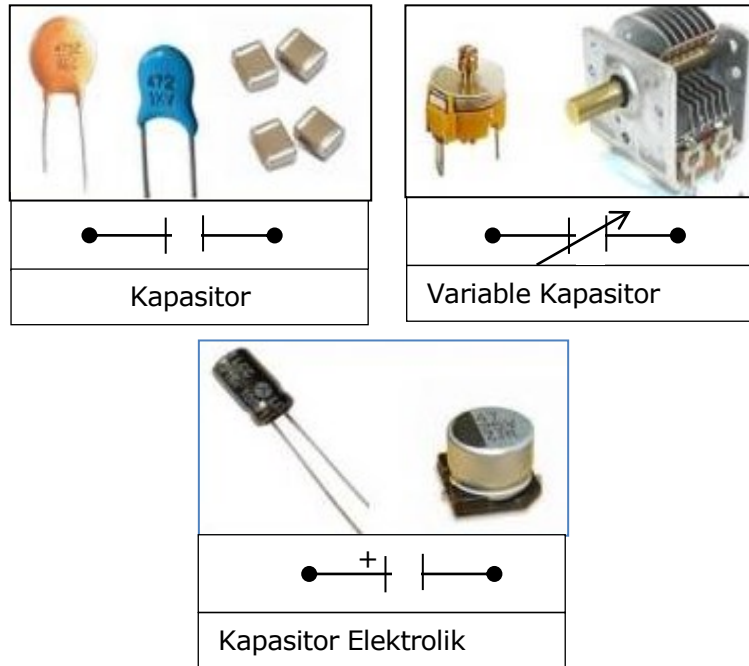
- Rintangan nilai tetap
- Rintangan nilai berubah (Rintangan variable ataupun Potensiometer)
- Rintangan nilai berubah dengan kecerahan cahaya (LDR -Light Dependent resistance)
- Rintangan nilai berubah dengan perubahan suhu(PTC-Positive Temperature Coefficient dan NTC-Negative Temperature Coefficient)



3.2 Kapasitor (Capacitor)

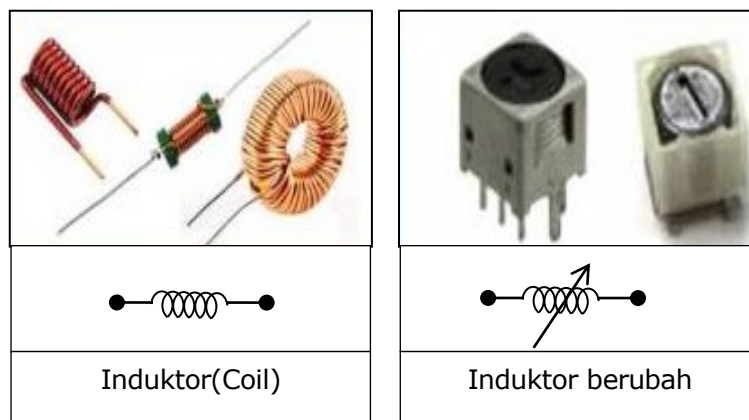
Kapasitor merupakan komponen elektronik pasif yang dapat menyimpan tenaga elektrik untuk tempoh sementara waktu. Fungsi-fungsi Kapasitor di antaranya adalah dapat memilih frekuensi gelombang radio dan juga sebagai penapis di dalam rangkaian litar bekalan kuasa. Unit untuk Kapasitor adalah Farad (F). Bagi kapasitor nilai tetap ianya tidak ber-polariti. Jika berdasarkan pada bahan pembuatannya maka kapasitor yang nilainya tetap terdiri dari kapasitor kertas, kapasitor mika, kapasitor polyster dan kapasitor cramik.

- Kapasitor nilai tetap tetapi memiliki Polariti Positif dan Negatif, Kapasitor tersebut adalah Kapasitor Elektrolit dan Kapasitor Tantalum
- Kapasitor nilai berubah (Variable Capacitor)



3.3 Induktor (Inductor)

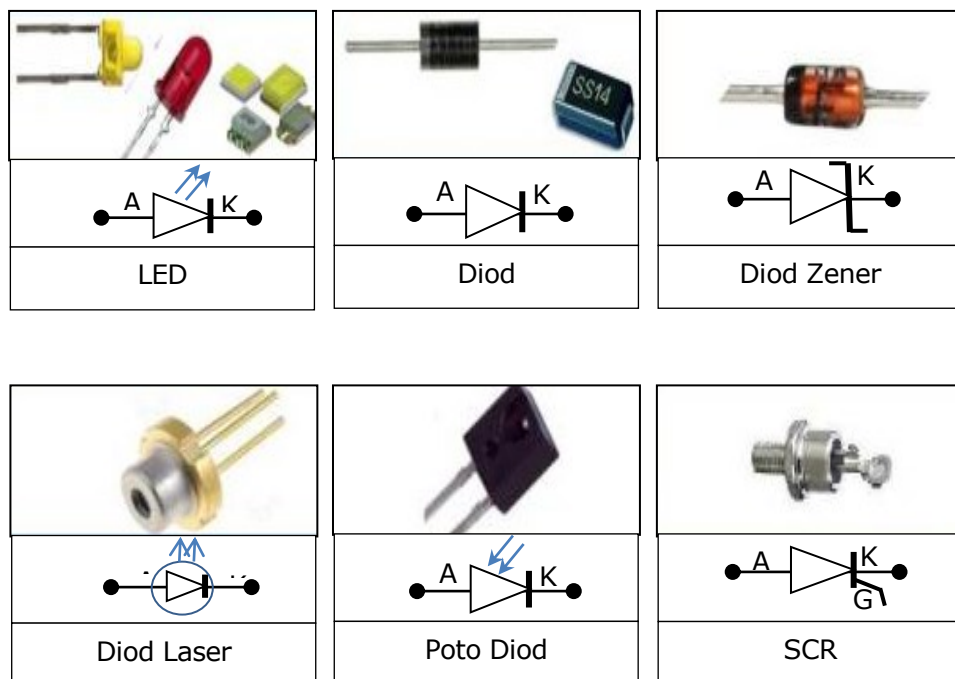
Induktor atau disebut juga dengan *Coil* adalah komponen elektronik pasif yang berfungsi sebagai pengatur frekuensi, filter dan juga sebagai alat pengayun. Induktor atau Coil banyak ditemukan pada peralatan atau rangkaian elektronik yang berkaitan dengan frekuensi seperti *Tuner* untuk pesawat radio. Unit untuk induktor adalah Henry (H). Ianya ada 2 jenis iaitu bernilai tetap dan nilai berubah.



3.4 Diod (Diode)

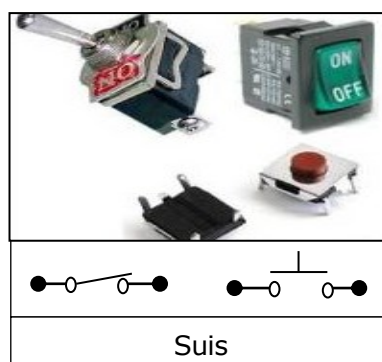
Diod adalah komponen elektronik aktif yang berfungsi membenarkan pengaliran arus elektrik ke satu arah dan menghalang arus elektrik dari arah sebaliknya. Diode terdiri dari 2 elektrod yaitu anoda dan katoda. Diod biasanya dibina dari silikon dan berfungsi sebagai penukar arus ulangalik (AC) ke arus terus (DC).

- Diod Zener (Zener Diode) berfungsi untuk keselamatan litar mengikut nilai voltan zener yang telah ditetapkan.
- LED (Light Emitting Diode) berfungsi memancarkan cahaya monokrom.
- Diod Foto (Photo Diode) iaitu Diod yang peka dengan cahaya, selalunya digunakan sebagai Sensor.
- SCR (Silicon Control Rectifier) atau Diod Schottky adalah Dioda yang berfungsi sebagai pengatur voltan
- LD (Laser Diode) iaitu Diod yang dapat memancar cahaya Laser.



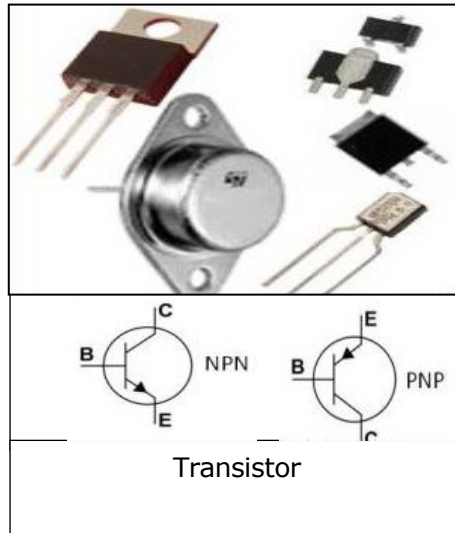
3.5 Suis

Suis adalah komponen yang digunakan untuk menghubungkan dan memutuskan arus yang mengalir dalam litar elektrik atau disebut sebagai ON/OFF .



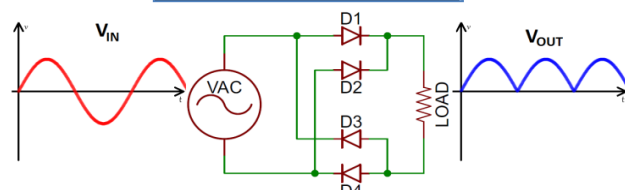
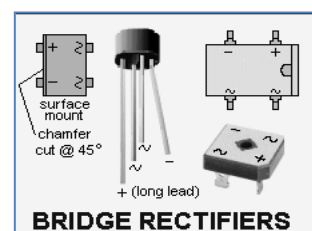
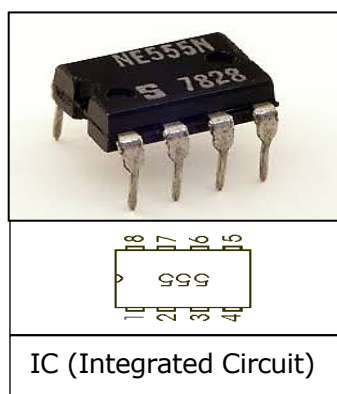
3.6 Transistor

Transistor merupakan komponen elektronik aktif yang mempunyai banyak fungsi dan merupakan komponen penting dalam sistem elektronik ketika ini. Beberapa fungsi transistor di antaranya adalah sebagai penguat arus, sebagai suis, penstabil voltan, sistem pensuisan signal modulation dan lain-lain. Transistor terdiri dari 3 kaki iaitu Base(B), Emitor (E) dan Collector (C). Berdasarkan strukturnya, transistor terdiri dari 2 lapisan iaitu PNP dan NPN. UJT (Uni Junction Transistor), FET (Field Effect Transistor) dan MOSFET (Metal Oxide Semiconductor FET) juga merupakan keluarga dari Transistor.

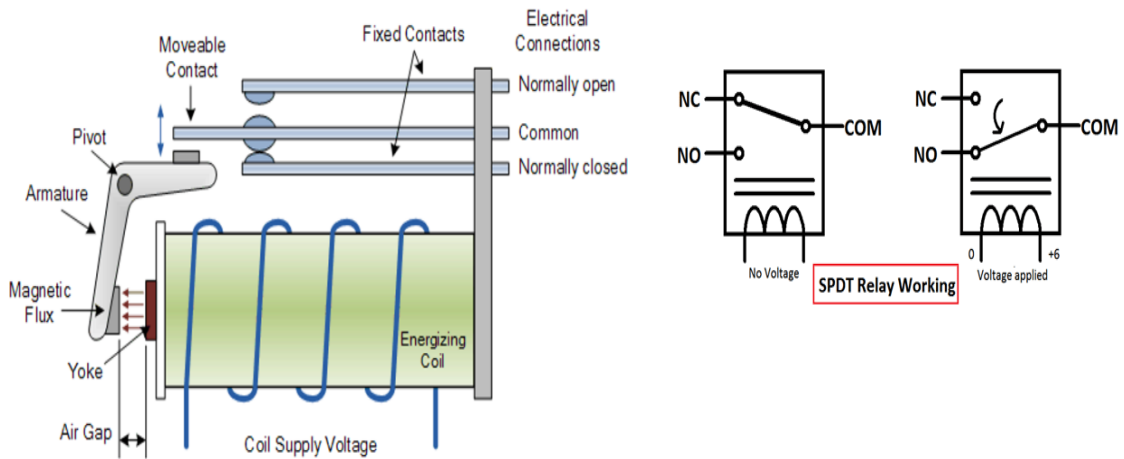


3.7 Litar Bersepadu IC (Integrated Circuit)

IC (Integrated Circuit) adalah komponen elektronika aktif yang terdiri dari gabungan ratusan atau jutaan transistor, rintangan dan komponen lainnya yang di intergrasi menjadi litar elektronik kecil. Bentuk IC juga bermacam-macam, mulai dari yang berkaki 3 hingga ratusan kaki (terminal). Fungsi IC juga berbagai antaranya sebagai pemasa, amplifier, switching, microcontroller hingga kemedi ingatan. Pada umumnya IC adalah komponen elektronik yang berfungsi sebagai otak dalam sebuah peralatan elektronik. IC terdiri dari bahan semi konduktor yang sangat sensitif terhadap ESD (Electro Static Discharge). Sebagai contoh, IC yang berfungsi sebagai otak pada sebuah komputer yang disebut sebagai *Microprocessor* terdiri dari 16 juta Transistor dan jumlah tersebut belum lagi termasuk komponen-komponen elektronik lainnya.

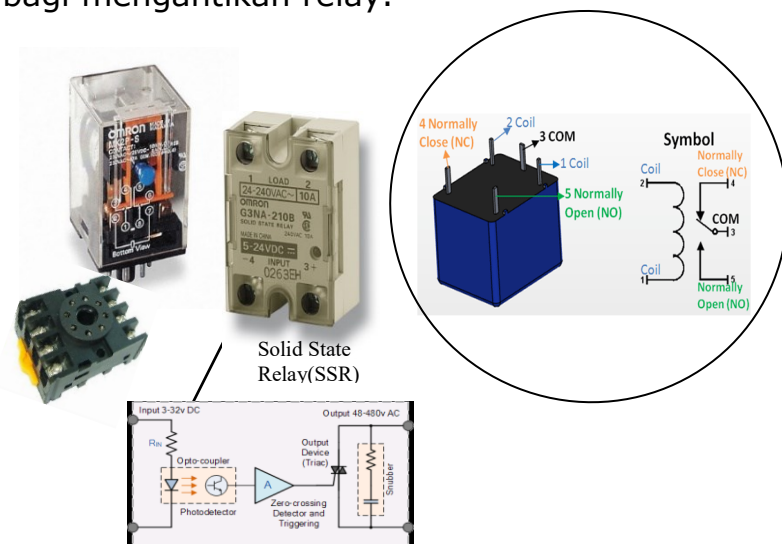


3.8 Relay (geganti)



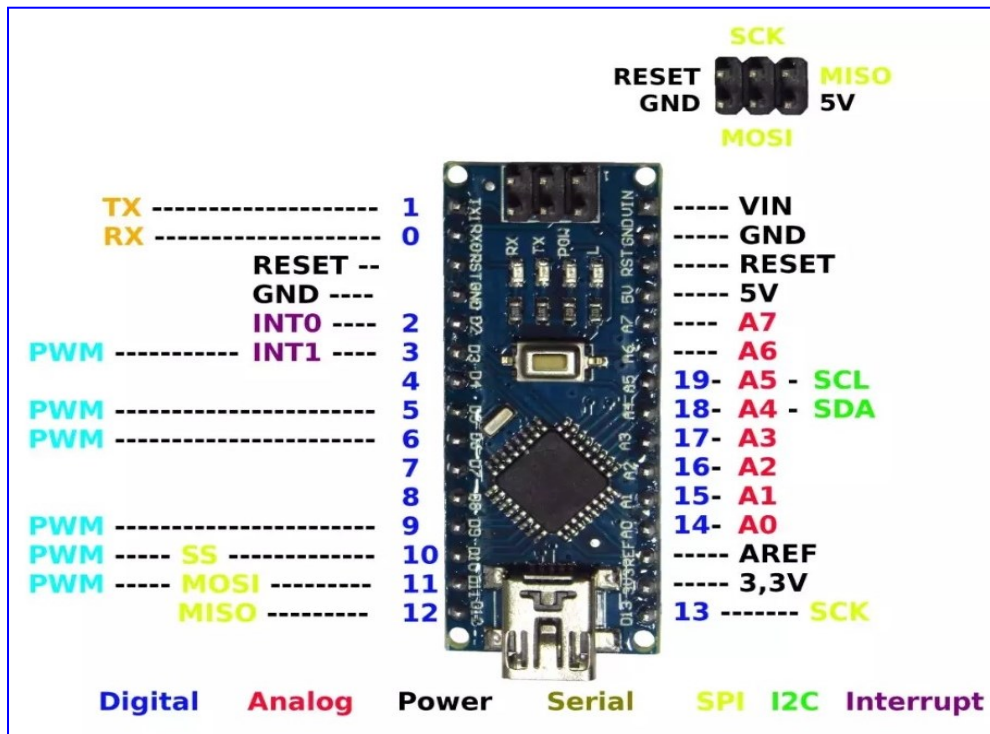
Berpandukan rajah binaan relay;

- i. Ia menggunakan konsep elektromagnetik untuk berfungsi. Elektromagnetik akan terhasil apabila arus elektrik dialirkan melalui *Coil*.
- ii. *Armature* akan ditarik ke arah gelong(*coil*) menyebabkan ianya menolak *common*(*Move able contact*) ke arah normally open(*NO*).
- iii. Proses ini menyebabkan *normally closed*(*NC*) terbuka dan *normally open* bersentuhan dengan common. Jika arus tidak lagi mengalir kedalam gelong(*coil*), kedudukan common akan kembali kepada keadaan asal iaitu bersentuhan dengan *normally closed*.
- iv. Arus yang dinyatakan bermaksud, arus maksimum yang dibenarkan melalui *contact*. Contohnya jika relay tersebut dinyatakan dengan 5vdc dan arus 10A. Ini bermaksud geganti tersebut akan berkendali dengan nilai voltan 5vdc dan arus yang dibenarkan mengalir melalui contact sebanyak 10A.
- v. Jika arus beban yang digunakan melebihi 10A, ini akan menyebabkan contact melebur dan terputus. Bagi mengendalikan beban yang memerlukan arus yang lebih besar tuan bolehlah menggunakan Contactor bagi menggantikan relay.



Cinta 4: Arduino Nano

Bismillah. Tanam pinang rapat-rapat, Tempat puyuh belari-lari, Ku pinang-pinang tak dapat, Ku pujuk-pujuk ku bawa lari. Haa.. jangan begitu, ingat pahala dan dosa tuan. Kenal dirinya dan keluarganya supaya tuan bertambah sayang kepadanya serta tindakan yang tuan akan lakukan lebih berakal. Walaupun mungkin Nano cinta terakhir saya, janji saya kepada tuan supaya sama-sama kita boleh mencintanya. Mari sama-sama kita mengenali board nano ini. Bak kata orang tua-tua tak kenal maka tak cinta.



Microcontroller - Atmel ATmega328

Operating Voltage (logic level) - 5 V

Input Voltage (recommended) - 7-12 V

Input Voltage (limits) - 6-20 V

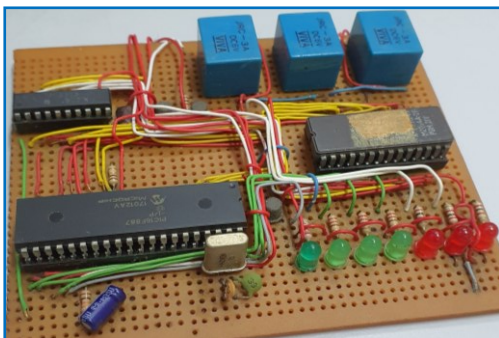
Digital I/O Pins 14 - (of which 6 provide output)

Analog Input Pins - 8

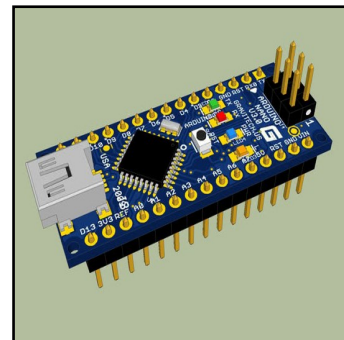
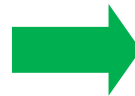
Note: Kelebihan pin VCC 5V dimana ia boleh dijadikan sebagai input atau output bekalan kuasa. Jika pin VIN dibekalkan voltan luaran dalam lingkungan 7Vdc -12Vdc, pin Vcc tersebut akan menghasikan keluaran 5Vdc yang boleh digunakan sebagai bekalan kuasa. Maka tidak perlu bekalan kuasa luaran untuk mendapatkan bekalan kuasa 5V, ia menggunakan bekalan kuasa terbina dalamannya.

Cik Nano ramai keluarganya tuan antaranya Arduino UNO yang terkenal di dalam alam maya. Ini disebabkan ramai pengikutnya dan sumber *softwrenya* banyak telah tersedia. Manakala Cik Nano ni masih baru, sebenarnya kedua-duanya berasal dari cip mikrokontroler Atmega328 yang dibina dalam bentuk board. Board Nano tersebut disediakan bekalan kuasa terbina dalaman, program upload, suis reset, keluaran LED dan terminal untuk tujuan memudah penyambungan input serta output.

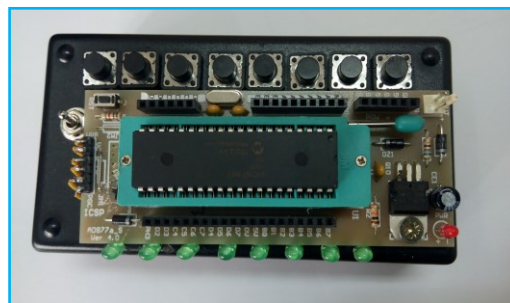
Program arduino disediakan untuk memudahkan melaksanakan *compiling* dan *upload* programnya. Tolong jangan beritahu orang lain , sebenarnya ada kepentingan perniagaan tuan. Pembuatan board nano banyak pekara dirahasiakan, tuan perlu membeli board nano tersebut barulah tuan boleh menggunakan program arduino yang disediakan. Sebab itu pada peringkat awal saya tidak berkenan dengan arduino ditakuti kita akan menjadi pengguna selama-lamanya. Bila difikir-fikirkan apabila menggunakan arduino masa membina projek dapat dipendekkan dan kita boleh berimajinasi untuk menghasilkan projek yang lebih berinovasi, akhirnya saya menerima seadanya. Tuan boleh mencuba membina litar kawalan menggunakan cip mikrokontroler sahaja seperti yang diterangkan didalam buku Catatan Engineer saya bagi kefahaman yang lebih mendalam.



Board Mikrokontroler Z80



Board Arduino Nano



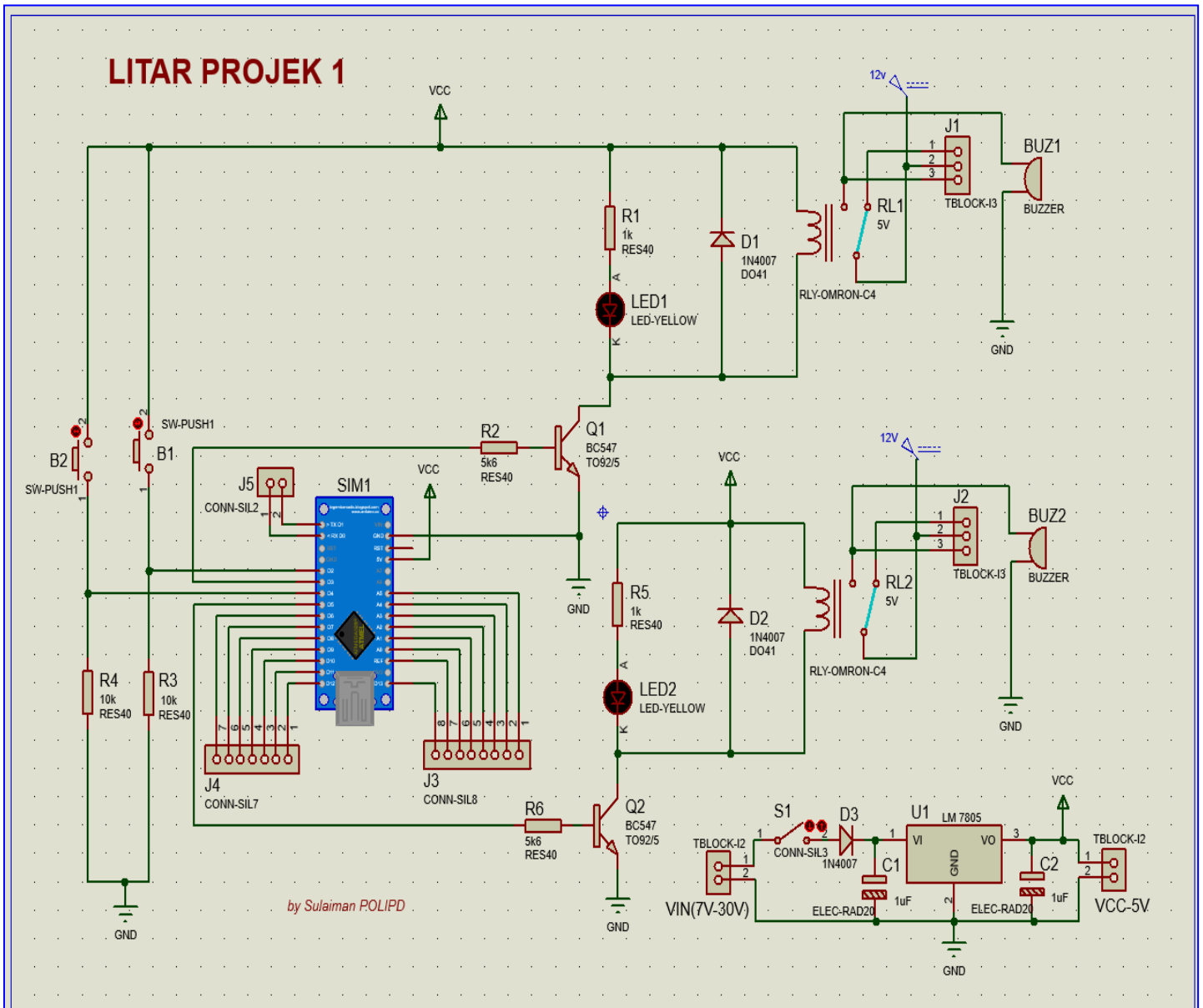
Testing Board PIC16F887

Cinta 5: Merekabentuk litar skematik

Bismillah. Mari kita menghayati mutiara kata ini "Mahkota seseorang adalah akalunya. Derajat seseorang adalah agamanya. Sedangkan kehormatan seseorang adalah budi pekertinya".

(Sayyidina Umar bin Khattab)

Harap-harap budi pekerti yang diamalkankan dapat diserapkan semasa proses pembelajaran, seterusnya mari kita lukis litar skematik projek 1 berikut.



Note: Setiap komponen dicatatkan dengan nama dan *PCB package* yang dicadangkan. Tuan boleh menggunakan komponen lain didalam *library* sedia ada, pastikan bentuk dan saiz jarak kaki pin menyamai komponen sebenar.

5.1 Kendalian Litar – Apabila push button B1 ditekan, LED 1 akan menyala ini menunjukkan relay RL1 sedang berkendali dan apabila B1 dilepaskan LED1 akan padam serta relay RL1 di off kan. Begitu juga apabila button B2 berkendali. Oleh itu Beberapa langkah perlu dilaksanakan sebelum merekabentuk dan melakar litar skematik serta kendalian yang diharapkan.

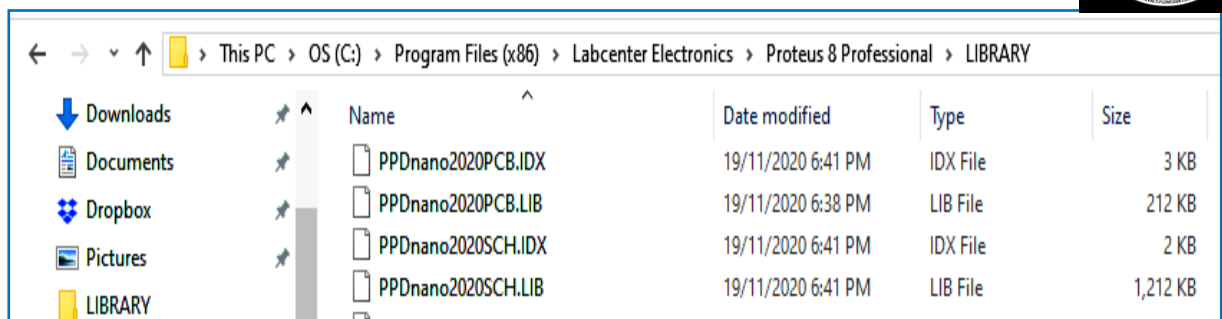
5.2 Install Proteus 8.7 – Rujuk fail *Step to install proteus 8.7.pdf*, download didalam google drive pada folder **Proteus 8.7 SP3** melalui QR code. Proses download mengambil masa, bersabar....



5.3 Library berikut dicadang untuk digunakan. Ianya tidak diwajibkan, tuan boleh menggunakan komponen dalam library sedia ada dan download arduino nano melalui online kemudian copy didalam library Proteus 8.7 caranya:-

5.3.1 Buka folder **LIBRARY-NewLibrarySchPcb.rar** melalui QR code.

Copy 4 fail arduino IDX dan LIB didalam folder **LIBRARY** proteus 8
Library PCB - PPDnano2020PCB.IDX , PPDnano2020PCB.LAB
Library SCH - PPDnano2020SCH.IDX, PPDnano2020SCH.LAB



5.3.2 Buka Folder **MCAD-Library3D.rar** melalui QR code copy 8 fail step model 3D yang akan digunakan ketika melaksanakan proses generate 3D visualizer yang akan diterangkan kemudian. Copy didalam folder **MCAD** proteus 8.

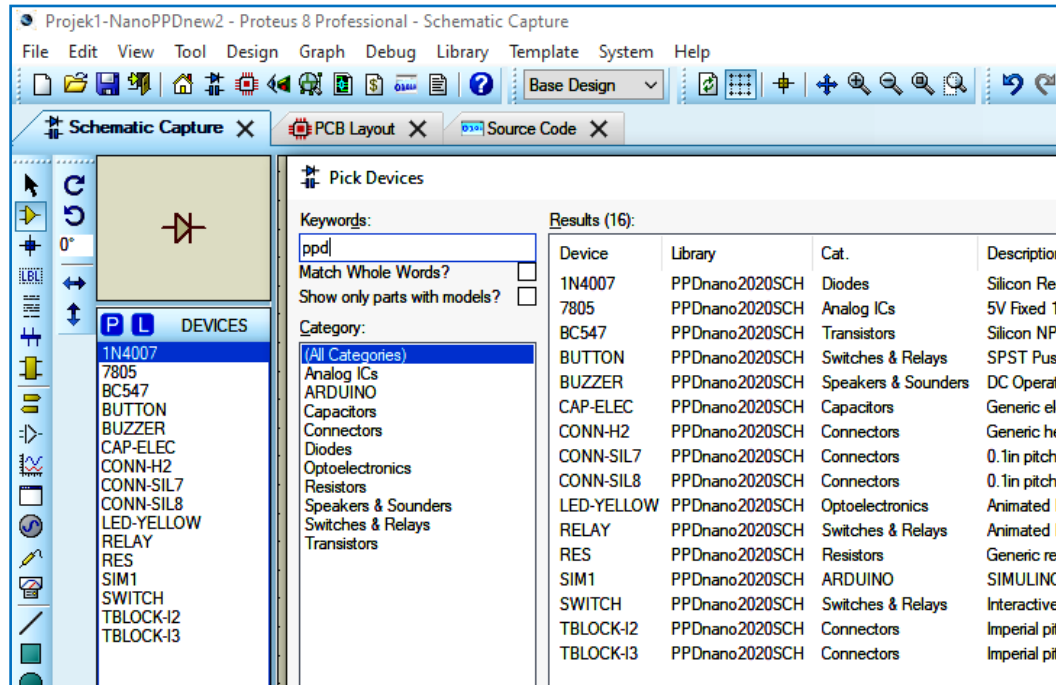
Name	Type
1. PPD-CAP-RAD20.STEP	STEP File
2. PPD-LED.step	STEP File
3. PPD-RLY-OMRON-C4.stp	STP File
4. PPD-SIM1.STEP	STEP File
5. PPD-Slide Switch-3Ppin.STEP	STEP File
6. PPD-SW-PUSH1.step	STEP File
7. PPD-TBLOCK-I2.STEP	STEP File
8. PPD-TBLOCK-I3.STEP	STEP File



NOTE: Keseluruhan program ada disimpan didalam folder eManPROJEK2020.rar seperti dinyatakan pada Rujukan buku ini. Untuk download mengambil masa kerana saiznya yang agak besar.

5.4 Fail Schematic Capture. Buka Proteus 8 dan klik <File> <New Project> untuk memulakan lakaran litar skematik.

5.4.1 Ambil komponen <Library> <pick parts from libraries> taip 'PPD' pada ruang *Keywords* akan terpapar senarai komponen, klik 2 kali setiap komponen untuk memasukkan ia dalam senarai *DEVICES*



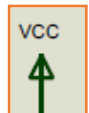
5.4.2 Gunakan senarai komponen *DEVICES* yang dicadangkan dan beberapa nilai komponen perlu di set nilainya mengikut keperluan yang dikehendaki. Untuk mengambil komponen pada senarai diruang *DEVICES*, klik pada nama komponen tersebut dan tarik tetikus keruang lukisan serta klik pada tempat diperlukan.

5.5 Power Supply. Untuk dapatkan bekalan kuasa DC

5.5.1 Voltan DC VCC 5v board nano. Diruang litar skematik.

Klik tetikus sebelah kanan <Place> <Terminal> <POWER>

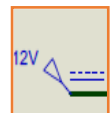
Klik kanan ikon power tersebut <Edit Properties>string pilih <VCC>



5.5.2 Voltan DC yang boleh di set nilainya. Diruang litar skematik.

Klik tetikus sebelah kanan <Place> <Generator> <DC>

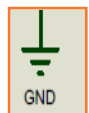
Klik kanan pada ikon DC tersebut <Edit Properties>set 12V Voltage



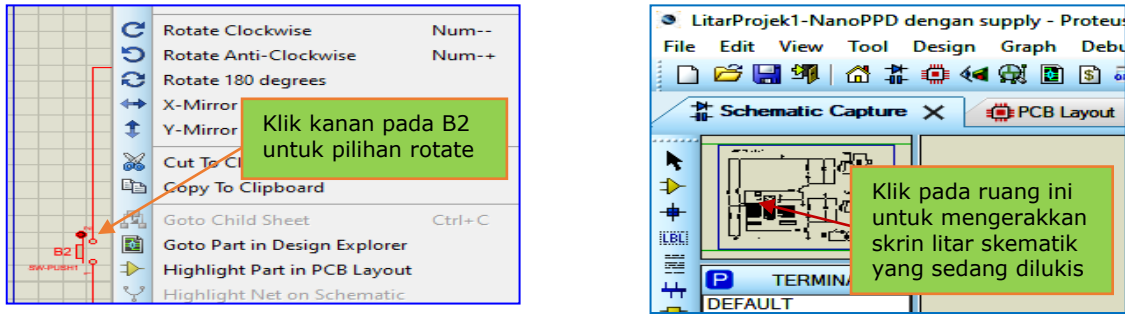
5.6 GROUND. Untuk mendapatkan komponen ground dengan cara

klik tetikus sebelah kanan <Place> <Terminal> <GROUND>

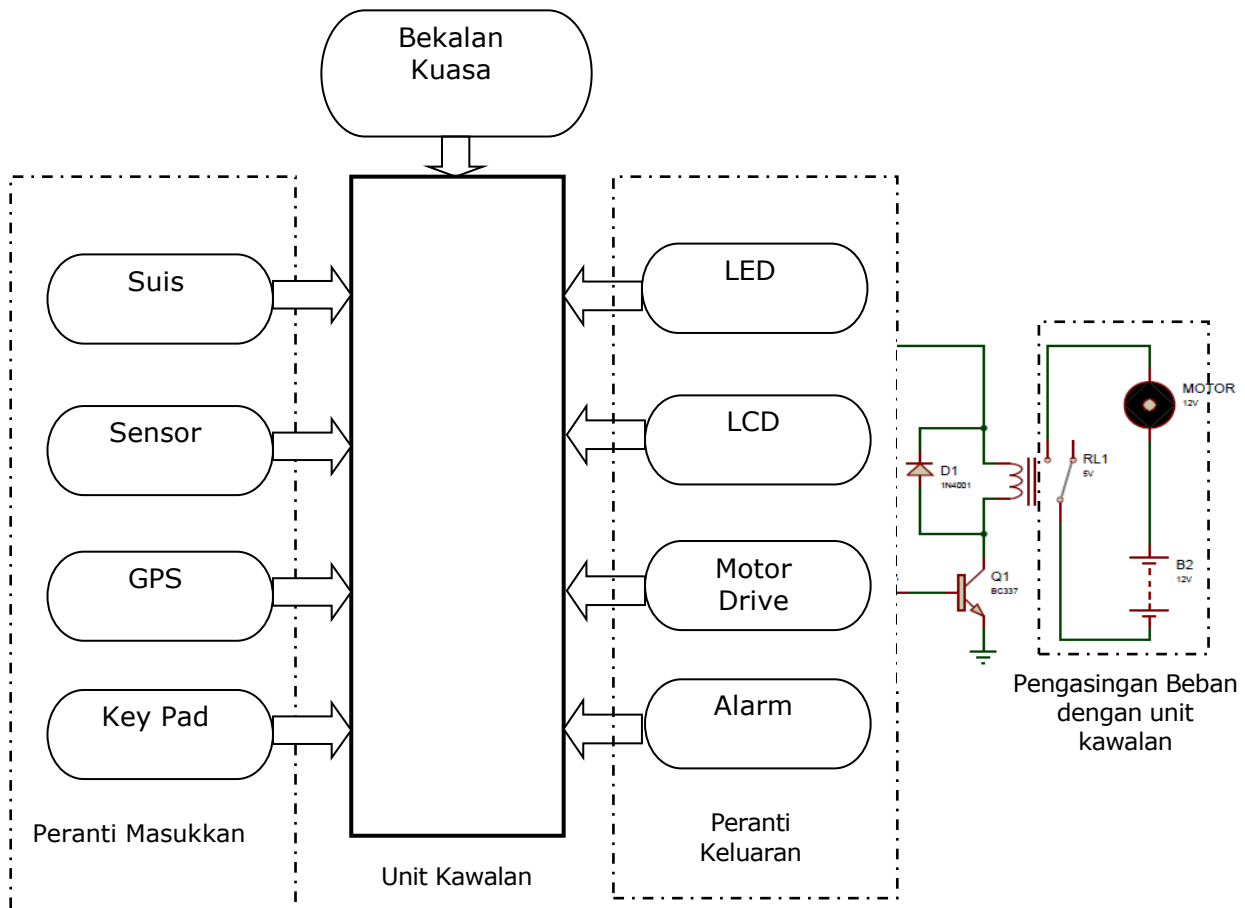
Klik kanan pada ikon GND <Edit Properties>string pilih <GND>

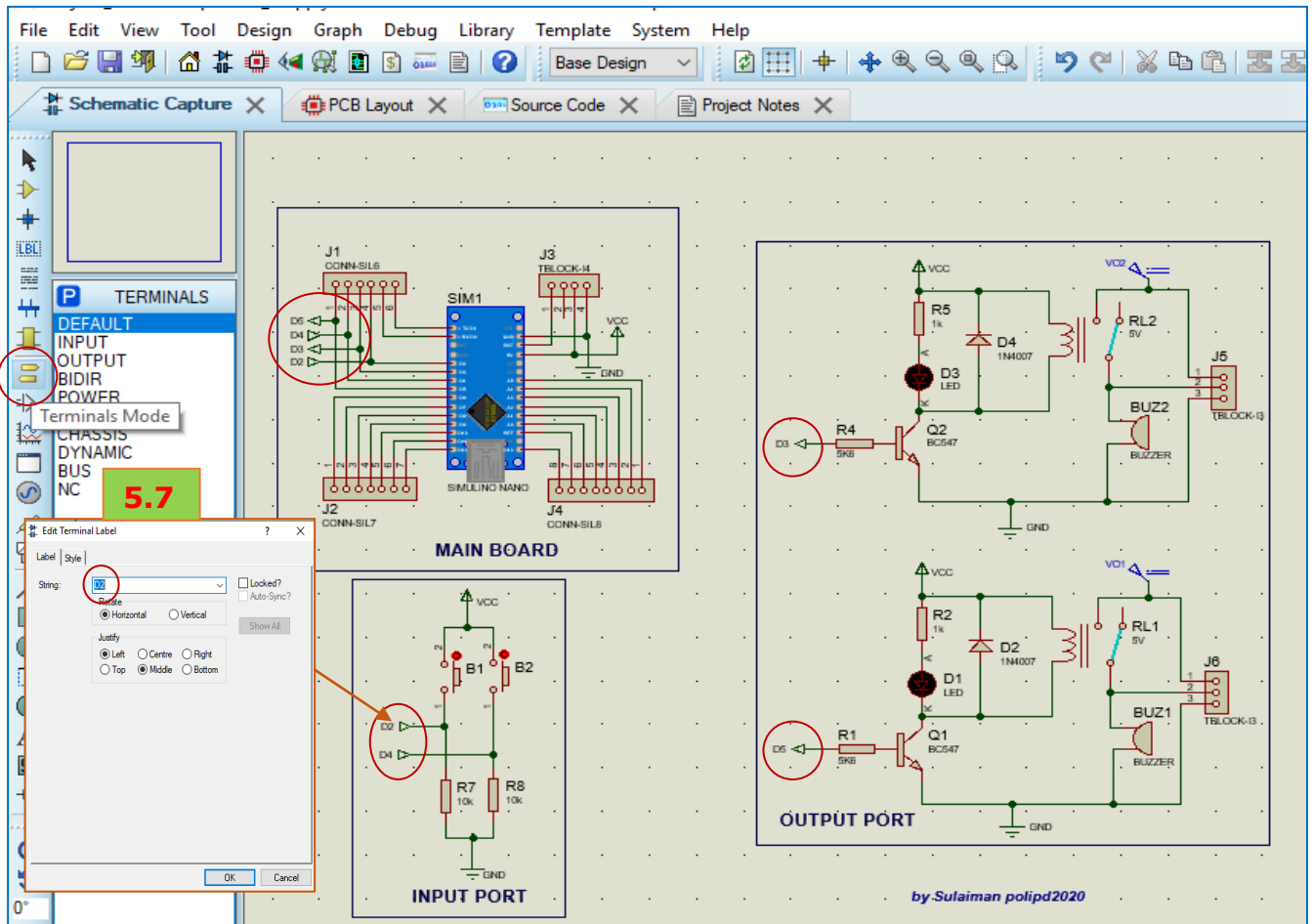


5.7 Rotate komponen. Ia dapat dipusingkan dan di terbalikkan dengan arahan *Rotate*. Klik kanan pada komponen tersebut, ambil rotate yang dikehendaki.



Dalam pembelajaran kursus *Embedded System*, kawalan terbahagi kepada 3 bahagian utama iaitu bahagian masukan, keluaran dan unit kawalan. Pada bahagian keluaran, biasanya beban diasingkan dengan unit kawalan atau dengan kata lain tiada sentuhan mekanikal dibuat. Ini dilakukan bagi mengelakkan kerosakan pada unit kawalan jika berlaku litar pintas pada beban. Komponen yang melaksanakan tugas ini biasanya relay.





5.8 Terminals mode. Tuan boleh melakar litar skematik seperti pembahagian blok diatas menggunakan arahan *Terminals mode*. Klik pada ikon yang dibulatkan disebelah kiri litar dan pilih simbol *INPUT* atau *OUTPUT*.

- i. Klik dua kali pada ikon tersebut untuk menamakannya *String*. Nama mesti sama , ruang *style* ambil *TERMINAL LABEL*. Contoh D2,D4 untuk input dan D3,D5 untuk output. Penyambungan secara automatik pada nama yang sama akan dilaksanakan.
- ii. Port J1 hingga J6 dibuat untuk memudahkan sambungan peralatan pada bahagian input dan output.

Nota : Pastikan simbol VCC dan GND diletakkan pada tempat yang betul dan pada setiap blok yang dilukis. Ini disebabkan penyambungan *trace pcb* komponen tersebut akan dibuat secara automatik.

Cinta 6: Software

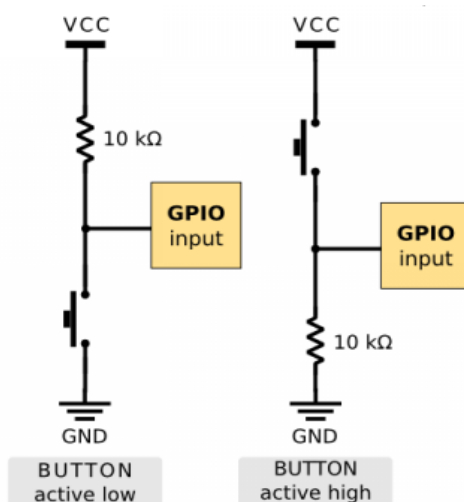
Bismillah. Daripada Ibn Umar bahawa Rasulullah SAW bersabda:
"Seorang Muslim dengan Muslim yang lain adalah bersaudara, dia tidak menzaliminya dan tidak mengelakkan diri daripada menolongnya, sesiapa yang melepas hajatnya, sesiapa yang melepaskan saudaranya daripada sesuatu kesempitan, maka Allah akan melepaskan satu kesempitan daripada kesempitan-kesempitan hari kiamat dan sesiapa yang menutup (keaiban) saudaranya, maka Allah akan melindunginya pada hari kiamat."

(Hadis riwayat Al-Bukhari dan Muslim)

6.1 Data aktif LOW_HIGH

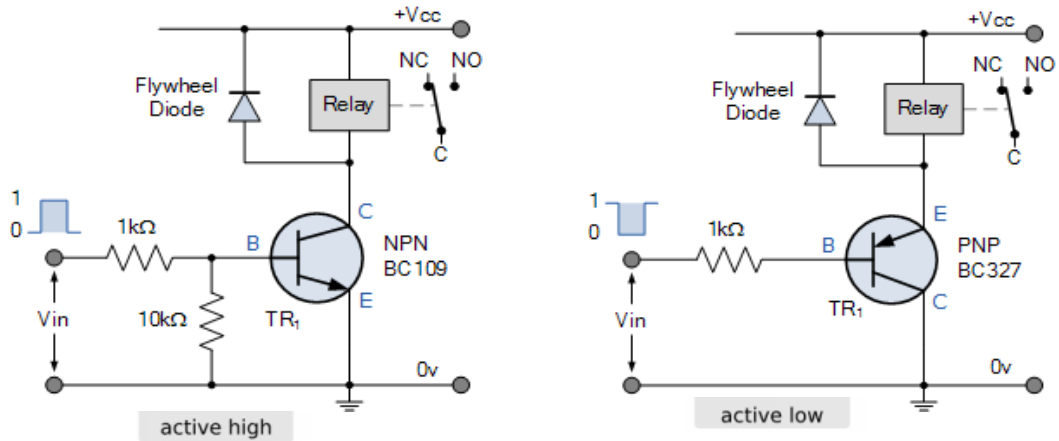
Kenapa perlu membina code software tuan? Software adalah sebagai arahan kerja yang akan dilaksanakan. Contohnya tuan boleh mereka kendalian berpandu litar projek 1 diatas. Apabila suis B1 ditekan, voltan 5v akan di hantar kepada pin masukan D2 borad nano dan software akan membaca pin D2 tersebut seterusnya mengarahkan voltan 5v dikeluarkan pada pin keluaran D3. Bila ini berlaku, tuan akan mendengar buzzer berbunyi dan apabila suis tekan tersebut dilepaskan buzzer akan berhenti berkendali. Semua kendalian yang disebut tadi akan di reka didalam software dan akan di simpan atau *UPLOAD* didalam cip arduino nano pada board tersebut.

Ada dua jenis data *Input_Output(IO)* yang dibaca oleh board nano. Iaitu *active low* dan *active high*. Maksudnya active high, litar masukan akan menghantar logik '1' (5vdc) dan active low litar masukan akan menghantar logik '0' (0vdc) pada pin **GPIO** seterusnya ke board nano. Begitu juga bahagian keluaran, logik '0' atau '1' akan dihantar dari board nano ke litar keluaran.



Membaca data input GPIO:

```
BUTTON1state = digitalRead(BUTTON1);  
if (BUTTON1state == LOW); //Condition input D2  
  
BUTTON2state = digitalRead(BUTTON2);  
if (BUTTON2 state == HIGH); //Condition input D4
```

```

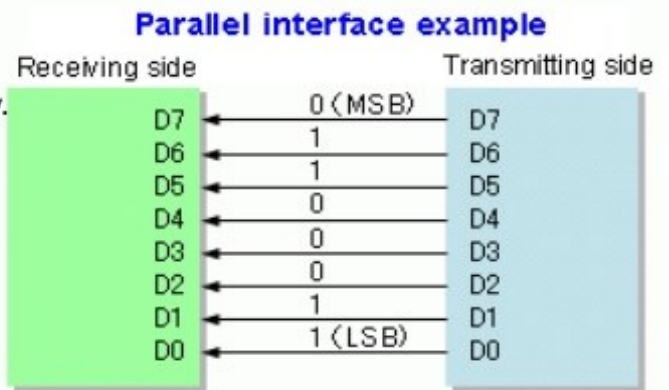
Menghantar data output:
digitalWrite(Relay1, HIGH); // Condition output high D3
digitalWrite(Relay2, LOW); // Condition output low D5
    
```

6.2 Konsep Penghantaran Data

6.2.1 Konsep penghantaran data ada 2 cara, pertama selari(*parallel*) dan siri(*serial*). Dalam rekabentuk software kali ini kita gunakan konsep selari. Ianya agak mudah berbanding penghantaran data siri. Sebelum tuan menentukan kendalian proses yang dikehendaki terlebih dahulu tuan perlu menyenaraikan *input output (IO)* yang akan digunakan bagi memudahkan pembinaan program. Paling utama untuk memastikan program membaca atau menghantar isyarat logik tepat mengikut kedudukan pin rekaan litar skematik tersebut.

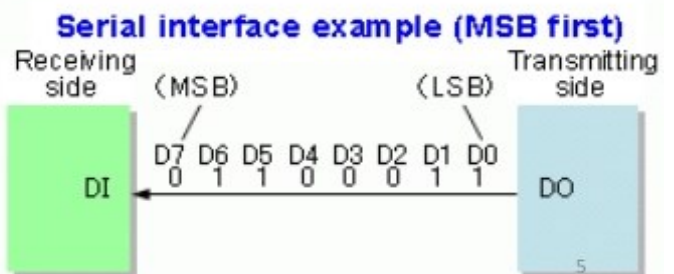
➤ Parallel Communication

Sending multiple bits simultaneously.



➤ Serial communication

Sending bit by bit.



6.2.2 Merujuk pada kendalian litar projek 1, data input dan data output yang digunakan adalah berkeadaan aktif *High*. Cuba tuan tulis software tersebut berpandukan pin board nano yang akan digunakan. Saya namakan fail **source code** tersebut **OnOffCircuit**.

Input PORT – Ada 2	Output PORT – Ada 2
D2 (pin5)-Push Button aktif HIGH D4 (pin7)- Push Button aktif HIGH	D3 (pin6)- Pemacu Relay aktif HIGH D5 (pin8)- Pemacu Relay aktif HIGH

6.3 Membina Source Code dengan klik pada ikon *source code* tersebut. Selepas itu klik <Project><Create Project> isi maklumat *New Firmware Project* dan unklik *Create Peripherals*.

6.4 Compiling Software. Klik ikon *source code* dan programnya boleh ditaip seperti rajah dibawah atau copy dari sample fail arduino serta *compiling* caranya klik <Build>< Build Project> Jika ada kesalahan perbaiki software dan ulang semula langkah 6.4

The screenshot shows the Proteus 8 Professional Source Code editor. The 'Build' menu is open, showing options like 'Build Project', 'Rebuild Project', 'Stop Build', 'Clean Project', and 'Upload'. A 'New Firmware Project' dialog is open, showing 'Family: ARDUINO', 'Controller: Arduino Nano', and 'Compiler: Arduino AVR (Proteus)'. The 'Create Peripherals' checkbox is unchecked. The main code window shows C++ code for an Arduino Nano project, including pin definitions and logic for two buttons and two relays. Annotations include:

- 6.3**: Points to the 'Build Project' menu item.
- 6.4**: Points to the 'Build Project' button in the 'New Firmware Project' dialog.
- 7.1**: Points to the output folder path in the VSM Studio Output window: `C:/Users/sulaiman/AppData/Local/Temp/VSM Studio/65c53e1e355f416eb7c04dc418a4944b/Arduino Nano/Debug`.

Cinta 7: Simulation Circuit

Bismillah. "Bila tidak melanda Singapura, Habis dikerat dicincang lumat, Bila khianat pada manusia, Dunia akhirat takkan selamat." Kadang kala hidup ini memenatkan apa yang diharap tidak kita diperolehi, perbanyakkan mengingati Allah dan bersabarlah. Lakukan apa yang termampu kita lakukan, selebihnya kita Tawakalallah.

Daripada Anas RA, daripada Nabi SAW, baginda bersabda: "Tidak beriman (tidak sempurna iman) seseorang daripada kamu sehinggalah dia mencintai saudaranya sebagaimana dia mencintai dirinya sendiri".

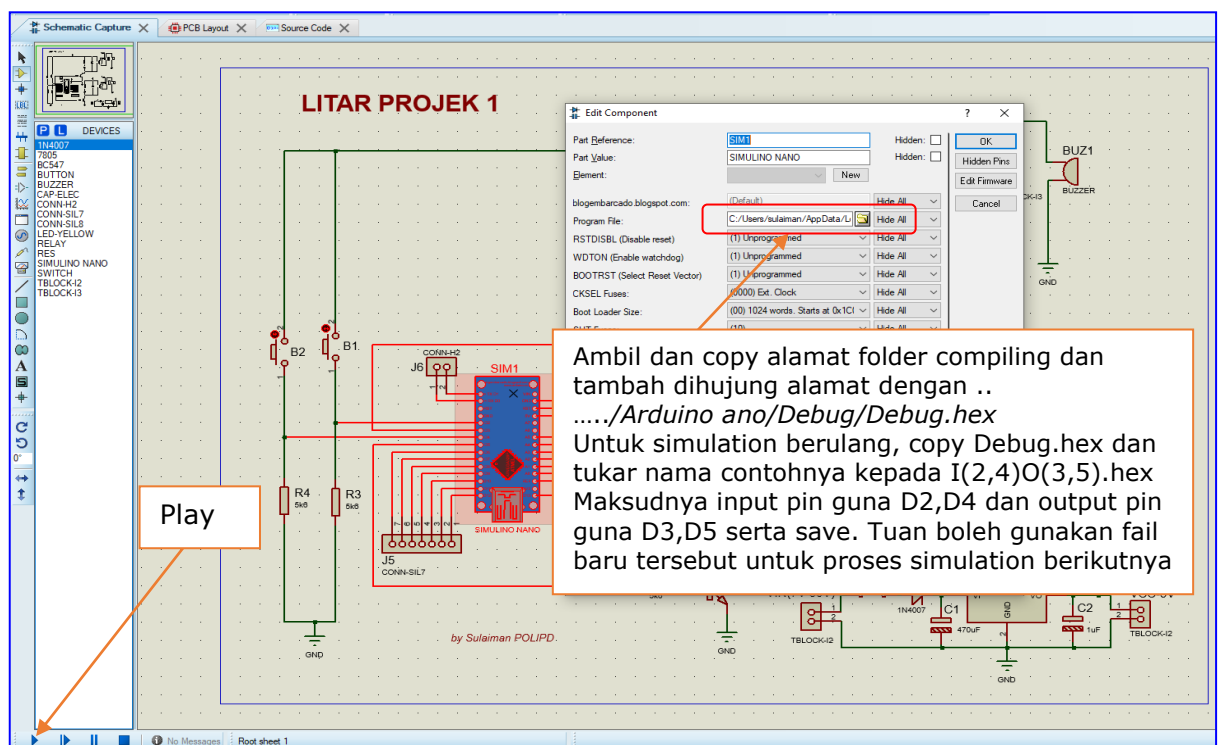
(Hadith riwayat al-Bukhari, Muslim, At-Tirmizi)

7.1 Mesin kod HEX. Buka fail *Source Code* litar projek 1 tersebut dan klik *Build Project* untuk compiling program bagi menghasilkan *Debug.hex*. Copy link di folder seperti ditunjukkan pada rajah di atas serta tambahkan di hujung link tersebut dengan *Debug.hex*

7.1.1 Buka litar skematik projek 1 dan klik 2 kali pada komponen Arduino Nano pada litar skematik.

7.1.2 Masukkan alamat folder yang telah di edit dengan tambahan **Debug.hex** didalam ruang **Program File** (rujuk gambar di 7.1.1)

7.2 Run Simulation. Setelah tuan copy alamat folder compiling diruang *Program file*. Klik pada ikon **play** di hujung kiri untuk run simulation litar. Setelah itu cubalah tuan klik pada ikon button B1 atau B2, adakah litar tersebut berkendali. Alhamdulillah... ia berjaya.



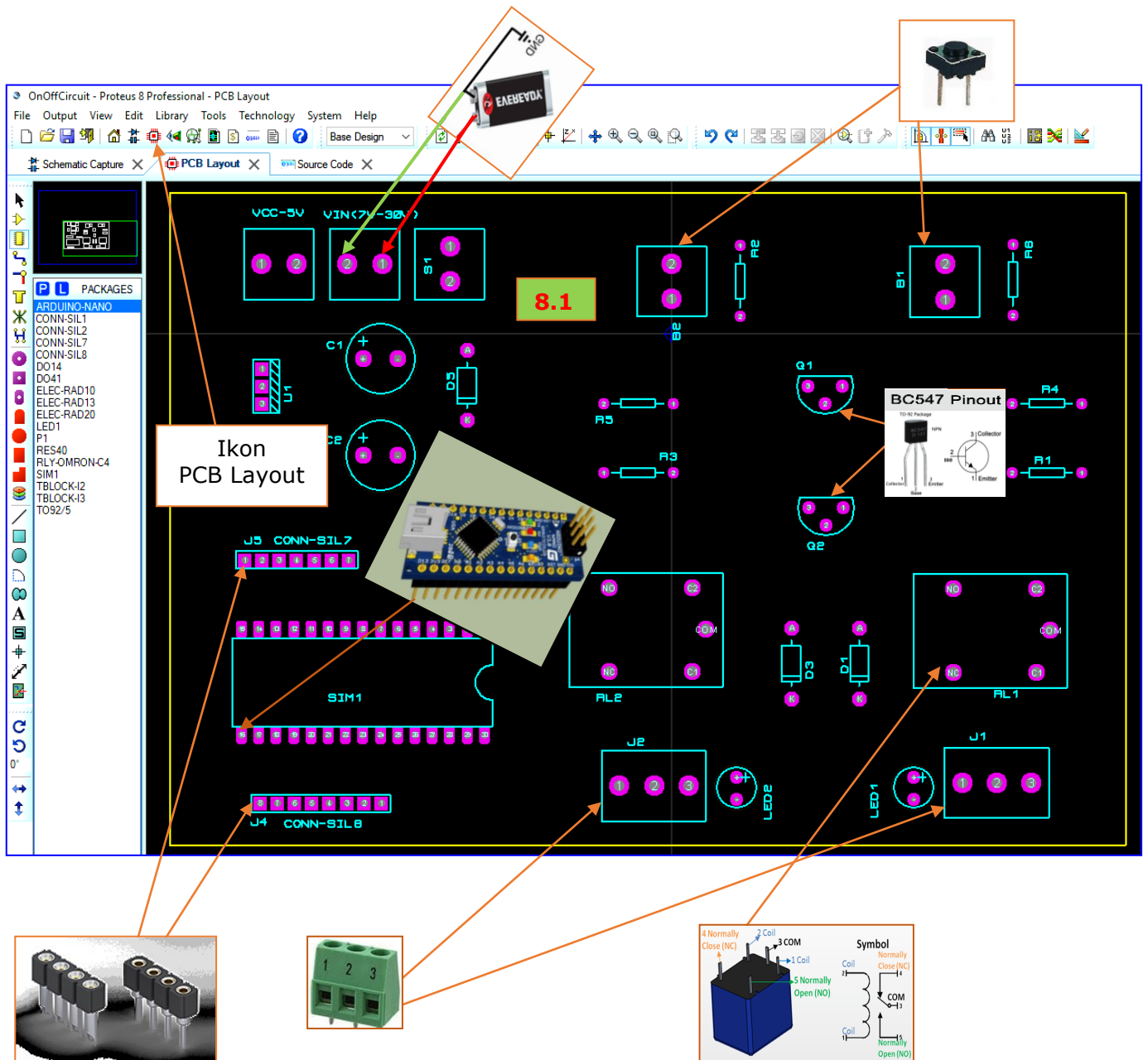
The screenshot shows the Proteus simulation environment. The main window displays a circuit diagram titled "LITAR PROJEK 1" with components like buttons (B1, B2), resistors (R3, R4), and a SIMULINO NANO microcontroller. An "Edit Component" dialog box is open for the SIMULINO NANO component. The "Program File" field is highlighted with a red box and contains the path "C:/Users/sulaiman/AppData/Local/Arduino15/packages/arduino:avr-gcc-g++-7.3.0/bin/../lib/gcc/avr/7.3.0/../../../../avr/bin/avr-gcc.exe". A red arrow points from this field to a text box. The text box contains instructions: "Ambil dan copy alamat folder compiling dan tambah di hujung alamat dengan/Arduino/Debug/Debug.hex Untuk simulation berulang, copy Debug.hex dan tukar nama contohnya kepada I(2,4)O(3,5).hex Maksudnya input pin guna D2,D4 dan output pin guna D3,D5 serta save. Tuan boleh gunakan fail baru tersebut untuk proses simulation berikutnya". A "Play" button is also visible on the circuit diagram.

Cinta 8: Footprint

Bismillah. Hayati kata-kata ini "Teman sejati adalah dia yang selalu memberi nasihat ketika melihat kesalahanmu dan dia yang mau membilamu disaat kamu tidak ada"

(Sayyidina Ali bin Abi Thalib)

Mari kita mulakan membina PCB Layout dari litar skematik yang telah lukis.

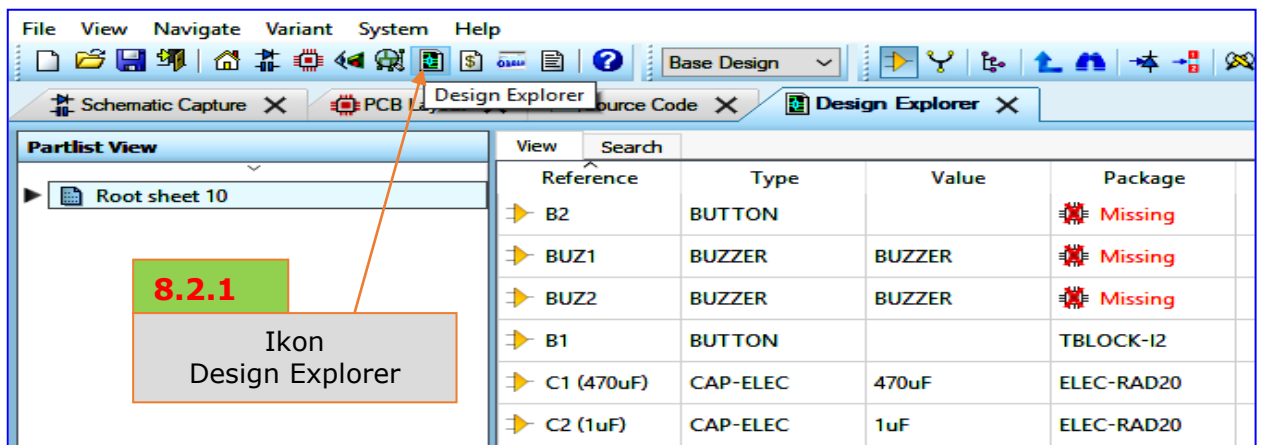


8.1 Membina PCB. Pastikan semua komponen yang digunakan pada litar skematik ada **footprint**. Apa dia footprint? Ia adalah tapak komponen untuk komponen sebenar dilekatkan ke PCB contohnya seperti rajah. Ingatan saya kepada tuan, pastikan library komponen yang digunakan pada litar skematik mempunyai footprint yang sama saiz jarak kaki pin dengan komponen sebenar yang akan digunakan.

8.2 Footprint atau Package komponen. Package yang digunakan boleh dikenal pasti sebelum fail *PCB Layout* di ujudkan.

8.2.1 Klik pada ikon *Design Explorer*, jadual berikut akan terpapar.

8.2.2 Jika pada Package tertulis **Missing** bermaksud footprint komponen tersebut tiada. Contoh push button B2.



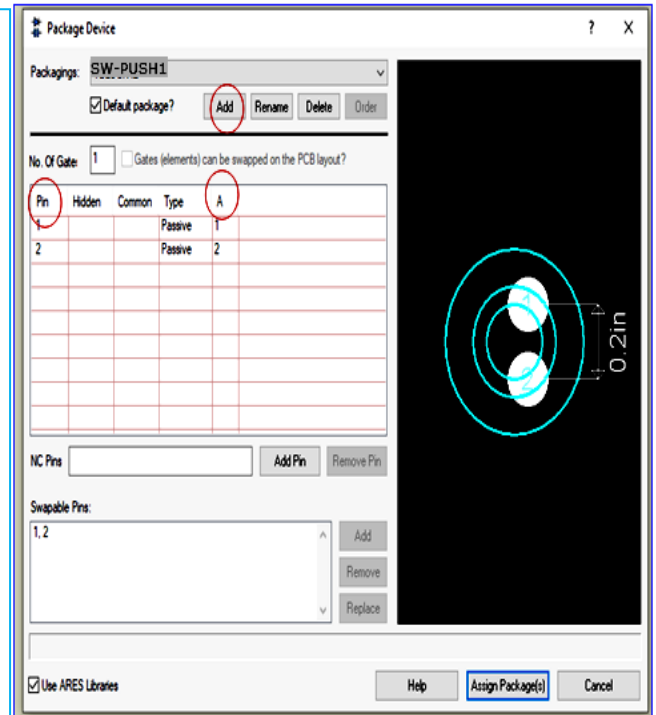
8.3 Missing package komponen. Ada 2 cara yang boleh digunakan untuk memasukkan package pada komponen yang missing.

CARA 1

- i. Buka fail *Schematic Capture*
- ii. Klik kanan pada ikon B2, klik pada *Edit Properties*. Isi ruang berkaitan;
 - a. *Part Reference* – B2
 - b. *PCB Package* – SW-PUSH1
 - c. Pastikan untklik pada kotak *Exclude from PCB Layout*
- iii. Jika ruang untuk *PCB Package* tiada ditunjukkan gunakan CARA 2

CARA 2

- i. Contoh klik kanan pada ikon B2 dan pilih klik <Packaging Tool>
 - a. <Add> Pick Packages dan cari atau taip SW-PUSH1, anggap pin push button menggunakan 2 lubang. Mengikut kesesuaian komponen digunakan <OK>
 - b. Taip pada ruang **A** menyamai no **Pin** yang digunakan.
 - c. Klik <Assign Package(s)>
 - d. Boleh <save Package(s)> pada folder PPDnano2020SCH
Klik <Yes>
 - e. Klik kanan semula pada ikon B2, lihat ruang *PCB Package* telah diwujudkan.
 - f. Ulang cara 1



Nota: Klik semula pada ikon *Design Explorer*, semak jadual yang terpapar. Pastikan semua komponen yang digunakan tiada *Missing*. Untuk makluman tuan, komponen buzzer memang tiada footprint yang akan digunakan disebabkan buzzer tersebut akan disambung pada terminal sedia ada dan bukannya dilekatkan pada board PCB. Sebab itu ianya tidak memerlukan footprint atau package. Pastikan klik pada kotak *Exclude from PCB Layout* semasa proses PCB Layout hendak dilaksanakan.

Cinta 9: PCB Layout

Bismillah. Kita harus memiliki rasa cinta kepada Nabi Muhammad SAW. Beliau pernah bersabda, "*Demi Dia yang jiwaku berada di Tangan-Nya, tidaklah beriman seorang di antaramu hingga ia mencintaiku melebihi cintanya kepada ayahnya dan anak-anaknya*"

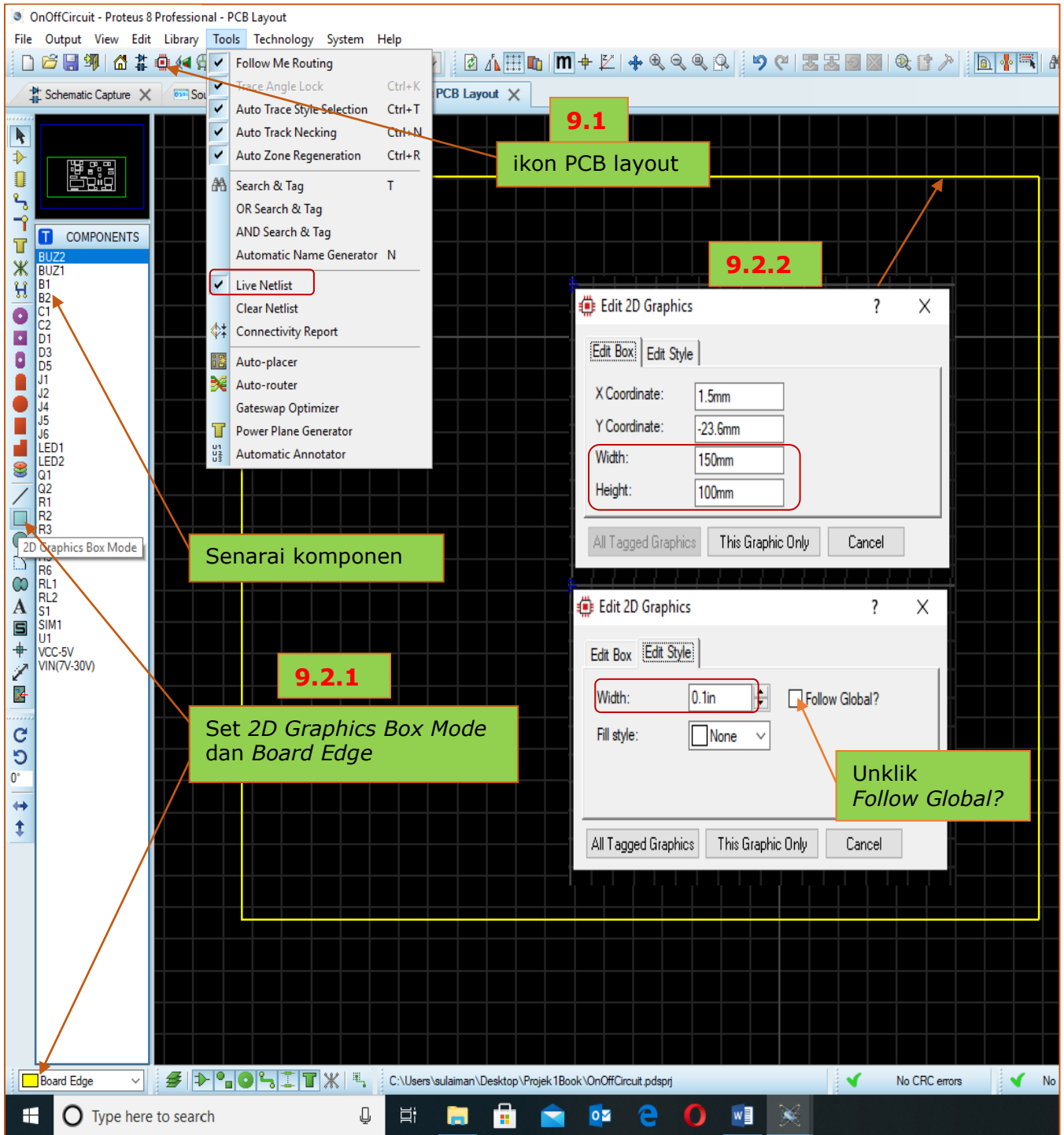
(HR Bukhari)

Selawat ke atas Rasulullah SAW merupakan satu tuntutan di dalam agama. Di sana terdapat banyak kelebihan bagi orang yang sentiasa berselawat ke atas Nabi SAW.

"*Allahumma solli 'ala Muhammadin wa 'ala Aali Muhammad*" selawat..selawat.. selawat....tuan, semoga kita semua mendapat pertolongan Allah dan diberkati.

Setelah memastikan semua komponen skematik yang digunakan ada footprint. Proses seterusnya memindahkannya pada *PCB Layout*. Lihat pada litar skematik kerana setiap komponen ada dicatatkan footprint atau *Packages* yang digunakan.

9.1 Footprint ke PCB Layout. Buka fail PCB Layout dengan klik pada ikonnya, senarai komponen akan dipapar. Pastikan *Live Netlist* dalam keadaan aktif.



9.2 Saiz PCB Board. Sebelum memindahkan footprint komponen ke layout pcb, saiz board pcb perlu ditetapkan. Dengan cara membina kotak kuning, rujuk gambar diatas. Berpandukan rajah tersebut;

9.2.1 Set *2D Graphics Box Mode* dan *Board Edge*. Tarik penunjuk tetikus dan lukis kotak kuning didalam kotak berwarna biru.

9.2.2 Saiz kotak dan ketebalan garis kotak boleh diubah.

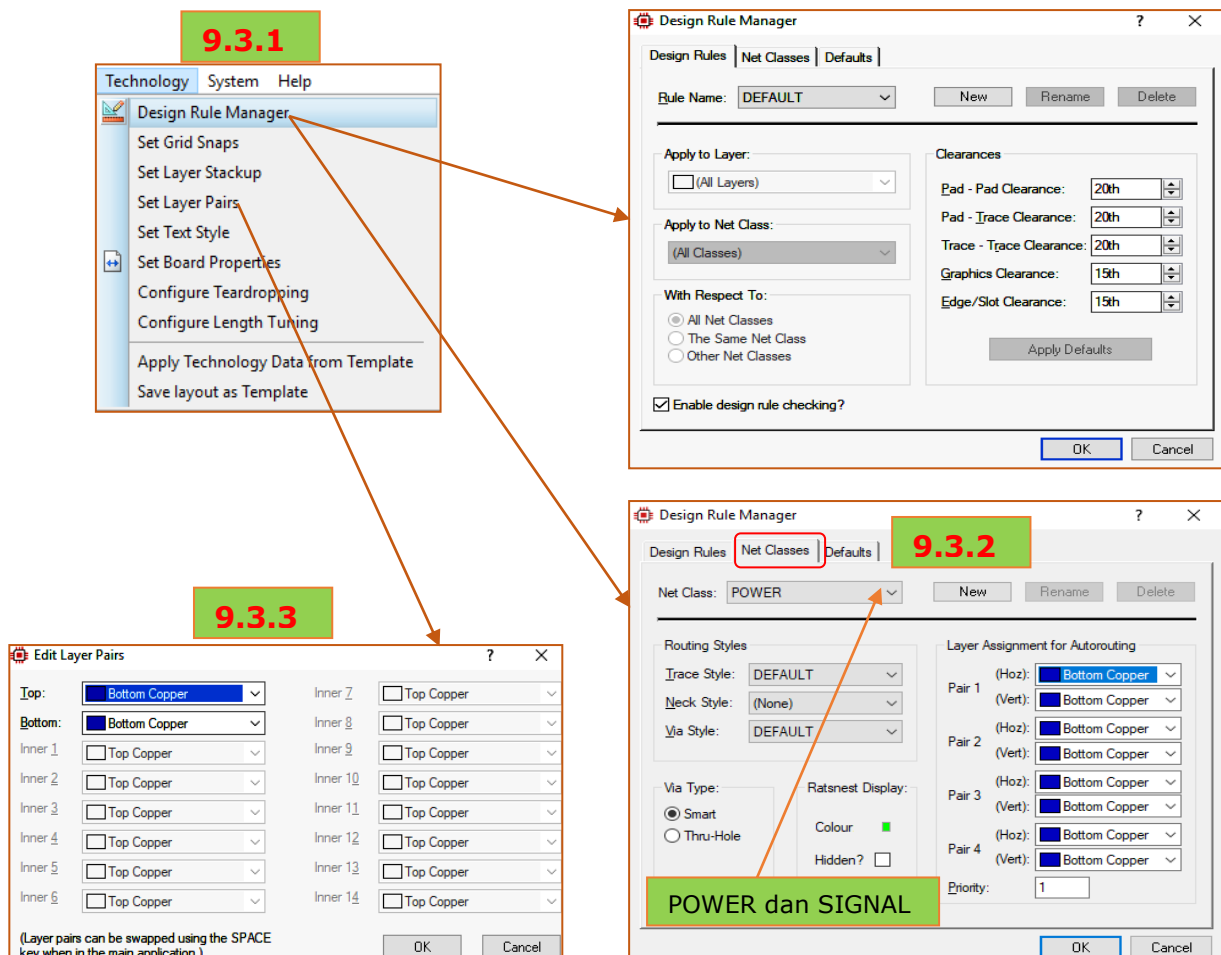
- i. Klik 2 kali pada garis kotak kuning
- ii. Dari tertingkap *Edit Box* dan taip *Width-150mm* dan *Height-100mm*. Ini saiz sebenar pcb board yang disediakan.
- iii. Klik pada *Edit Style*. Unklik kotak *Follow Global?* Untuk membuat perubahan pada ketebalan kotak kuning ubah nilai *width*. Ini dilakukan supaya trace pcb tidak dibina betul-betul ditepi PCB atau cara lain dengan mengurangkan sedikit saiz kotak kuning.

9.3 Set Layer PCB. Proses ini wajib dilaksanakan sebelum membina layout pcb, biasanya projek 1 menetapkan penggunaan single layer caranya;

9.3.1 Klik <Technology><Design Rule Manager>Ubah *Pad-Pad Clearance*, *Pad-Trace Clearance*, *Trace - Trace Clearance* kepada 20th

9.3.2 Pada *Net Class* <POWER> dan <SIGNAL> tukar ke *Bottom Copper*

9.3.3 Klik <Technology><Set Layer Pair> tukar ke *Bottom Copper*



9.4 Auto Placer komponen. Proses ini akan memindahkan footprint semua komponen pada skematik didalam kotak kuning yang telah disediakan. Buka fail *PCB Layout* klik <Tools><Auto-placer>

9.4.1 Semua komponen akan dimasukkan didalam kotak kuning secara otomatis. Setelah itu klik pada komponen tersebut dan tarik serta susun mengikut kesesuaian kedudukan komponen didalam board pcb. Biasanya susunan mengikut kumpulan litar yang telah diterangkan.

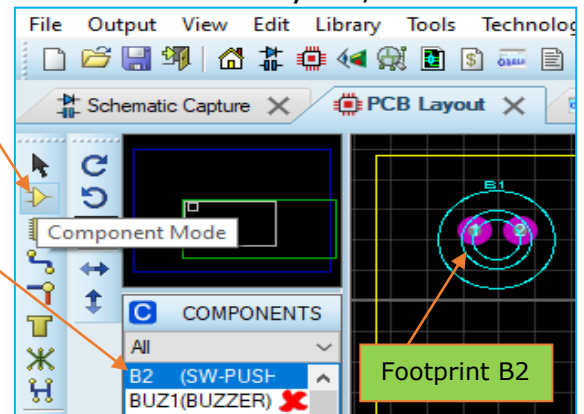
9.4.2 Susunan mengikut jenis komponen yang sama dan sebaris samada menegak atau mendatar supaya proses menjana trace pcb secara automatik mudah dibina.

9.5 Manual Placer komponen. Penyusunan komponen PCB layout dibuat satu demi satu. Cara ini lebih mudah kerana kita oleh merujuk litar skematik dimana kumpulan komponen tersebut di kumpulkan. Ini membantu dalam proses melaksanakan auto-router. Caranya buka fail PCB Layout;

9.5.1 Klik pada ikon *Component Mode* dan klik pada komponen diruang *COMPONENTS* pilihan tuan cth B2

9.5.2 Setelah klik B2 tarik penunjuk diruang kotak kuning dan klik ditempat yang sesuai untuk B2

9.5.1 Pastikan Live Netlist diaktifkan.
<Tools><Live Netlist>



9.6 Auto-route trace PCB. Setelah komponen disusun dengan sempurna pada PCB Layout. Proses menjana trace pcb secara automatik boleh dilaksanakan dengan cara, pada fail layout pcb klik <Tools><Auto-router>.

9.6.1 Lakukan proses Auto-router berulang kali sehingga *Live Netlist* nya tersambung 100% dengan cara mengubah kedudukan atau menterbalikkan footprintnya atau kecilkan saiz trace PCB.

9.6.2 Klik pada ikon komponen yang dibulatkan supaya proses *Delete Object* tidak menghilangkan footprint komponen sedia ada, begitu juga fungsi ikon-ikon yang lain bila ianya tidak diektifkan.

9.6.3 Contoh klik pada ikon *Component* tandakan keseluruhan layout pcb dengan cara klik dan tarik tertikus keseluruhan ruang trace pcb board. Klik kanan tertikus pada ruang tersebut <Delete Object> hanya trace pcb akan hilang. Ini bertujuan proses Auto-router dapat diulang tanpa menghilangkan kedudukan komponen yang telah diset.



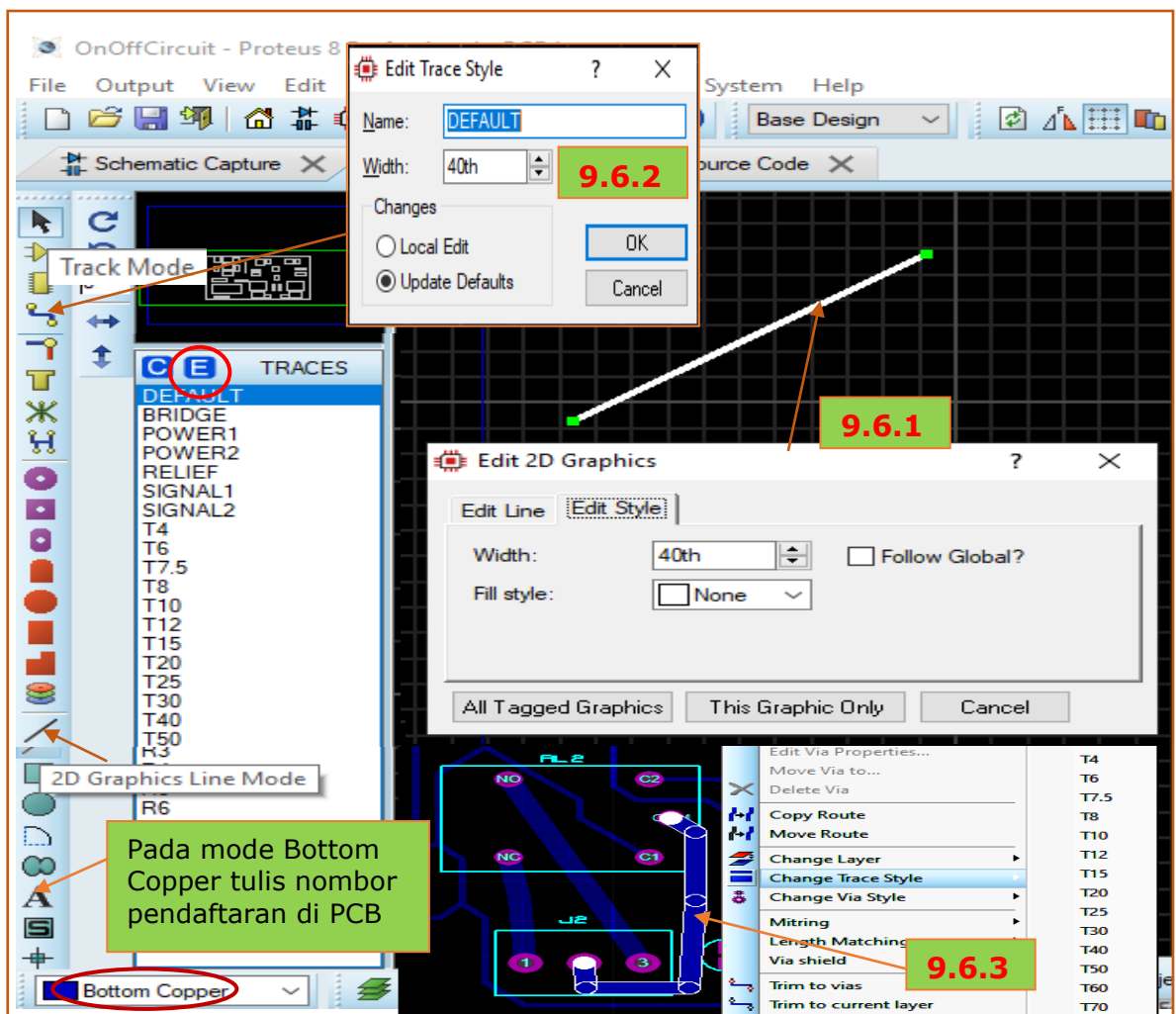
9.7 Saiz Trace PCB. Saiz trace perlu dibesarkan supaya ia tidak mudah terputus apabila proses etching pcb dibuat. Ada 2 kaedah menukar saiz trace iaitu secara manual dan auto. Rujuk gambar berikut;

9.6.1 Cara Manual. Buat garisan dengan 2D Graphics Line Mode dan gunakan mode *Bottom Copper* serta klik 2 kali pada line tersebut. Ubah nilai *Width 40th*

9.6.2 Cara Auto. Klik pada ikon *Track Mode* pilih *DEFAULT* dan klik huruf **E** yang dibulatkan, Ubah nilai *Width 30th*. <OK> semua track pcb akan dibesarkan.

9.6.3 Klik kanan pada track yang hendak dibesarkan <Change Trace Style> pilih saiz trace contoh T70.

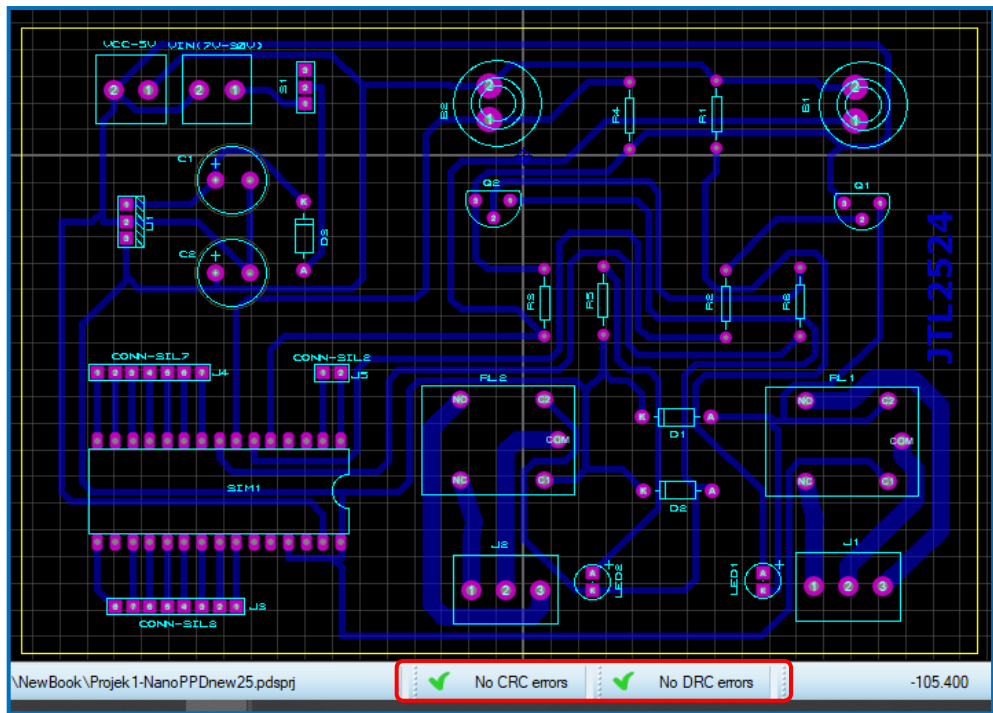
Trace yang bersaiz besar akan menyebabkan proses Auto-router sukar untuk mencapai sambungan 100%, gunakan saiz yang sesuai. Setelah trace pcb siap dibina, ada trace perlu dibesar secara manual kerana pengaliran arus yang tinggi pada trace tersebut contohnya keluaran pada relay yang memerlukan ketebalan yang sesuai, jika trace kecil boleh menyebabkan ia terbakar dan terputus.



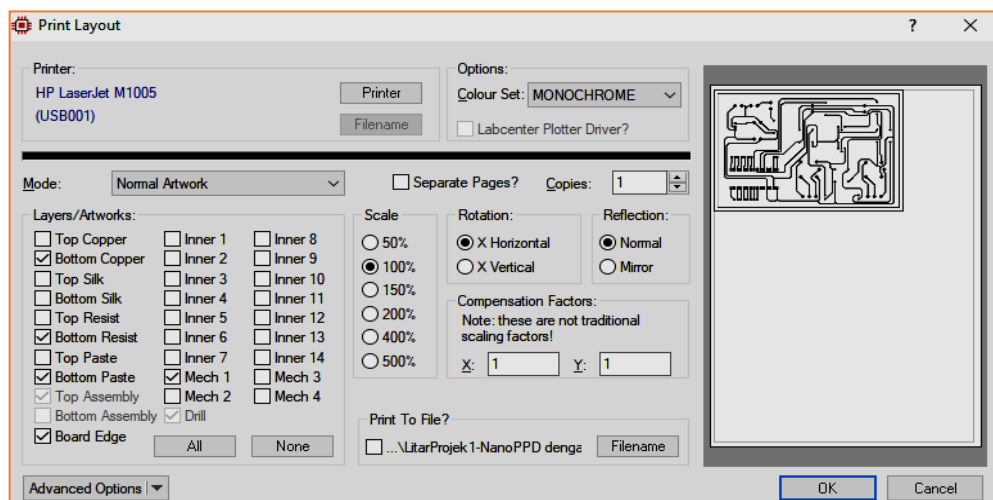
Cinta 10: *Printed PCB Layout*

Bismillah. Sabda Nabi SAW : "Sesiapa yang berselawat kepadaku pada waktu pagi sepuluh kali dan pada waktu petang sepuluh kali, ia akan memperoleh syafaatku pada hari kiamat. " (Riwayat Tabrani)

Jadikan amalan berselawat sebagai kebiasaan dalam kehidupan kita. Mudah-mudahan kita tergolong di dalam kelompok yang mendapat syafaatnya Rasulullah s.a.w. Seterusnya tuan lihat hasil PCB Layout ini, ia boleh di print tetapi sebelum itu pastikan dahulu *No CRC errors* dan *No DRC errors* telah terlaksana 100%.



10.1 **Print Layout.** Klik <Output><Print Layout> Tanda layers/Artworks bahagian Bottom dan yang paling penting Scale 100% dan Colour Set *MONOCHROME*.

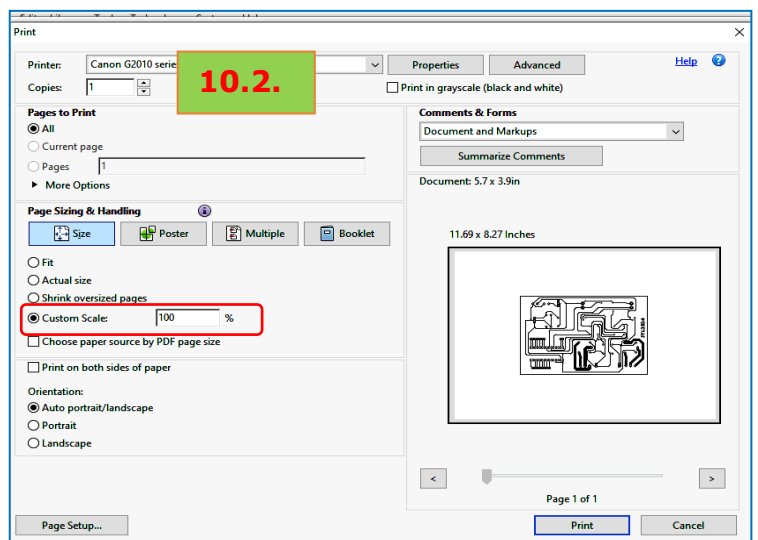
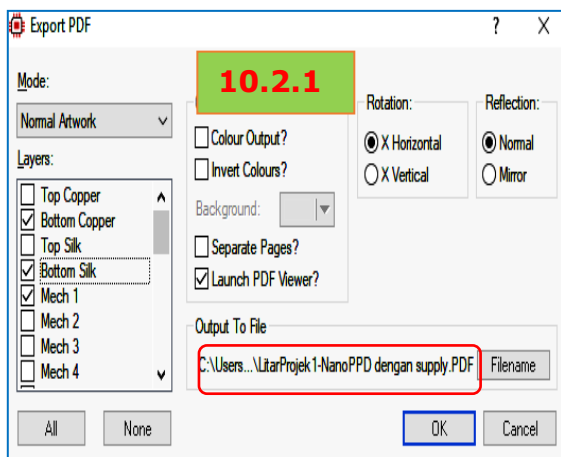


10.2 Print dari fail PDF.

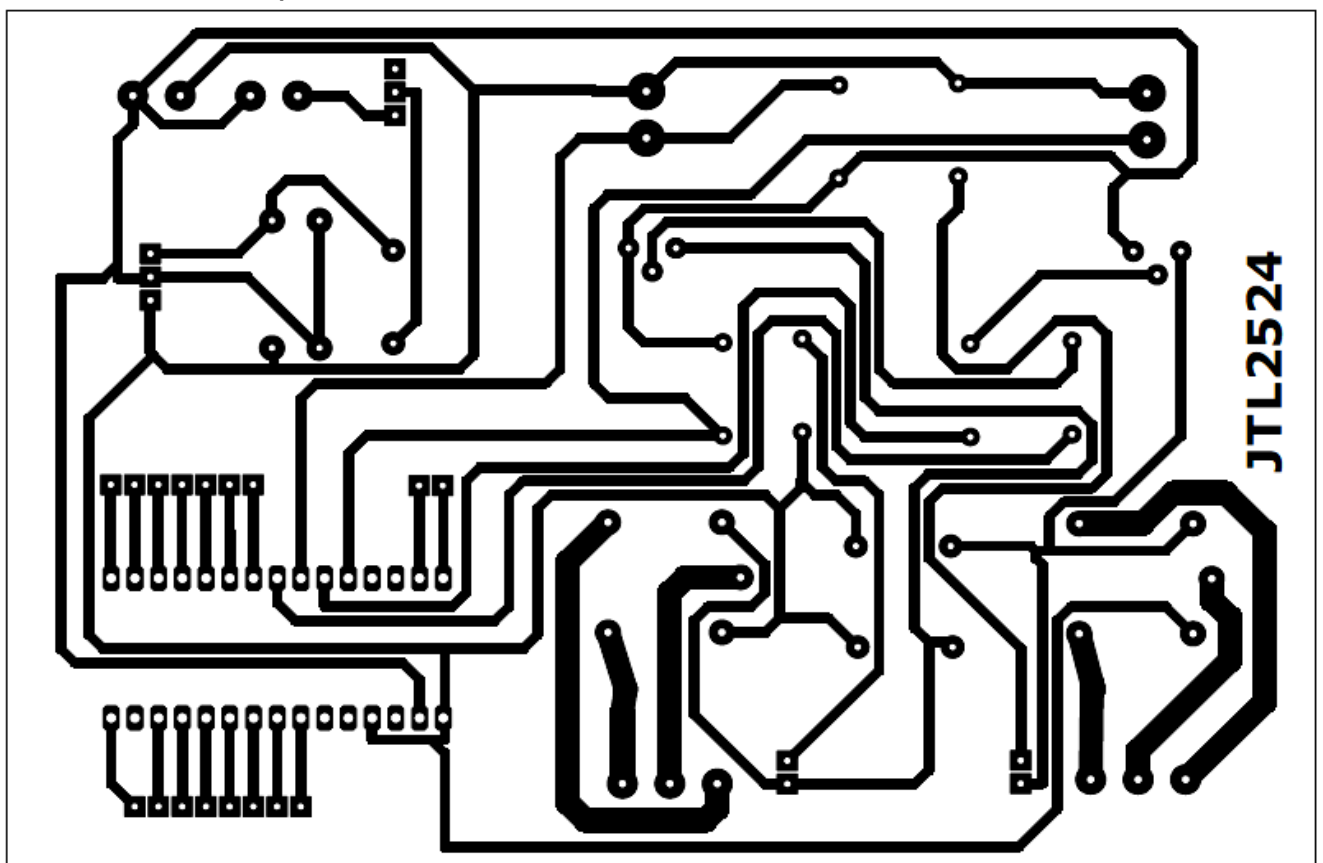
Sebelum itu tuan perlu menukarkan fail PCB Layout tersebut kepada fail PDF dengan cara Klik <Output><Export Graphics><Export Adobe PDF File>

10.2.1 Klik semua *Layers* pada *Bottom*. <ok> Fail xxx.PDF akan terhasil mengikut alamat pada *Output To File*.

10.2.2 Untuk print melalui fail PDF buka fail tersebut dan pada adobe PDF set *Custom Scale* 100%. Laksanakan save atau Print dengan cara <File><Save As> atau <File><Print>. Tidak perlu di *mirror* kan.



Cetakan PCB Layout

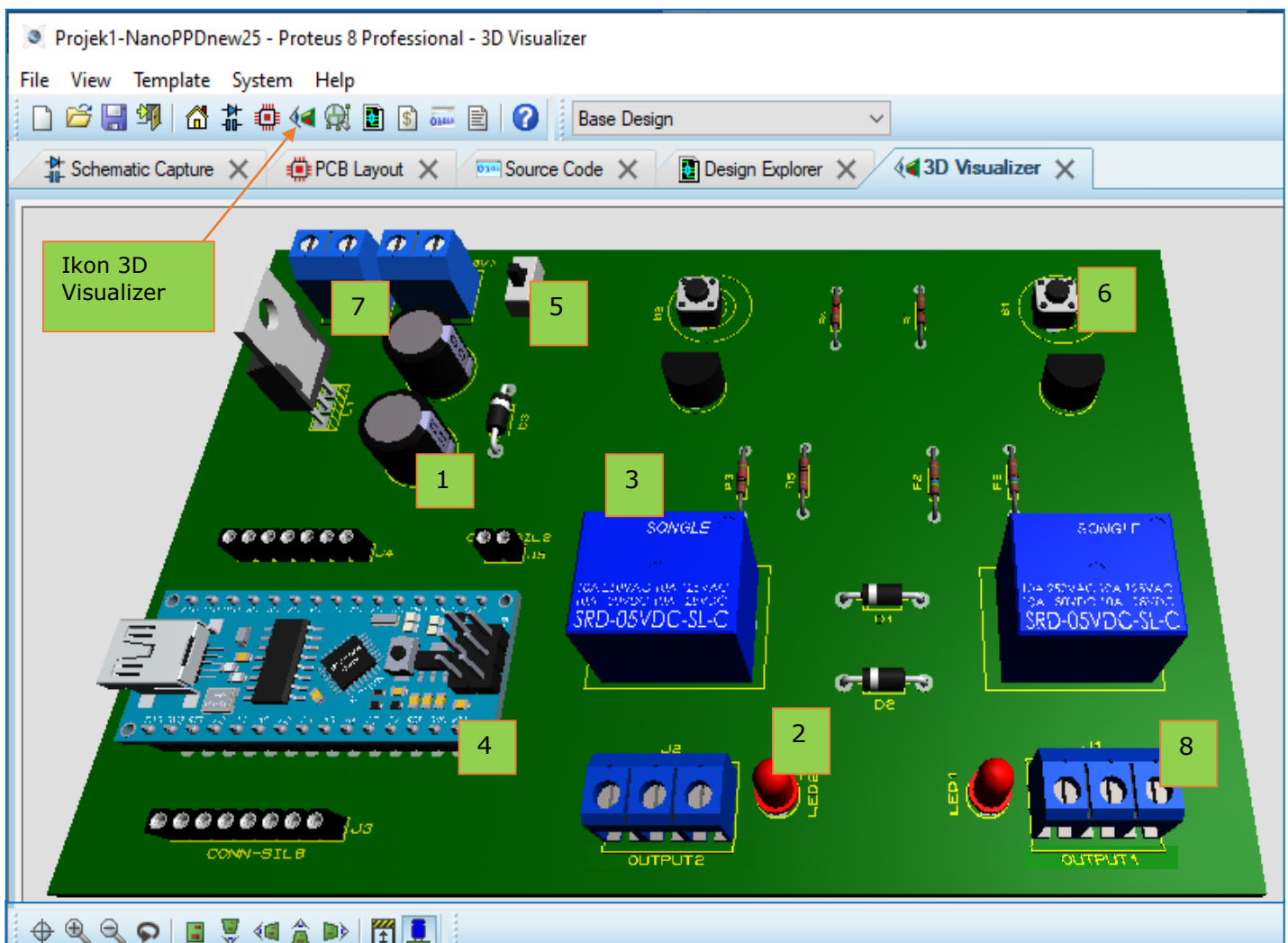


Cinta 11: Generate 3D visualizer

Bismillah. Proteus boleh menghasilkan objek 3D yang cantik seperti gambar yang ditunjukkan tetapi sebelum itu tuan perlu berusaha melaksanakan beberapa pekara. Cuba tuan klik ikon 3D visualizer, adakah tuan mendapat gambar 3D secantik ini. Saya pasti akan ada komponen yang tiada dan kalau ada pun gambarnya tidak secantik ini. Haaa... jangan marah tuan.

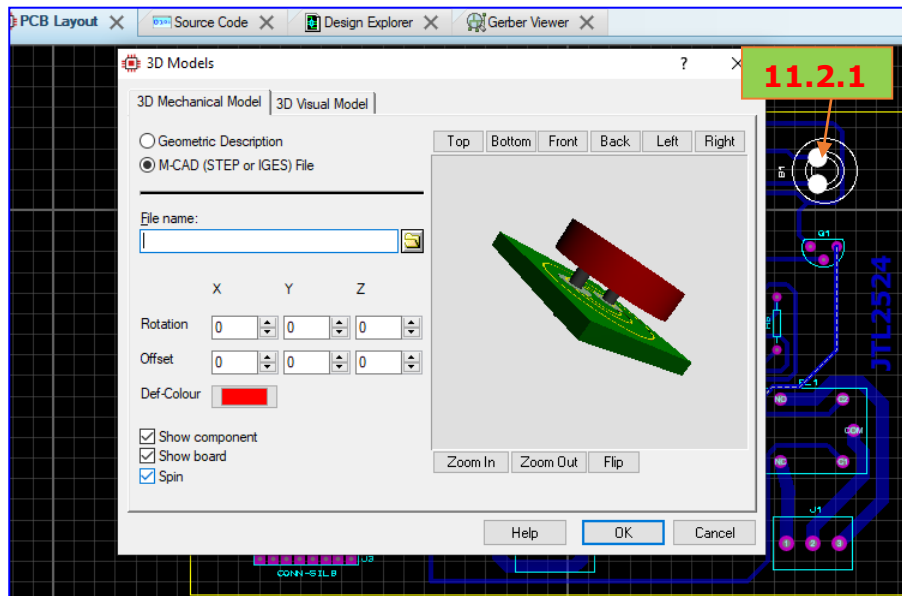
Kecantikan model 3D bergantung kepada rekabentuknya. Tuan boleh download model 3D tersebut di alam maya atau download **MCAD-Library3D.rar** melalui QR code. Copy fail tersebut didalam folder **MCAD** proteus 8. Contoh fail 3D.STEP

Name	Type
1. PPD-CAP-RAD20.STEP	STEP File
2. PPD-LED.step	STEP File
3. PPD-RLY-OMRON-C4.stp	STP File
4. PPD-SIM1.STEP	STEP File
5. PPD-Slide Switch-3Ppin.STEP	STEP File
6. PPD-SW-PUSH1.step	STEP File
7. PPD-TBLOCK-I2.STEP	STEP File
8. PPD-TBLOCK-I3.STEP	STEP File

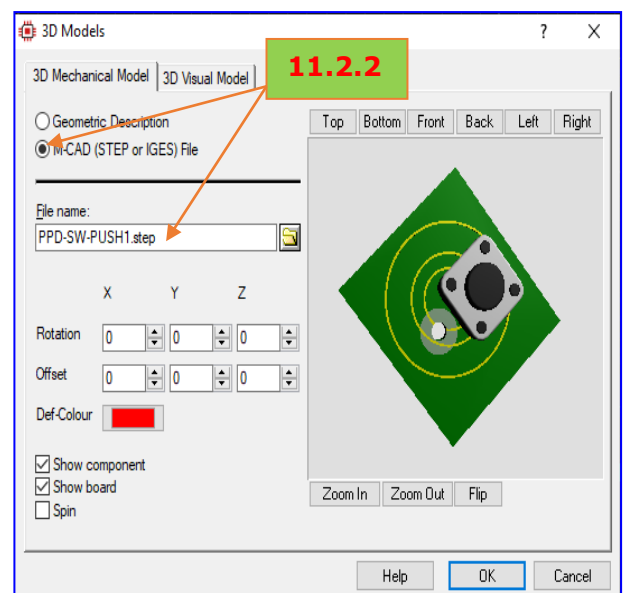


11.1 Model 3D ke PCB Layout. Katakan tuan ingin memasukkan model push button 3D seperti ditunjukkan pada fail 3D no 6. Fail yang akan digunakan PPD-SW-PUSH1.step caranya;

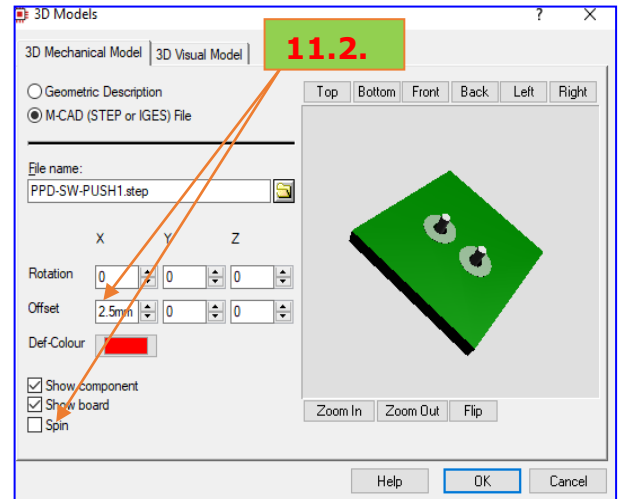
11.1.1 Buka fail PCB Layout klik kanan pada komponen push button no 6 dan klik <3d Models..> tertingkap berikut akan terpapar.



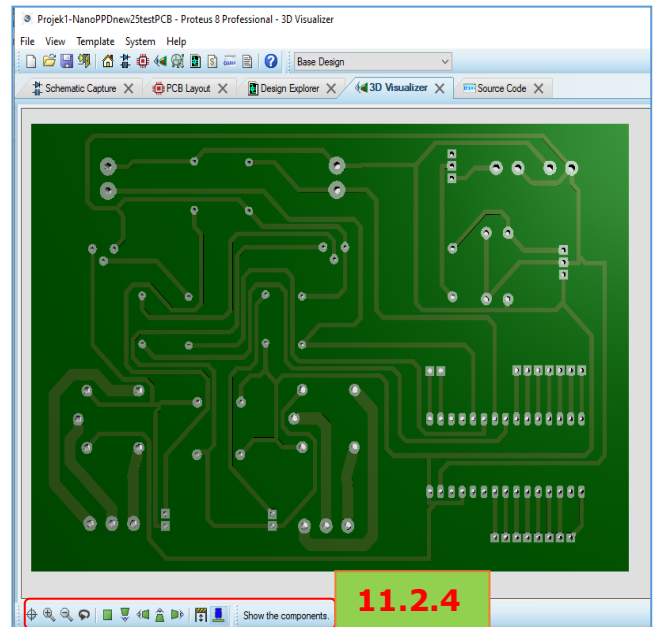
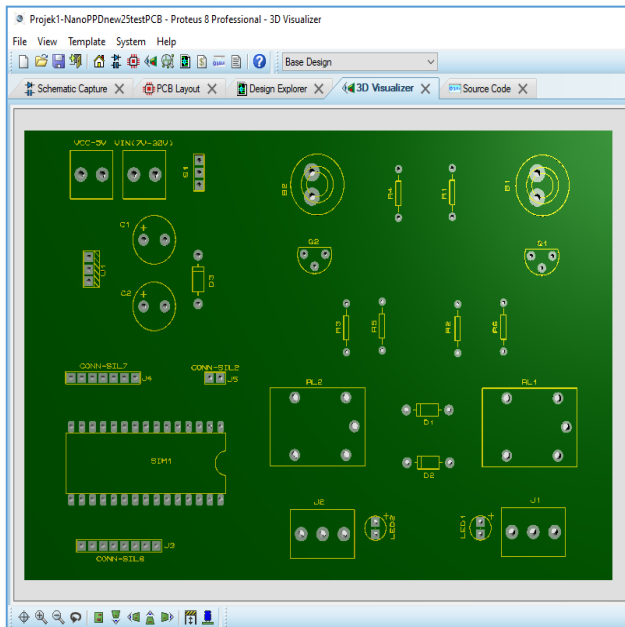
11.1.2 Ektifkan M-CAD(STEP or IGES) dan isi *File name* dengan software3D PPD-SW-PUSH1.step dari folder MCAD proteus 8. Pastikan semua software 3D telah di copy dalam folder tersebut. Tunggu sebentar model 3D sedang diproses, anda lihat kaki pin tidak termasuk didalam lubang PCB. Tugas anda memberi nilai yang sesuai pada ruang x,y,z Rotation dan Offset supaya kedudukannya serta kaki pin pada tempat yang betul.



11.1.3 Coba tuan masukan nilai Offset dengan 2.5mm, kaki komponen akan masuk tepat pada lubang PCB. Tuan boleh klik model serta tekan tertikus dan gerakkan untuk melihat bentuk model atau tuan klik pada kotak Spin untuk gerakannya secara auto. Setelah pasti sesuai klik <ok>.
*Rotation-Menterbalikkan model
*Offset- gerakan x,y, z model

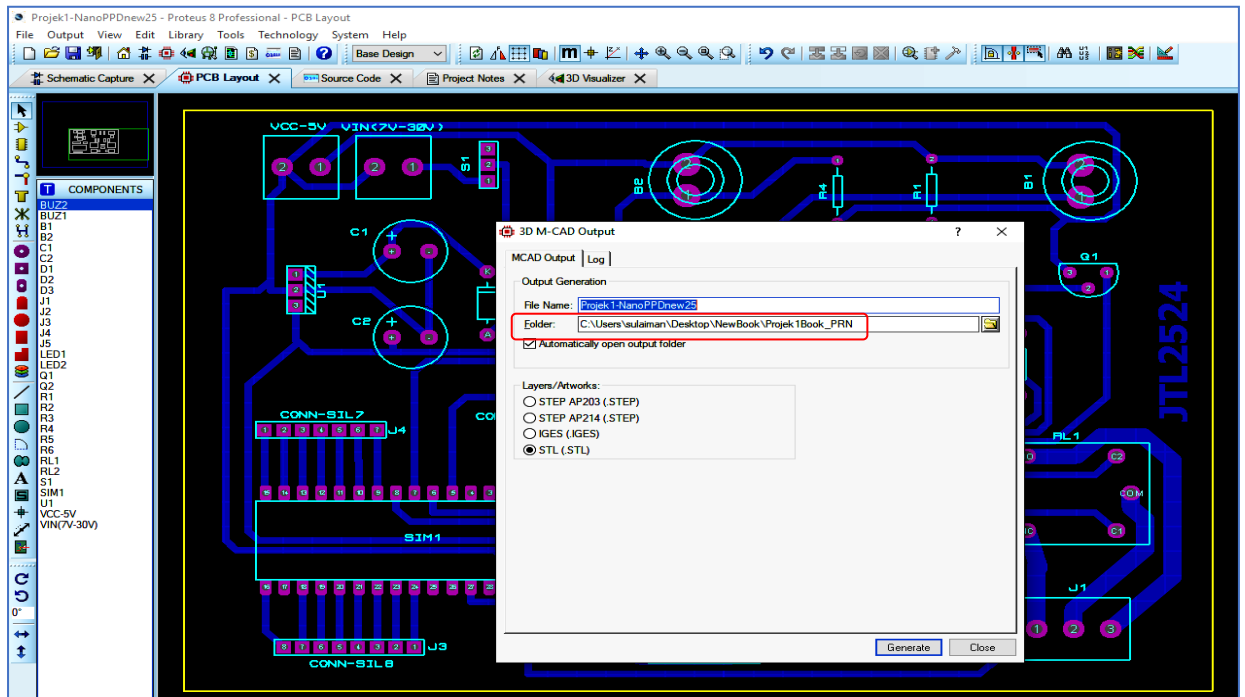


11.1.4 Untuk melihat gambar 3D visualizer pada sudut yang berbeza klik pada ikon yang ditunjukkan didalam kotak merah dibawah.

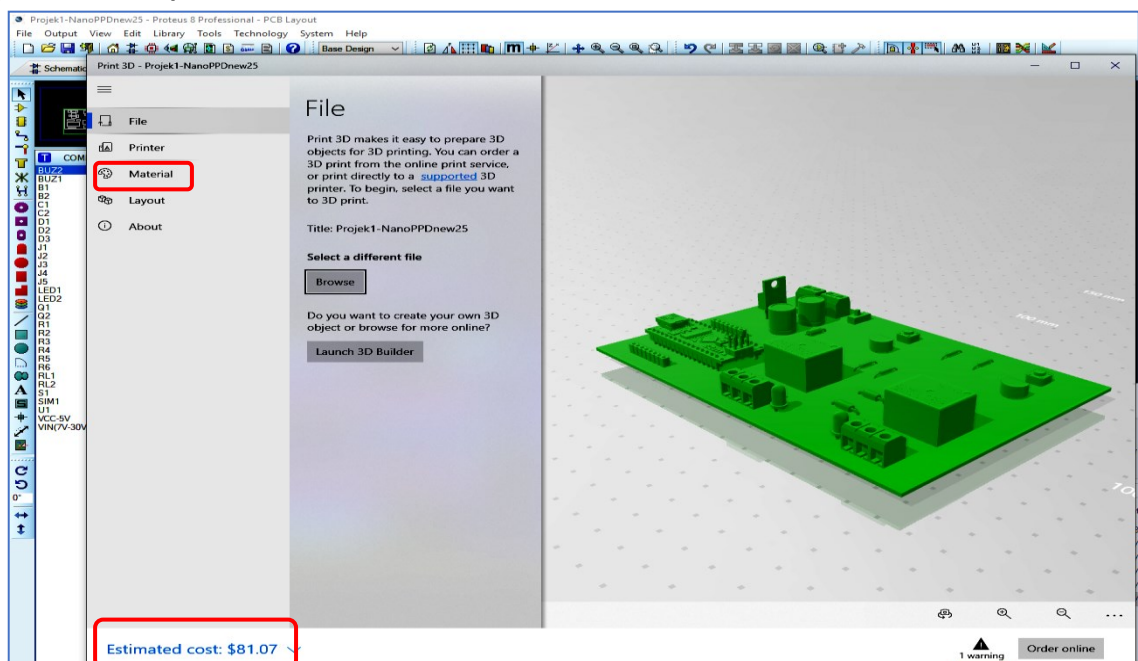


Cinta 12: Print objek 3D MCAD

12.1 Generate objek 3D M-CAD. Dengan cara buka fail PCB Layout klik <Output><Generate 3D M-Cad file> akan terbuka tertingkap 3D M-CAD Output. Tentukan folder untuk simpan fail, klik <STL(.STL)><Generate>Pilih warna yang sesuai (Material)



12.2 Print gambar 3D M-CAD. Klik 2 kali fail yang dihasilkan dengan nama xxx.STL untuk print gambar 3D bagi memudahkan penyediaan model 3D. Print boleh dibuat secara online tetapi memerlukan bayaran contoh dibawah anggaran kosnya \$81.07.



Cinta 13: Fail Gerber(GBR)

Bismillah. Dari Abdullah bin 'Amrin bin Ash RA. ia berkata, Nabi SAW telah bersabda: "Keredaan Allah itu terletak pada keredaan kedua ibubapa dan murka Allah itu terletak pada murka kedua ibubapa".

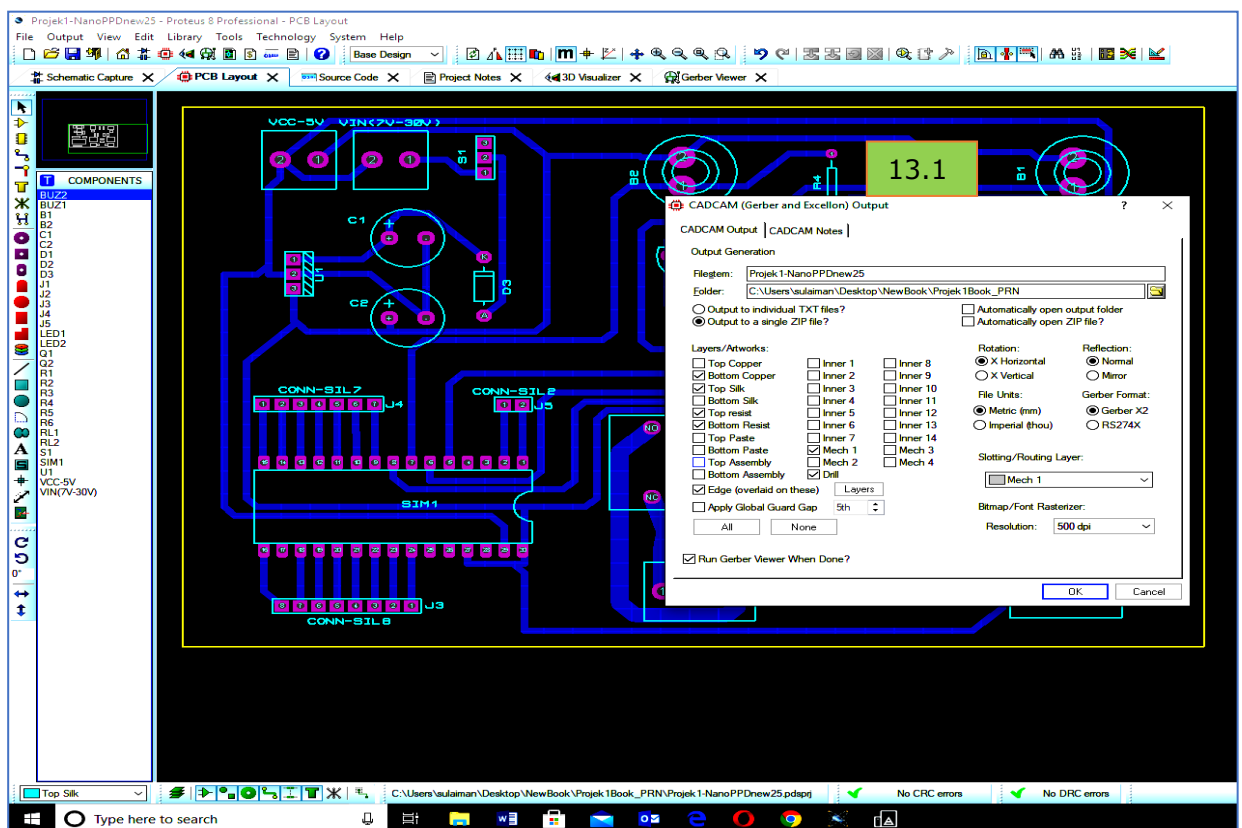
(HR At-Tirmidzi No: 1821)

Fail Gerber adalah fail yang menyimpan data reka bentuk papan litar bercetak(PCB). Ia merupakan format fail standard industri yang menggunakan mesin cetak PCB. Contohnya mesin CNC dapat memahami bagaimana hendak melaksanakan proses menggerudi ke papan pcb.

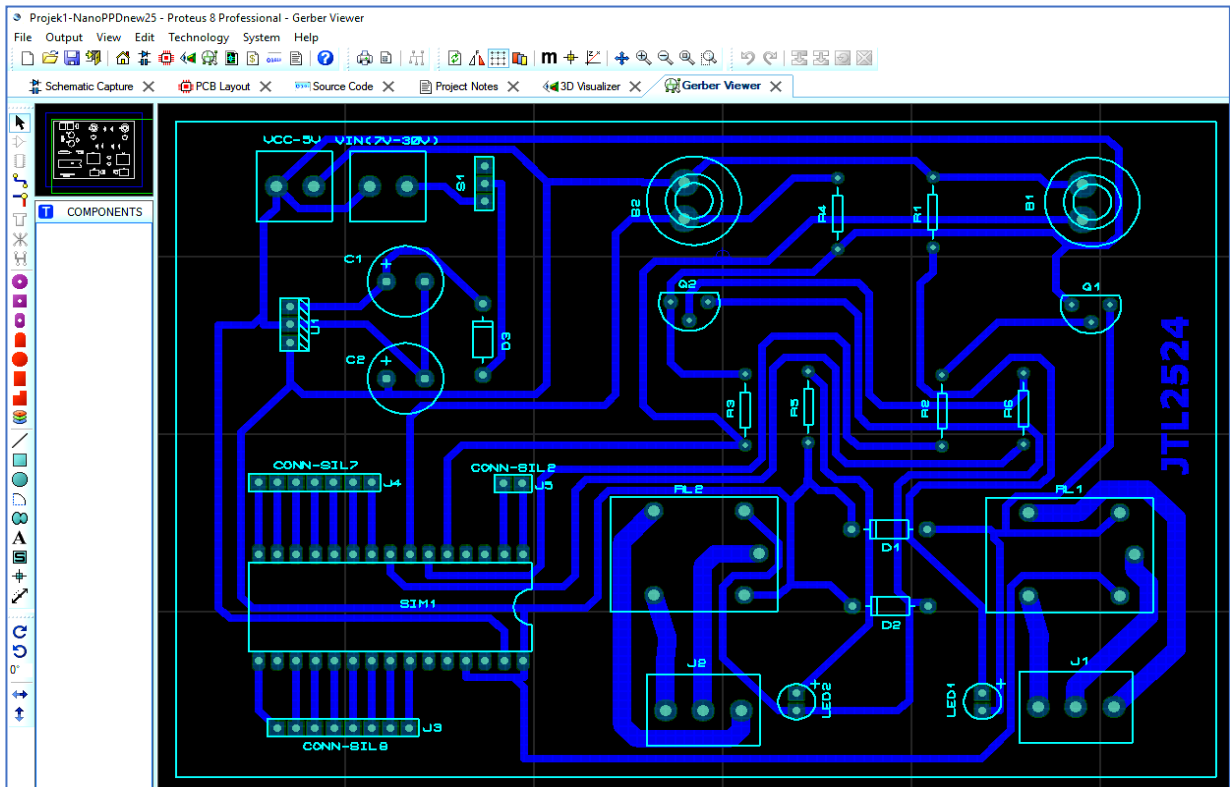
Anda boleh membuka fail Gerber dengan beberapa program, yang mana kebanyakannya adalah percuma. Gerber View percuma ini termasuk GraphiCode GC-Prevue, PentaLogix ViewMate, PTC Creo View Express dan Gerbv.

Software tersebut dapat menghasilkan percetakan dan melihat ukuran board pcb. Satu lagi cara untuk melihat fail GBR adalah melalui online. Pembuat software **jlpcb.com** atau **www.pcbway.com** mempunyai rujukan gerber viewer percuma yang membolehkan anda memuat naik fail GBR dalam talian untuk melihatnya di komputer. Tuan boleh juga membuat tempahan pencetakan PCB secara online disitu tetapi memerlukan bayaran yang dinyatakan.

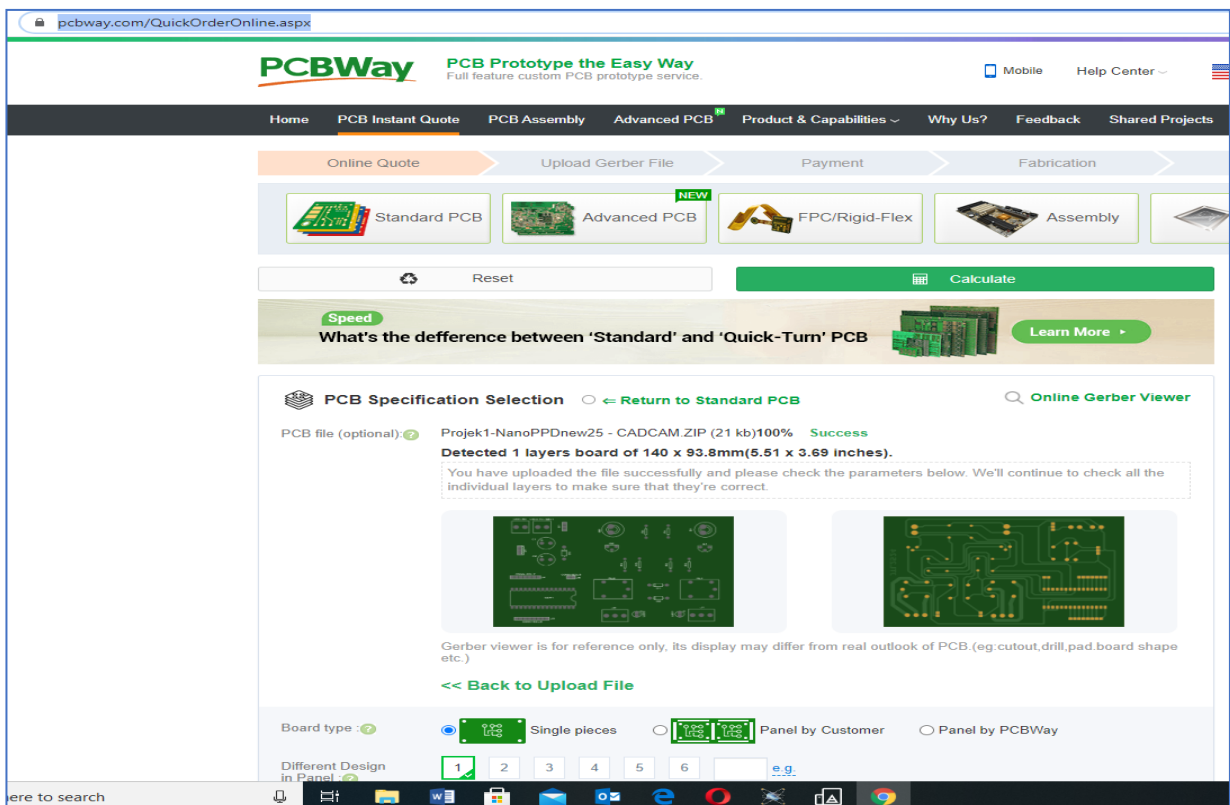
13.1 Generate Gerber file. Klik <Output><Generate Gerber> dan penuh maklumat seperti paparan yang ditunjukkan, akhir sekali klik <ok> terhasilah *Gerber Viewer*.

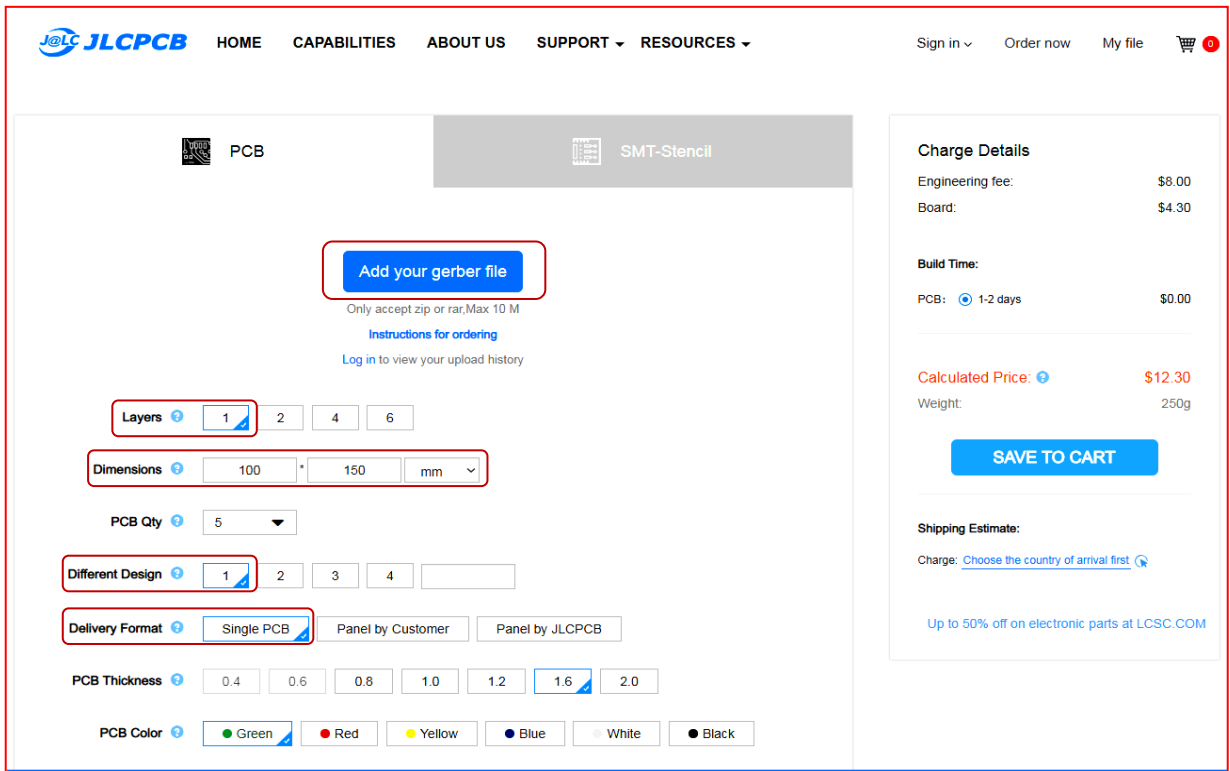


Gerber Viewer

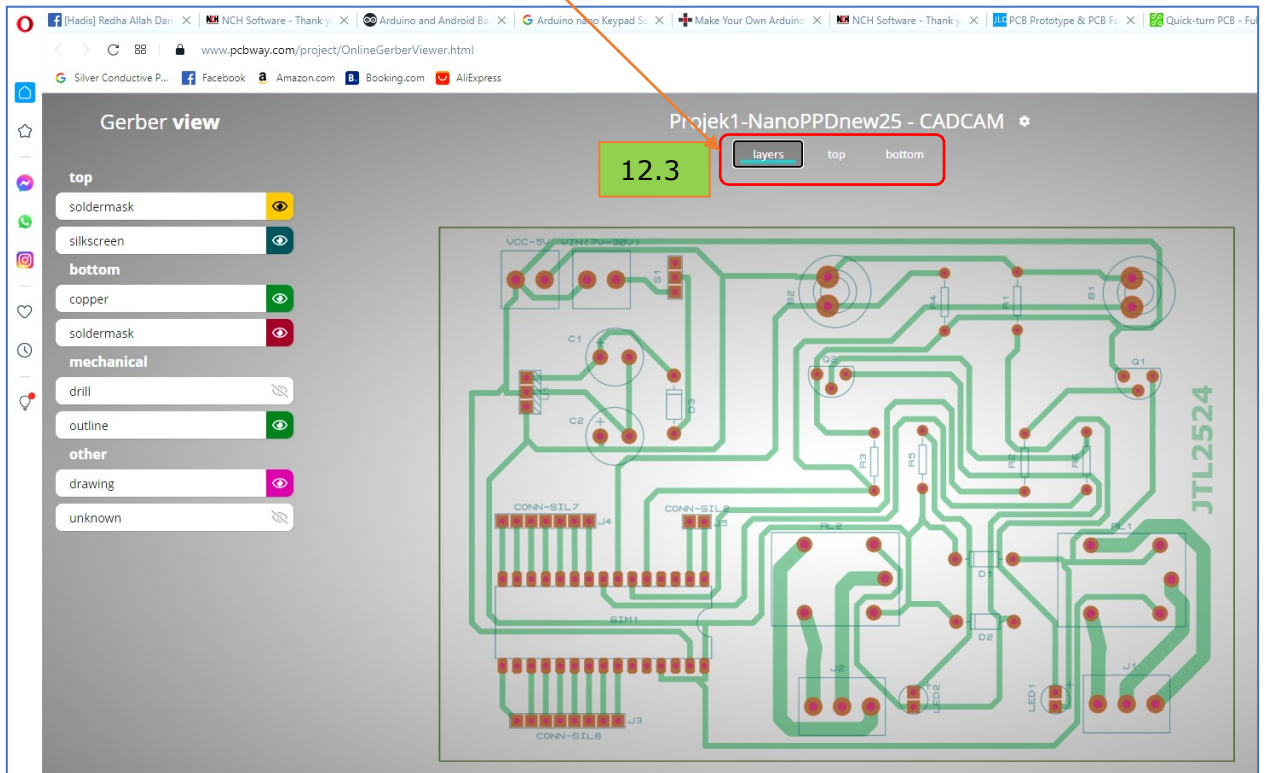


13.2 Gerber Viewer. Keluaran Gerber Viewer boleh dilihat melalui online jlcpcb.com atau <https://www.pcbway.com/QuickOrderOnline.aspx> Masukkan nilai ukuran board pcb yang diminta dan Add your gerber file(.ZIP) dan lihat hasil dengan klik < Gerber Viewer> perlu daftar dahulu.

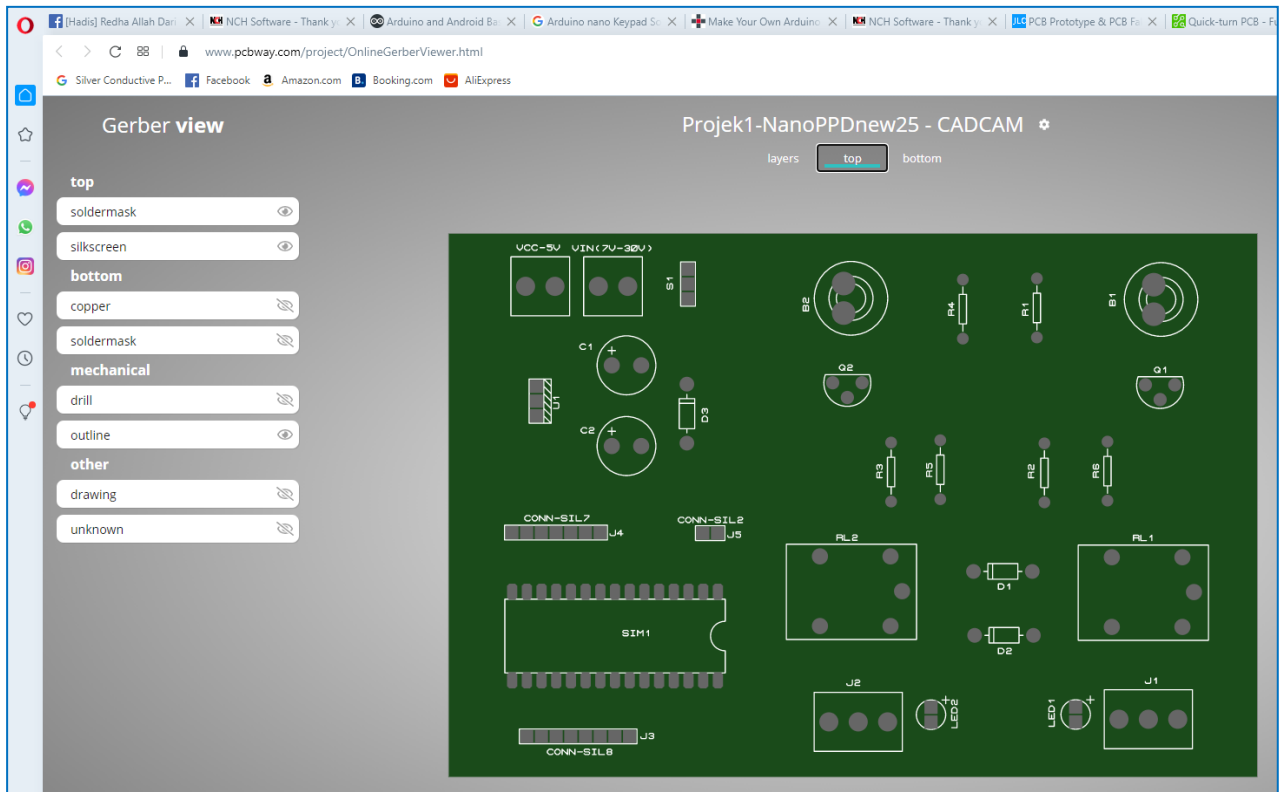




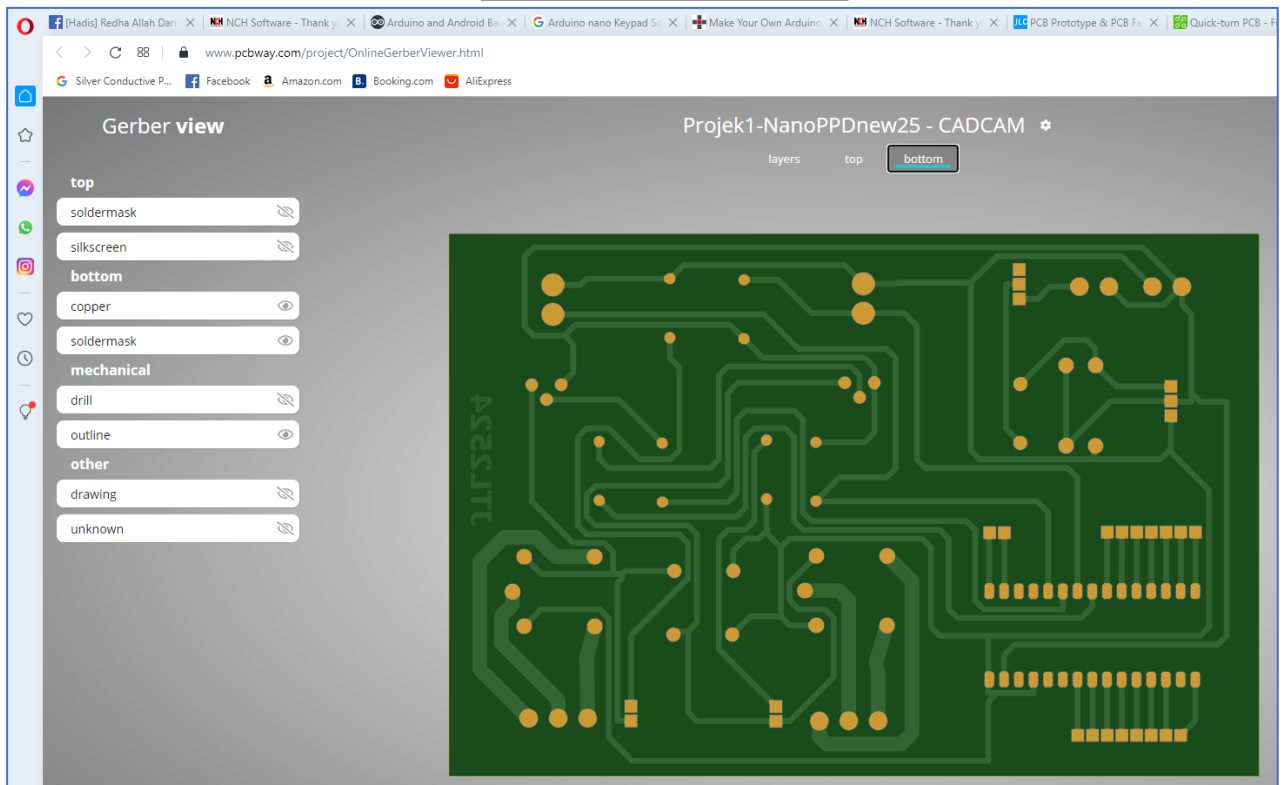
13.3 Gerber view berbagai sudut . Melihat Gerber view sudut yang berbeza secara online <https://www.pcbway.com/project/OnlineGerberViewer.html>



Gerber View TOP



Gerber View Bottom



Cinta 14: Mencetak PCB

Bismillah. Kata-kata Syadina Ali bin Abithalib " *Jangan Gunakan ketajaman kata-kata mu pada ibumu yang mengajarmu berbicara*"

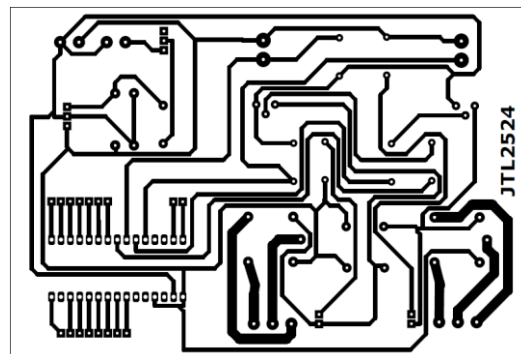
Marilah kita sentiasa memperbanyakkan bacaan doa untuk mereka.

Maksudnya: "*Wahai Tuhan, kasihilah keduanya (ibubapa ku) sebagaimana mereka mendidik aku semasa aku kecil*"

(Surah Al-Isra': 24)

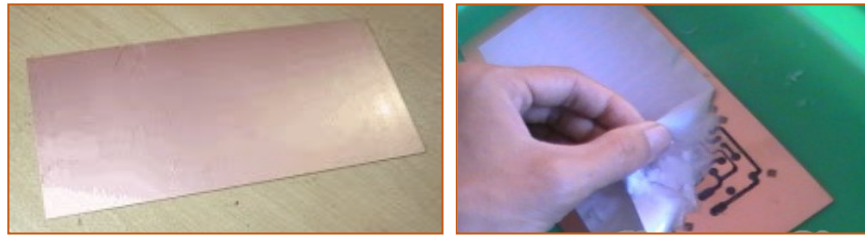
Printed Circuit Boards(PCB) bertujuan untuk merangkai semua komponen yang dihasilkan pada litar skematik. Dengan rekaan ini tuan dapat memenuhi hobi dan menghasilkan rekaan yang dikehendaki. Di sini saya cuba menerangkan pembuatan PCB yang sederhana yang tidak memerlukan bajet yang besar. Teknik yang dimaksudkan adalah teknik menggunakan cara menggosok *layout* rekaan PCB pada suatu papan PCB berlapis copper nipis dengan setrika.

14.1 Membina PCB. Tuan perlu cetak litar tersebut di atas kertas *Glossy sticker* nipis atau kertas yang biasa digunakan untuk mencetak gambar. Gunakan Laser Printer untuk mencetak litar pcb , untuk mendapat hasil yang terbaik trace litar PCB perlulah ditebalkan dan pastikan saiz kaki komponen menyamai saiz komponen sebenar.



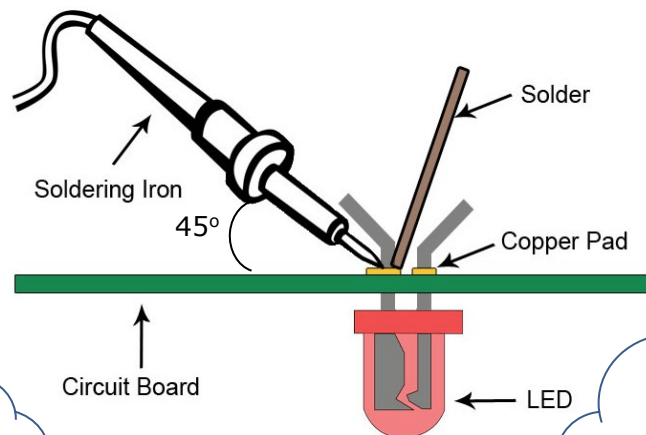
Gosoklah litar di atas kertas glossy yang telah dilekapkan di permukaan lapisan copper papan PCB secara sama rata. Pastikan papan PCB telah dibersihkan dan litar tidak perlu di *mirror* kan kerana bila tuan melekapkan diatas PCB sebenarnya proses mirror telah berlaku. Jangan terlalu panas kerana boleh menyebabkan lapisan copper pada papan PCB tertanggal. Setelah tuan menggosok dengan rata biarkan ianya sejuk.

Lakukan pengelupasan kertas glossy secara perlahan-lahan. Pastikan ink printer dari kertas glossy telah melekat pada kepingan copper PCB. Jika ada litar ink yang rosak ianya boleh diperbaiki dengan menggunakan pen waterproof. Jika 40% kerosakan berlaku, terpaksa lah tuan membina semula dengan mengulangi langkah sebelumnya.



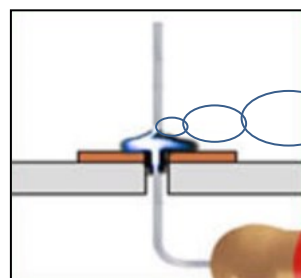
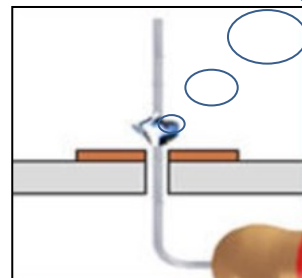
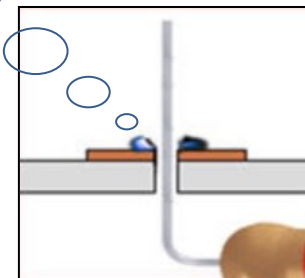
14.2 Proses etching dan soldering. Etching adalah proses membuang lapisan copper yang tidak diperlukan iaitu copper yang tidak terkena ink printer dengan cara melarutkan PCB tersebut di dalam larutan *ferriclorit* ($FeCl_3$). Untuk mendapatkan proses yang cepat gunakan air suam serta goyang PCB tersebut selama 10 hingga 15 minit.

Tuan...PCB yang cantik tidak mencukupi jika penyambungan komponen pada litar PCB tidak dilakukan dengan betul. Tuan boleh melihat hasil kerja tuan dengan memerhatikan timah atau solder yang melekat pada kaki komponen. Penyambungan yang tidak sempurna akan menyebabkan kadangkala litar berfungsi dan kadangkala tidak berfungsi.



Ini menunjukkan hanya copper pad sahaja yang panas

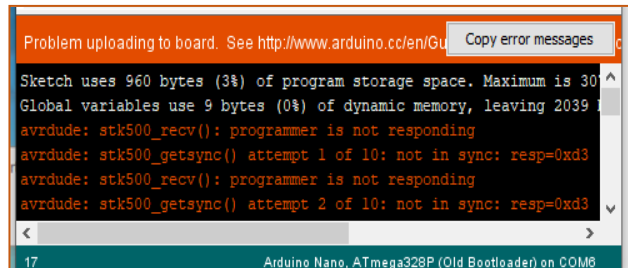
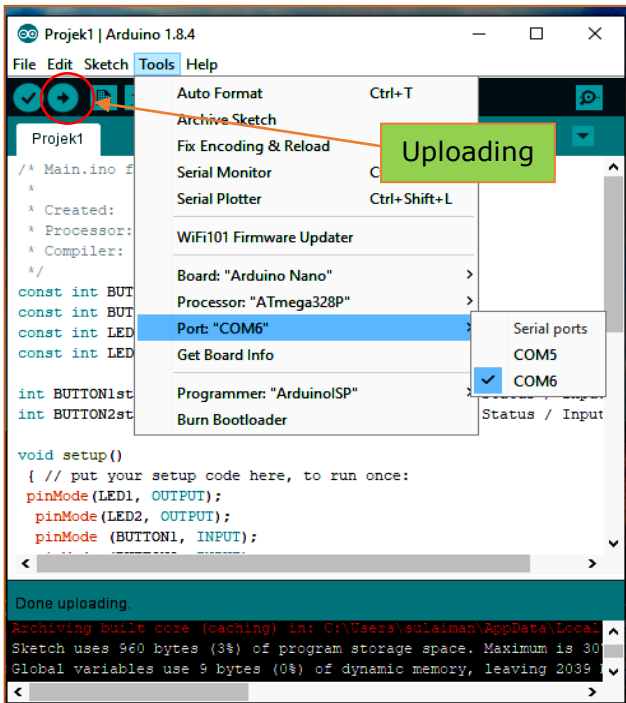
Saya namakan bulat tahi kambing. Ini menunjukkan hanya kaki komponen sahaja yang panas



Soldering yang sempurna akan menyebabkan solder melekat dikedua-dua bahagian dan kelihatan berkilat

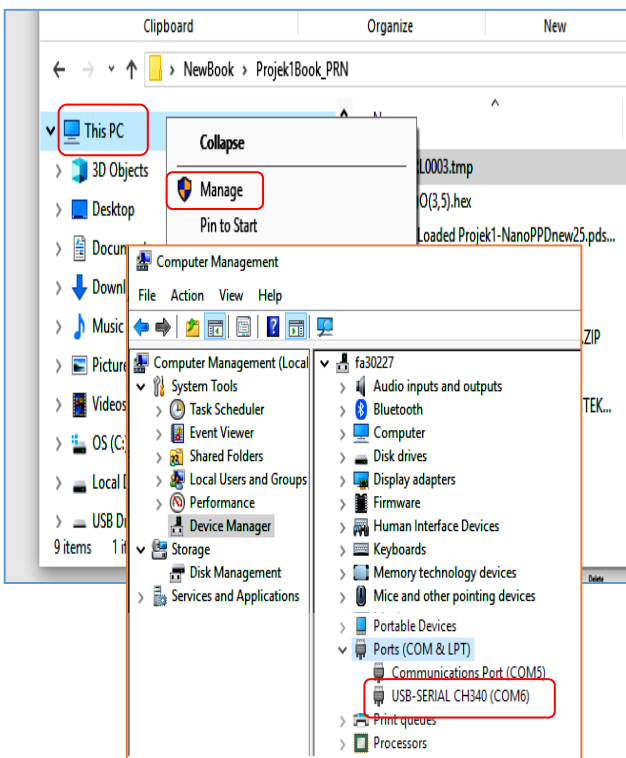
Cinta 15: Uploading Software

Gunakan program Arduino, set dahulu *Tool* seperti gambar. Untuk menentukan Port COM yang akan digunakan. Jangan sambung kabel nano kepada computer, lihat port yang ada. Kemudian sambung kabel nano ke computer. Lihat port com semula, akan ada tambahan COM baru. Itulah COM yang perlu dipilih untuk digunakan atau dengan cara lain rujuk pada komputer Management buat cara yang sama.



Gambar ini menunjukkan kesalahan set Processor yang digunakan. Jika tidak boleh upload menggunakan processor lama ATmega328P (Old Bootloader), cuba pula gunakan yang baru iaitu pada Processor pilih ATmega328P

QR code
HI-340.exe



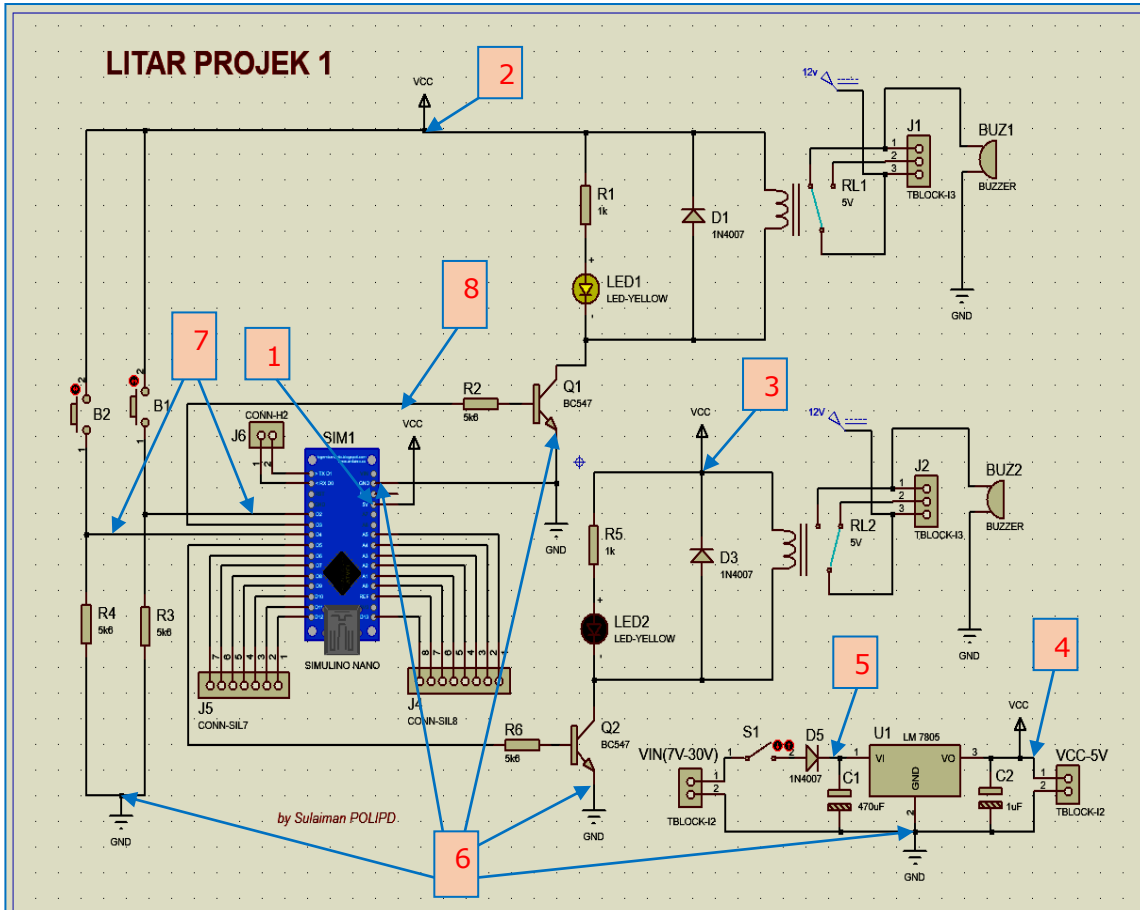
Tentukan port COM dari Komputer Management;

1. Klik kanan pada *This PC* akan terpapar tertingkap *Collapse*.
2. Klik *Manage* akan terpapar tertingkap *Computer Management*.
3. Sambung kabel board nano ke PC, akan ujud *USB-SERIALCH340(COM6)* gunakan COM6 tersebut.
4. Jika tiada tuan perlu *install driver serial to port com* dalam computer tuan. Gunakan **HI-340.exe** yang diberikan melalui QR code.
5. Bord arduino nano terbaru ada yang menggunakan serial port maka tidak perlu install driver.

SELAMAT MENCUBA....
SEMUGA BERJAYA.

Cinta 16: Pengujian litar

Bismillah. Hayati kata-kata mutiara ini "Jagalah shalatmu. Karena saat kamu kehilangan shalat, maka kamu akan kehilangan segalanya"
(Sayyidina Umar bin Khattab)

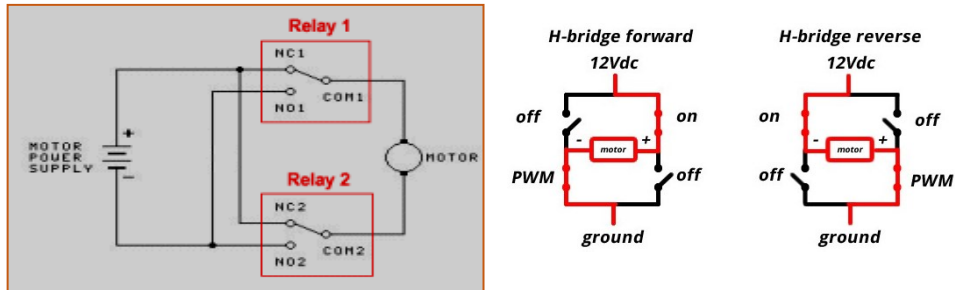


Langkah Pengujian litar		Tanda
		/
1	Ujian GND – Tiada bekalan kuasa disambung, bermula dari pin GND board nano uji sambungan pada node 6. Mesti ada sambungan.	
2	Ujian VCC – Tiada bekalan kuasa disambung, bermula dari pin VCC board nano uji sambungan node 1, 2, 3, 4. Mesti ada sambunga.	
3	Beri masukkan VIN=9vdc/12vdc menggunakan bekalan luaran. On suis S1 , uji node 1, 2, 3, 4 akan menunjukkan bacaan voltan 5vdc.	
4	Ujian Masukkan – Bila B1/B2 ditekan node 7 pada pin bord nano memberi bacaan 5v	
Setelah Upload code Program		
	Bila B1/B2 ditekan ini menyebabkan BC547 berkendali seterusnya memberi tenaga kepada gelung relay. LED akan dihidupkan dan jika suis tekan dilepaskan LED akan dioffkan.	
5	Jika LED dan relay tidak berkendali , kemungkinan ada 4 kerosakan. Sebelum itu pintaskan kaki BC547 antara kaki <i>collector</i> dan <i>emitter</i> . Sepatutnya LED dan Relay akan berkendali. Jika tidak uji;	
	<ul style="list-style-type: none"> • Pemasangan diod 1N4001 terbalik arah • Pemasangan LED terbalik arah atau rosak • Kaki gelung relay RL tersalah sambung • Jika LED dan Relay berkendali setelah kaki BC547 dipintas menunjukkan kerosakan pada komponen BC547. Periksa.. • BC547 <i>mungkin rosak atau</i> tersalah sambung kakinya(CBE) 	
6	Jika pasti , tukar transistor dan buat ujian semula.	

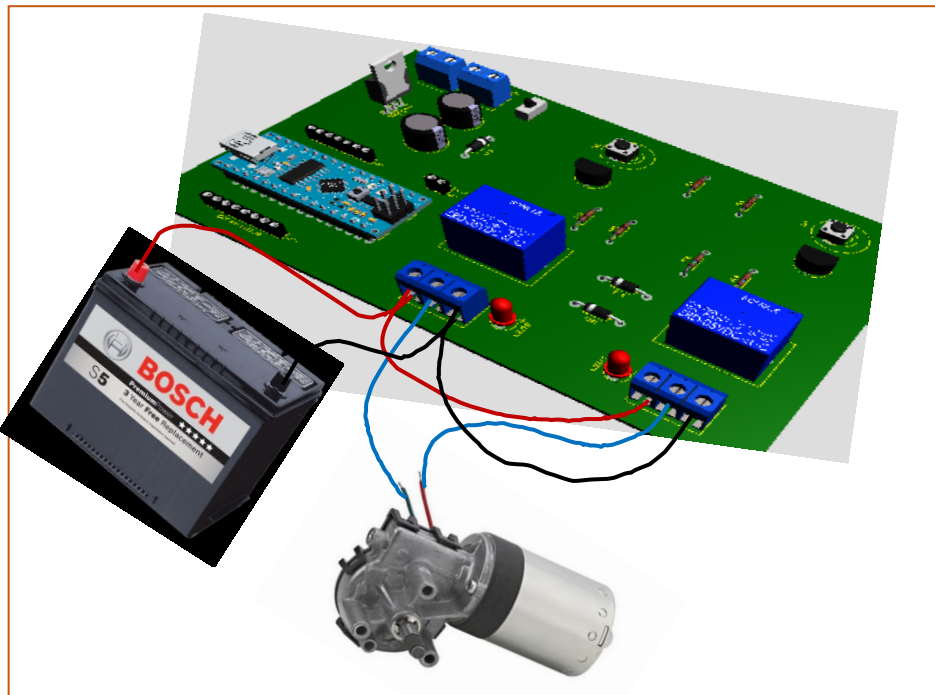
16.1 Forward reverse motor dc

Satu contoh penggunaan litar projek 1 secara mudah adalah *Forward Reverse Motor dc.*, dengan menggunakan litar dan software yang sama. Sambung motor dc pada terminal yang disediakan seperti sambungan litar diberi.

Reversible DC Motor Using 2 SPDT Relays



Reversible DC Motor



Laksanakan ujian dengan menekan suis B1 atau B2

Untuk melihat kendalian litar, tuan boleh menekan push button B1 atau B2. Motor akan berputar secara forward reverse. Pastikan arus pada relay dapat menampung pengaliran arus beban iaitu arus motor dc yang digunakan, jika tidak tukar motor yang sesuai dengan arus relay. Pastikan arus beban lebih rendah dari arus yang tercatat pada relay.

16.2 Kawalan Bluetooth 4 Relay

Orang bijak pandai berkata " *Ilmu tanpa amal seperti pohon yang tidak berbuah*" Oleh itu mari kita membina satu projek yang mudah untuk mengaplikasikan ilmu yang kita pelajari ini serta menguji litar yang telah dibuat. Saya yakin jika tuan berjaya membuatnya, pasti tuan akan berasa gembira dan kepenatan yang dialami akan hilang serta merta.

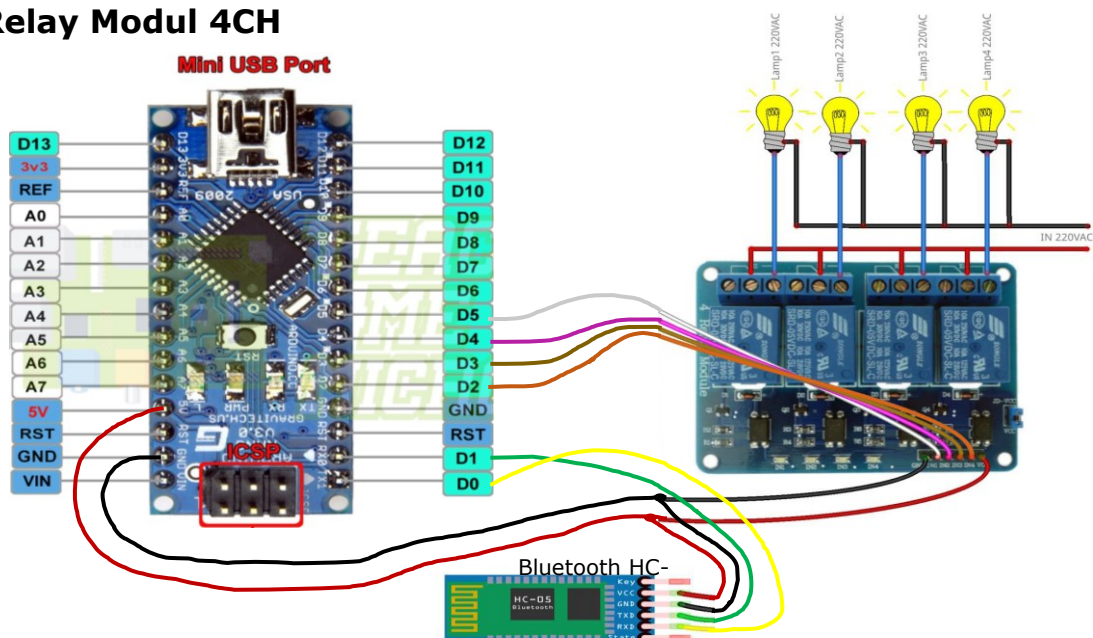
Projek yang saya maksudkan Kawalan Bluetooth 4 relay. Dengan projek ini tuan boleh mengawal 4 peralatan elektrik menggunakan talipon tuan, seronok bukan? Saya akan tunjukkan langkah demi langkah sehingga tuan berjaya. Projek ini telah diuji kejayaannya, tuan jangan bimbang, langkah pertama.

Download program kawalan bluetooth 4 relay dari google play menggunakan QR cod dibawah dan kendalikan pair Bluetooth HC-05 seperti gambar diberi. Pastikan code program telah di uploading dalam board arduino nano terlebih dahulu. Keluaran D2,D3,D4 dan D5 boleh diuji menggunakan LED sambungan aktif HIGH tanpa menggunakan board relay dimana pin D2,D3,D4 dan D5 disambung dengan anod led manakala katod lednya disambung pada GND board.

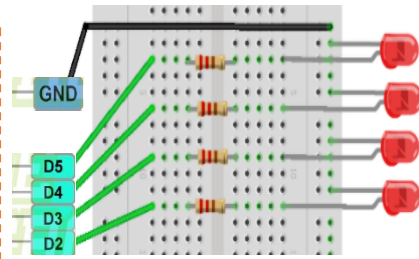
- i. Sambung litar relay modul 4ch diberi.
- ii. Tx board nano disambung ke Rx Bluetooth HC-05
- iii. Rx board nano disambung ke Tx Bluetooth HC-05
- iv. VCC Bluetooth HC-05 disambund ke 5V board nano.



Litar Relay Modul 4CH



Untuk pengujian, board relay boleh diganti dengan LED sahaja tetapi pastikan pin D2,D3,D4 dan D5 disambung kepada anod LED manakala GND disambung pada semua katod. Ini disebabkan code program direka berkendali secara aktif high. Untuk membeli board relay pastikan ianya aktif high juga.



Dapatkan **Code program** dan **Arduinoblueetooth-relay4ch.apk** didalam folder *Bluetooth_Relay_4ch* melalui QR code.



1. Install *Arduinoblueetooth-relay4ch.apk* atau melalui google play diatas.
2. Upload *Bluetooth_Relay_4ch* arduino file dalam folder tersebut, jangan diubah code ini kerana ia telah diubah menggunakan arduino nano dan berkendali dengan ektif high. Setelah itu ikut arahan bergambar:

1. Turn on your bluetooth modul with arduino project.
2. Open [setting] menu on your Android device and TURN ON bluetooth

3. Open [Bluetooth Setting], search bluetooth modul device HC-05/HC06/HC07 etc and pairing with pasword default 1234

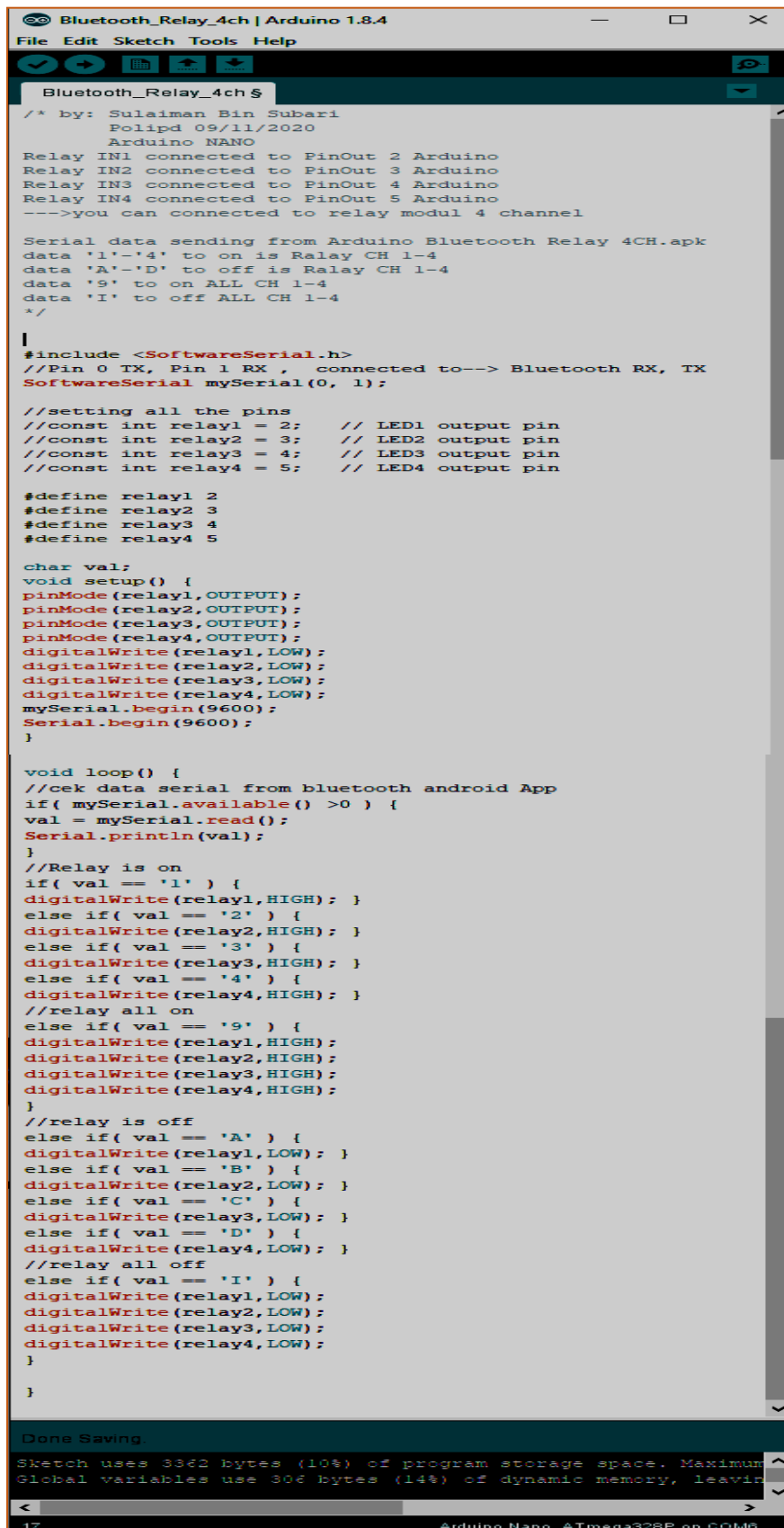
Try APPS and Pair Bluetooth Modul to Android Device

4. Open APPS Bluetooth Control for Arduino
5. Select Bluetooth device
6. Click Button Connection
7. Try click button to Turn ON/OFF on your lamp with bluetooth communications

Ingatan Penting
Semasa upload code "Bluetooth_Relay_4ch" Pastikan sambungan Tx dan Rx pada board nano dengan Bluetooth HC-05 ditanggalkan. Ini disebabkan ia akan mengganggu dalam proses upload code atau laksanakan upload code dahulu sebelum sambungan litar dibuat. Rujuk Cinta 15 untuk melaksanakan proses uploading code.

Jika tuan rajin, bolehlah taip program dibawah kedalam software arduino. Pastikan software arduino tersebut boleh digunakan untuk uploading board Nano.

Fail Code Program Arduino



```
Bluetooth_Relay_4ch | Arduino 1.8.4
File Edit Sketch Tools Help

Bluetooth_Relay_4ch $
/* by: Sulaiman Bin Subari
   Polipd 09/11/2020
   Arduino NANO
   Relay IN1 connected to PinOut 2 Arduino
   Relay IN2 connected to PinOut 3 Arduino
   Relay IN3 connected to PinOut 4 Arduino
   Relay IN4 connected to PinOut 5 Arduino
   --->you can connected to relay modul 4 channel

   Serial data sending from Arduino Bluetooth Relay 4CH.apk
   data '1'-'4' to on is Relay CH 1-4
   data 'A'-'D' to off is Relay CH 1-4
   data '9' to on ALL CH 1-4
   data 'I' to off ALL CH 1-4
   */

|
#include <SoftwareSerial.h>
//Pin 0 TX, Pin 1 RX , connected to---> Bluetooth RX, TX
SoftwareSerial mySerial(0, 1);

//setting all the pins
//const int relay1 = 2; // LED1 output pin
//const int relay2 = 3; // LED2 output pin
//const int relay3 = 4; // LED3 output pin
//const int relay4 = 5; // LED4 output pin

#define relay1 2
#define relay2 3
#define relay3 4
#define relay4 5

char val;
void setup() {
  pinMode(relay1,OUTPUT);
  pinMode(relay2,OUTPUT);
  pinMode(relay3,OUTPUT);
  pinMode(relay4,OUTPUT);
  digitalWrite(relay1,LOW);
  digitalWrite(relay2,LOW);
  digitalWrite(relay3,LOW);
  digitalWrite(relay4,LOW);
  mySerial.begin(9600);
  Serial.begin(9600);
}

void loop() {
  //cek data serial from bluetooth android App
  if( mySerial.available() >0 ) {
    val = mySerial.read();
    Serial.println(val);
  }
  //Relay is on
  if( val == '1' ) {
    digitalWrite(relay1,HIGH); }
  else if( val == '2' ) {
    digitalWrite(relay2,HIGH); }
  else if( val == '3' ) {
    digitalWrite(relay3,HIGH); }
  else if( val == '4' ) {
    digitalWrite(relay4,HIGH); }
  //relay all on
  else if( val == '9' ) {
    digitalWrite(relay1,HIGH);
    digitalWrite(relay2,HIGH);
    digitalWrite(relay3,HIGH);
    digitalWrite(relay4,HIGH);
  }
  //relay is off
  else if( val == 'A' ) {
    digitalWrite(relay1,LOW); }
  else if( val == 'B' ) {
    digitalWrite(relay2,LOW); }
  else if( val == 'C' ) {
    digitalWrite(relay3,LOW); }
  else if( val == 'D' ) {
    digitalWrite(relay4,LOW); }
  //relay all off
  else if( val == 'I' ) {
    digitalWrite(relay1,LOW);
    digitalWrite(relay2,LOW);
    digitalWrite(relay3,LOW);
    digitalWrite(relay4,LOW);
  }
}

Done Saving
Sketch uses 3362 bytes (10%) of program storage space. Maximum
Global variables use 306 bytes (14%) of dynamic memory, leavin
17 Arduino Nano, ATmega328P on COM5
```

Penutup

Alhamdulillah. Tuan kita telah mulakan kerja kita dengan Bismillah, semoga seluruh perbuatan yang kita lakukan akan menjadi ibadah dan kita jadikan amalan memperbanyakkan selawat kepada Nabi SWA sebanyak-banyaknya, kerana hidup kita ni lemah tuan, amal ibadat kurang, sedekah kurang, mengasihi dan menyayangi anak yatim kurang, ibubapa kurang dimuliakan dan solat yang dilakukan mungkin kurang khusyuk. Apalah yang hendak diharapkan tuan, hanya satu-satunya TALIAN HAYAT kita untuk masuk ke syurga Allah SWT adalah melalui jalan selawat ke atas Nabi Muhammad SAW. Sebab para ulama mengatakan, satu amalan yang tidak akan ditolak oleh Allah SWT walaupun dilakukan tanpa khusyuk, terpaksa, lalai ataupun tanpa ikhlas adalah berselawat ke atas Nabi Muhamammad SAW.

Jangan lupa pula tentang berbakti kepada kedua orang tua dan berusaha menjadi anak yang solleh terhadap mereka. Jika ibubapa telah pergi untuk selamanya, perbanyakkan doa dan meminta keampunan untuk keduanya.


"Ya Allah ampunkanlah dose-dosa kami dan kedua orang tua kami dan sayangi keduanya seperti mana keduanya mengasuh kami dengan kasih sayang ketika kami masih kecil" Mudah-mudahan mereka bergembira disana.

Abu Hurairah R.A bahawa seorang lelaki telah bertanya kepada Rasulullah S.A.W: "Wahai Rasulullah, siapakah manusia yang paling berhak untuk aku berbuat baik kepadanya?". Maka Rasulullah S.A.W. menjawab:

"Ibu kamu (adalah manusia yang paling berhak untuk kamu berbuatbaik kepadanya), kemudian ibu kamu, kemudian ibu kamu, kemudian bapa kamu"
(Riwayat Muslim :2548)

Dan pesan Sayyidina Abu Bakar As Siddiq *"Jadilah seperti pohon kayu yang berbuah lebat, tumbuh ditepi jalan. Dilempar buahnya dengan batu, tetapi tetap dibalasnya dengan buah"*

Akhir kata jika tuan seorang pakar bahasa melayu, saya mohon maaf atas kelemahan tatabahasa dan bahasa rojak yang saya gunakan didalam buku ini.

Ampun tuan! 

Doa saya supaya buku ini boleh menjadi ilmu yang bermanfaat dan menjadi satu amalan yang diterima. Insyak Allah...

Rujukan

<https://www.mywilayah.com/2020/07/amalan-untuk-mudah-mendapat-syafaat.html>

<https://www.muftiwp.gov.my/artikel/al-kafi-li-al-fatawi/3281-al-kafi-1203-mengapakah-didahulukan-berbuat-baik-kepada-ibu-sebanyak-tiga-kali>

<https://www.bharian.com.my/taxonomy/term/61/2016/08/182302/syafaat-rasulullah-selamat-umat>

https://tpu.ru/en/academics%2Ftransferring/cdio_initiative?mode=print

<https://www.sinarharian.com.my/article/54917/LIFESTYLE/Sinar-Islam/Restu-doa-ibu-bapa-penting-untuk-dapatkan-reda-ALLAH>

<https://sunnahrasulallah.wordpress.com/perintah-selawat/>

<https://sumsel.tribunnews.com/2020/08/10/kumpulan-kata-kata-hikmahmutiara-umar-bin-khattab-sebagai-khalifah-dan-sahabat-rasulullah-saw.>

https://www.electronics-tutorials.ws/io/io_5.html

<https://m.facebook.com/tvalhijrah114/posts/3194830307213868>

Keseluruhan software disimpan didalam eManPROJEK2020.rar dengan link:
https://drive.google.com/file/d/1qdV2cU49VMqUeBnk1Sph7PZx_NAnDlIx/view?usp=sharing



