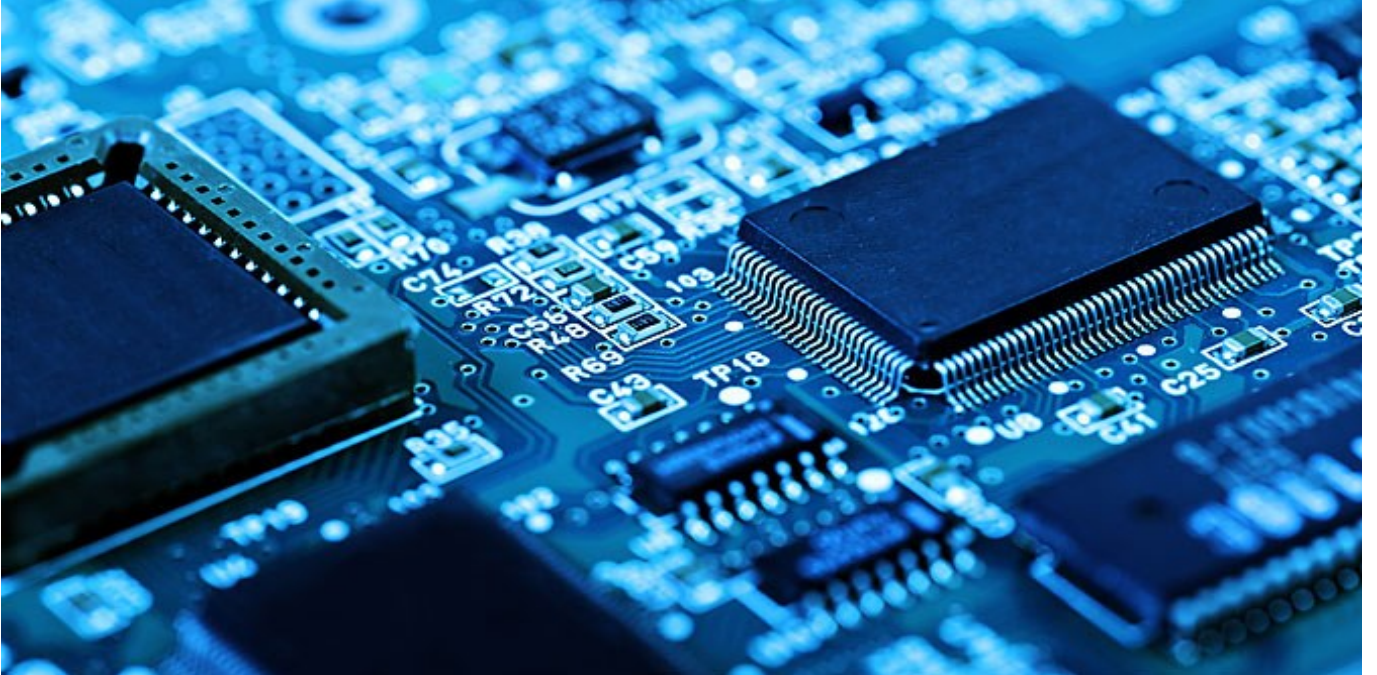
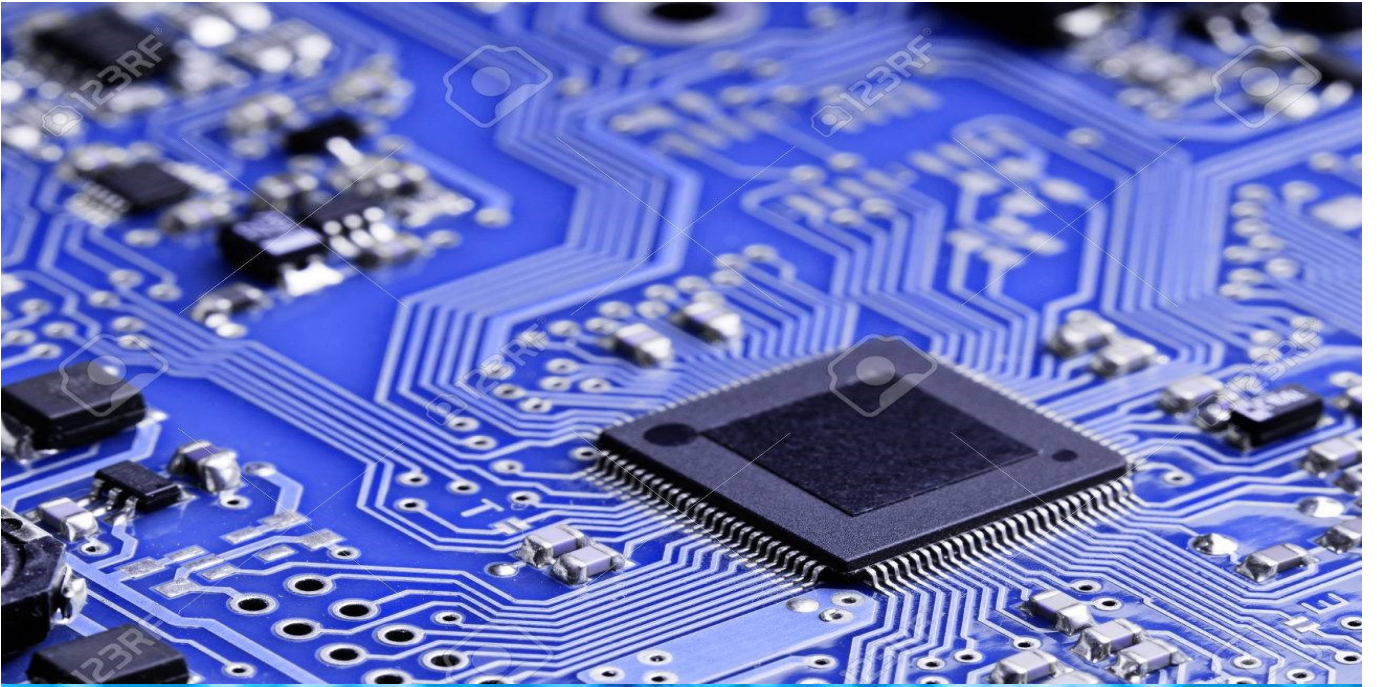
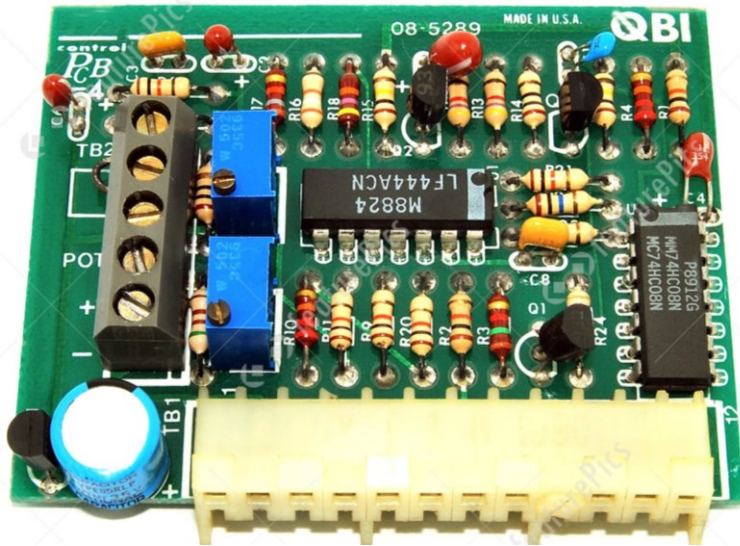




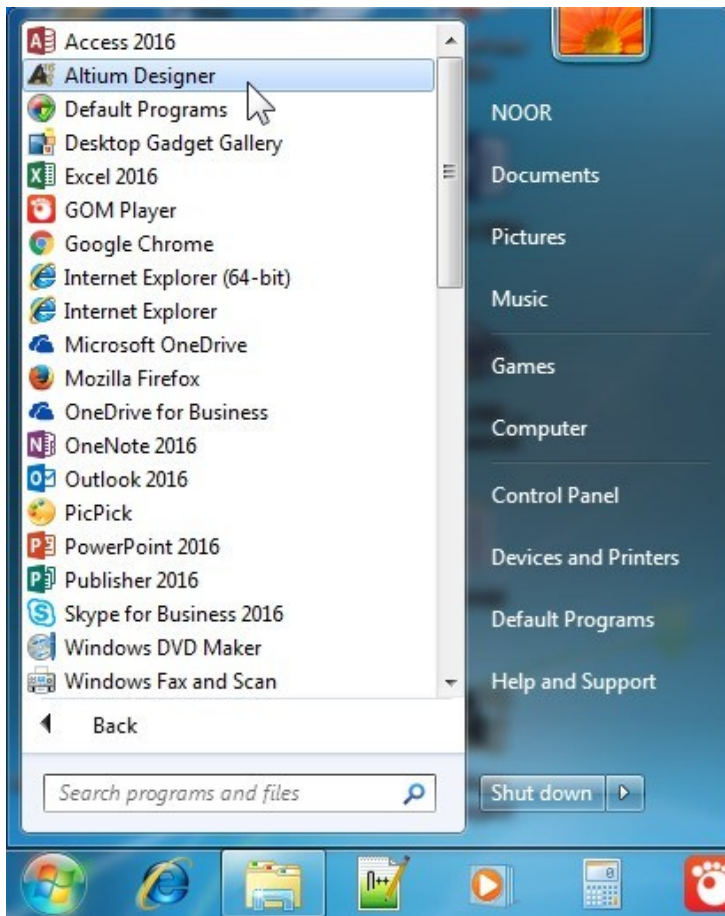
Perancangan Sistem Elektronika Berbasis PCB

Tutorial Altium Designer Versi 16

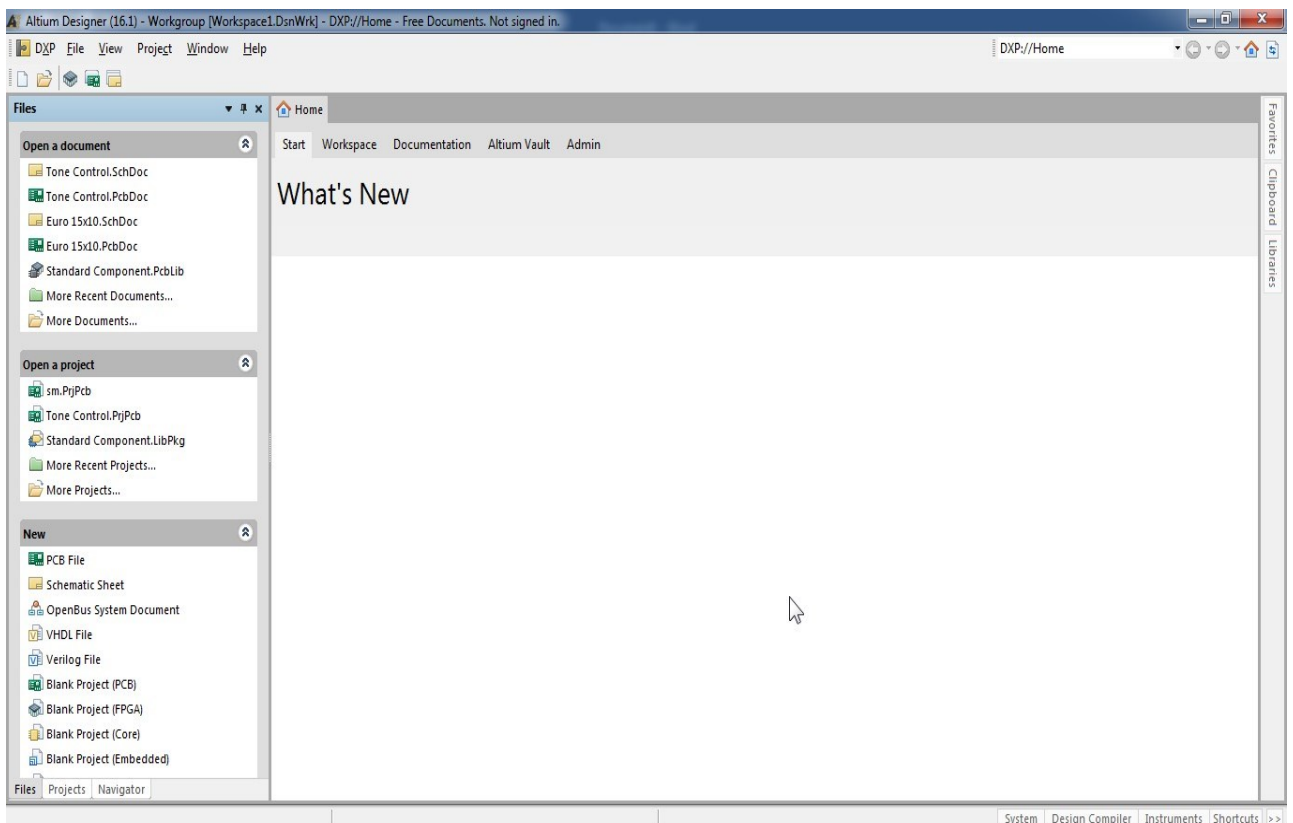


A. MEMULAI ALTIUM DESIGNER 16

1. Buka **Altium Designer 16** dengan **Start >> All Programs >> Altium Designer**

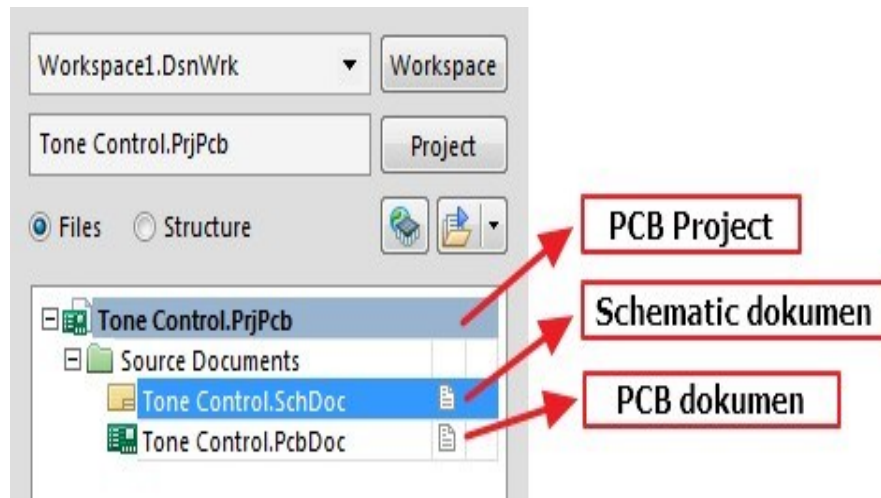


2. Maka akan muncul tampilan **Altium Designer 16** seperti berikut ini

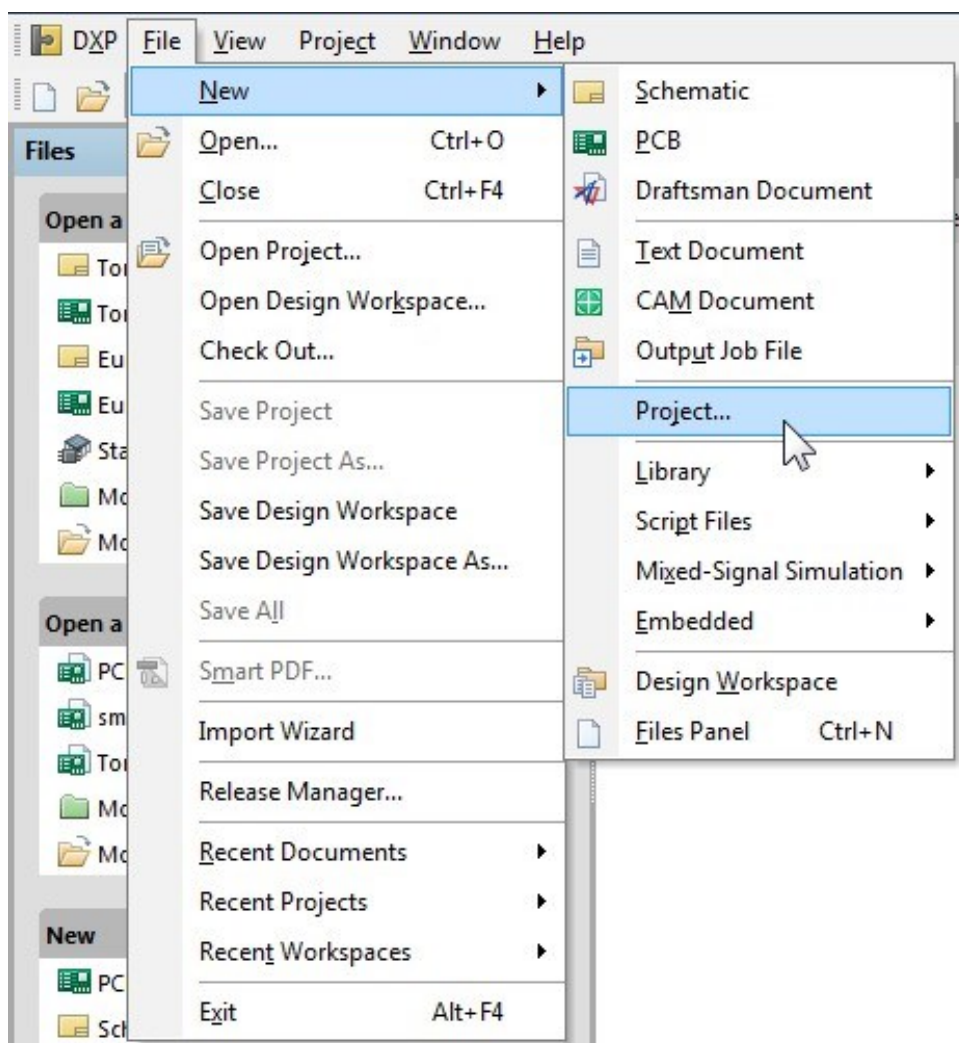


B. MEMBUAT PROJECT BARU DI ALTIUM DESIGNER

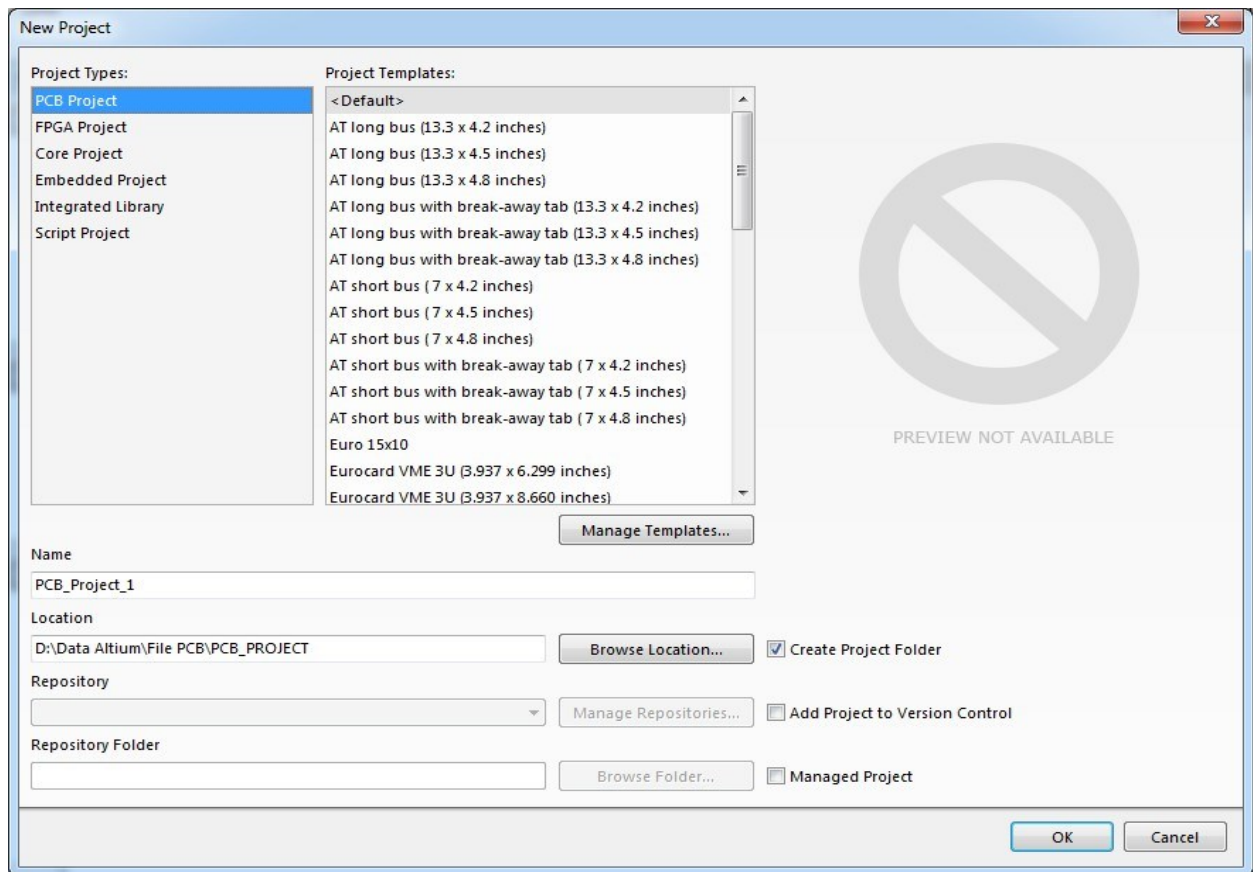
PCB Project merupakan sebuah project yang berisi dokumen **Schematic** dan dokumen **PCB**. Berikut ini cara untuk membuat sebuah PCB Project disertai dengan cara untuk menambahkan **dokumen Schematic** dan **dokumen PCB** ke dalam **PCB Project** tersebut.



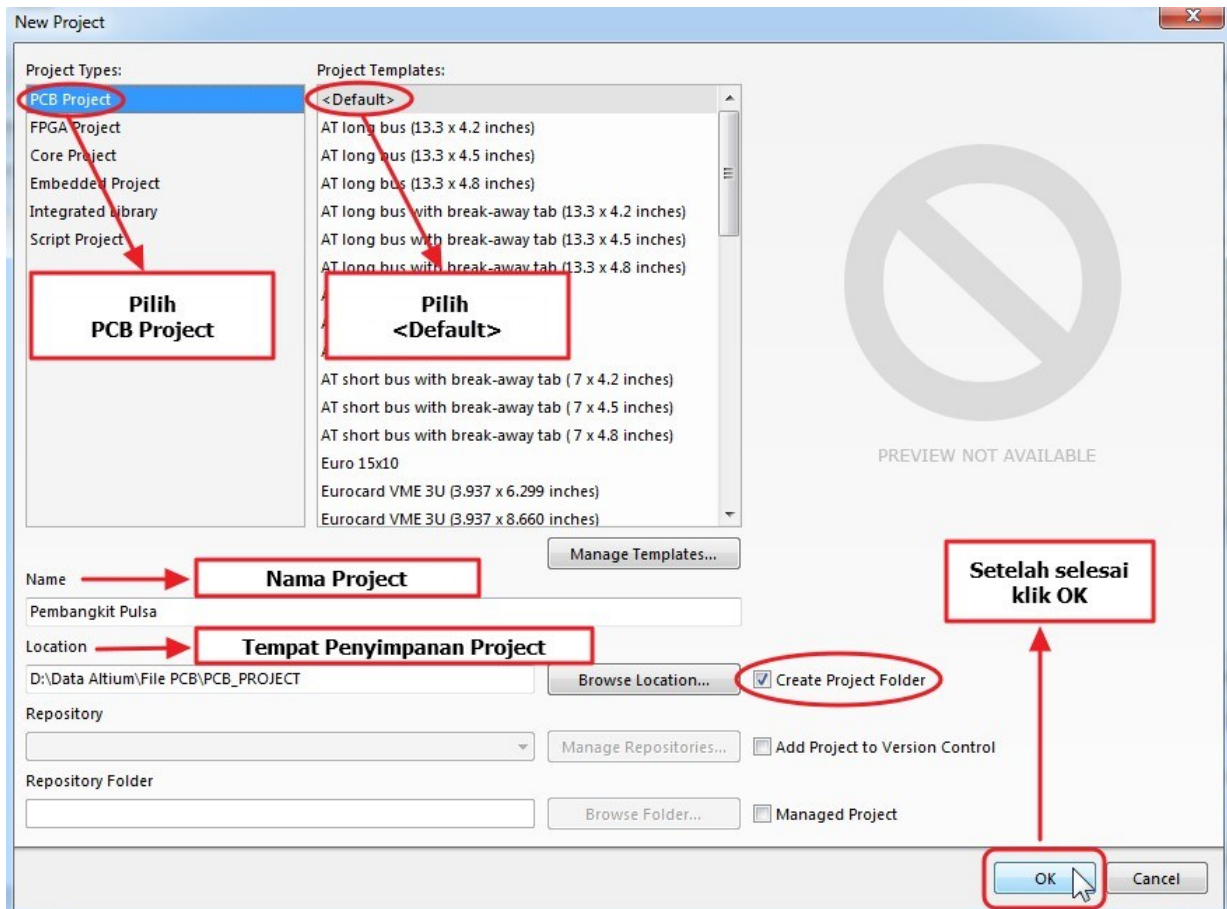
1. Klik menu **File >> New >> Project...**



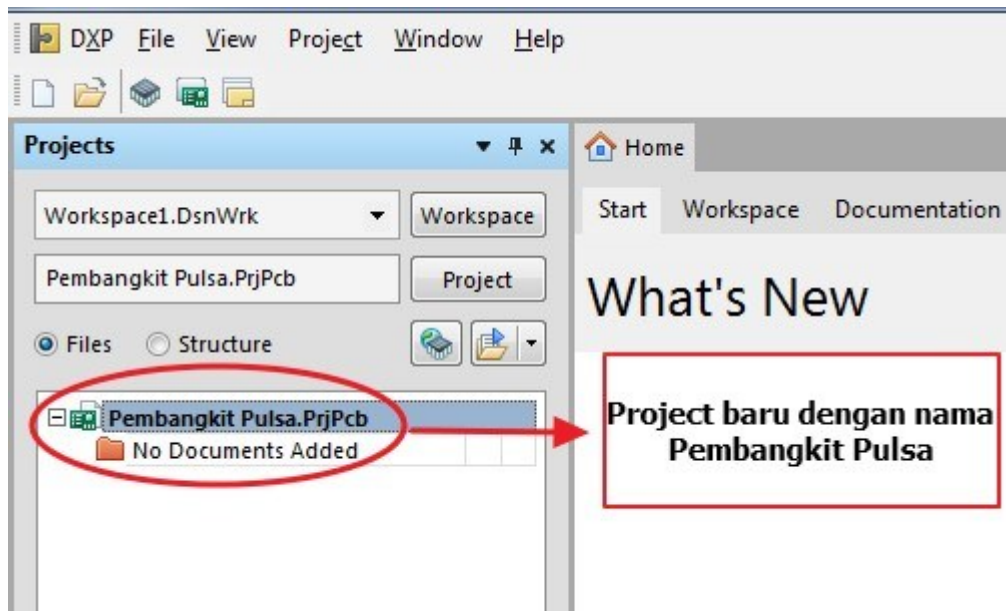
2. Selanjutnya akan muncul jendela kerja seperti berikut ini



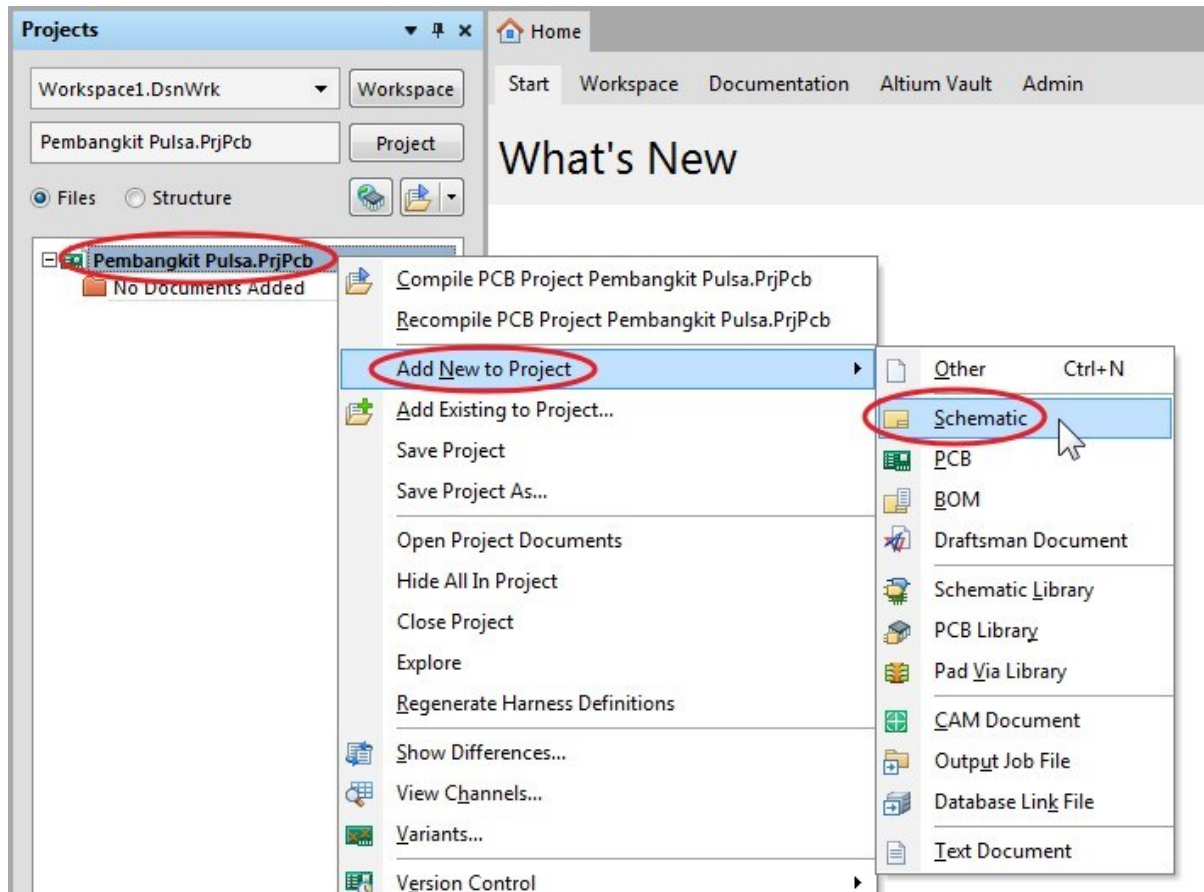
3. Pada bagian Project Types pilih **PCB Project**, lalu pada bagian Project Templates pilih **<Default>**. Setelah itu ganti nama project dan tempat penyimpanan project seperti contoh dibawah ini.



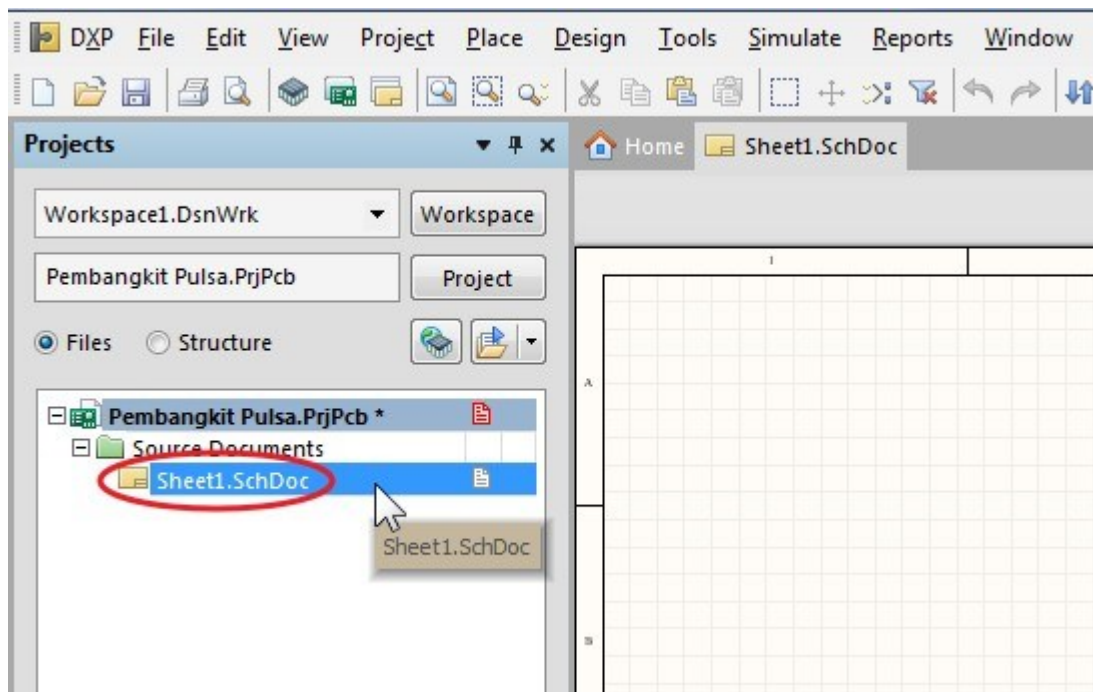
4. Maka akan muncul project baru sesuai dengan nama project yang dibuat seperti berikut ini



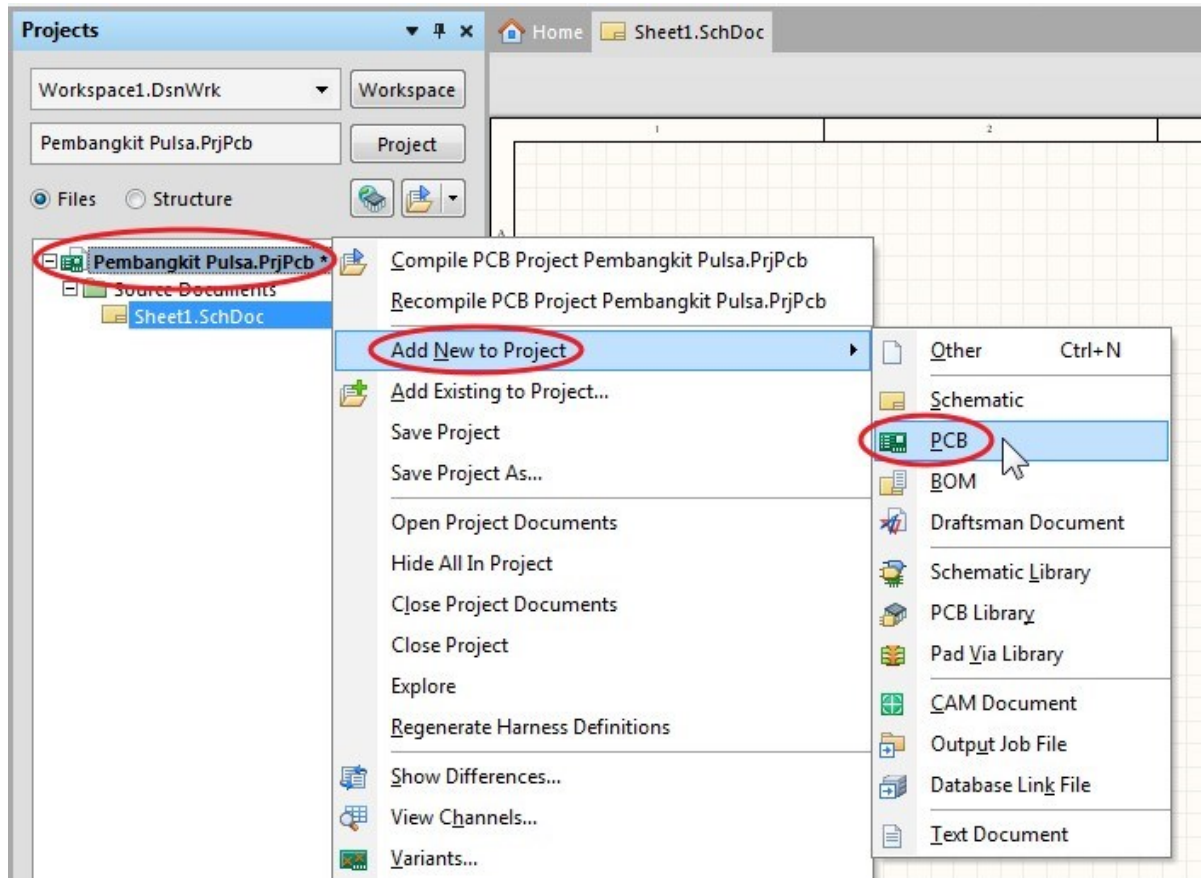
5. Berikutnya tambahkan dokumen **Schematic** dengan cara :
Klik kanan pada **nama project** >> Pilih **Add New to Project** >> Lalu klik **Schematic**.



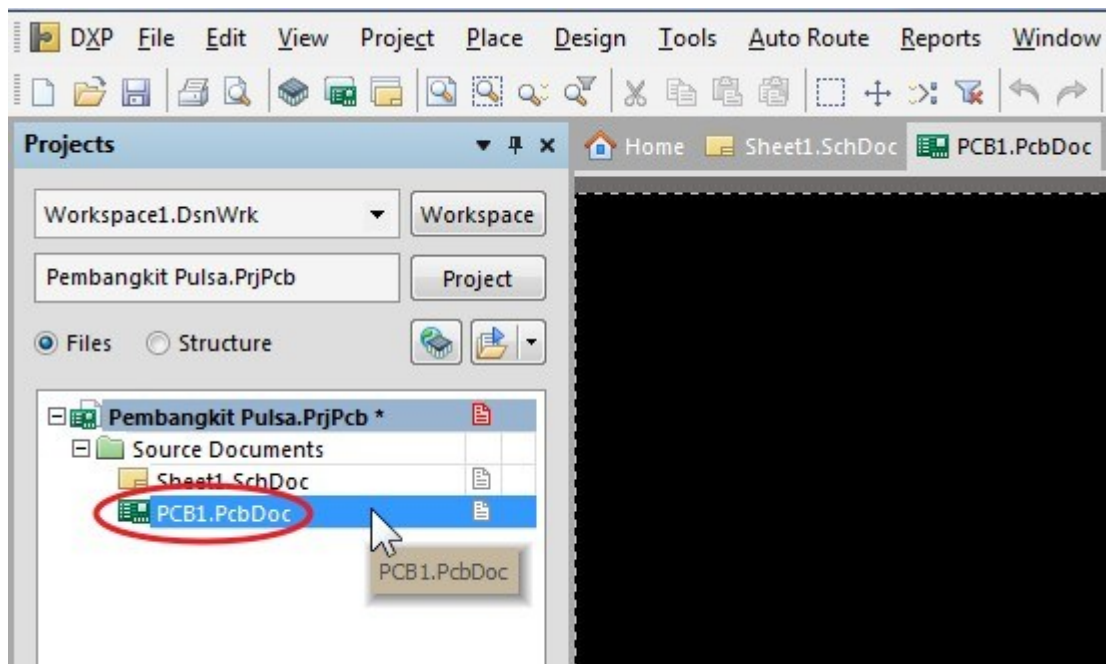
6. Maka akan ditambahkan dokumen Schematic seperti gambar berikut ini.



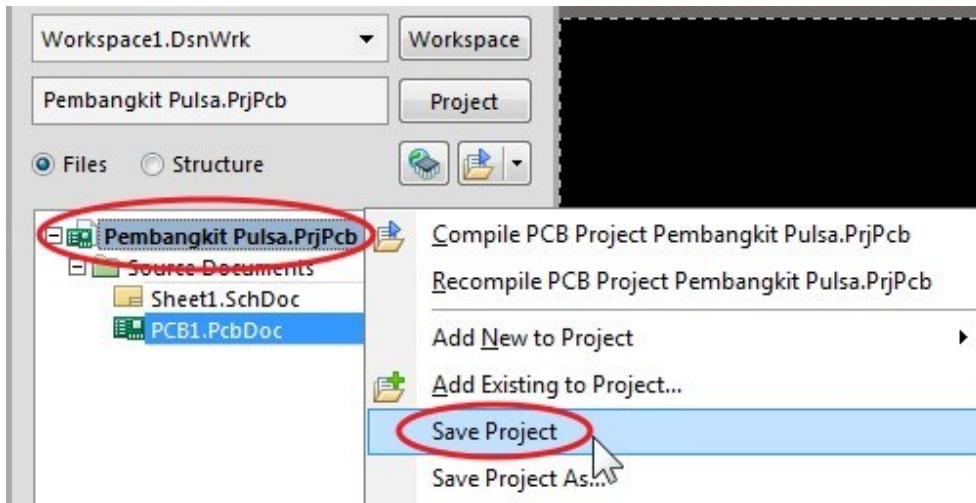
7. Berikutnya tambahkan dokumen **PCB** dengan cara :
Klik kanan pada **nama project** >> Pilih **Add New to Project** >> Lalu klik **PCB**



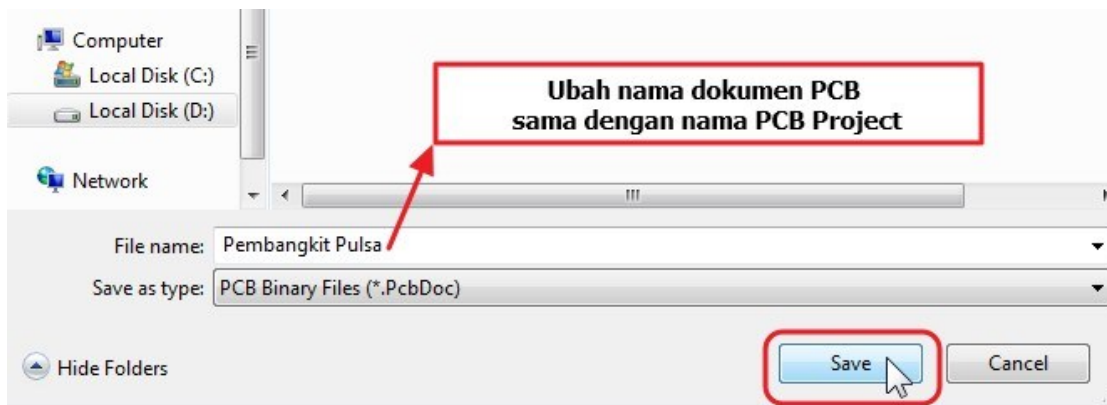
8. Maka akan ditambahkan dokumen PCB seperti gambar berikut ini



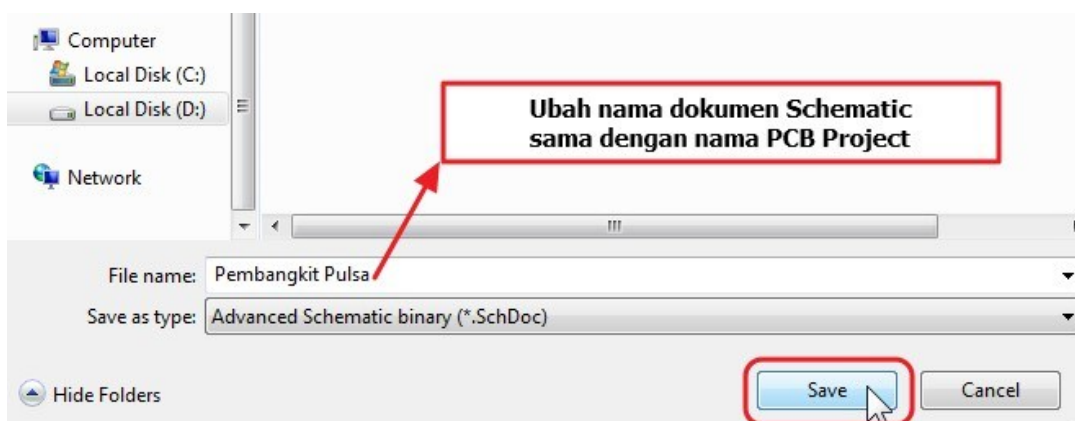
9. Selanjutnya simpan PCB Project yang telah dibuat dengan cara :
Klik kanan pada **nama PCB Project >> klik Save Project**



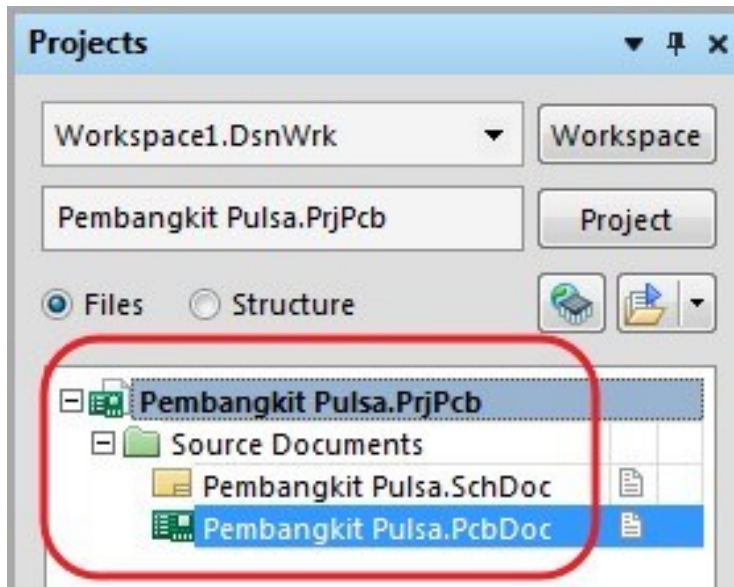
10. Setelah itu ubah nama dokumen PCB sama dengan nama PCB Project, lalu klik Save.



11. Ubah juga nama dokumen Schematic sama dengan nama PCB Project, lalu klik Save.



12. Maka akan menjadi seperti gambar dibawah ini



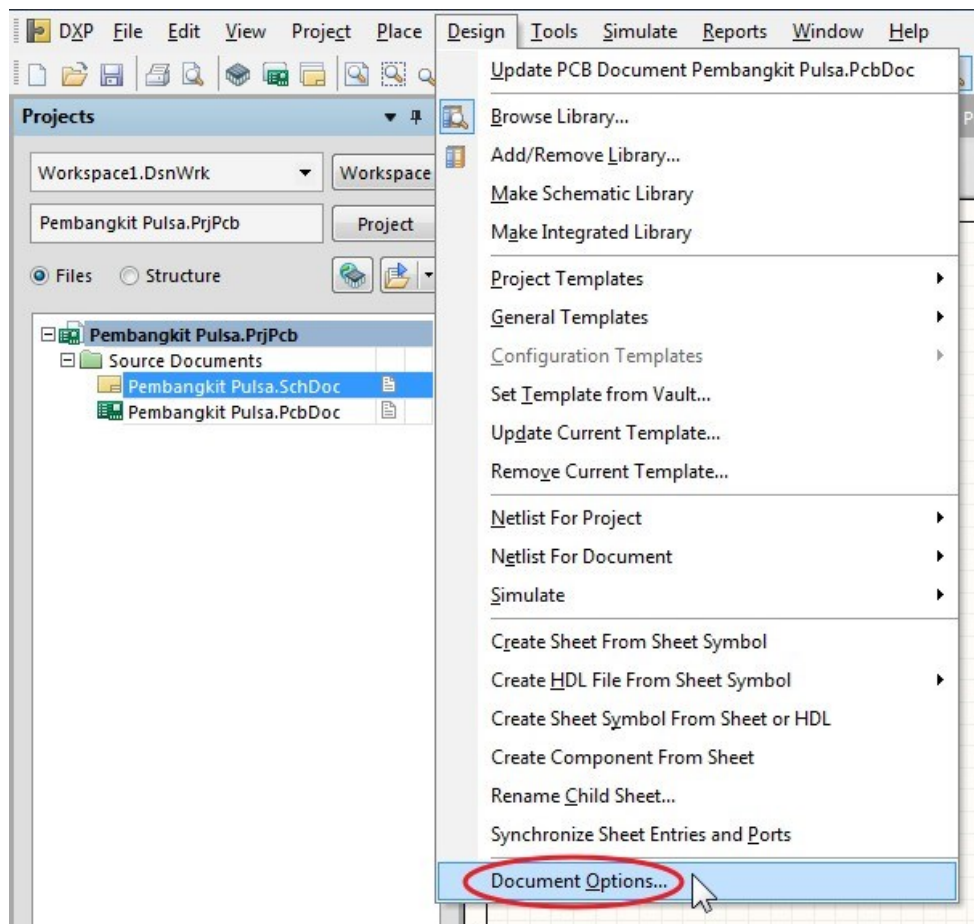
C. NAVIGASI

Pada navigasi akan dijelaskan tentang control-control yang akan memudahkan dalam pembuatan project. Beberapa contoh navigasi antara lain cara mengubah ukuran sheet/lembar kerja pada dokumen schematic, cara menggeser lembar kerja, zoom out dan zoom in. Berikut ini penjelasannya.

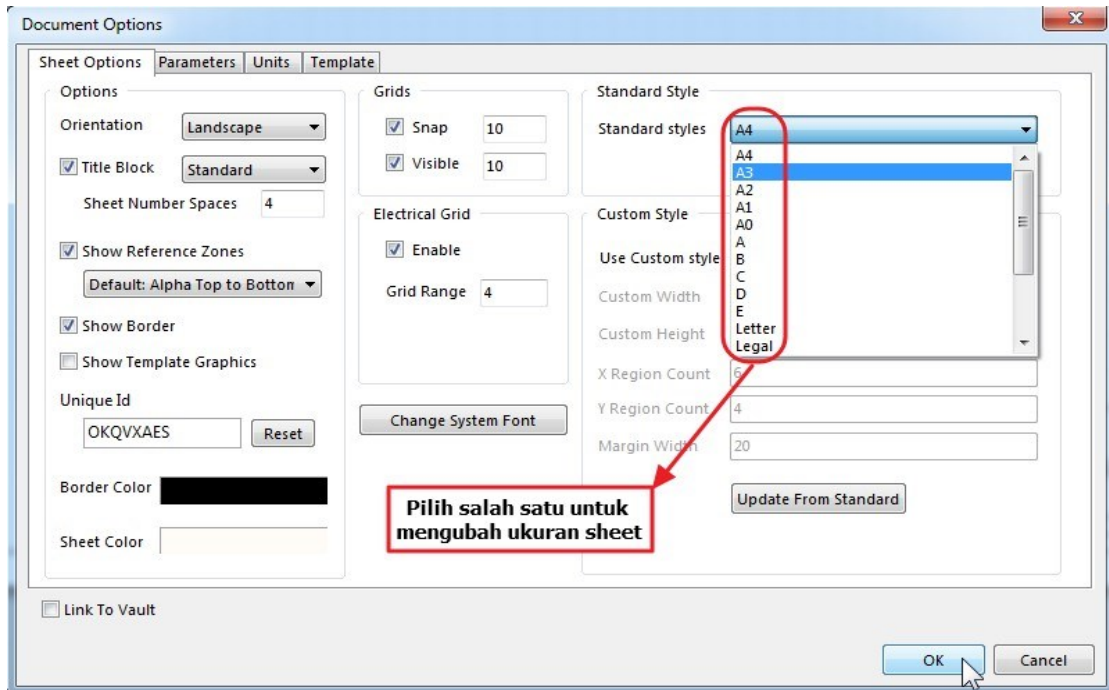
1. Mengubah Ukuran Sheet Pada Dokumen Schematic

Sheet merupakan lembar kerja yang digunakan untuk menggambar skema rangkaian. Berikut ini cara untuk mengubah ukuran lembar kerja tersebut.

1. Klik menu **Design >> lalu pilih Document Options...**

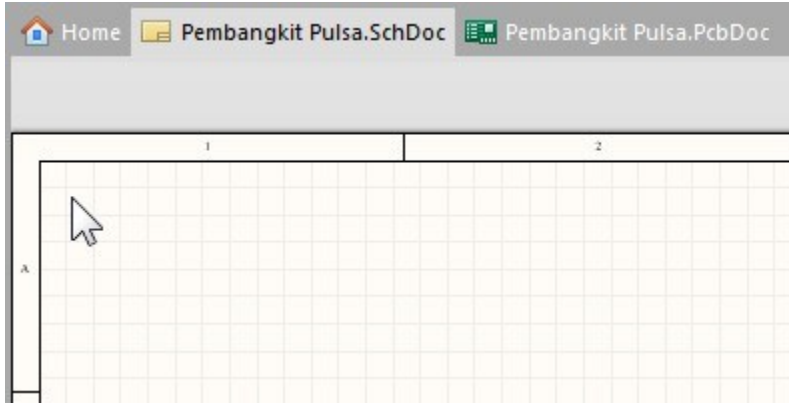


2. Setelah muncul jendela Document Options, **ubah Standard style** lalu klik **OK**



2. Cara Menggeser Lembar Kerja

1. Arahkan pointer mouse pada area kerja yang akan digeser



2. Setelah itu **klik kanan dan tahan** sampai pointer mouse berubah menjadi bentuk tangan seperti gambar, lalu geser mouse untuk menggeser lembar kerja.

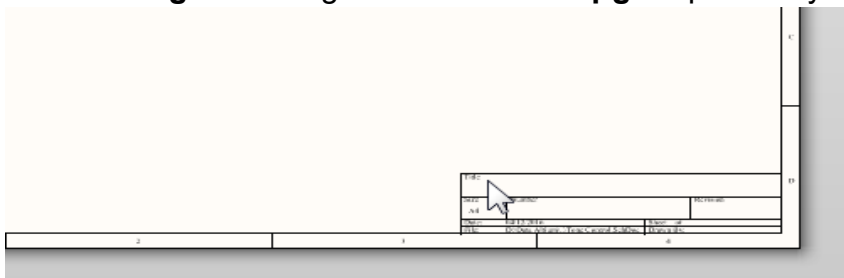


3. Cara melakukan Zoom In dan Zoom Out

1. Untuk Zoom In atau memperbesar area kerja tekan **ctrl** sambil melakukan **scrool mouse ke depan** atau dengan cara menekan **pg up** pada Keyboard.

Title			
Size	Number	Revision	
A4			
Date:	04/12/2016	Sheet	of
File:	D:\Data Altium\..\Tone Control.SchDoc	Drawn By:	
4			

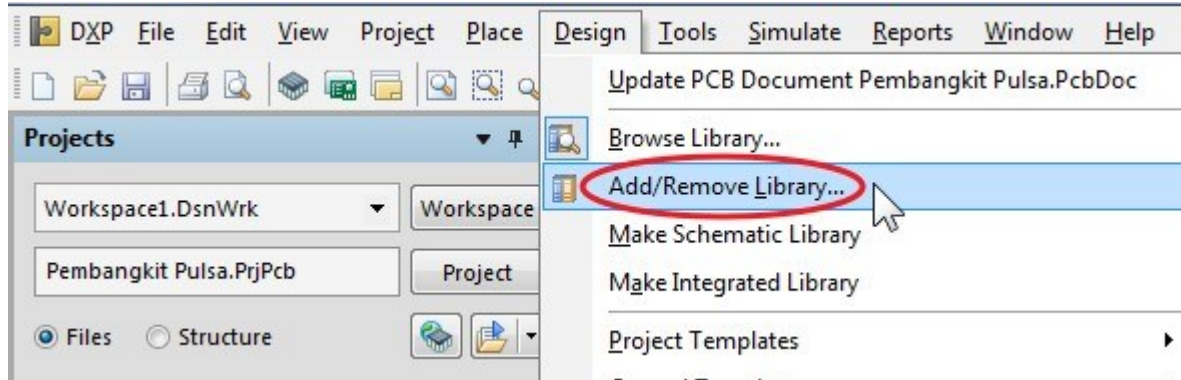
2. Untuk Zoom Out atau memperkecil area kerja tekan **ctrl** sambil melakukan **scrool mouse ke belakang** atau dengan cara menekan **pg dn** pada Keyboard.



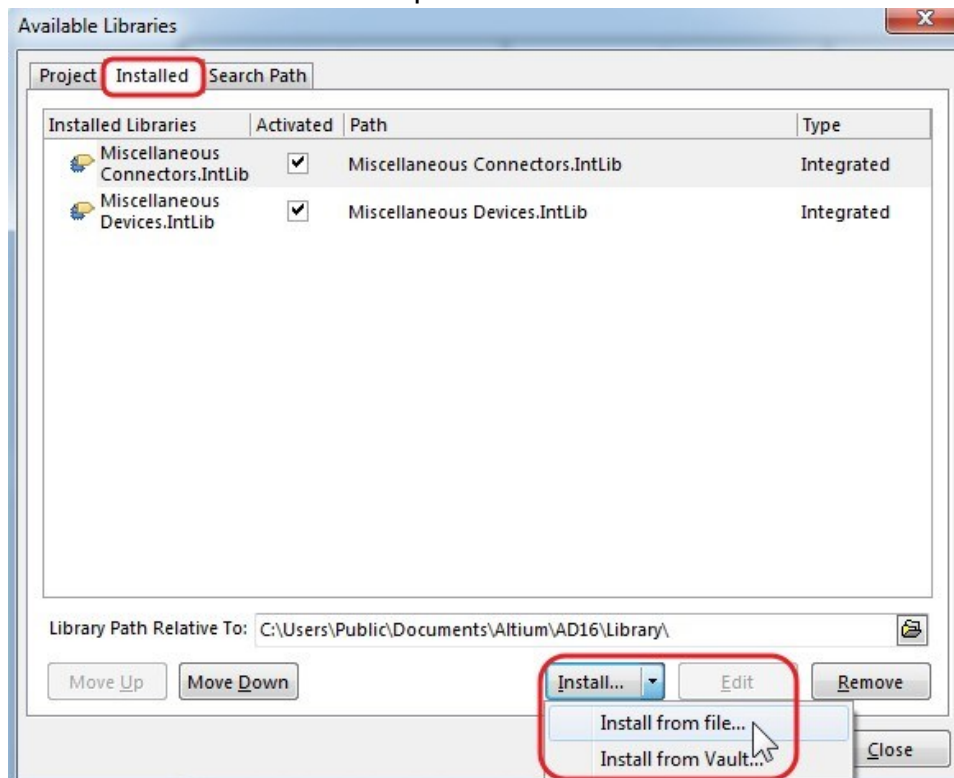
D. LIBRARIES

Libraries adalah file yang berisi komponen-komponen yang dapat digunakan untuk membuat skema rangkaian. Berikut ini akan dijelaskan tentang cara menginstal Libraries.

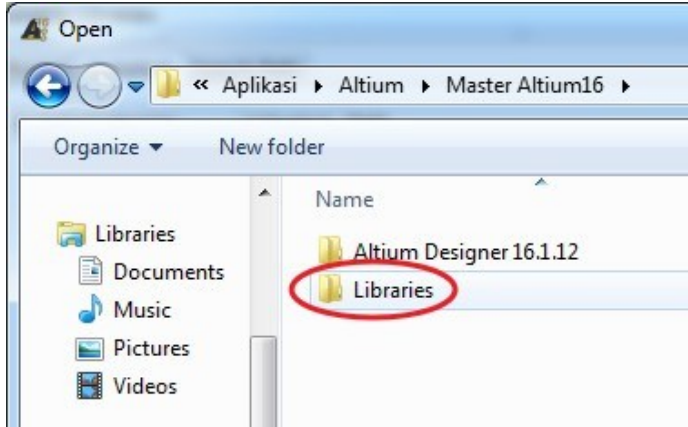
1. Klik menu **Design** lalu klik **Add/Remove Library...**



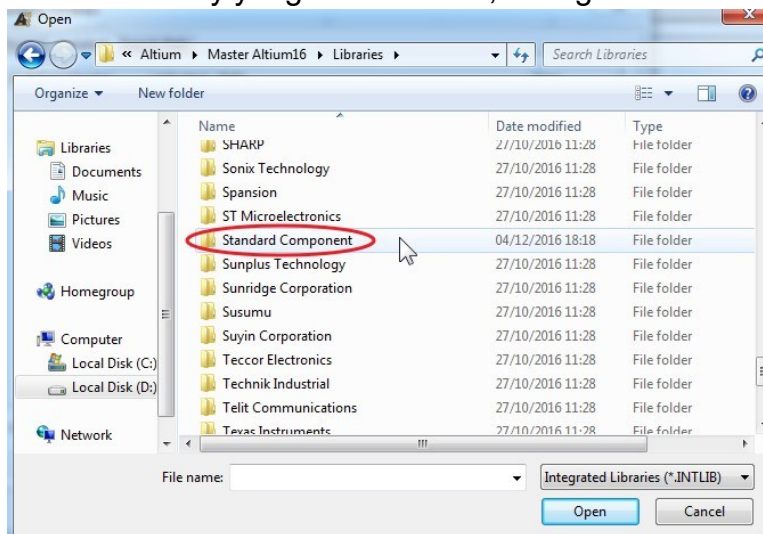
2. Setelah muncul jendela Available Libraries pilih **Installed** lalu klik **segitiga kecil** disebelah kanan bawah dan pilih **Install from file...**



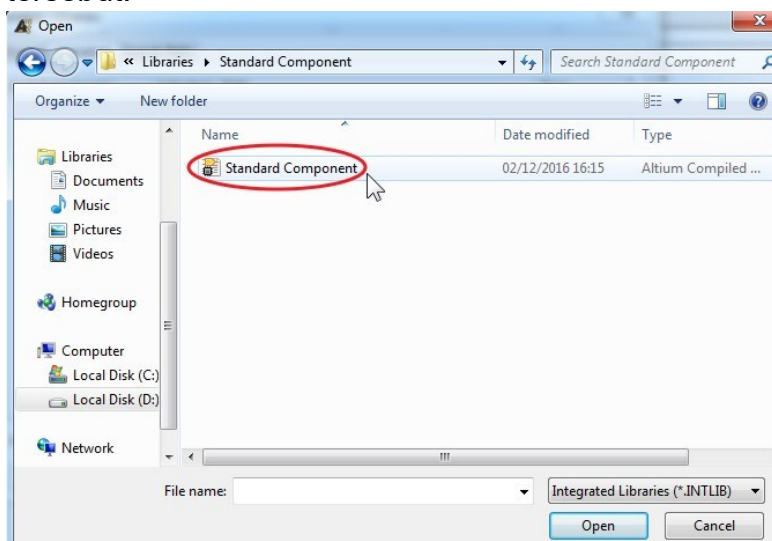
3. Setelah muncul jendela **Open**, selanjutnya buka file **Libraries** yang akan diinstal. Sebagai contoh disini akan diinstal file libraries Standard Component.



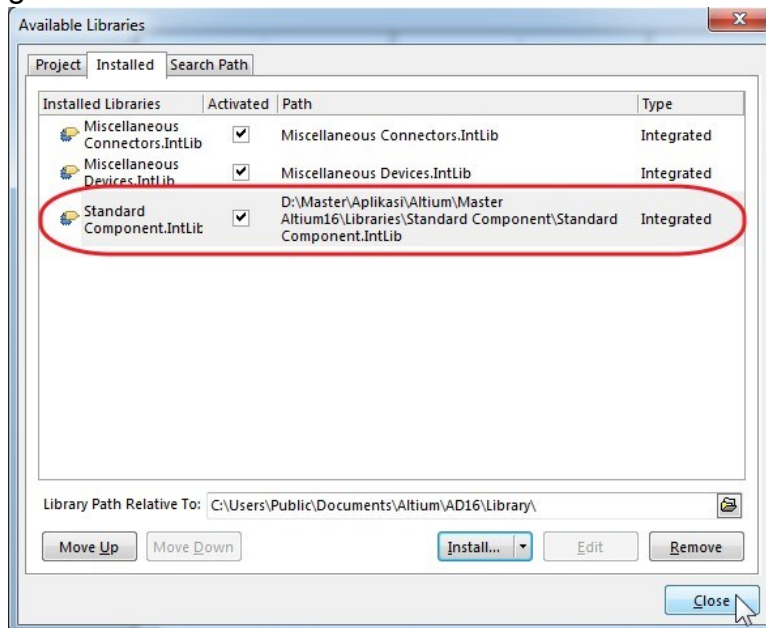
4. Buka file library yang akan diinstal, sebagai contoh file libraries Standard Component.



5. Berikutnya buka file **Standard Component** yang ada didalam folder **Standard Component** tersebut.



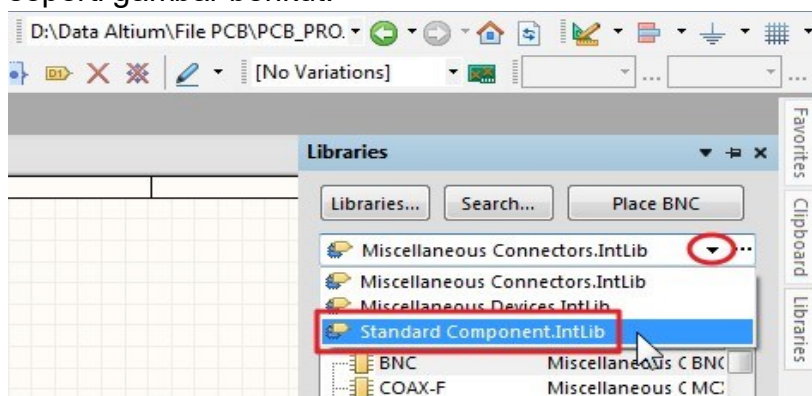
6. Maka Libraries **Standart Component** akan ditambahkan, dan setelah itu klik **Close** seperti gambar dibawah



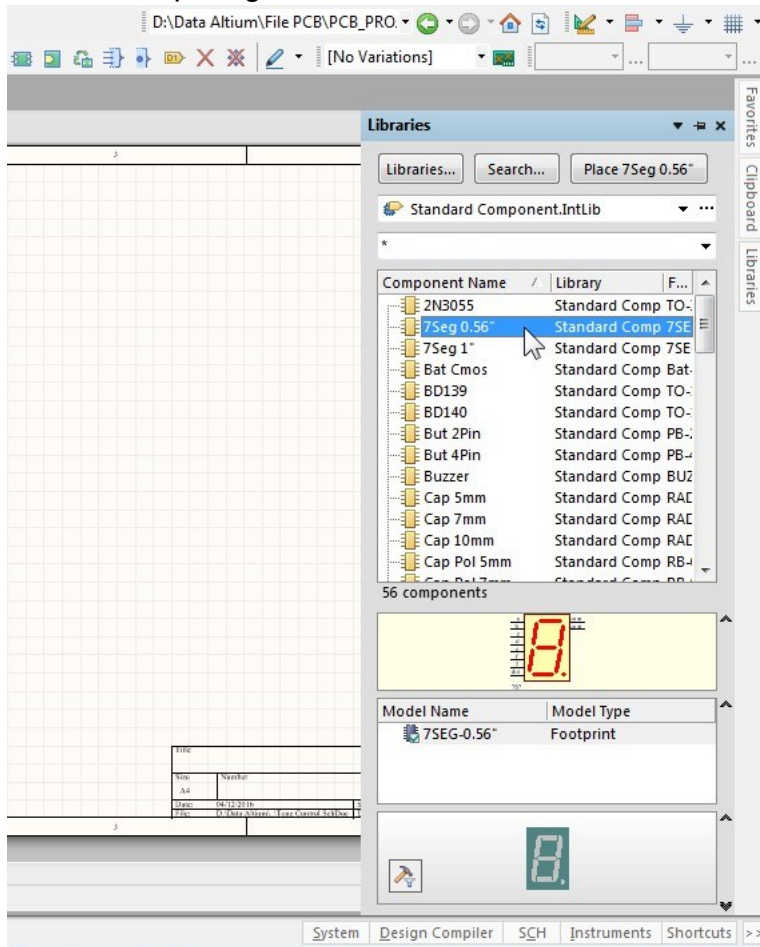
7. Untuk mengecek Libraries yang baru diinstal tadi, caranya Klik **panel Libraries** yang ada disebelah kanan



8. Lalu klik tanda **Segitiga kecil** disebelah kanan atas lalu pilih **Libraries** yang baru diinstal seperti gambar berikut.



9. Maka akan ditampilkan **Libraries Standard Component** dengan komponen-komponen standard seperti gambar berikut.

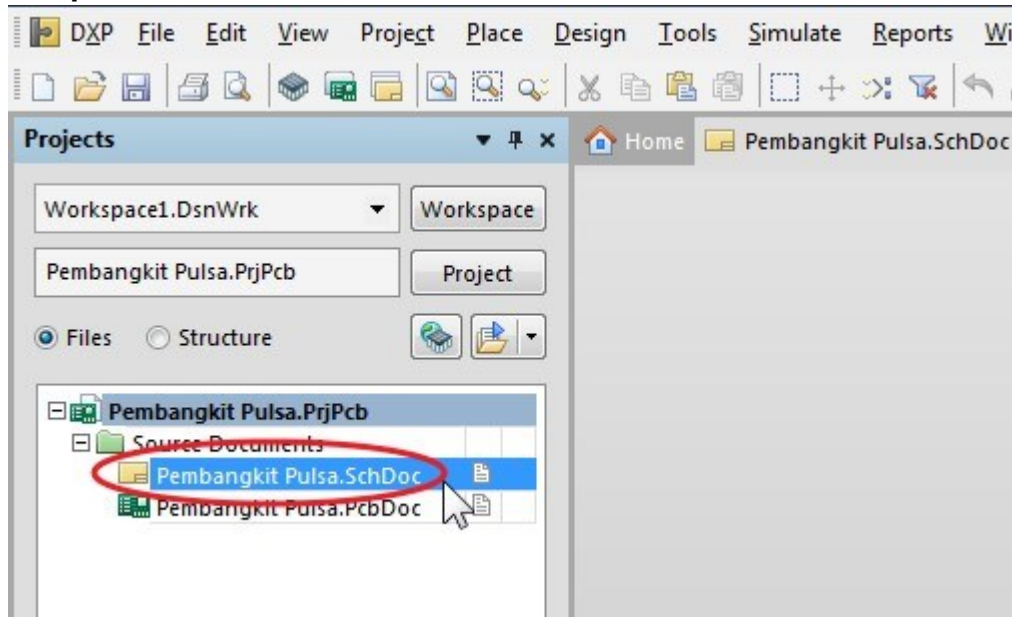


E. MEMBUAT SKEMA RANGKAIAN

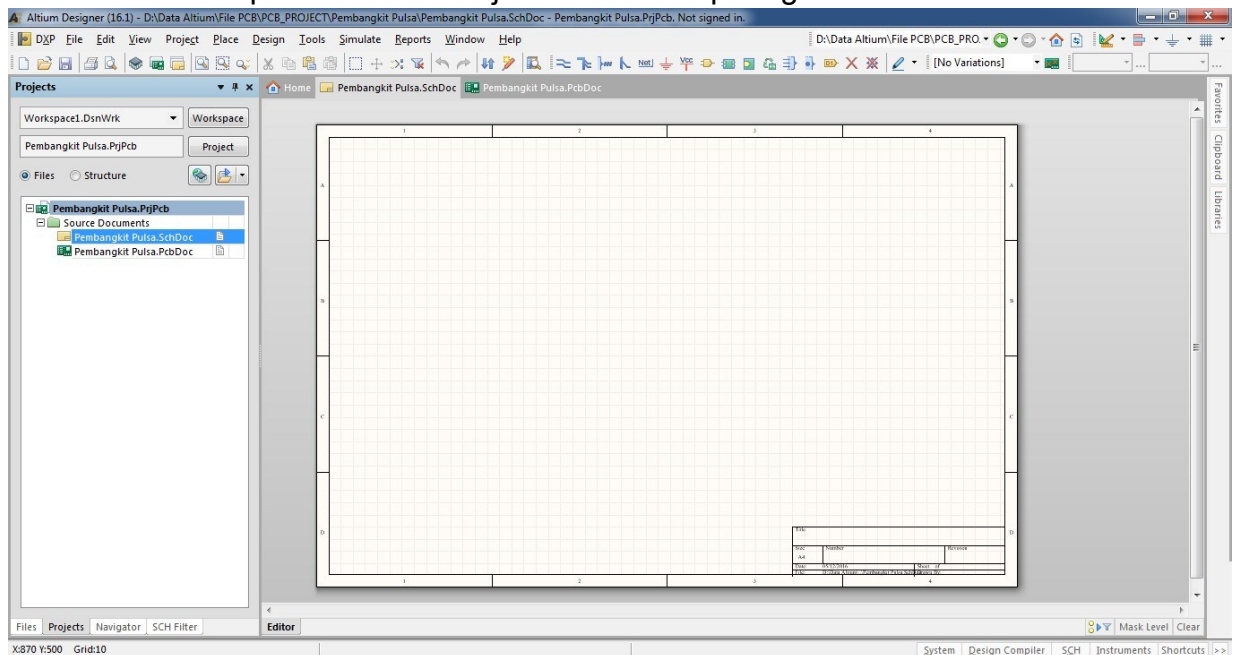
Setelah mengetahui cara membuat PCB Project dan mengetahui navigasi dasar yang dapat mempermudah editing serta cara menginstal sebuah libraries ke dalam altium designer. Selanjutnya akan dijelaskan bagian yang terpenting dalam pembuatan design PCB yaitu cara membuat skema dari rangkaian yang akan dibuat menjadi design PCB.

1. Menampilkan Lembar Kerja Schematic

1. Buka kembali Schematic dokumen yang telah dibuat sebelumnya dengan cara **klik pada dokumen tersebut**



2. Maka akan ditampilkan lembar kerja schematic seperti gambar berikut

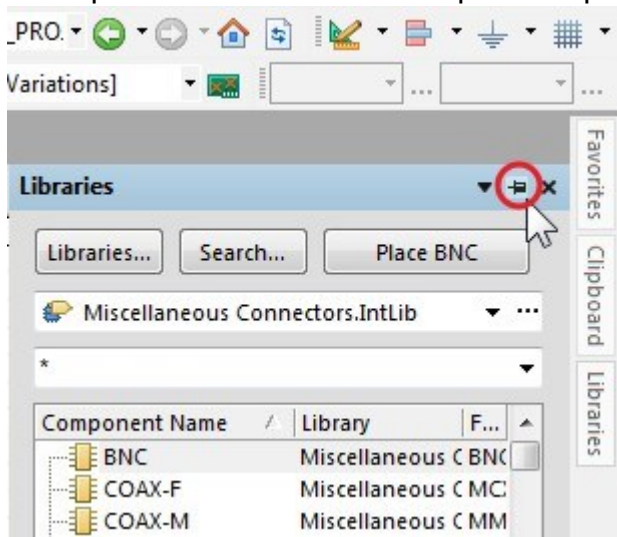


2. Menambahkan komponen

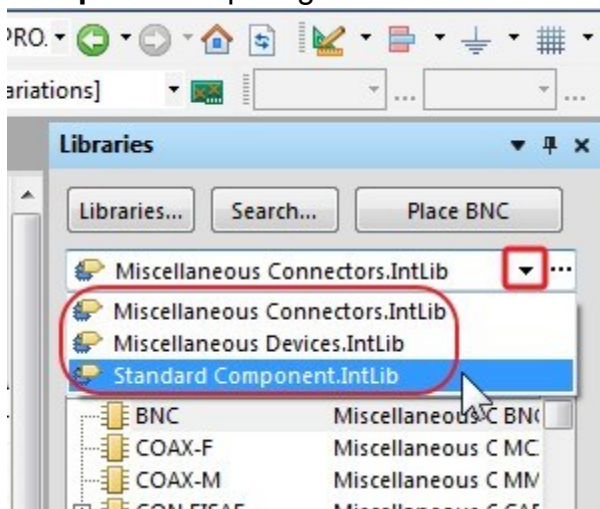
1. Klik **panel Libraries** yang ada disebelah kanan



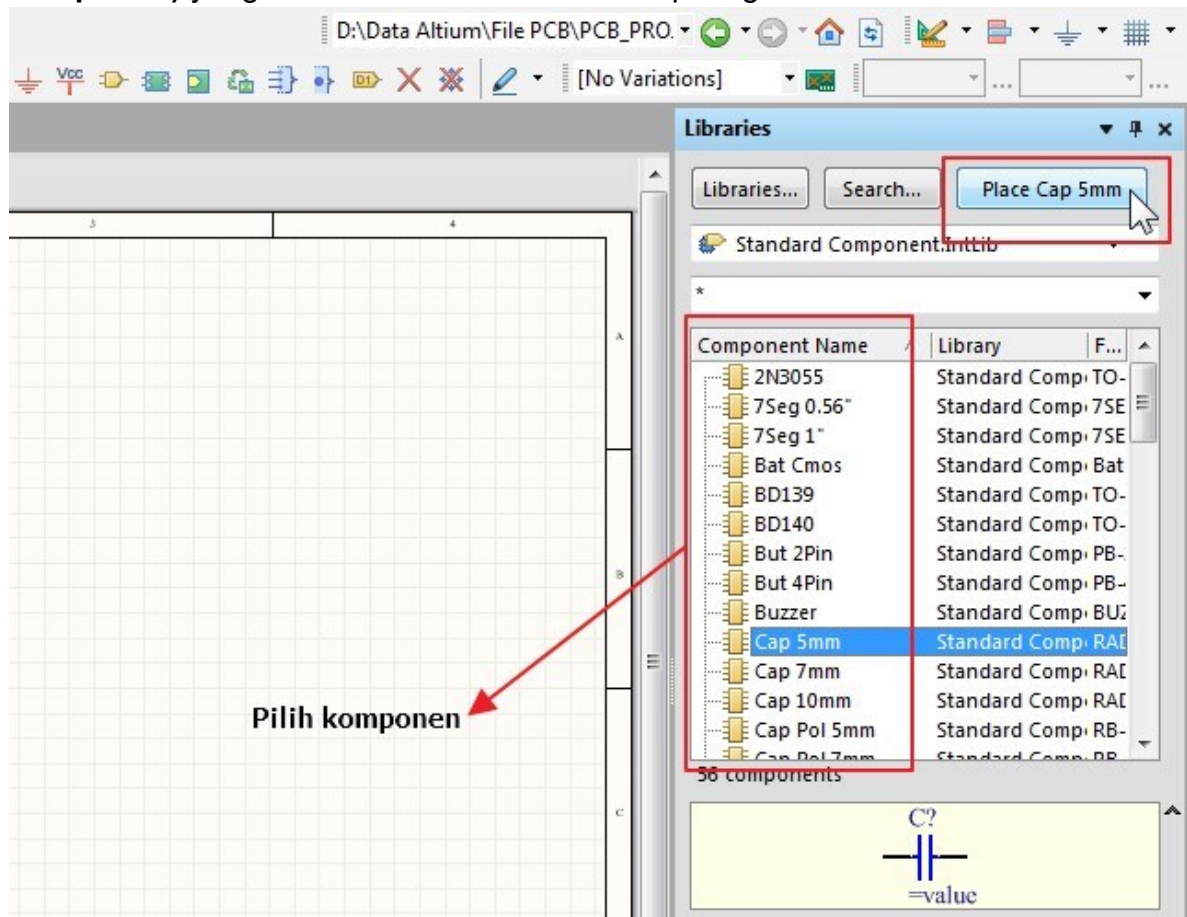
2. Setelah muncul **workspace Libraries**, klik **tanda paku** disebelah kanan atas agar workspace libraries selalu ditampilkan seperti gambar berikut.



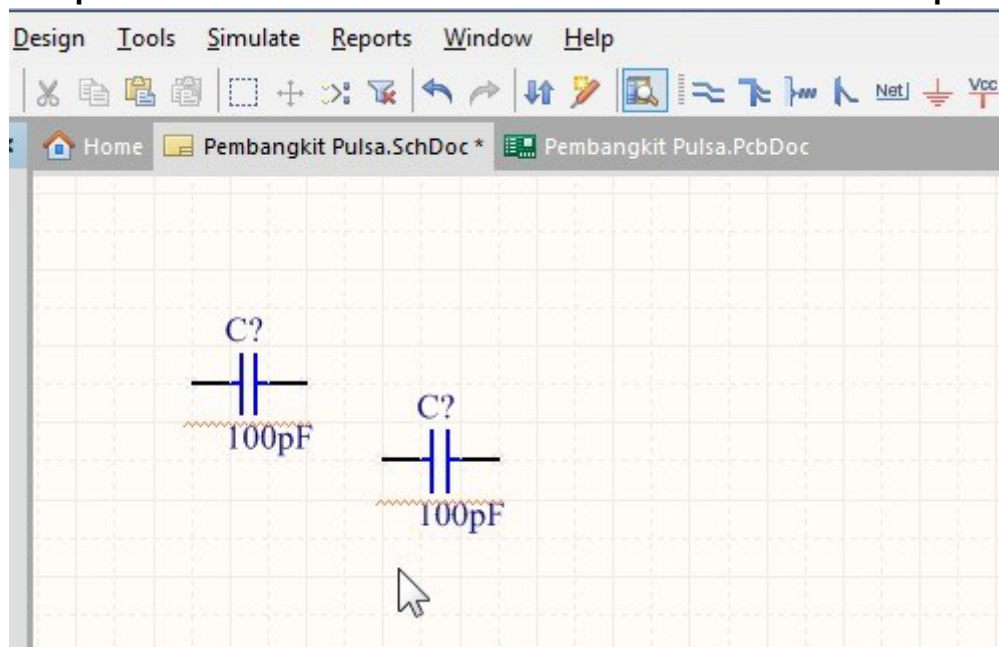
3. Klik **Tanda Segitiga kecil** disamping nama libraries lalu pilih dan klik salah satu **Libraries** yang akan digunakan. Sebagai contoh disini akan digunakan libraries **Standard Component** seperti gambar dibawah



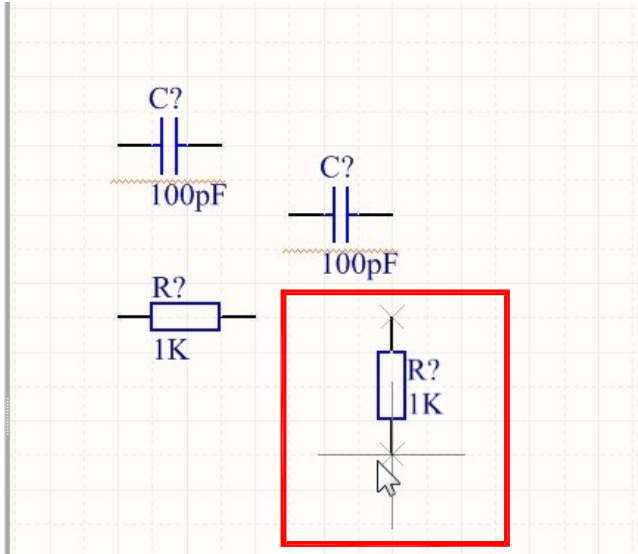
4. Setelah itu pilih salah satu komponen yang akan ditambahkan lalu klik **Place** (nama komponen) yang ada disebelah kanan atas seperti gambar dibawah ini.



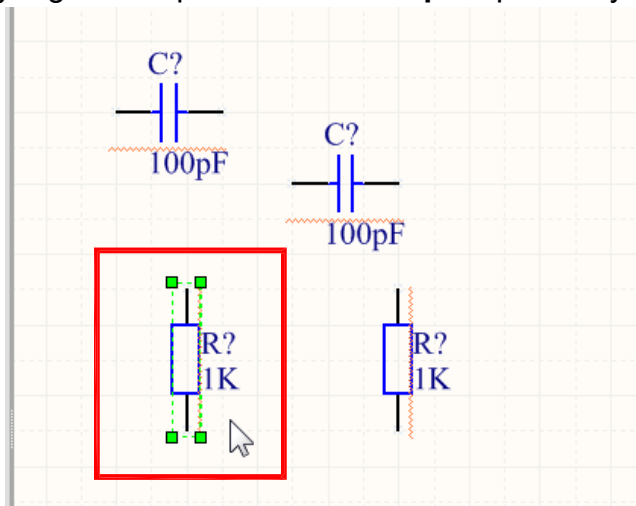
5. Setelah itu arahkan komponen ke lembar kerja Schematic lalu klik kiri untuk meletakkan komponen dan klik kanan bila sudah selesai meletakkan komponen.



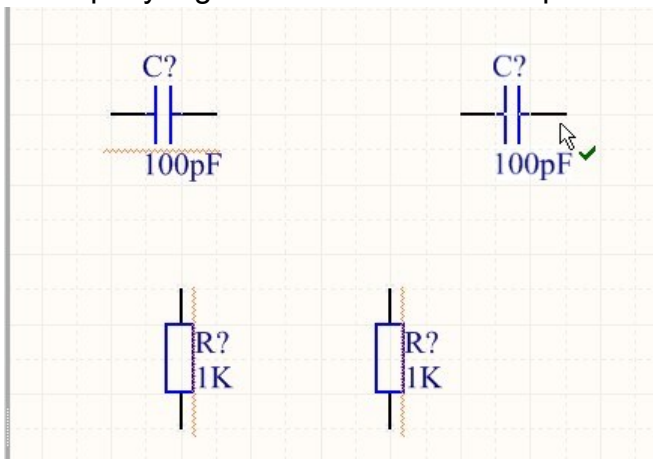
6. Untuk memutar komponen sebelum diletakkan, tekan **Spasi** pada keyboard



7. Dan untuk memutar komponen yang sudah diletakkan, caranya **klik pada komponen** yang akan diputar lalu tekan **Spasi** pada keyboard



8. Untuk memindahkan komponen caranya **klik komponen dan tahan**, lalu arahkan ketempat yang baru dan letakkan komponen.

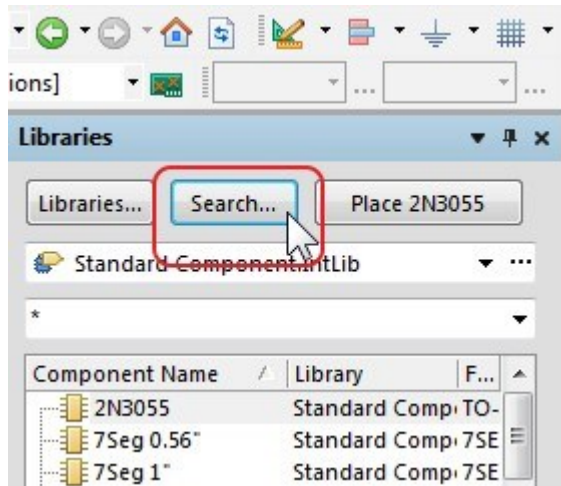


3. Memanggil Komponen Tertentu

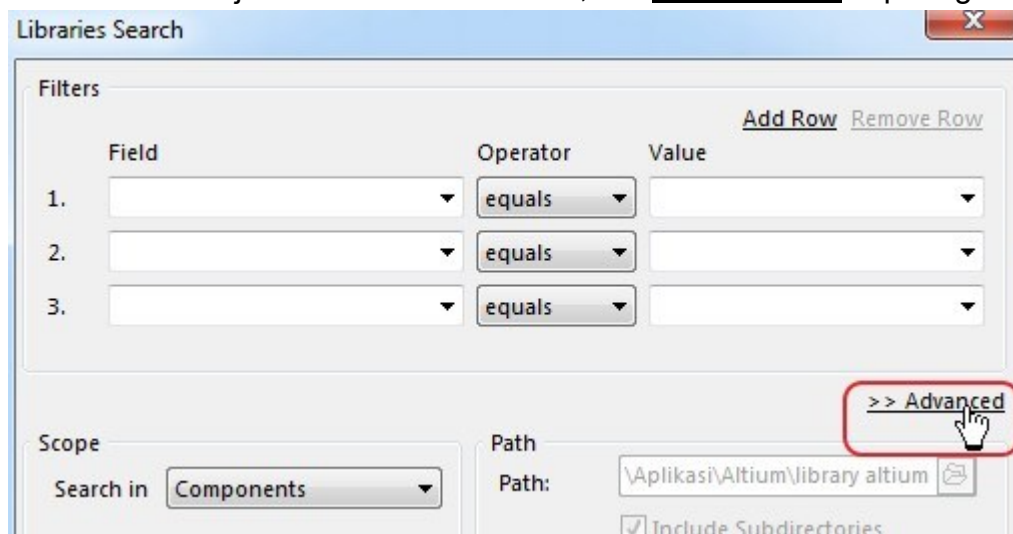
Terkadang kita kesulitan mencari komponen yang belum ada di libraries seperti komponen IC, karena tidak mungkin kita menginstal satu persatu libraries yang ada untuk mencari komponen tersebut. Oleh karena itu berikut ini akan dijelaskan cara memanggil komponen dan cara menginstal librariesnya secara otomatis tanpa harus mencari satu persatu.

Misalnya kita akan mencari komponen IC 555 berikut ini caranya :

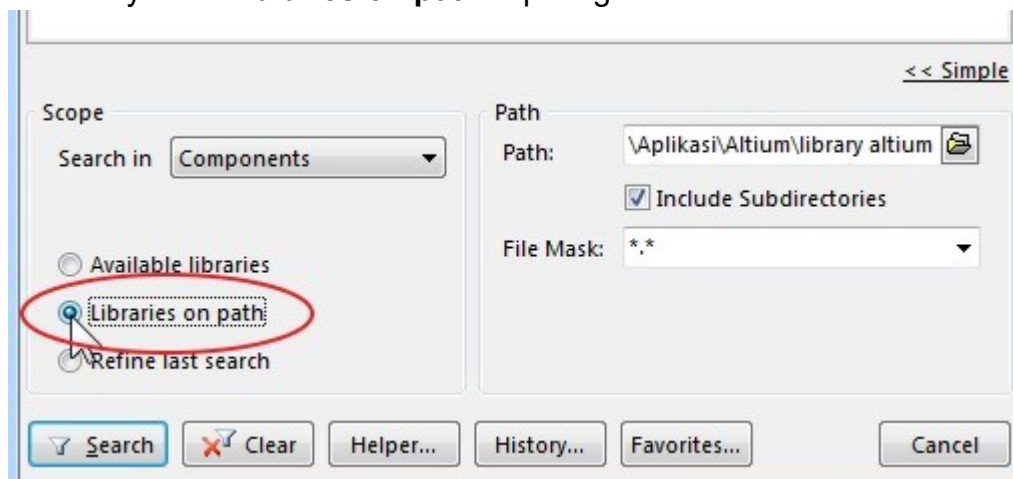
1. Klik **Search...** pada workspace Libraries



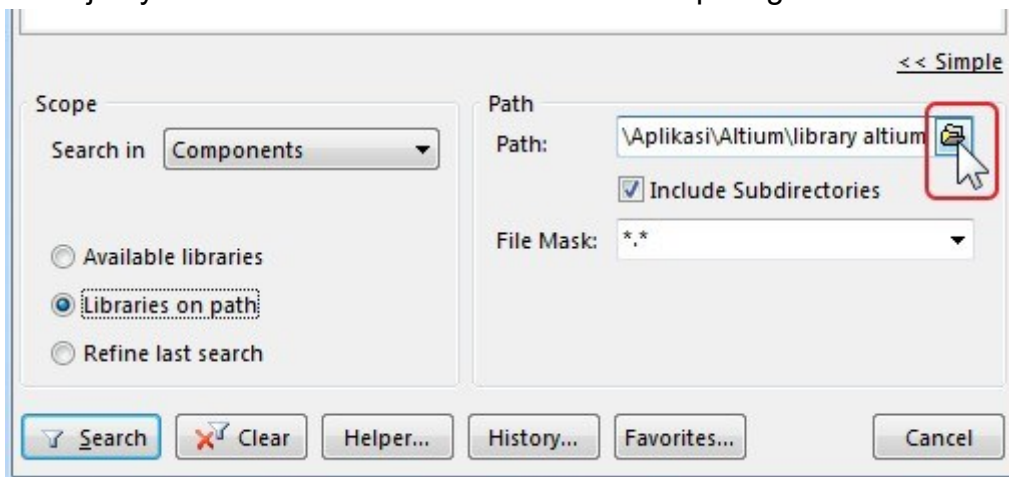
2. Setelah muncul jendela Libraries Search, klik **>>Advanced** seperti gambar dibawah ini



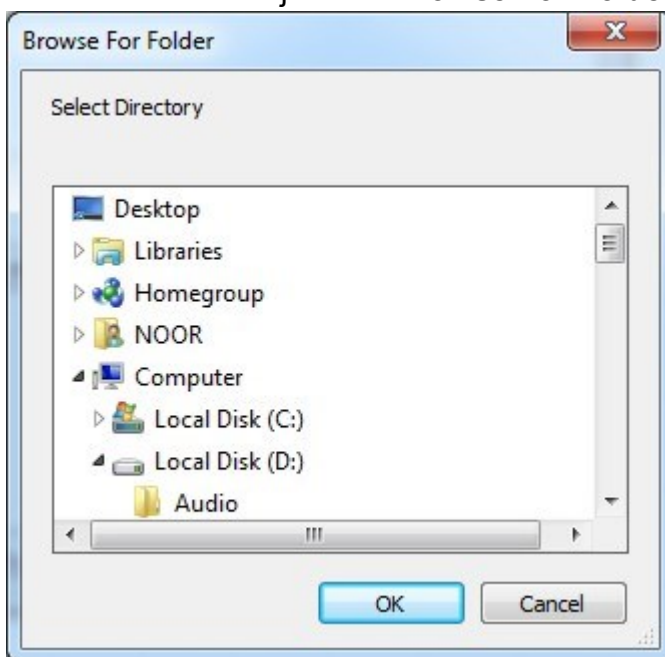
3. Berikutnya klik **Libraries on path** seperti gambar dibawah



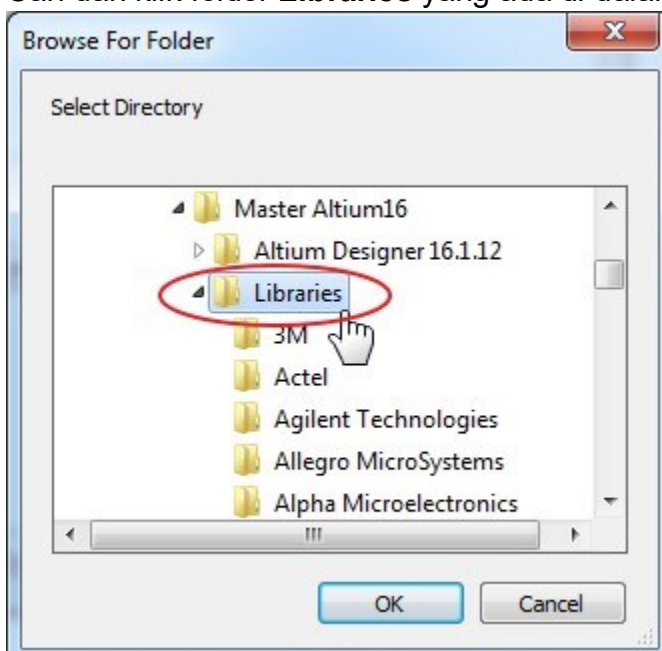
4. Selanjutnya klik ikon **browse** disebelah kanan seperti gambar berikut



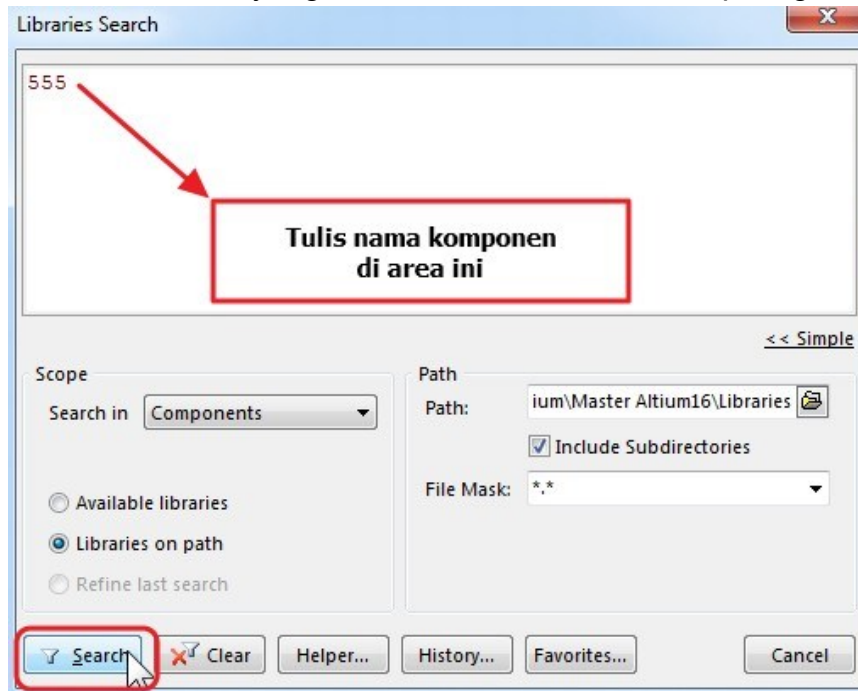
5. Maka akan muncul jendela **Browse For Folder** seperti gambar dibawah



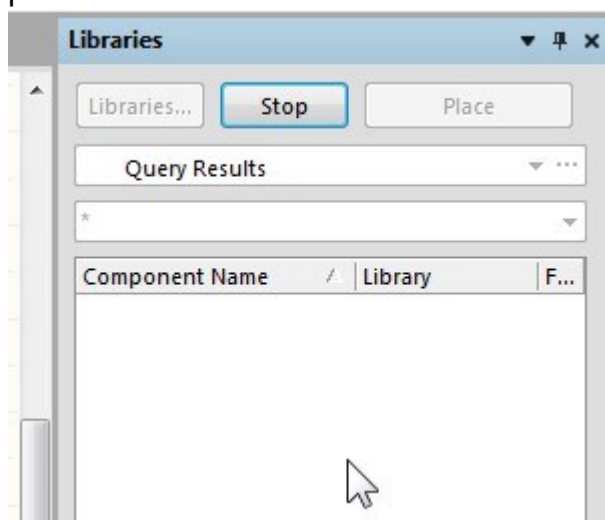
6. Cari dan klik folder **Libraries** yang ada di dalam folder **Master Altium16** lalu klik OK



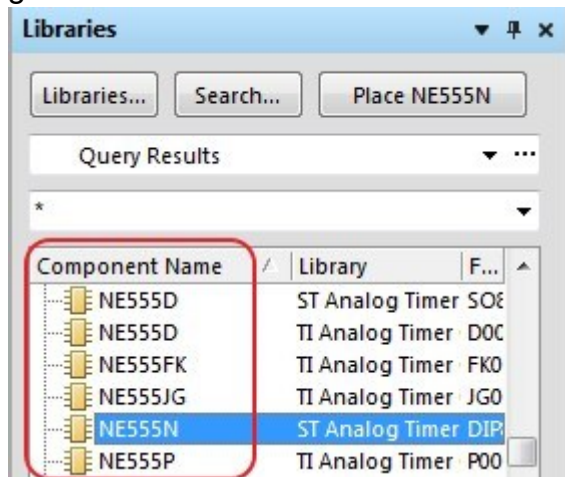
7. Setelah muncul jendela Libraries Search, **tulis nama komponen yang akan dicari** lalu klik **ikon Search** yang ada disebelah kiri bawah seperti gambar berikut



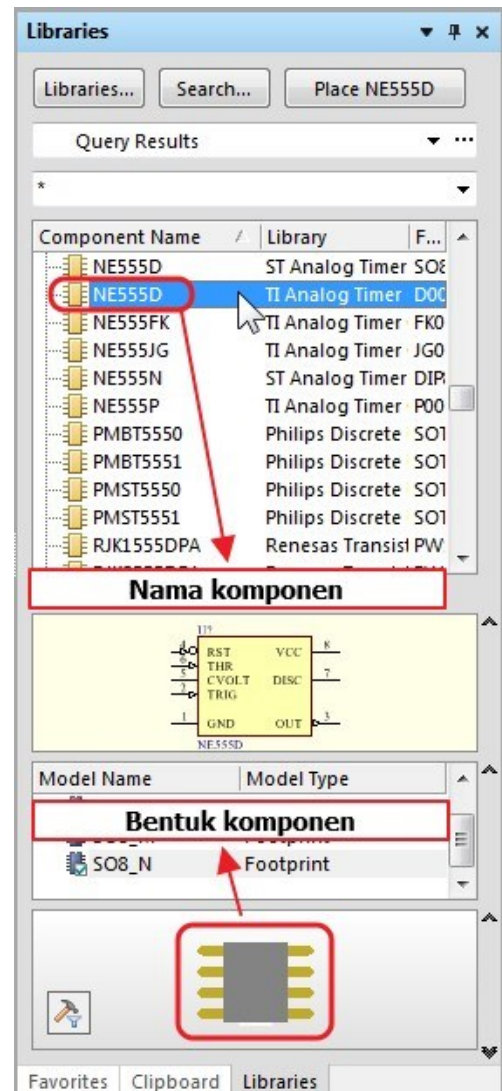
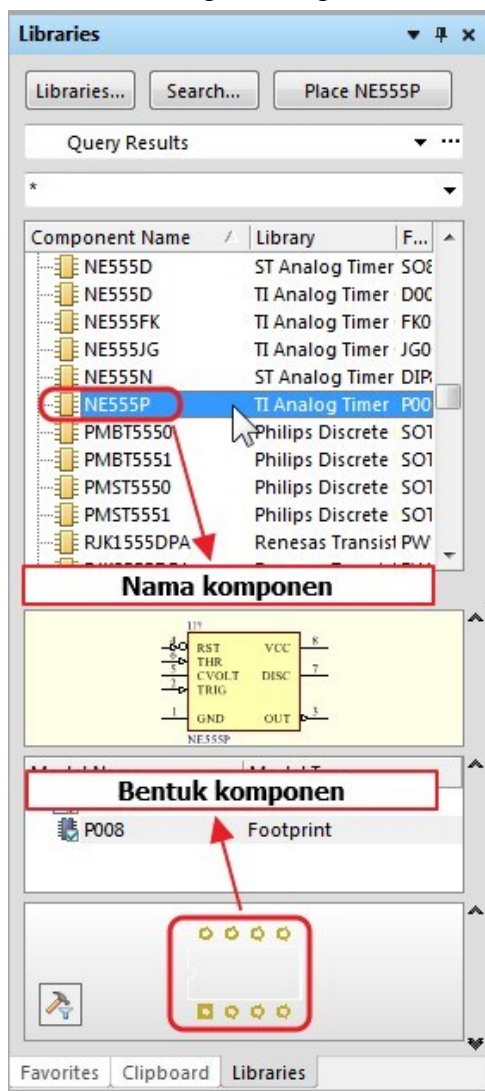
8. Maka altium akan mulai mencari komponen yang kita panggil. Tunggu sampai proses pencarian selesai.



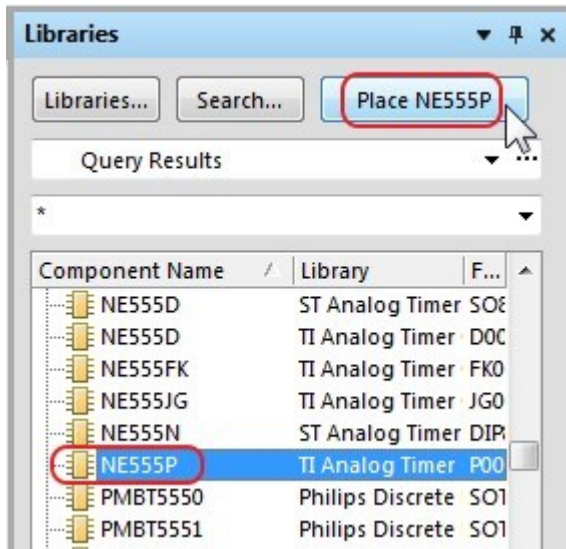
9. Bila proses pencarian selesai, maka akan ditampilkan komponen yang kita cari seperti gambar dibawah ini



10. Perhatikan gambar dibawah ini. Perhatikan gambar paling bawah, ada 2 bentuk komponen yang **berbeda**.
Disebelah **kiri** adalah **komponen IC 555 dengan bentuk DIP/ yang standard digunakan**.
Sedangkan disebelah **kanan** adalah **komponen IC 555 dengan bentuk SMD**.
Jadi jangan sampai salah memilih komponen. **Selalu pilih komponen yang memiliki bentuk DIP** agar design kita tidak salah.



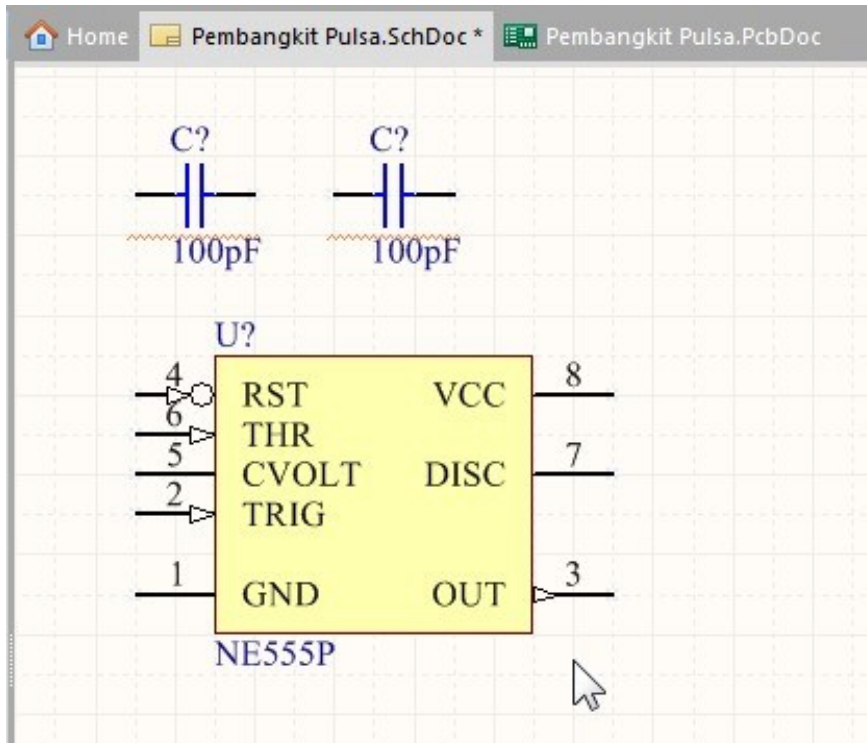
11. Pilih komponen yang tepat lalu klik **Place(nama komponen)** seperti gambar dibawah ini.



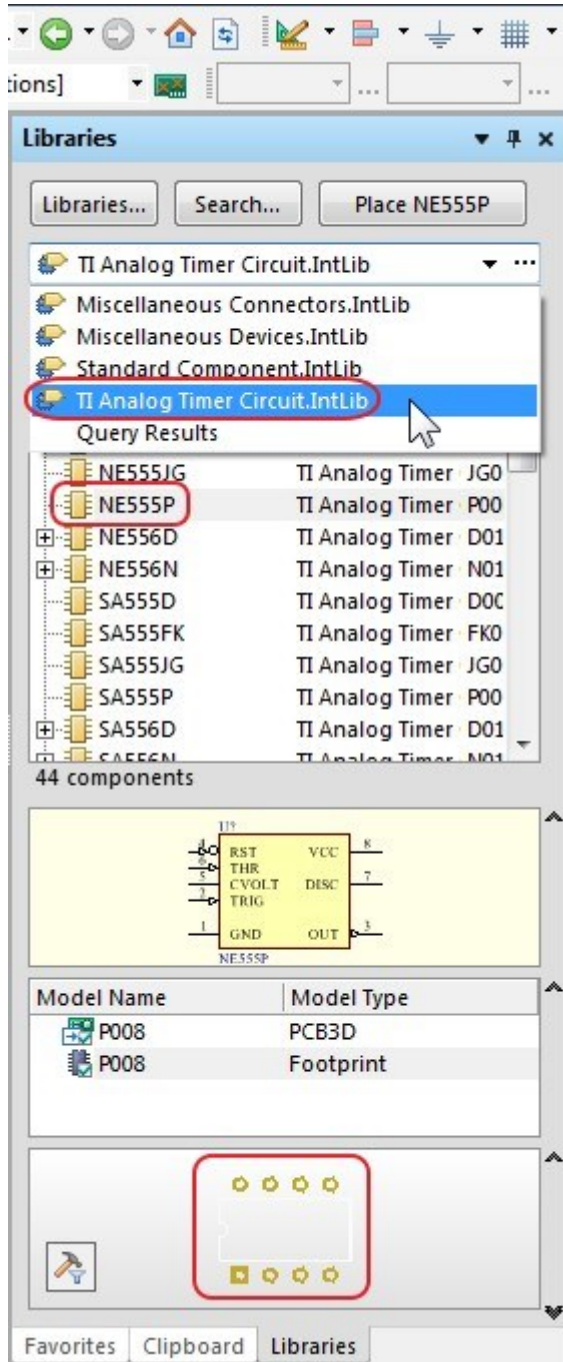
12. Setelah muncul jendela **Confirm** berikan centang pada **Don't ask again** lalu klik **Yes**



13. Lalu tambahkan komponen seperti biasa

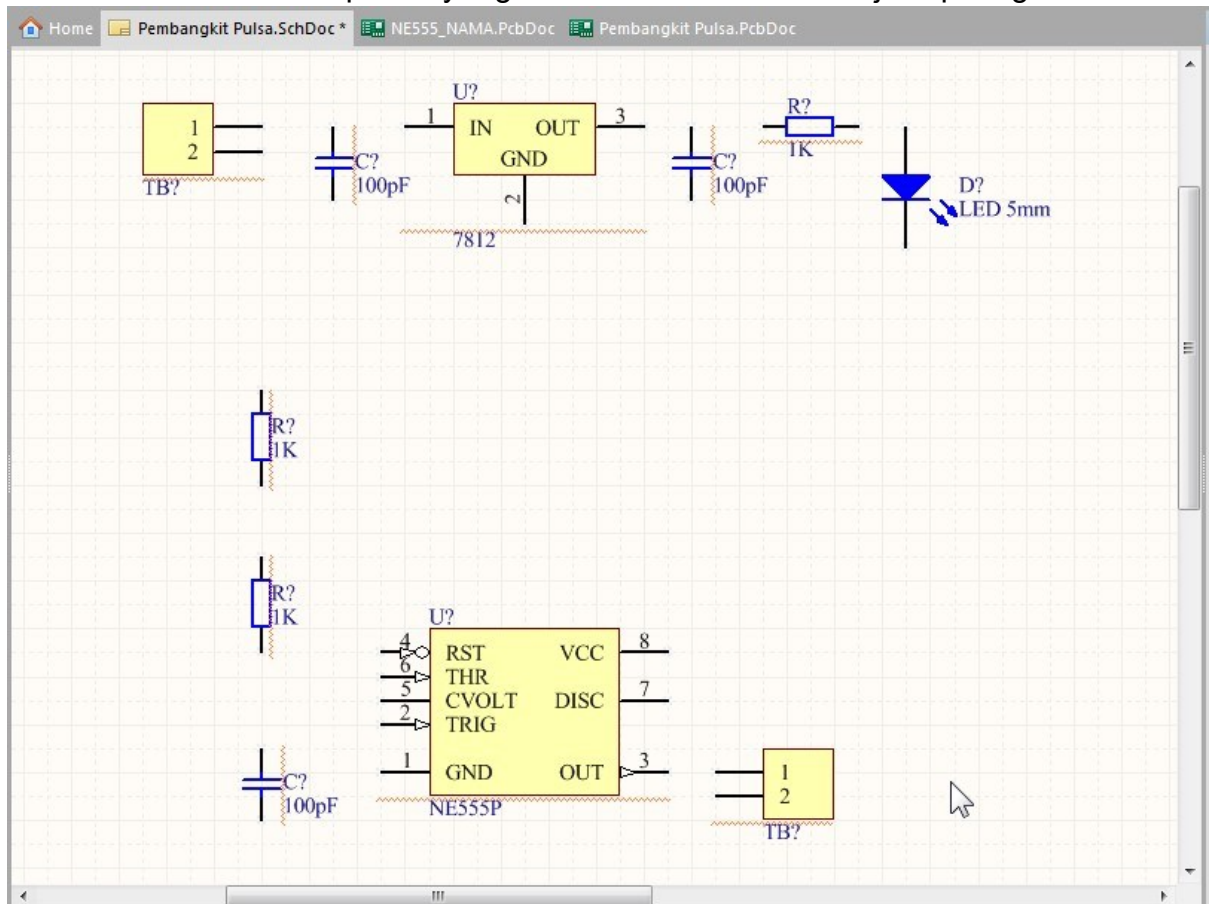


14. Apabila kita mengecek libraries, maka **Libraries** yang ada komponen yang kita cari akan terinstal secara otomatis seperti gambar dibawah ini. Sehingga jika kita ingin menggunakannya kembali kita tinggal membuka **Libraries** tersebut.

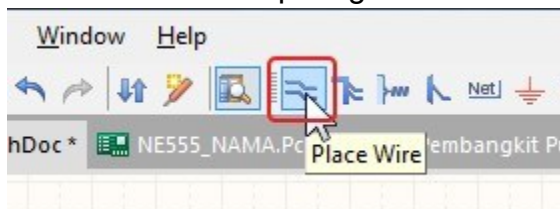


4. Menghubungkan Komponen dan Melengkapi Skema Rangkaian

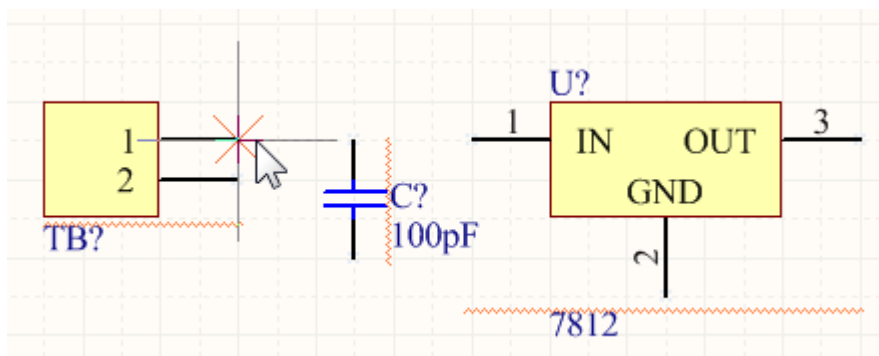
1. Tambahkan semua komponen yang dibutuhkan ke lembar kerja seperti gambar berikut ini



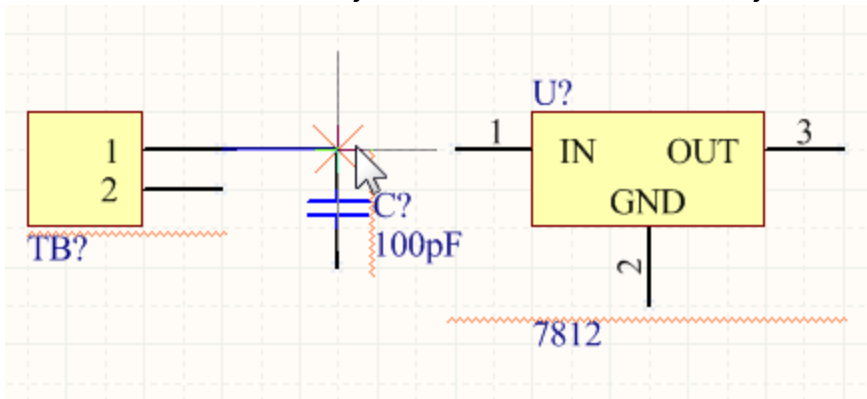
2. Setelah itu hubungkan komponen dengan menggunakan jalur penghubung. Caranya klik ikon **Place Wire** seperti gambar dibawah ini



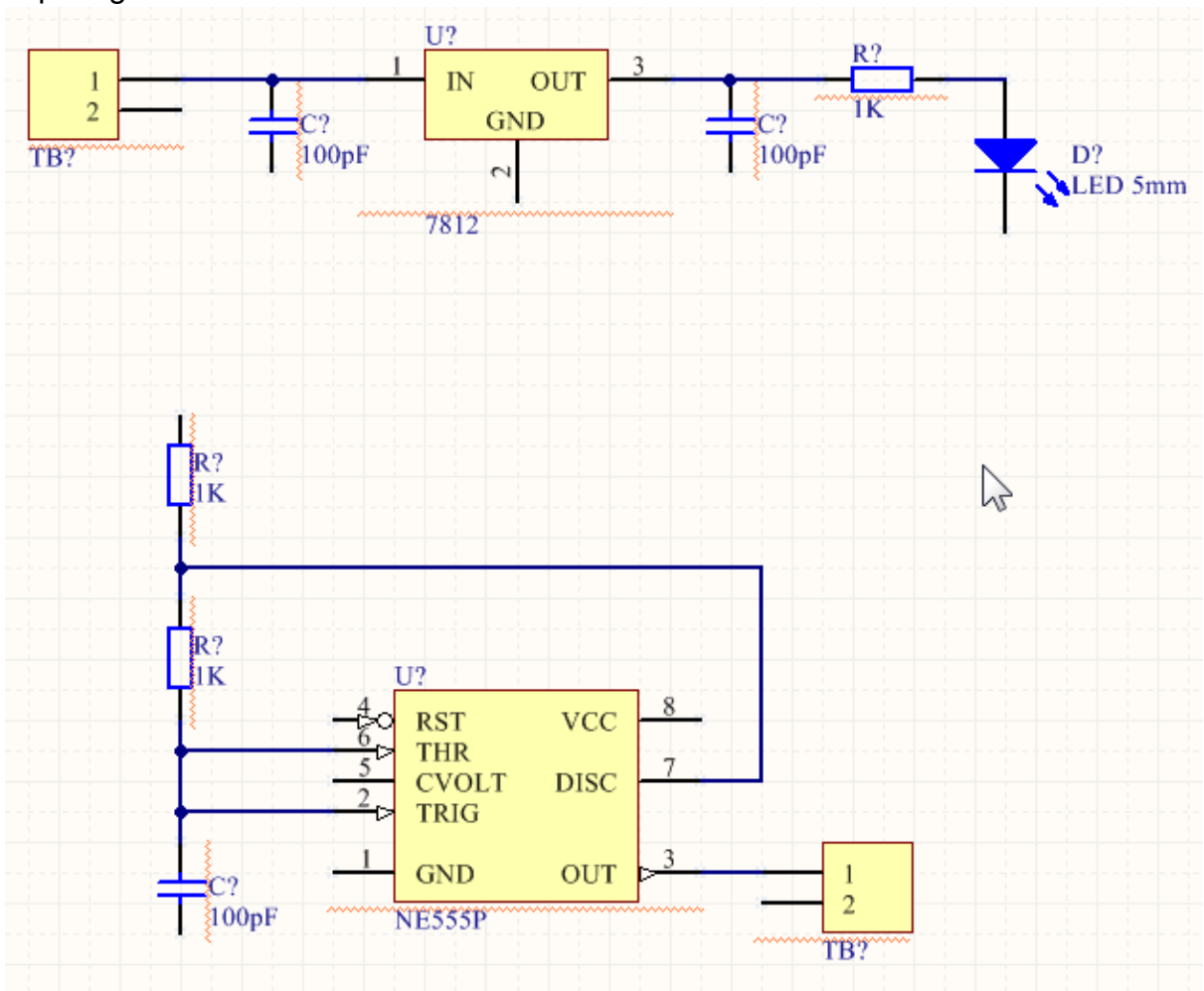
3. Setelah itu arahkan pointer mouse ke salah satu kaki komponen seperti gambar dibawah ini



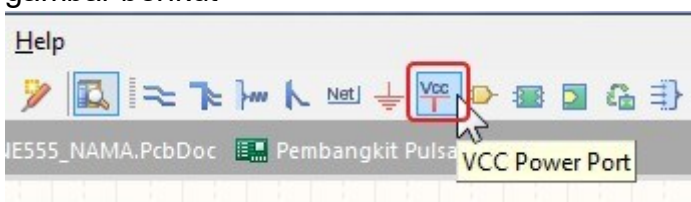
4. Lalu tarik jalur penghubung ke kaki komponen yang lain lalu klik pada kaki komponen tersebut. Dan klik kanan jika sudah selesai membuat jalur.



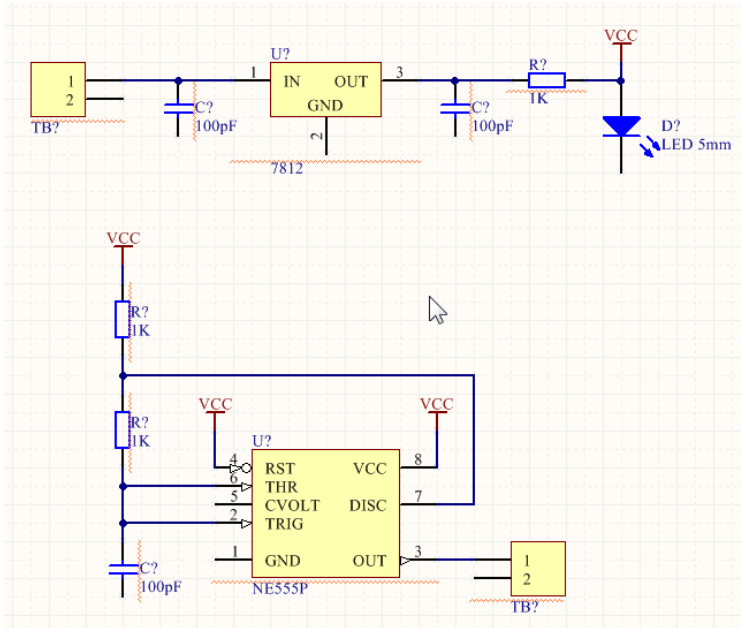
5. Hubungkan semua komponen dengan jalur penghubung, sesuai dengan skema rangkaian seperti gambar dibawah ini



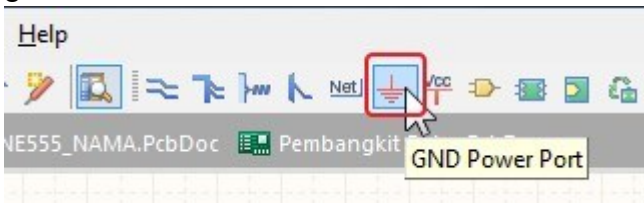
6. Setelah itu tambahkan VCC atau power. Caranya klik ikon **VCC Power Port** seperti gambar berikut



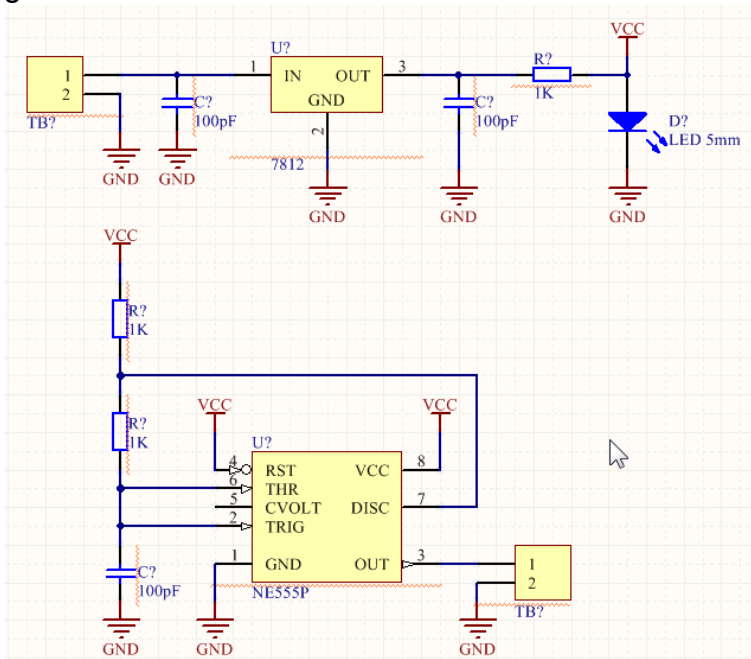
7. Lalu tambahkan VCC atau power dan hubungkan dengan jalur penghubung seperti gambar dibawah ini



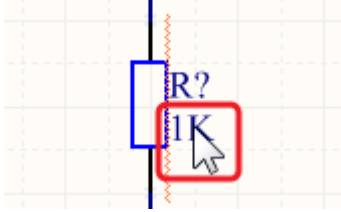
8. Berikutnya tambahkan juga GND atau ground. Caranya klik ikon **GND Power Port** seperti gambar berikut



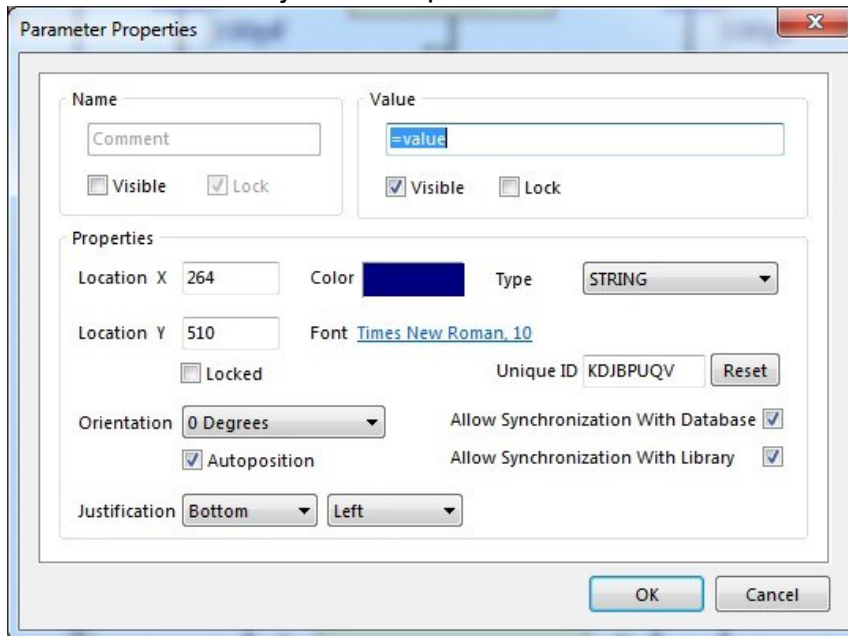
9. Lalu tambahkan GND atau ground dan hubungkan dengan jalur penghubung seperti gambar dibawah ini



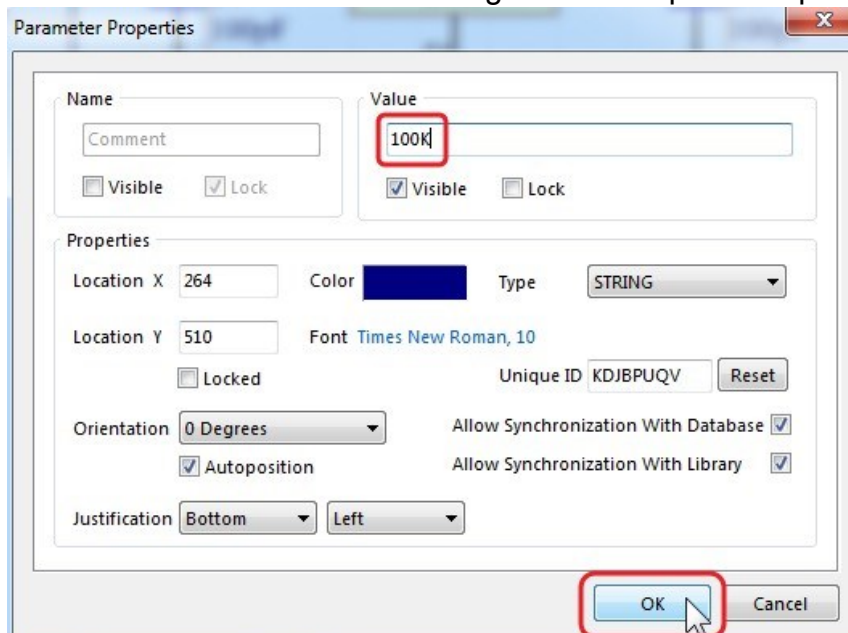
10. Selanjutnya mengubah nilai komponen. Caranya arahkan pointer mouse ke nilai komponen yang akan diubah, lalu double klik pada nilai komponen tersebut.



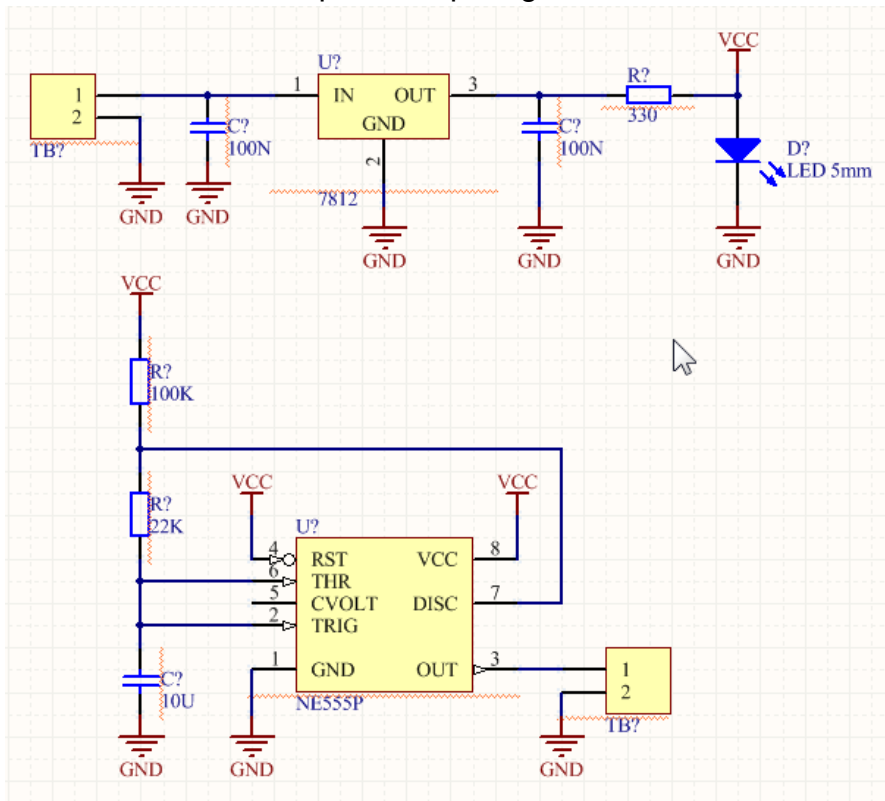
11. Maka akan muncul jendela seperti dibawah ini



12. Setelah itu ubah Value sesuai dengan nilai komponen seperti gambar berikut, lalu klik OK.

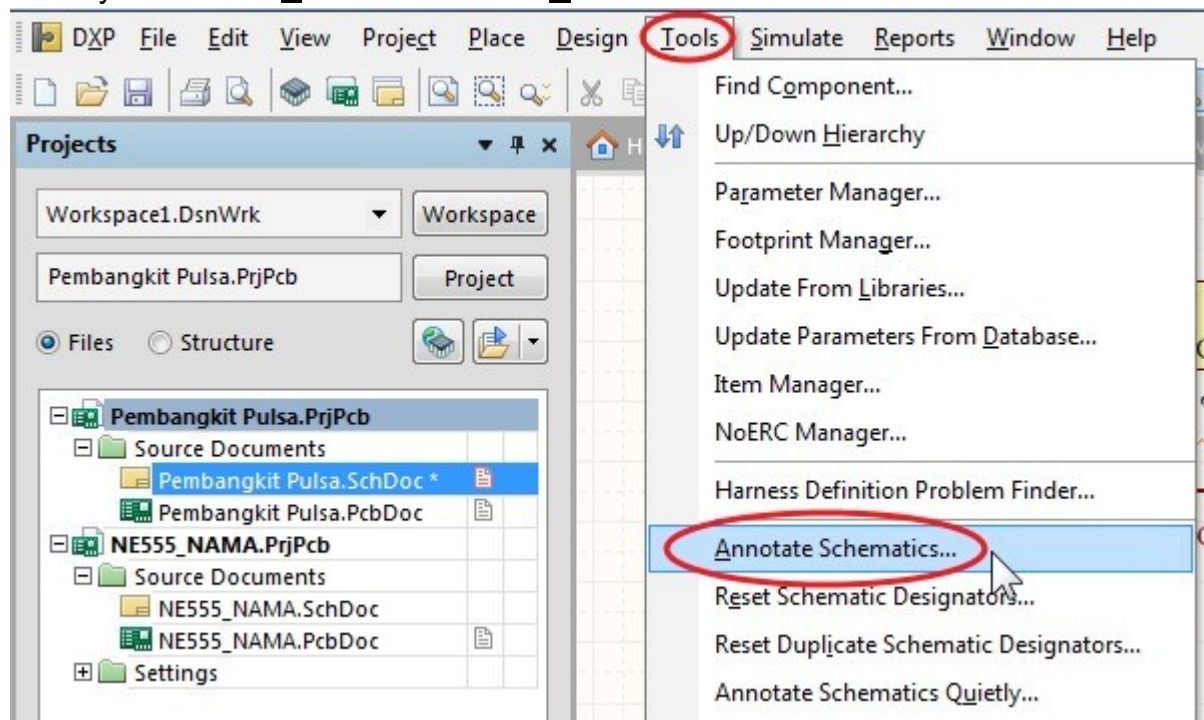


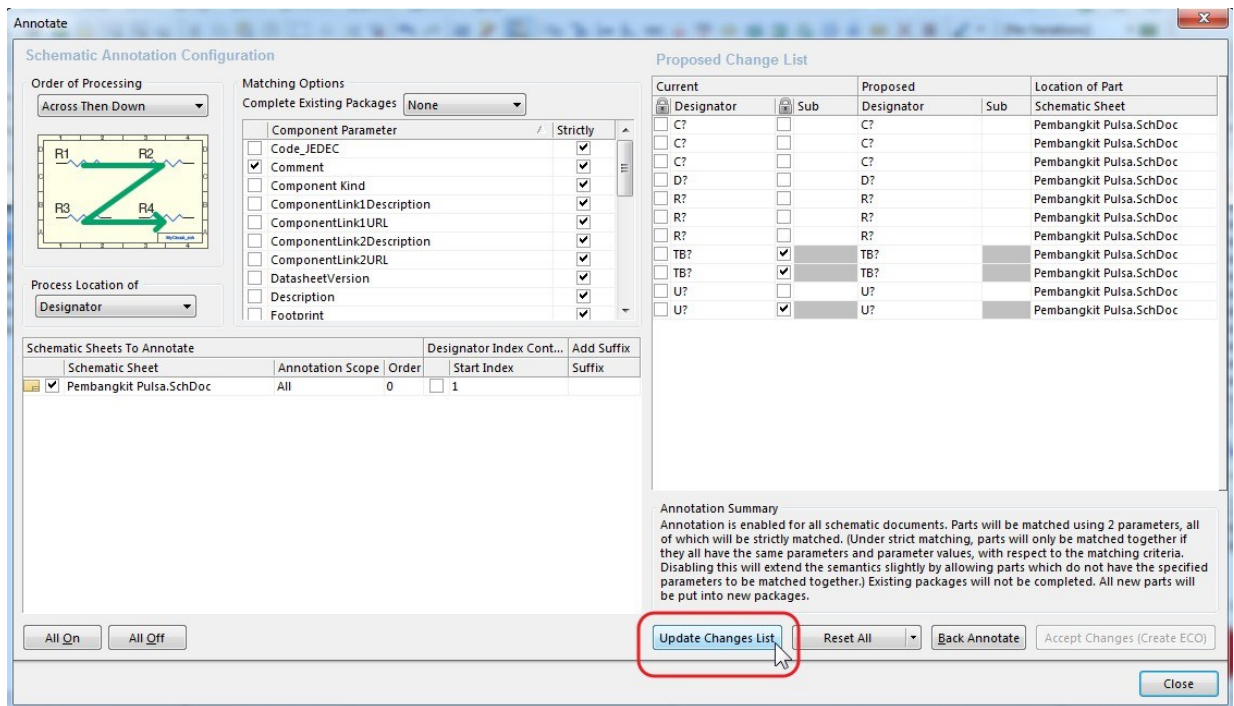
13. Ubah semua nilai komponen seperti gambar dibawah ini



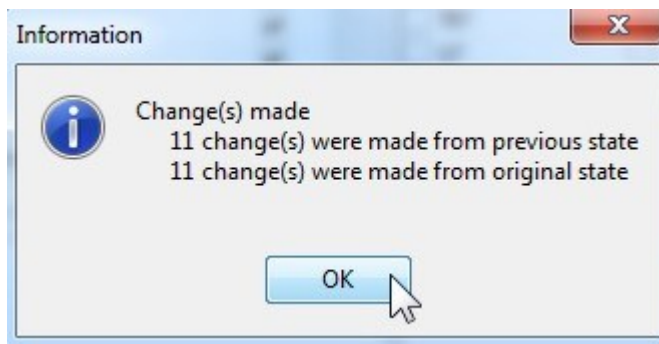
14. Berikutnya memberi nama komponen secara otomatis.

Caranya klik menu **Tools** >> lalu klik **Annotate Schematics...**

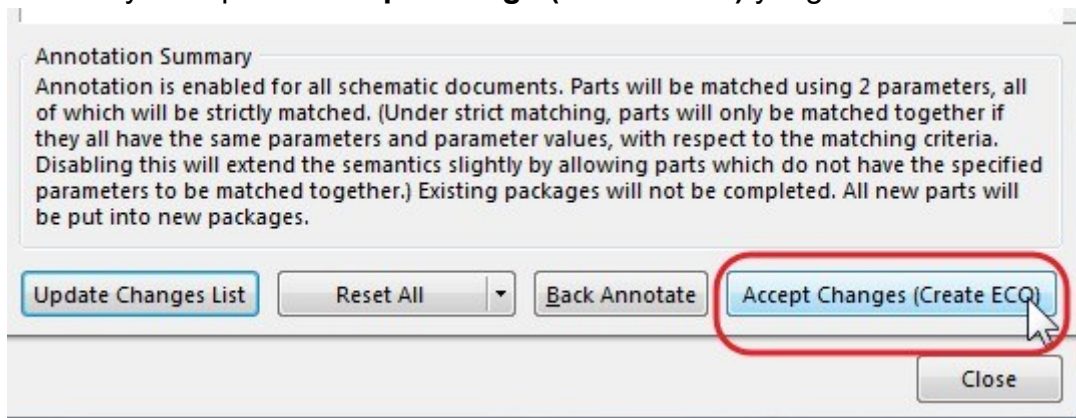




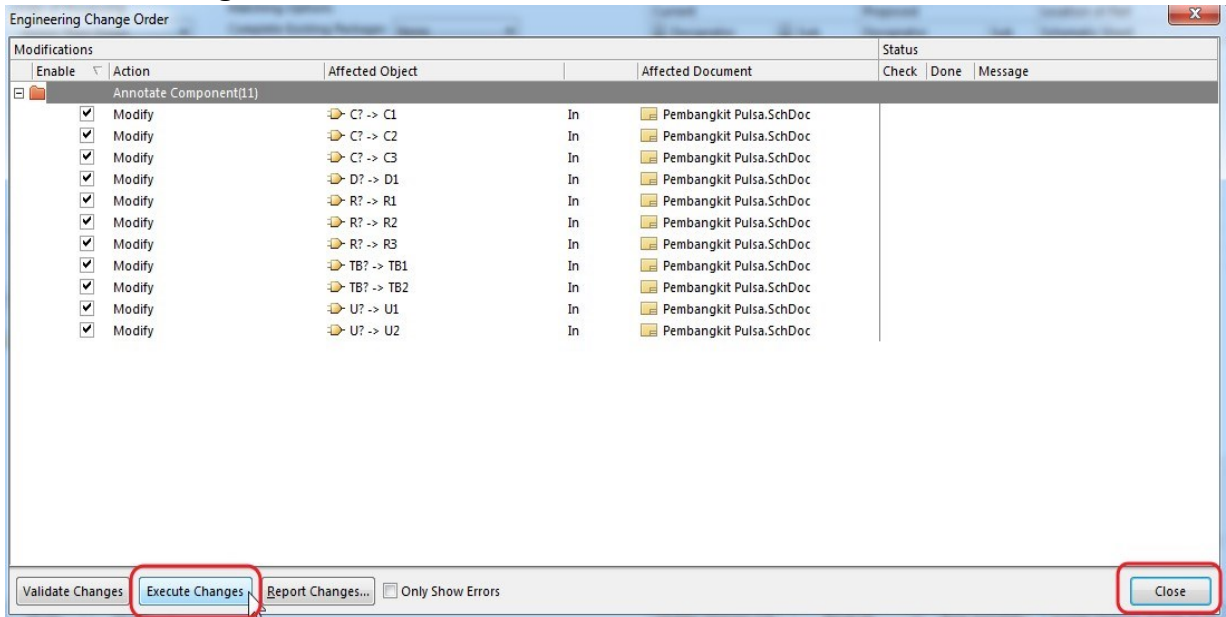
16. Lalu klik OK



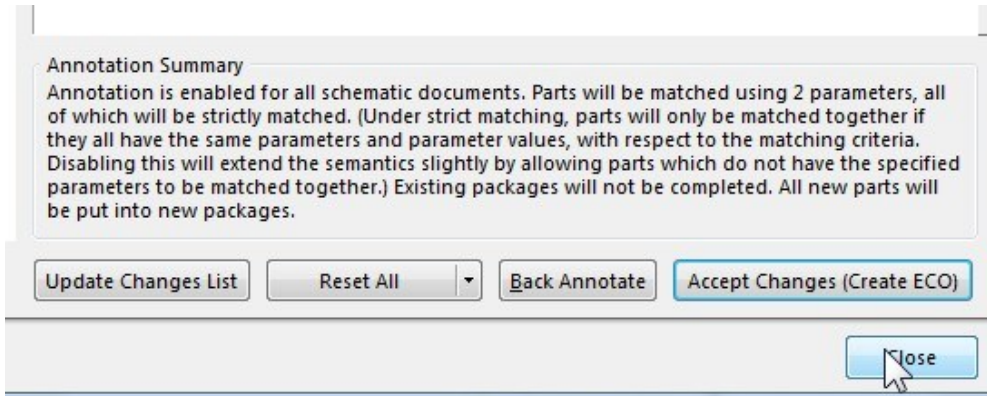
17. Berikutnya klik panel **Accept Change (Create ECO)** yang ada disebelah kanan bawah



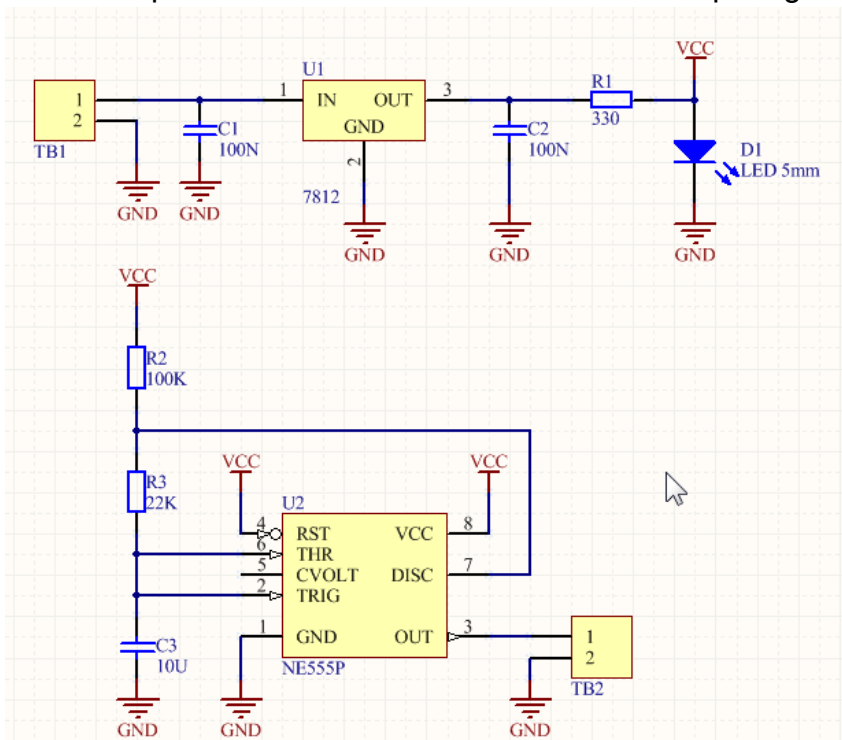
18. Setelah muncul jendela **Engineering Change Order** seperti gambar dibawah ini, klik **Execute Changes** lalu klik **Close**



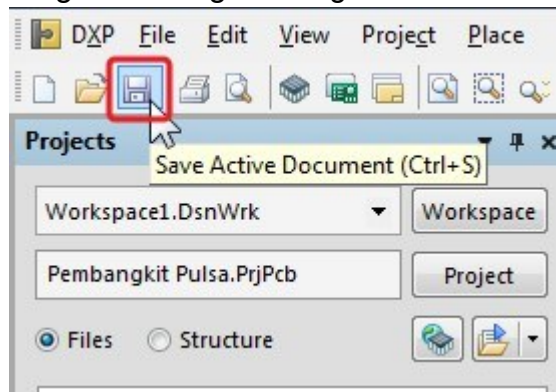
19. Lalu klik **Close** lagi



20. Maka komponen akan dinamai secara otomatis seperti gambar dibawah ini



21. Periksa kembali skema rangkaian yang telah dibuat, dan jika sudah selesai simpan skema rangkaian dengan mengklik ikon **Save Activate Document** atau tekan Ctrl+S di keyboard.

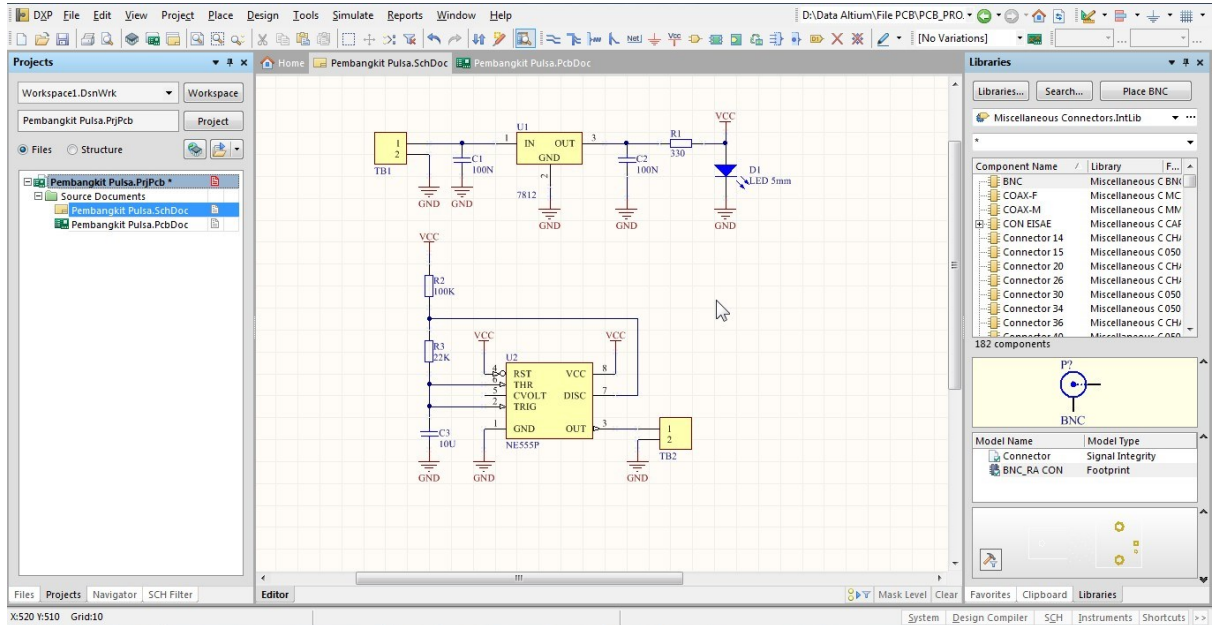


F. UPDATE SCHEMATIC KE PCB

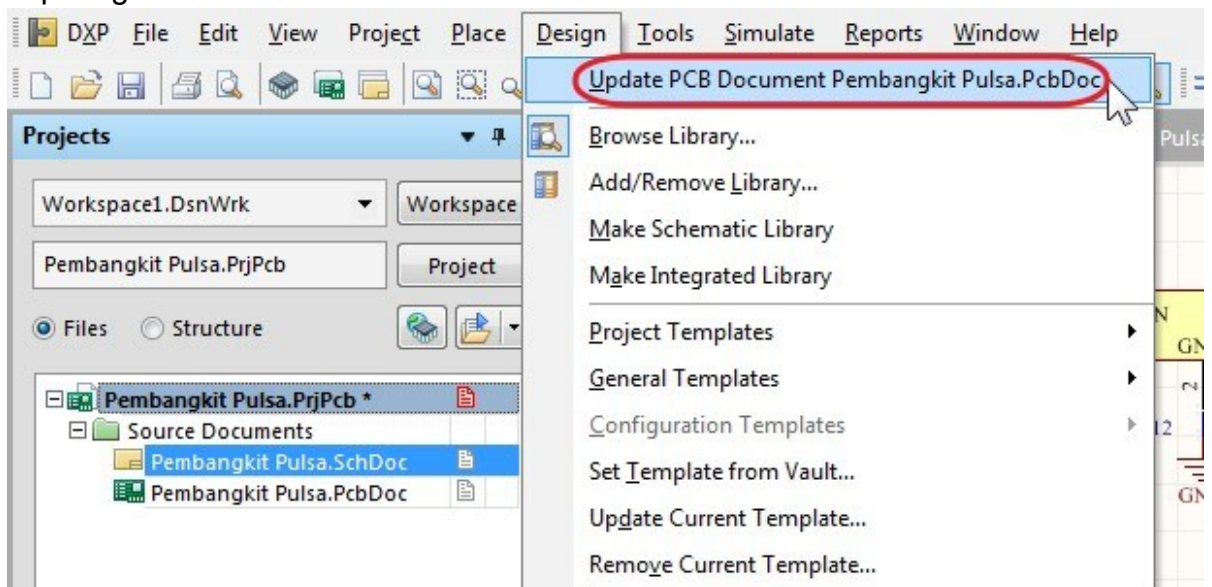
Setelah selesai membuat skema rangkaian, tahap selanjutnya adalah mengupdate skema yang telah dibuat kedalam bentuk PCB menjadi sebuah Layout PCB. Berikut ini tahapannya.

1. Update Schematik ke PCB.

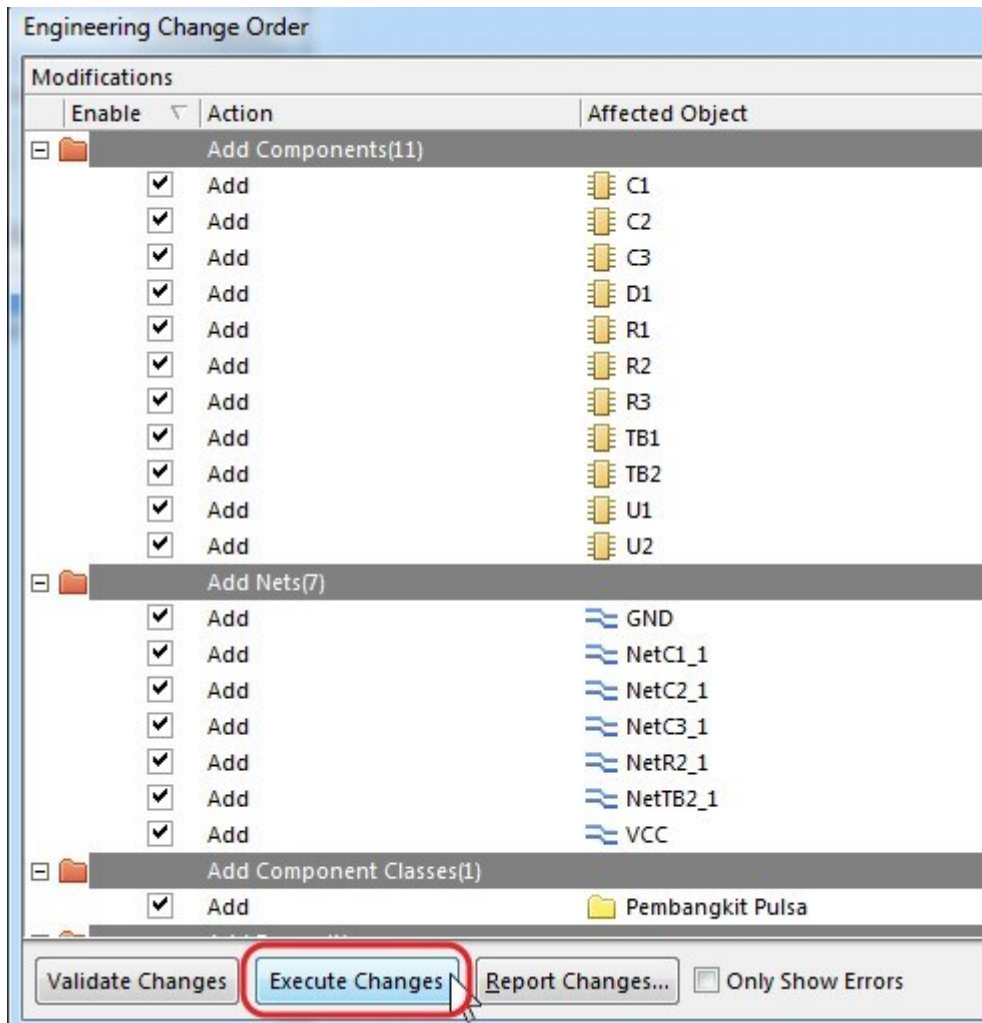
1. Buka kembali dokumen schematic seperti gambar dibawah ini



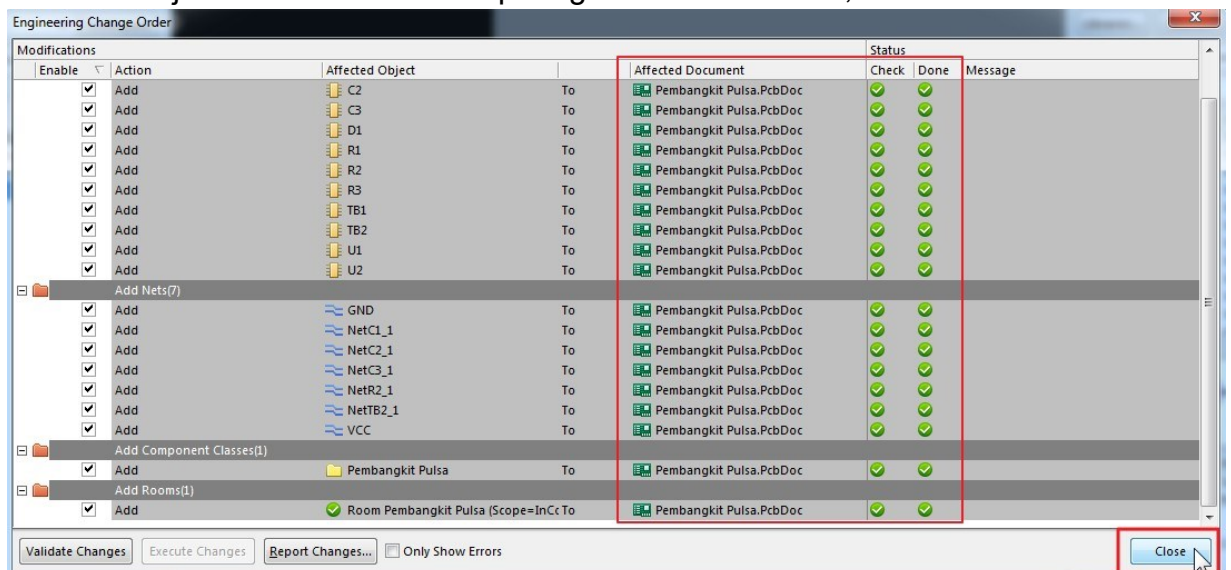
2. Setelah itu klik menu **Design >>** lalu klik **Update PCB Document ...** seperti gambar berikut



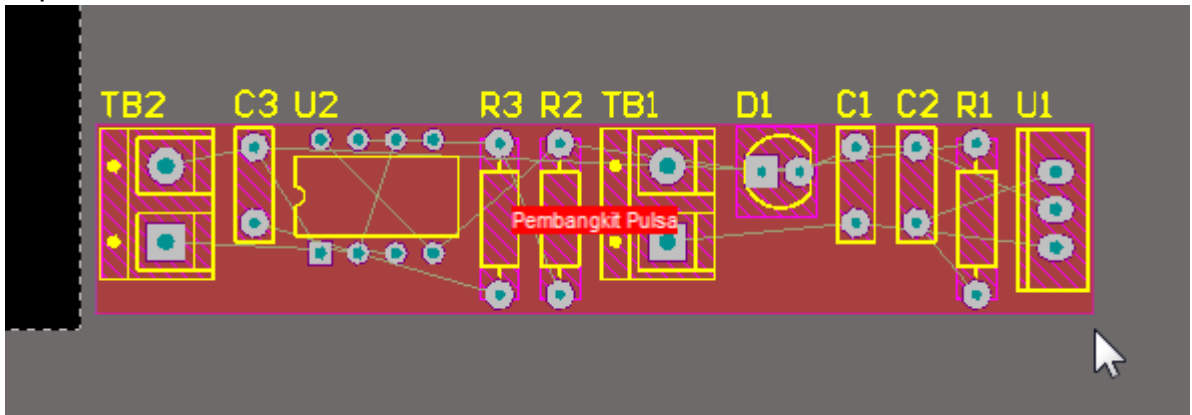
3. Setelah muncul jendela **Engineering Change Order** klik panel **Execute Changes** yang ada dibawah



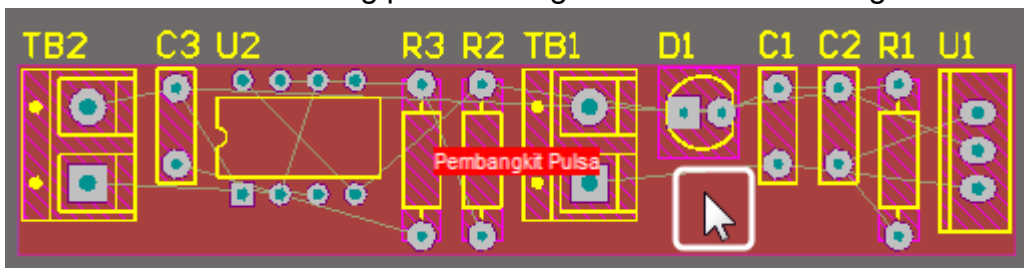
4. Apabila skema rangkaian kita sudah benar maka akan muncul tanda check list berwarna hijau disebelah kanan seperti gambar dibawah ini, Setelah itu klik **Close**.



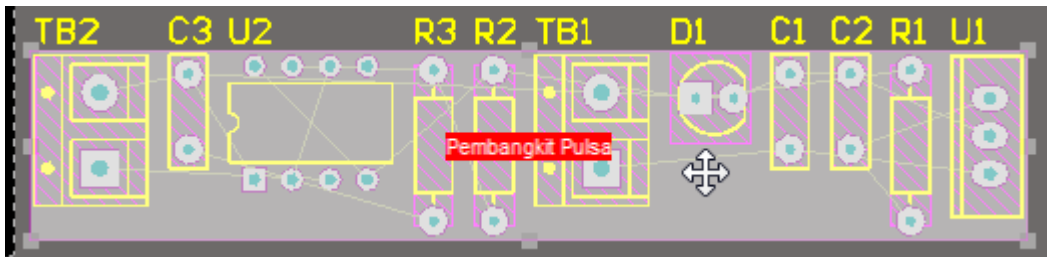
5. Maka skema rangkaian yang telah kita buat akan di ekspor ke dalam bentuk komponen seperti ini.



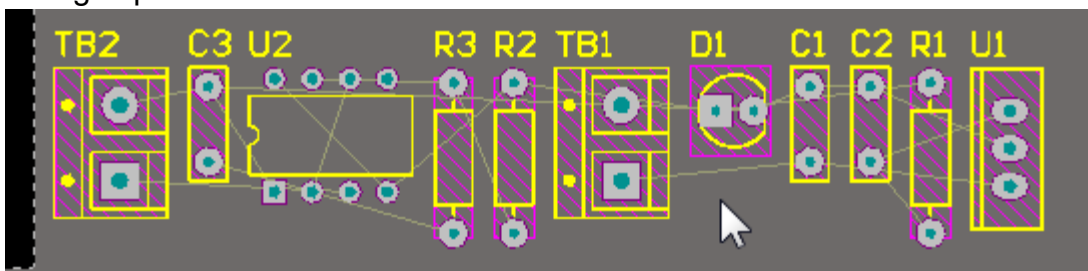
6. Hilangkan bloking komponen yang berwarna merah. Caranya arahkan mouse pointer ke salah satu area kosong pada bloking tersebut. Perhatikan gambar



7. Lalu klik pada area tersebut. Maka akan menjadi seperti ini



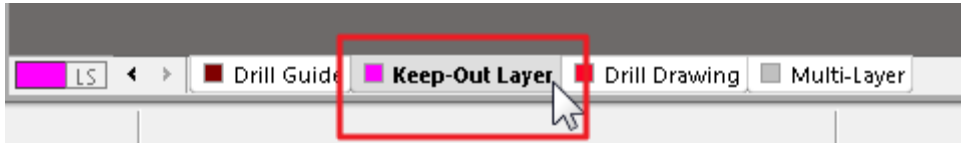
8. Setelah itu tekan **delete** pada keyboard. Maka bloking yang berwarna merah akan hilang seperti ini



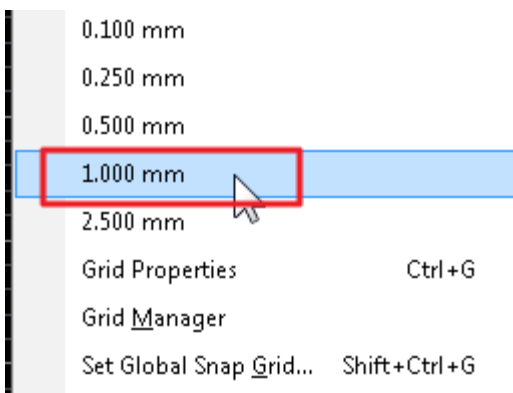
G. MEMBUAT UKURAN PCB

Tahap selanjutnya adalah membuat ukuran PCB. Berikut ini langkah-langkahnya.

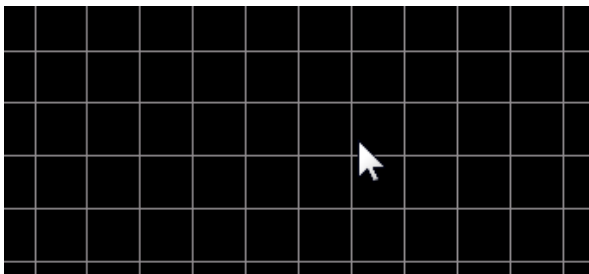
1. Pertama klik panel **Keep-Out Layer** yang ada disebelah bawah seperti gambar ini.



2. Lalu tampilkan **Grids** atau garis pembantu pada area PCB. Caranya tekan **tombol G** pada keyboard, lalu setelah muncul daftar ukuran, klik yang **1.000 mm** seperti gambar



3. Maka akan ditampilkan garis bantu pada area PCB seperti berikut ini



4. Setelah itu ubah satuan ukur altium dari **mil** ke **mm**



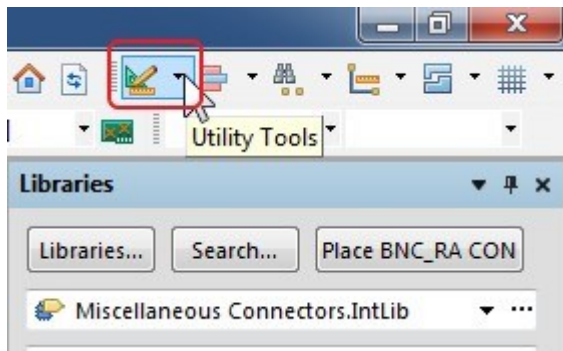
Satuannya masih mil

5. Untuk mengubah ke satuan **mm**, caranya tekan **tombol Q** pada keyboard maka satuannya akan berubah.

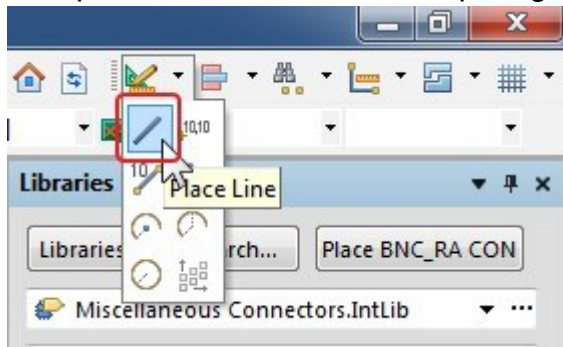


Satuannya menjadi mm

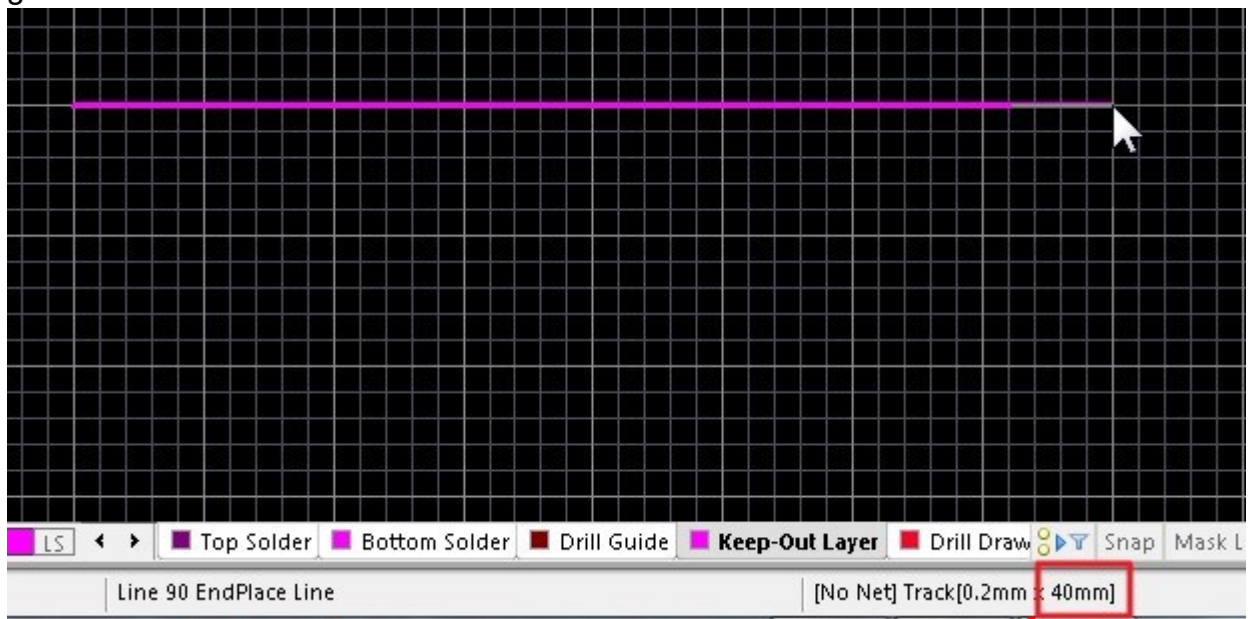
6. Lalu buat kotak berdasarkan ukuran tertentu. Caranya klik ikon **Utility Tools**



7. Lalu pilih dan klik **Place Line** seperti gambar dibawah ini

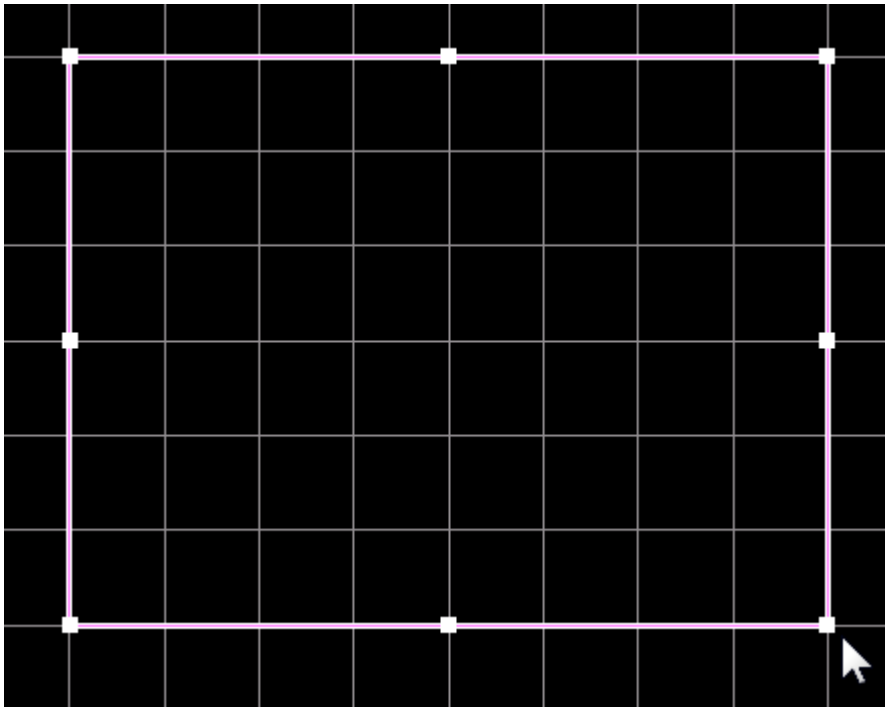


8. Lalu gambar kotak dengan memperhatikan panjang garis yang dibagian bawah seperti gambar berikut

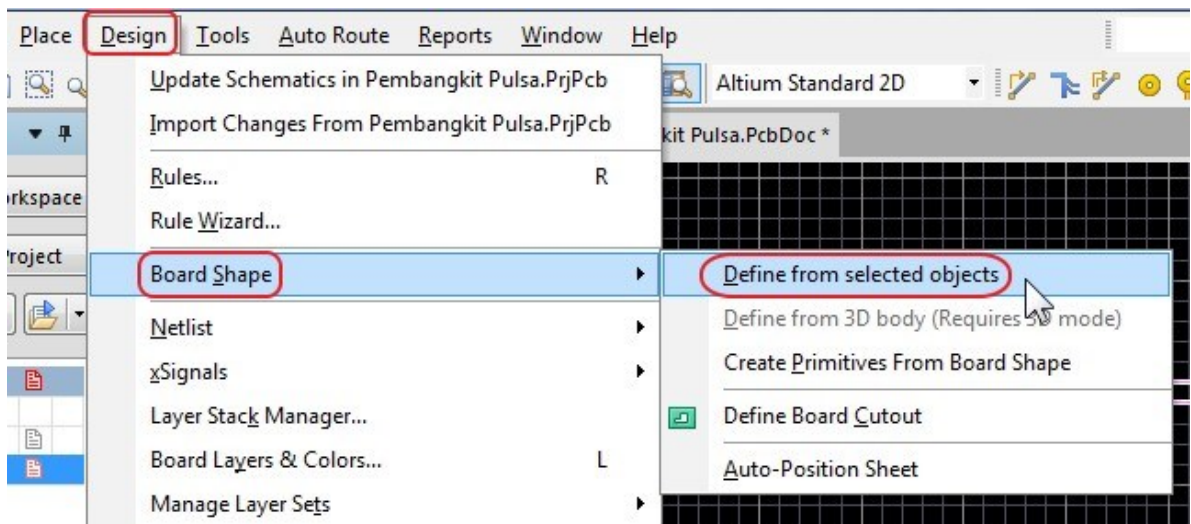


Panjang Garis

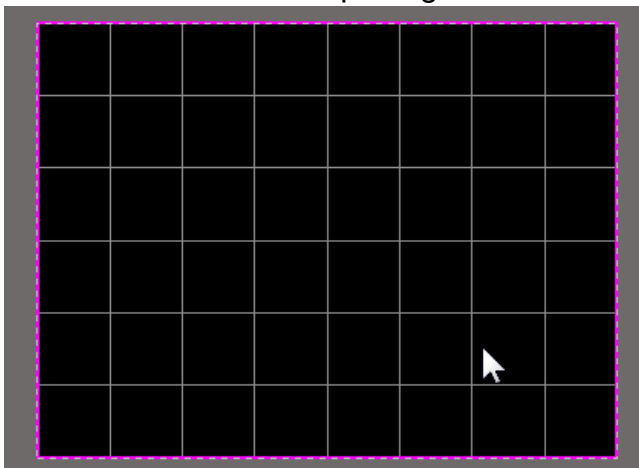
9. Berikutnya blok kotak tersebut seperti gambar dibawah ini



10. Lalu klik menu **Design >> Board shape >> Define from selected object** seperti berikut



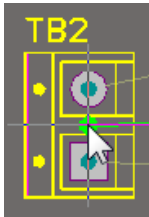
11. Maka area PCB akan dipotong berdasarkan ukuran kotak yang telah dibuat seperti ini



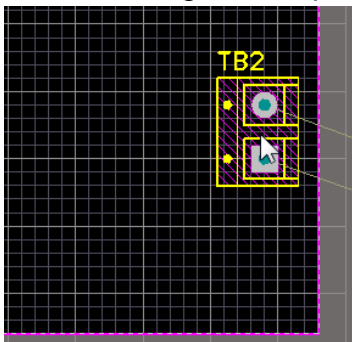
H. PENEMPATAN KOMPONEN

Langkah selanjutnya adalah menempatkan komponen ke dalam area PCB yang telah dibuat. Berikut ini caranya.

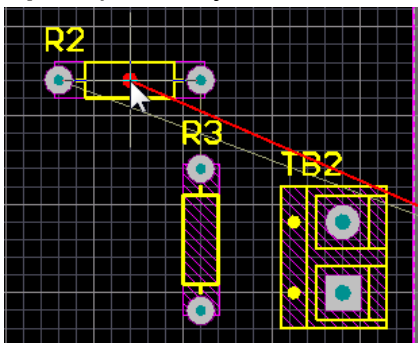
1. Klik dan tahan komponen yang akan dipindahkan.



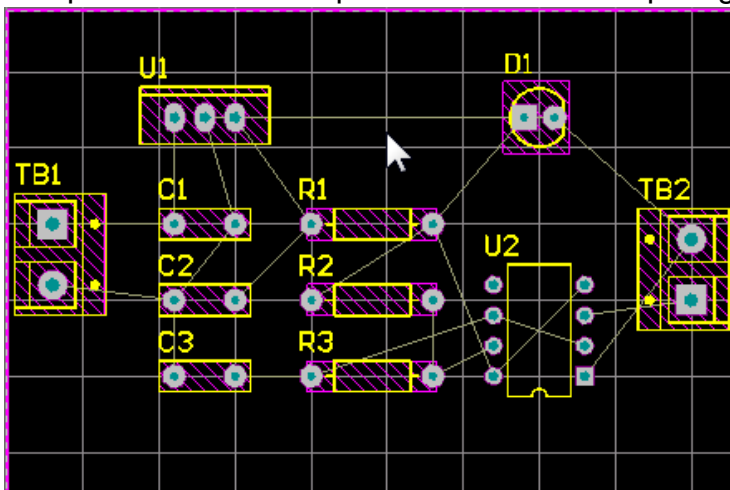
2. Lalu geser komponen ke area PCB dan letakkan komponen pada area tersebut dengan melepaskan mouse



3. Untuk memutar komponen, klik dan tahan komponen yang akan diputar lalu tekan **Spasi** pada keyboard



4. Tempatkan semua komponen di area PCB seperti gambar dibawah ini



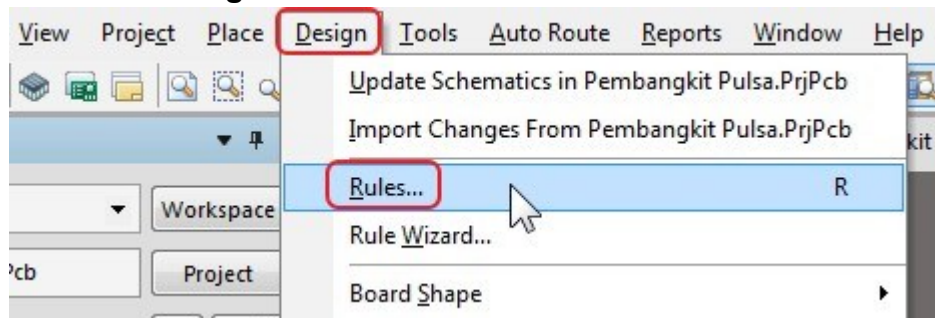
I. ROUTING

Tahapan yang berikut ini termasuk tahapan yang paling penting dalam membuat design PCB yakni pembuatan jalur untuk menghubungkan komponen. Dalam tahapan ini terdapat dua hal yaitu pengaturan lebar jalur dan pembuatan jalur penghubung komponen.

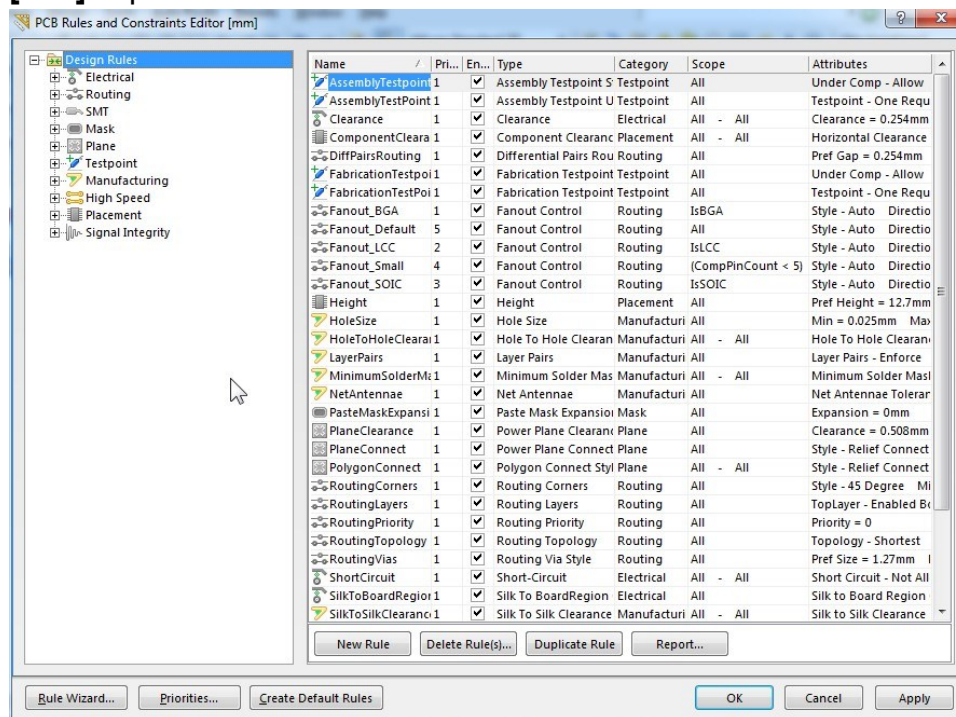
1. Pengaturan Lebar Jalur dan Pengaturan Clearance

Sebelum membuat jalur PCB kita perlu mengatur lebar jalur yang akan kita gunakan. Berikut ini langkah-langkahnya.

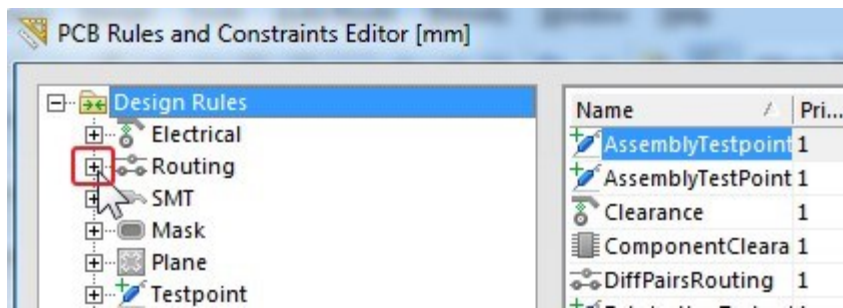
1. Klik menu **Design** >> lalu klik **Rules...**



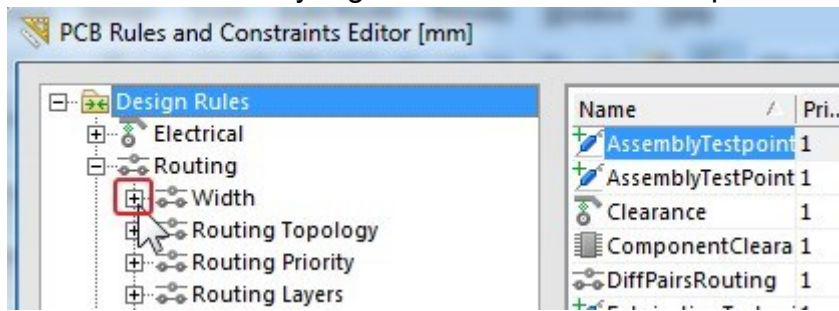
2. Maka akan muncul jendela **PCB Rules and Constraints Editor** [mm] seperti berikut ini



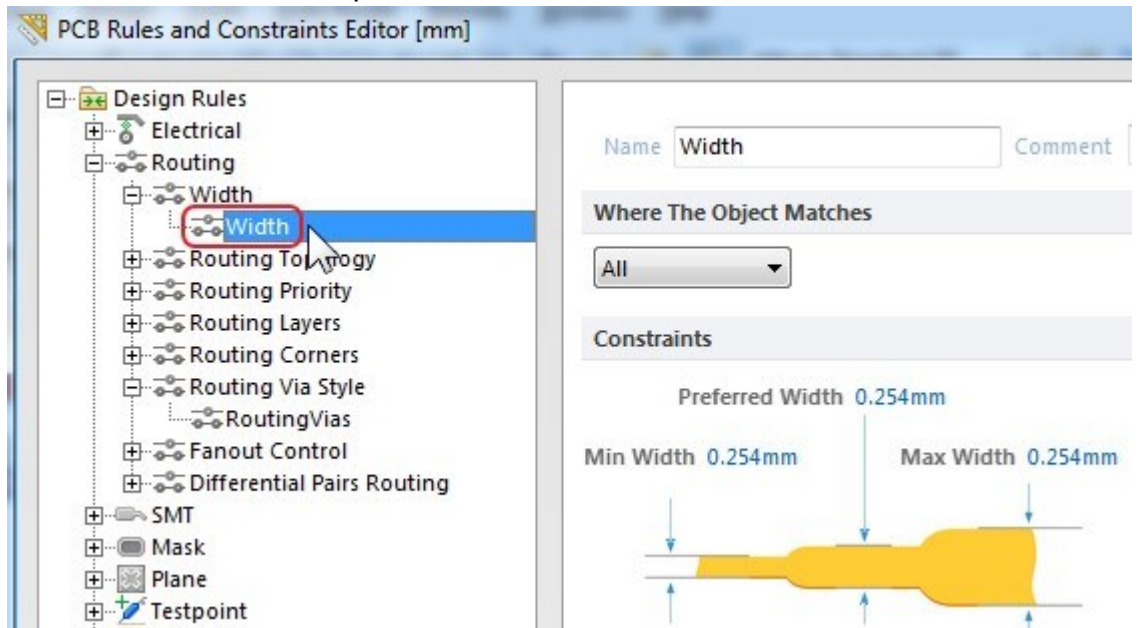
3. Klik tanda **Plus** yang ada disebelah **Routing**



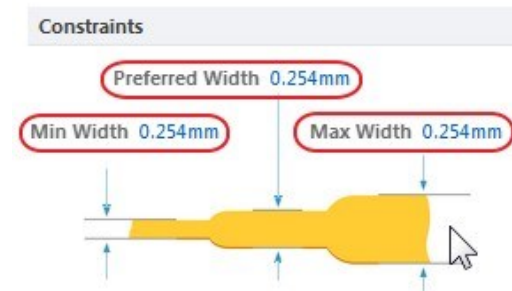
4. Lalu klik tanda **Plus** yang ada disebelah **Width** seperti ini



5. Setelah itu klik **Width** seperti berikut



6. Maka akan muncul ukuran lebar jalur disebelah kanan seperti ini



Min Width : ukuran lebar jalur minimal yang bisa digunakan.

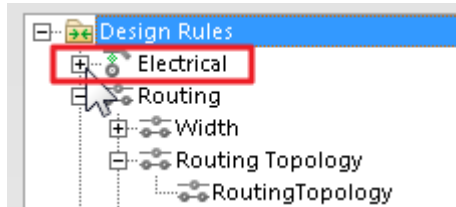
Preferred Width : ukuran lebar jalur yang akan digunakan.

Max Width : ukuran lebar jalur maksimal yang bisa digunakan.

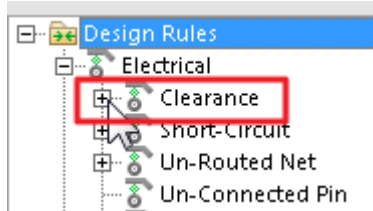
7. Ganti semua nilai ukuran sesuai keinginan seperti berikut ini



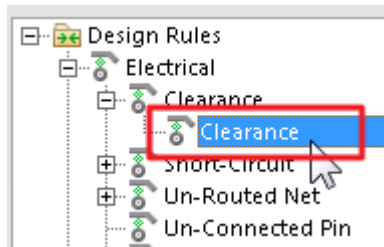
8. Lalu atur **Clearance** dengan cara lik tanda **Plus** yang ada disebelah **Electrical**



9. Lalu klik tanda **Plus** yang ada disebelah **Clearance** seperti ini



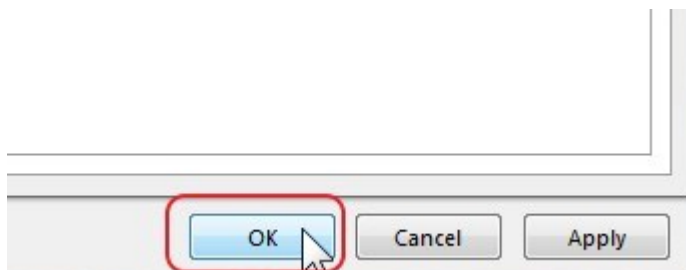
10. Setelah itu klik **Clearance** seperti berikut



11. Ganti semua nilai **Clearance** dengan nilai tertentu seperti berikut ini



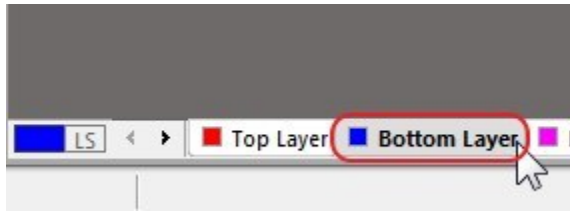
12. Lalu klik OK



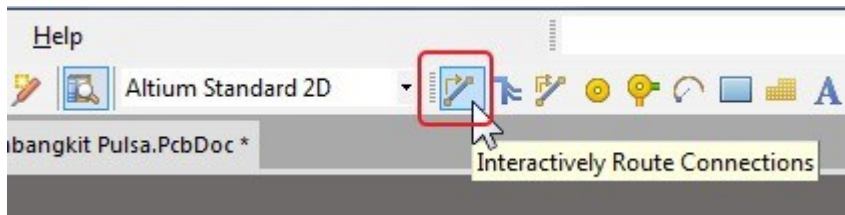
2. Pembuatan Jalur Penghubung Komponen

Selanjutnya adalah menghubungkan komponen. Berikut ini caranya.

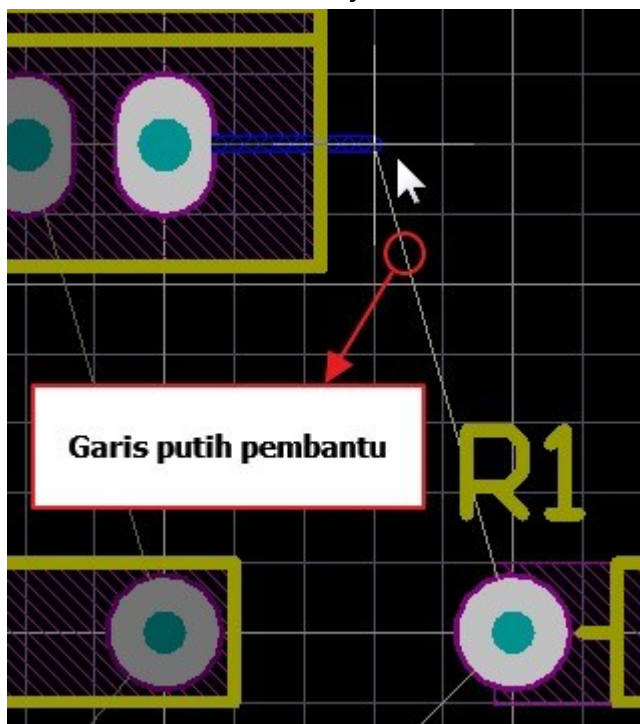
1. Pertama klik panel **Bottom Layer** yang ada di bawah



2. Lalu klik ikon **Interactively Route Connections** yang ada di atas

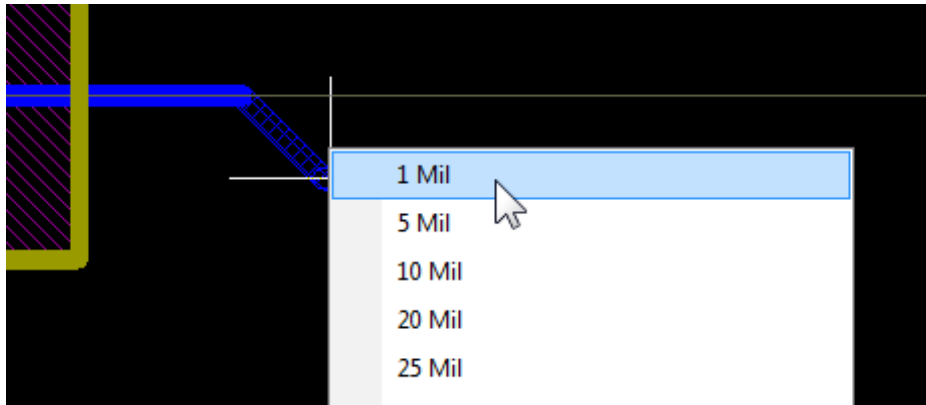


3. Setelah itu buat jalur penghubung antara kaki komponen mengikuti garis putih pembantu, caranya klik salah satu kaki komponen lalu ratak jalur ke kaki komponen yang lain dan klik pada kaki komponen tersebut. Dan klik kanan jika sudah selesai membuat jalur.

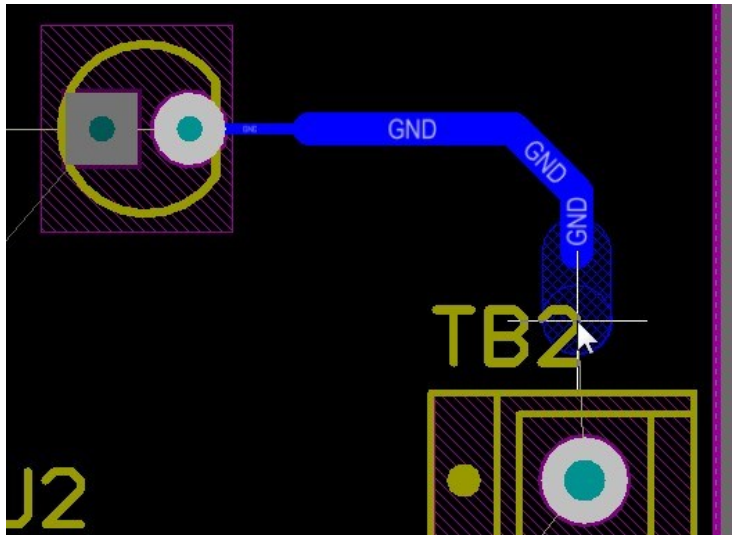


4. Agar lebih mudah dalam pembuatan jalur penghubung kita bisa mengubah ukuran **Grids**.

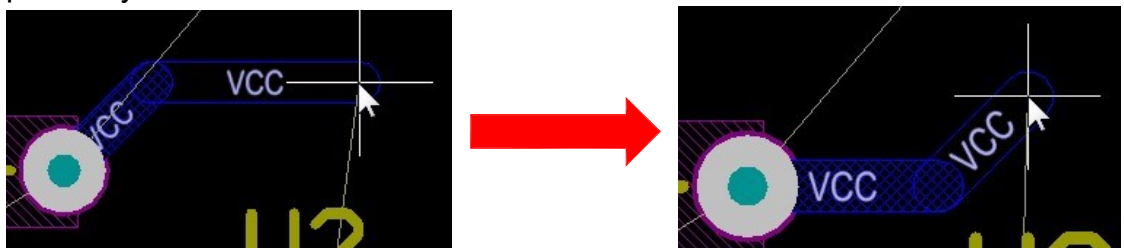
Caranya tekan tombol **G** pada keyboard, lalu klik ukuran **Grids** yang paling kecil. Seperti ini



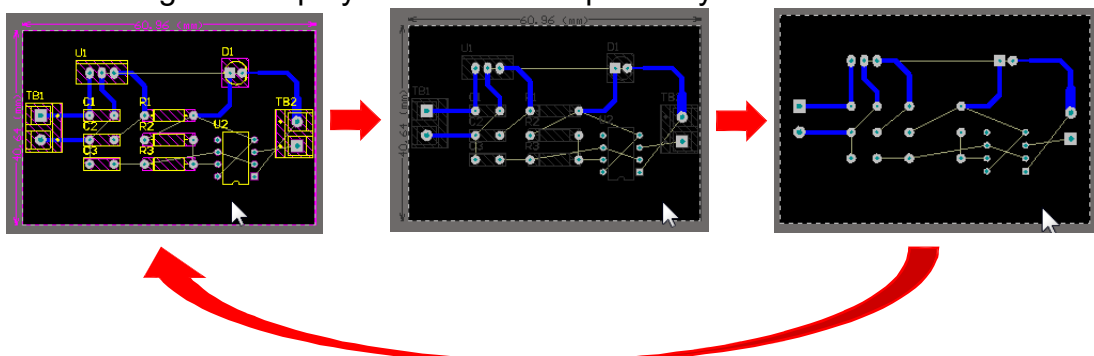
5. Untuk mengubah lebar jalur pada saat membuat jalur penghubung, tekan angka **3** pada keyboard



6. Untuk mengubah model jalur pada saat membuat jalur penghubung, tekan **Spasi** pada keyboard



7. Untuk mengubah display tekan **shift + S** pada keyboard



3. Editing dan Finishing

Pada Editing dan Finishing akan dijelaskan trik untuk menghapus jalur, mengedit jalur, mengedit pad, menambahkan lubang spiser dan menambahkan polygon.

1. Trik Menghapus Jalur

Ada dua trik dalam menghapus jalur yaitu menghapus jalur satu persatu dan menghapus seluruh jalur tertentu.

1. Trik Menghapus Jalur Satu Persatu

1. Klik jalur yang akan dihapus

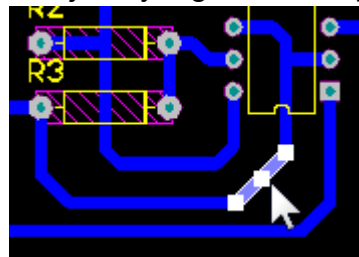


2. Lalu tekan **Backspace** pada keyboard

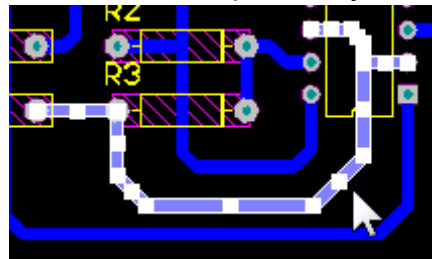


2. Trik Menghapus Seluruh Jalur Tertentu

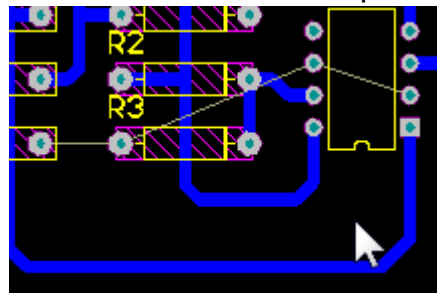
1. Klik jalur yang akan dihapus



2. Lalu tekan **Tab** pada Keyboard

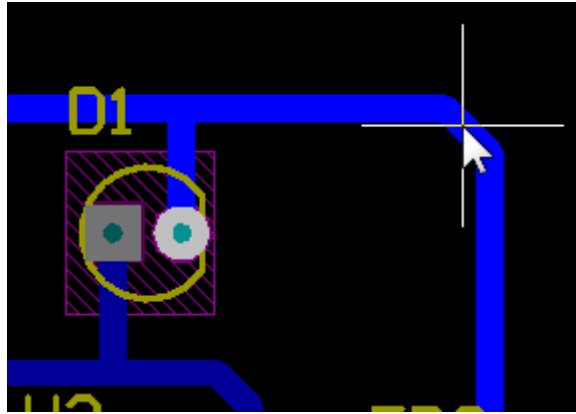


3. Setelah itu tekan **Delete** pada keyboard

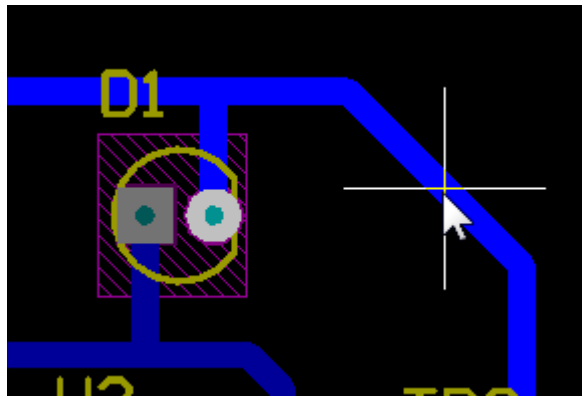


2. Trik Mengedit atau Menggeser Jalur

1. Klik dan tahan jalur yang akan digeser

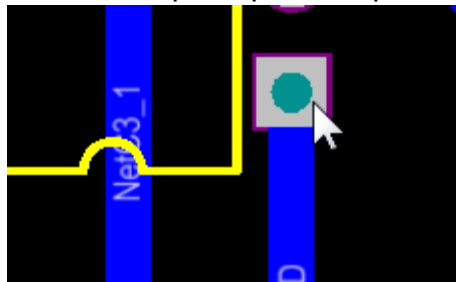


2. Setelah itu geser mouse untuk menggeser jalur



3. Trik mengedit pad atau kaki komponen

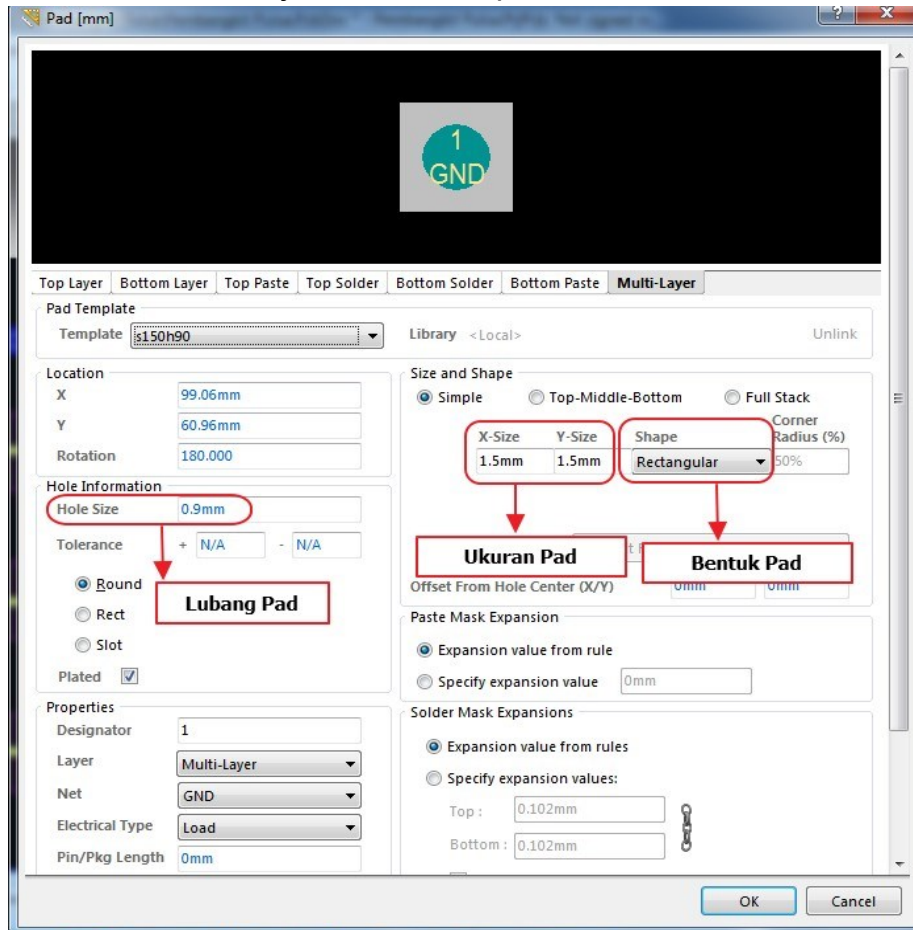
1. Double klik pada pad komponen yang akan diedit



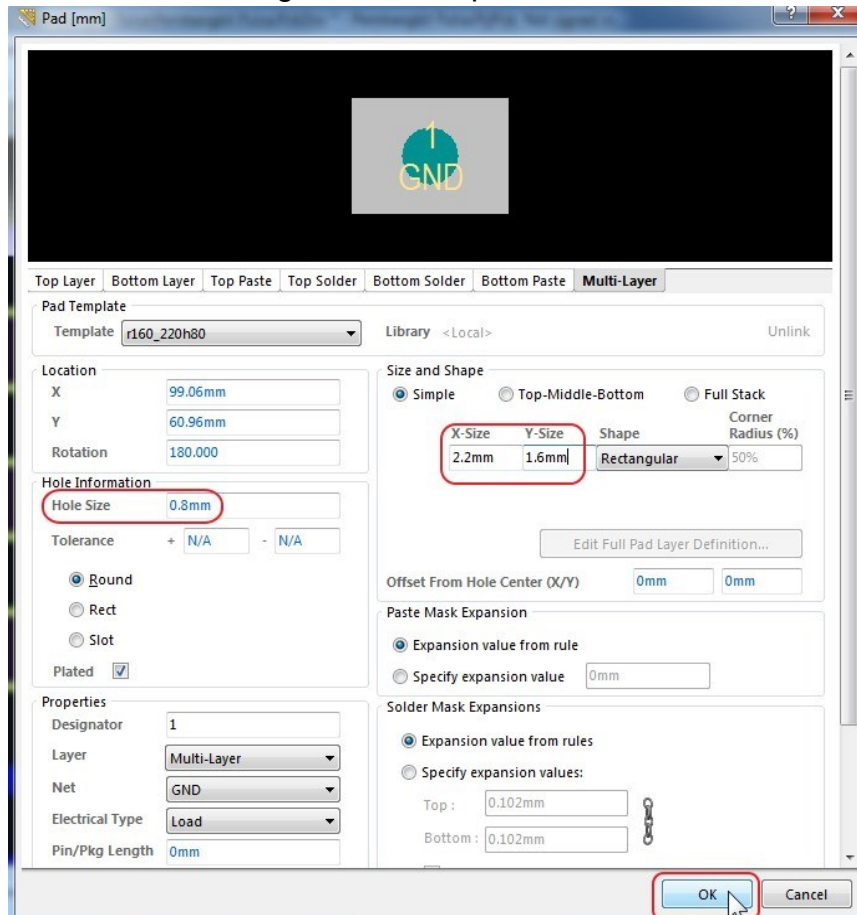
2. Setelah muncul seperti ini, klik **Pad**



3. Maka akan muncul jendela **Pad** seperti ini.

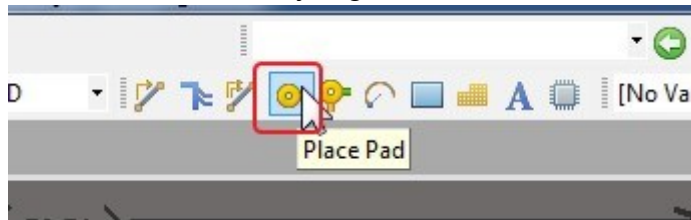


4. Ubah ukuran lubang dan ukuran pad lalu klik **OK**

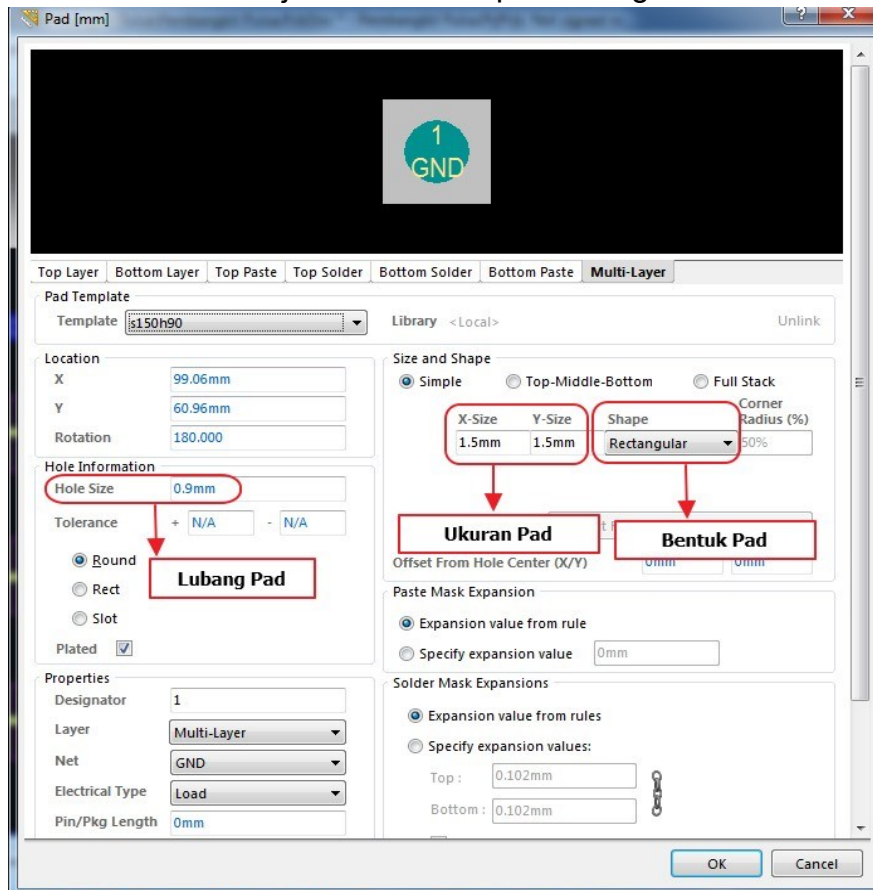


4. Trik Menambahkan Lubang Spiser

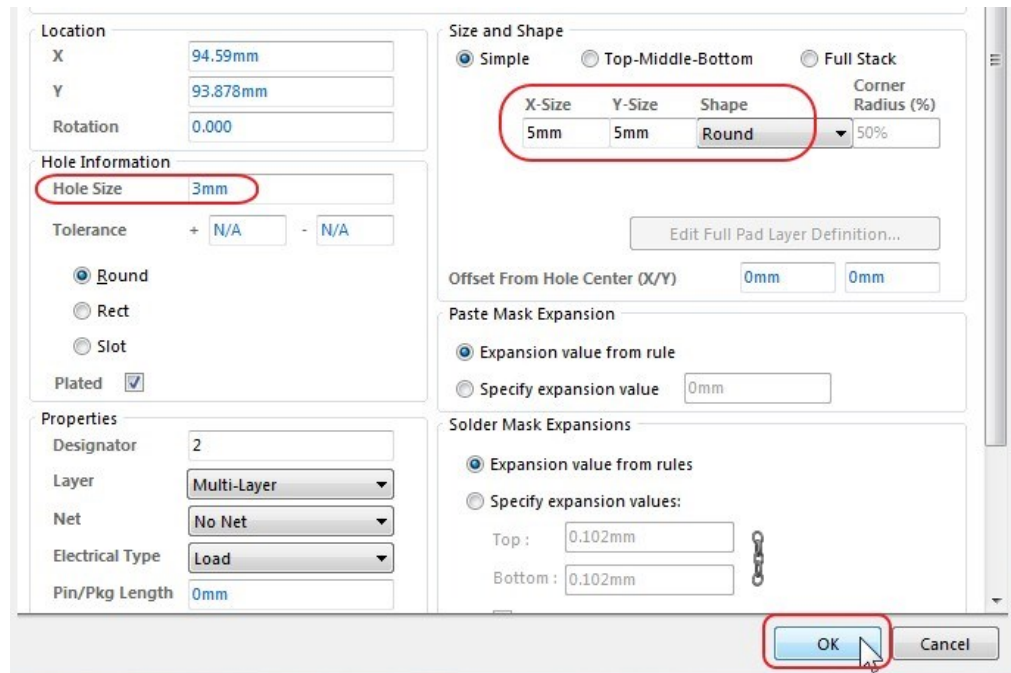
1. Klik ikon **Place Pad** yang ada diatas



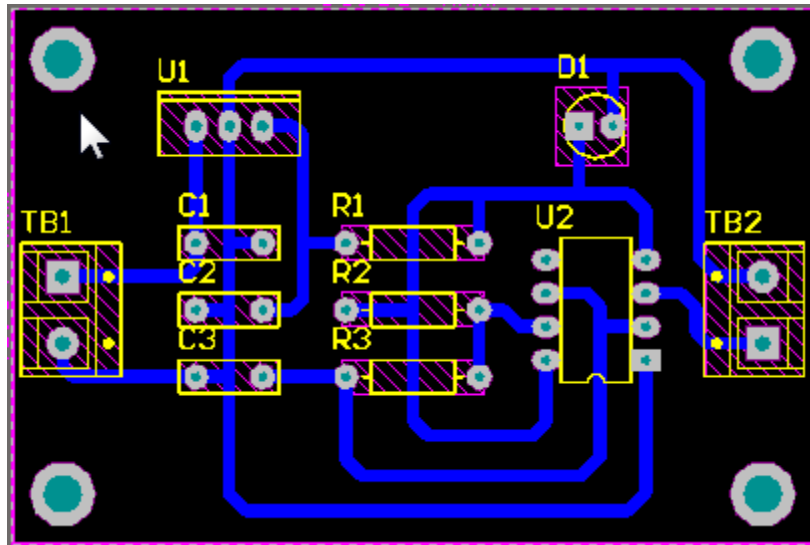
2. Maka akan muncul jendela **Pad** seperti ini lagi.



- Ubah ukuran lubang, ukuran pad dan bentuk pad seperti berikut ini, lalu klik OK

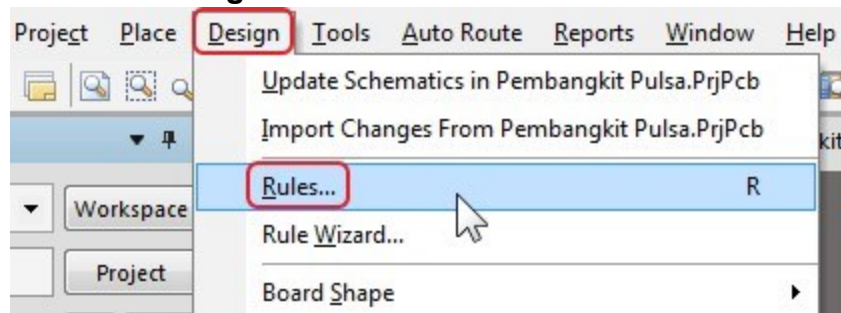


- Setelah itu tambahkan pad untuk lubang spiser disetiap sudut PCB. Dan klik Kanan jika sudah selesai menambahkannya.

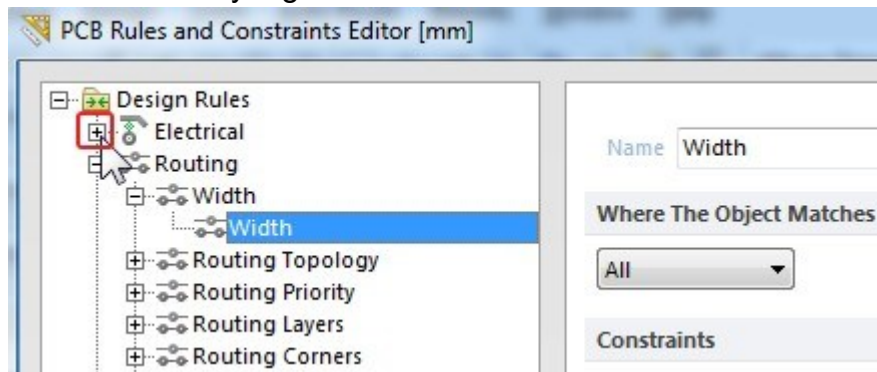


5. Trik Menambahkan Polygon

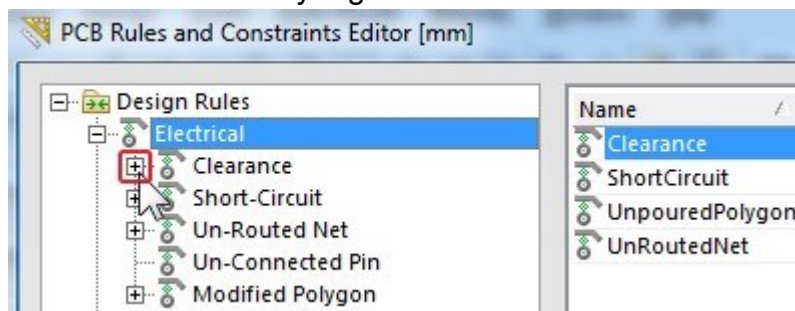
- Klik menu **Design** >> lalu klik **Rules**



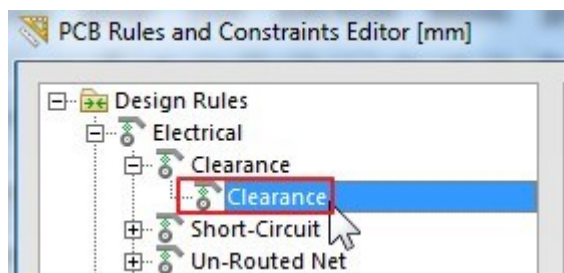
- Setelah muncul jendela **PCB Rules and Constraints Editor [mm]**, klik tanda **Plus** yang ada disebelah kiri **Electrical**



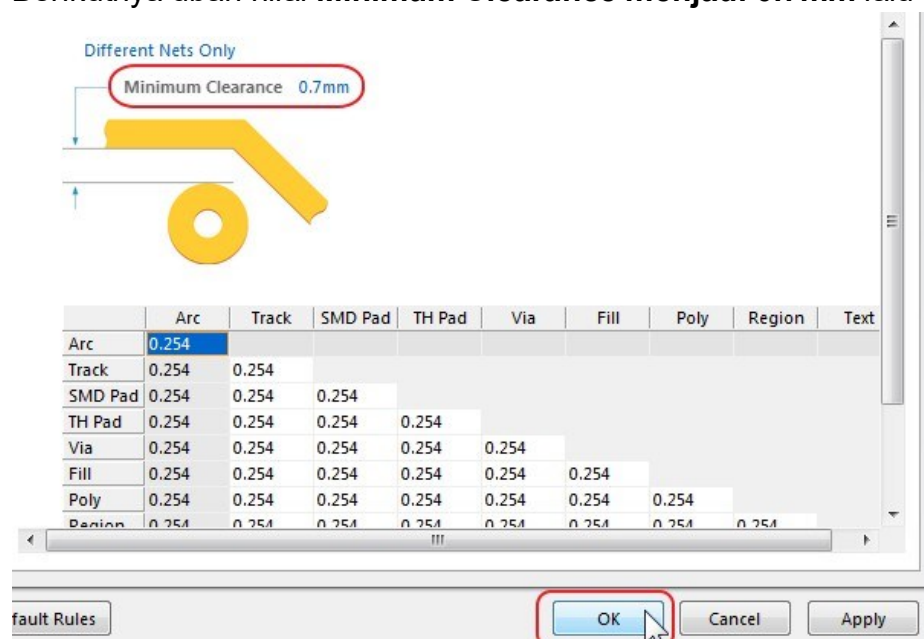
- Lalu klik tanda **Plus** yang ada disebelah kiri Clearance



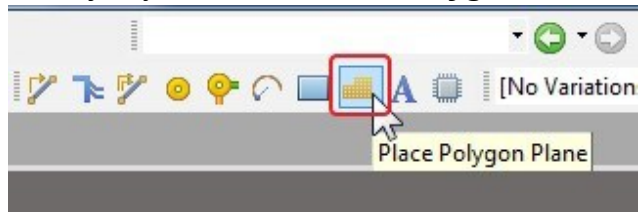
- Setelah itu klik **Clearance**



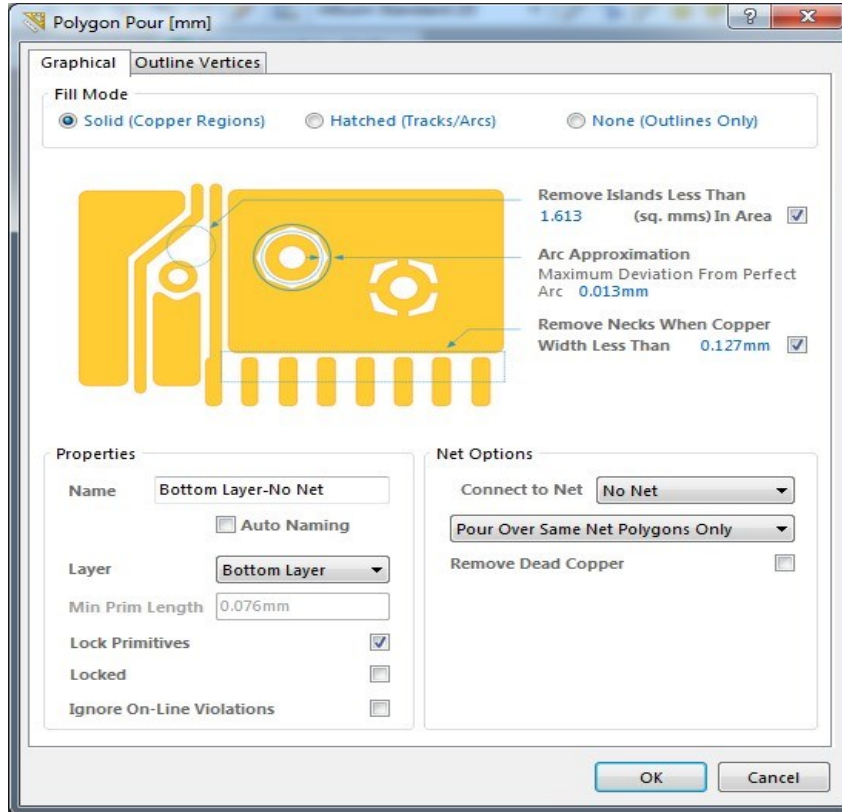
- Berikutnya ubah nilai **Minimum Clearance** menjadi **0.7mm** lalu klik **OK**



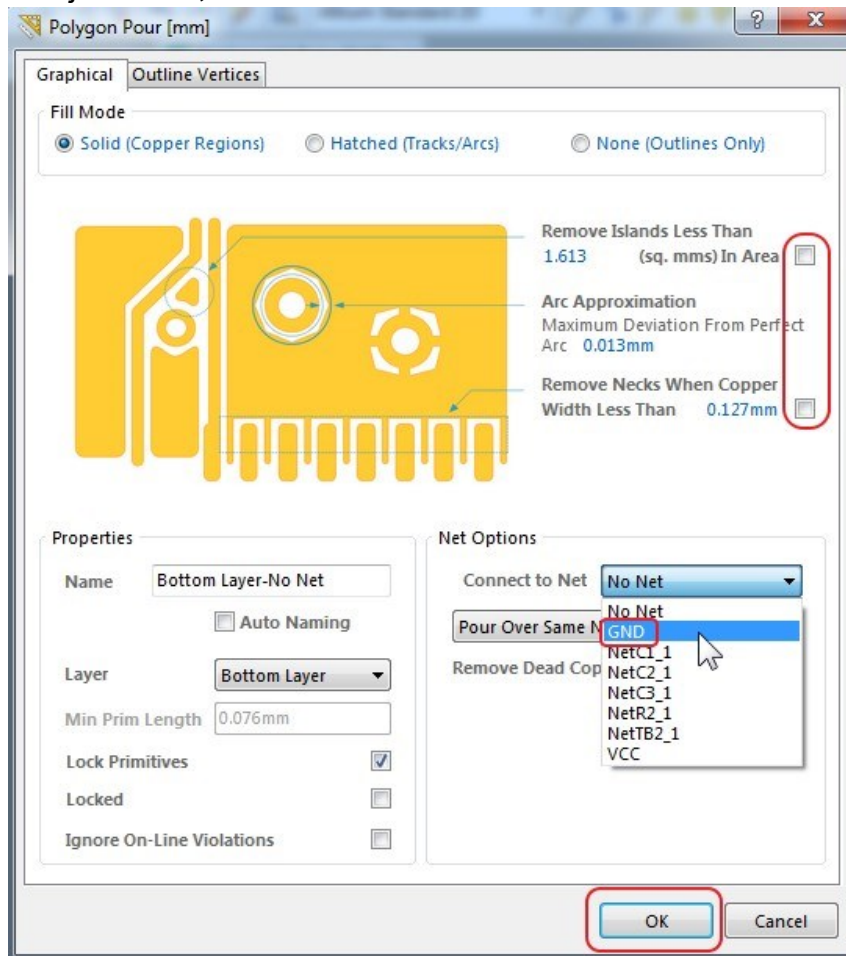
6. Selanjutnya klik ikon **Place Polygon Plane**



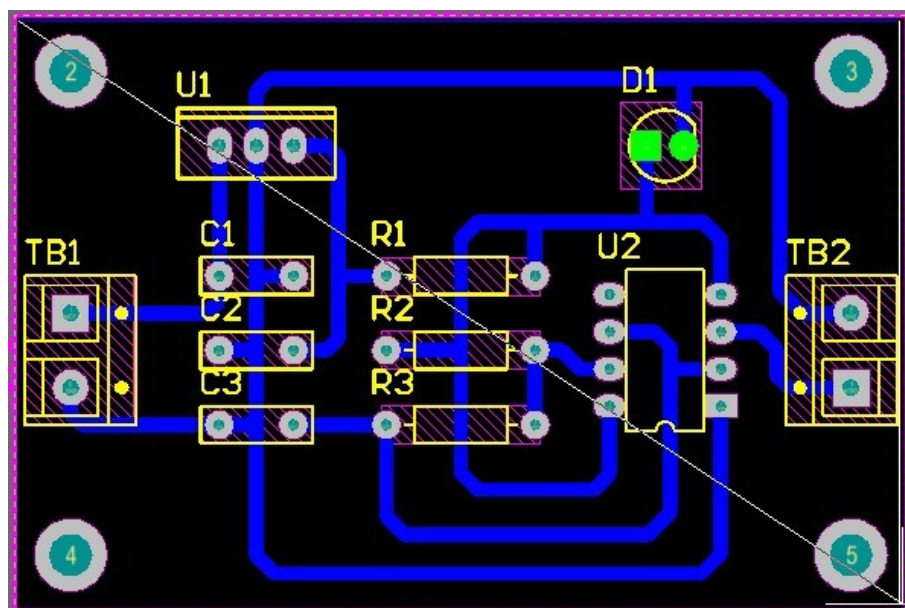
7. Maka akan muncul jendela **Polygon Pour [mm]**



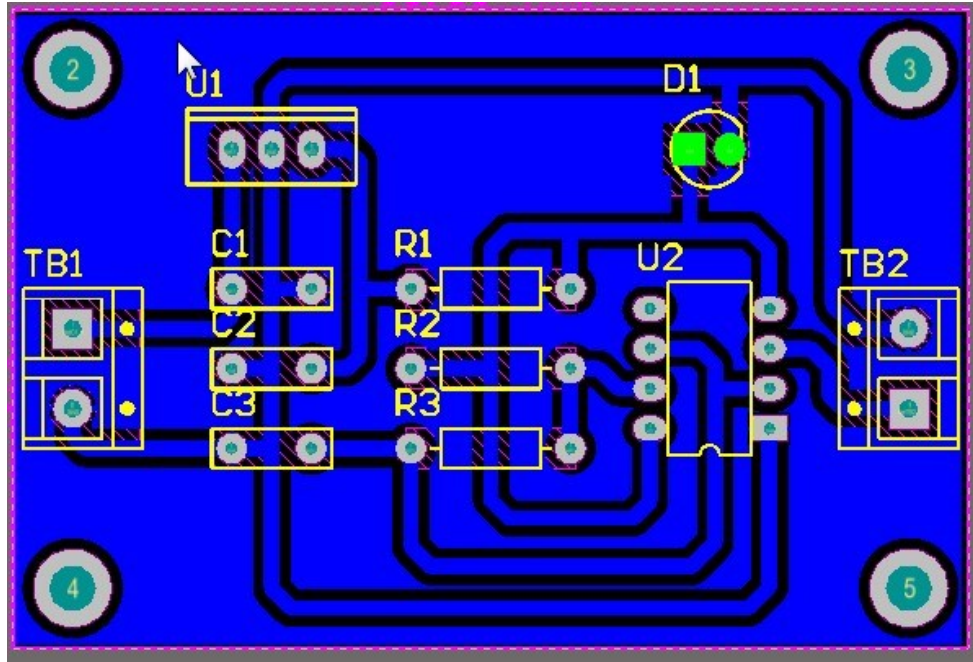
8. Hilangkan tanda centang yang ada disebelah kanan dan ubah **Connect to Net** menjadi **GND**, lalu klik **OK**



9. Setelah itu gambar kotak mengelilingi PCB seperti ini



10. Dan jika sudah selesai menggambar kotak, **klik kanan** maka akan digambar polygon seperti ini



11. Lalu ubah nilai **Minimum Clearance** menjadi **0.4 mm** lagi

Different Nets Only

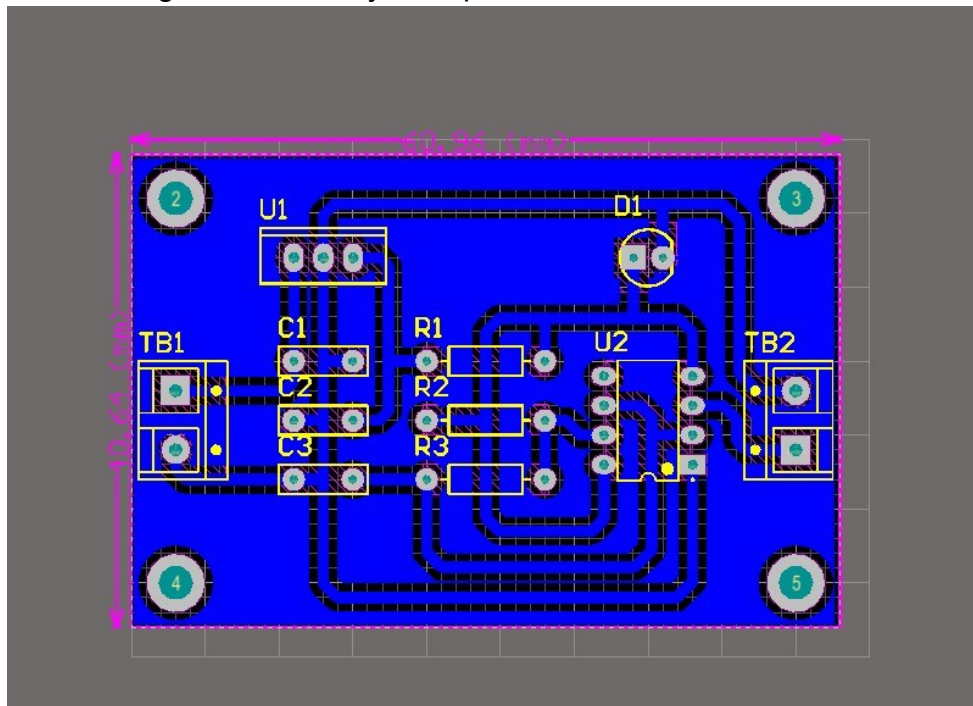
Minimum Clearance 0.254mm

	Arc	Track	SMD Pad	TH Pad	Via	Fill	Poly	Region	Text
Arc	0.7								
Track	0.7	0.7							
SMD Pad	0.7	0.7	0.7						
TH Pad	0.7	0.7	0.7	0.7					
Via	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7				
Fill	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7			
Poly	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7		
Region	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	

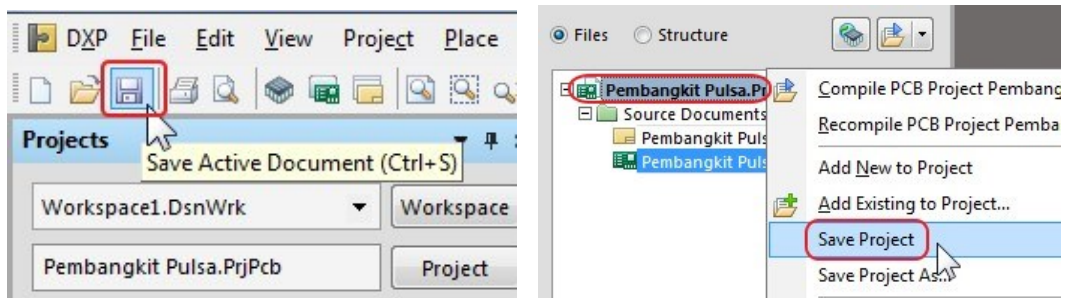
Default Rules

OK Cancel Apply

12. Maka Design PCB sudah jadi seperti ini



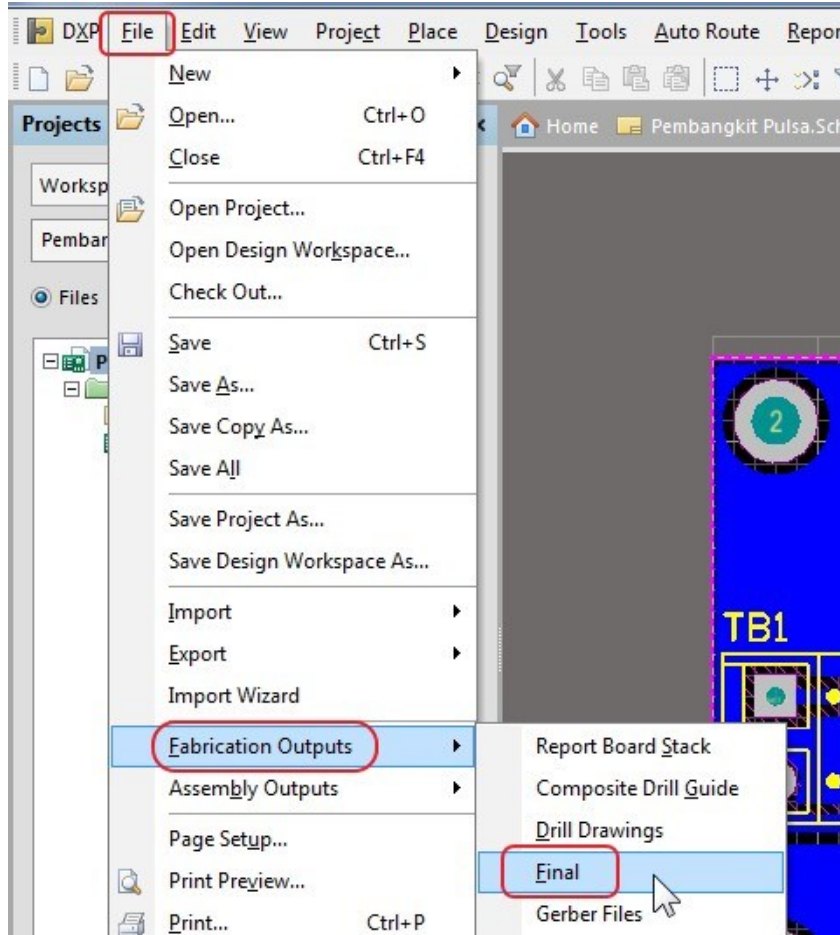
13. Dan terakhir simpan Project



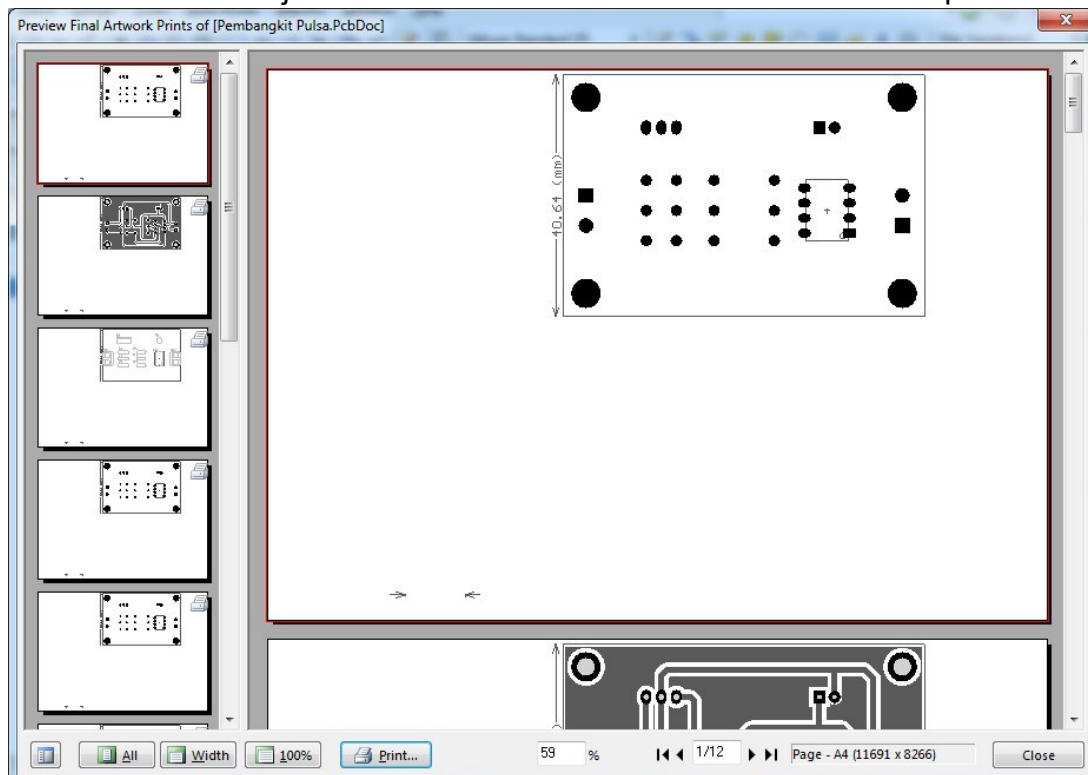
J. MENCETAK PCB

Tahapan berikut ini akan dijelaskan bagaimana cara mencetak design PCB yang telah dibuat dengan menggunakan printer laser pada kertas kalender ataupun pada kertas stiker.

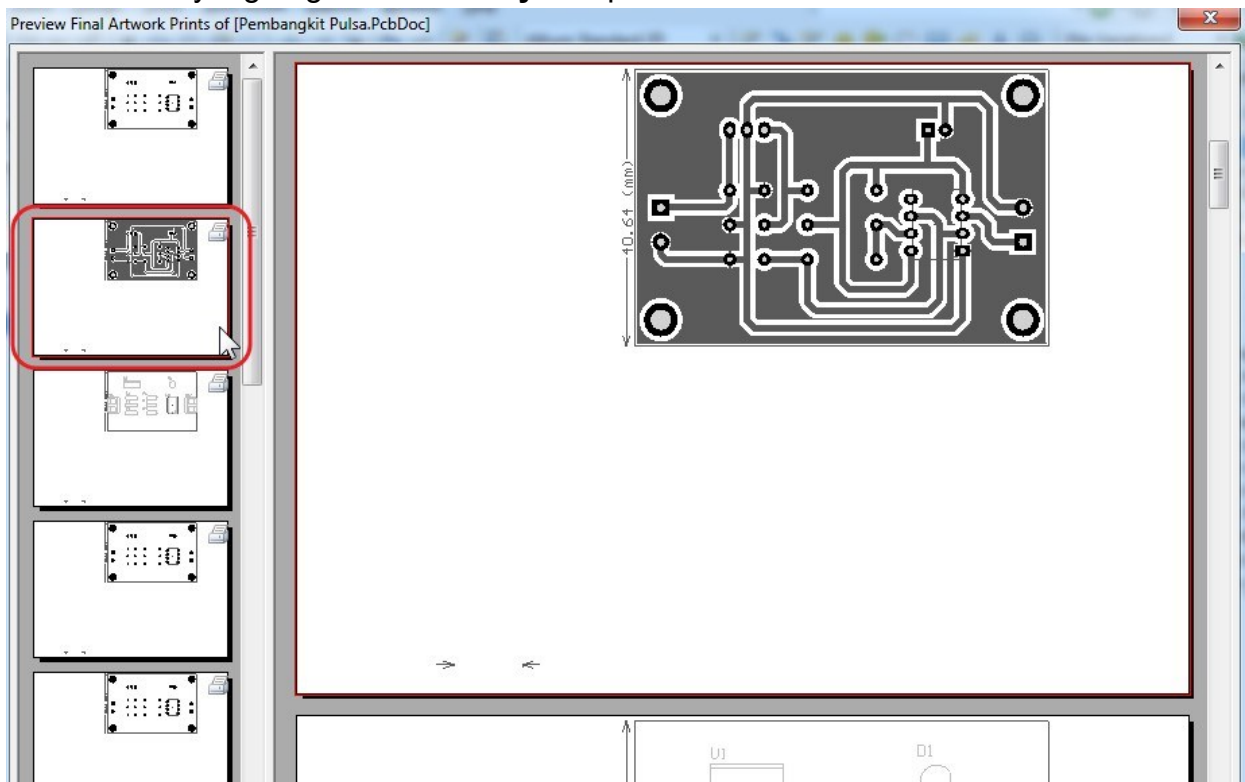
1. Klik menu **File >> Fabrication Outputs >> Final**



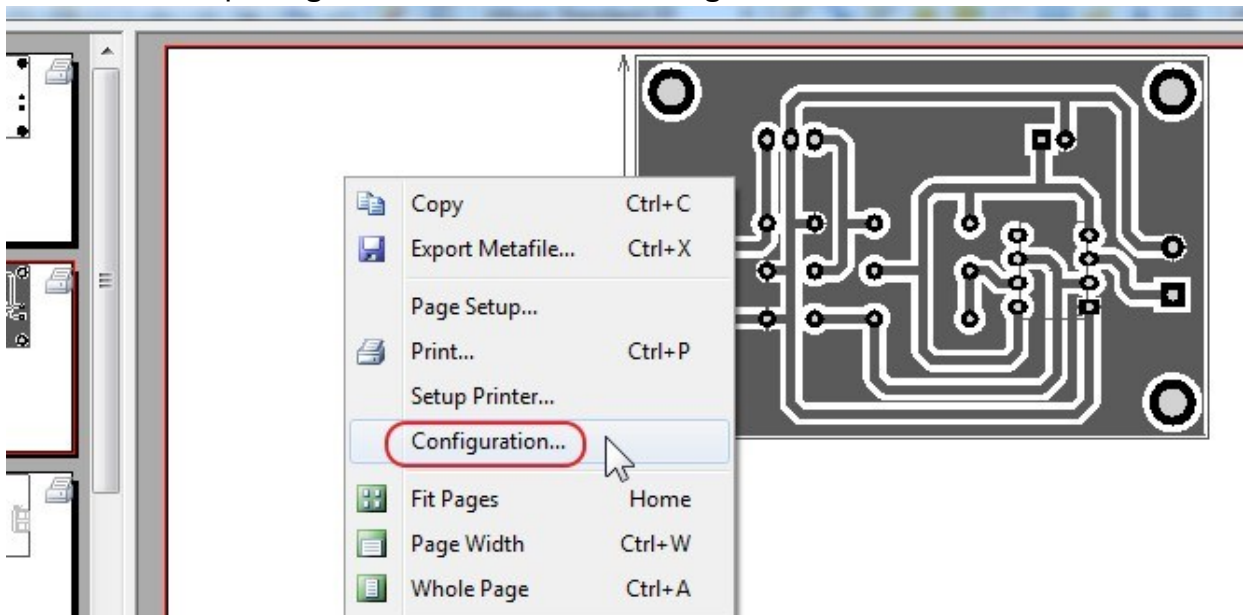
2. Maka akan muncul jendela **Preview Final Artwork Prints of ...** seperti ini

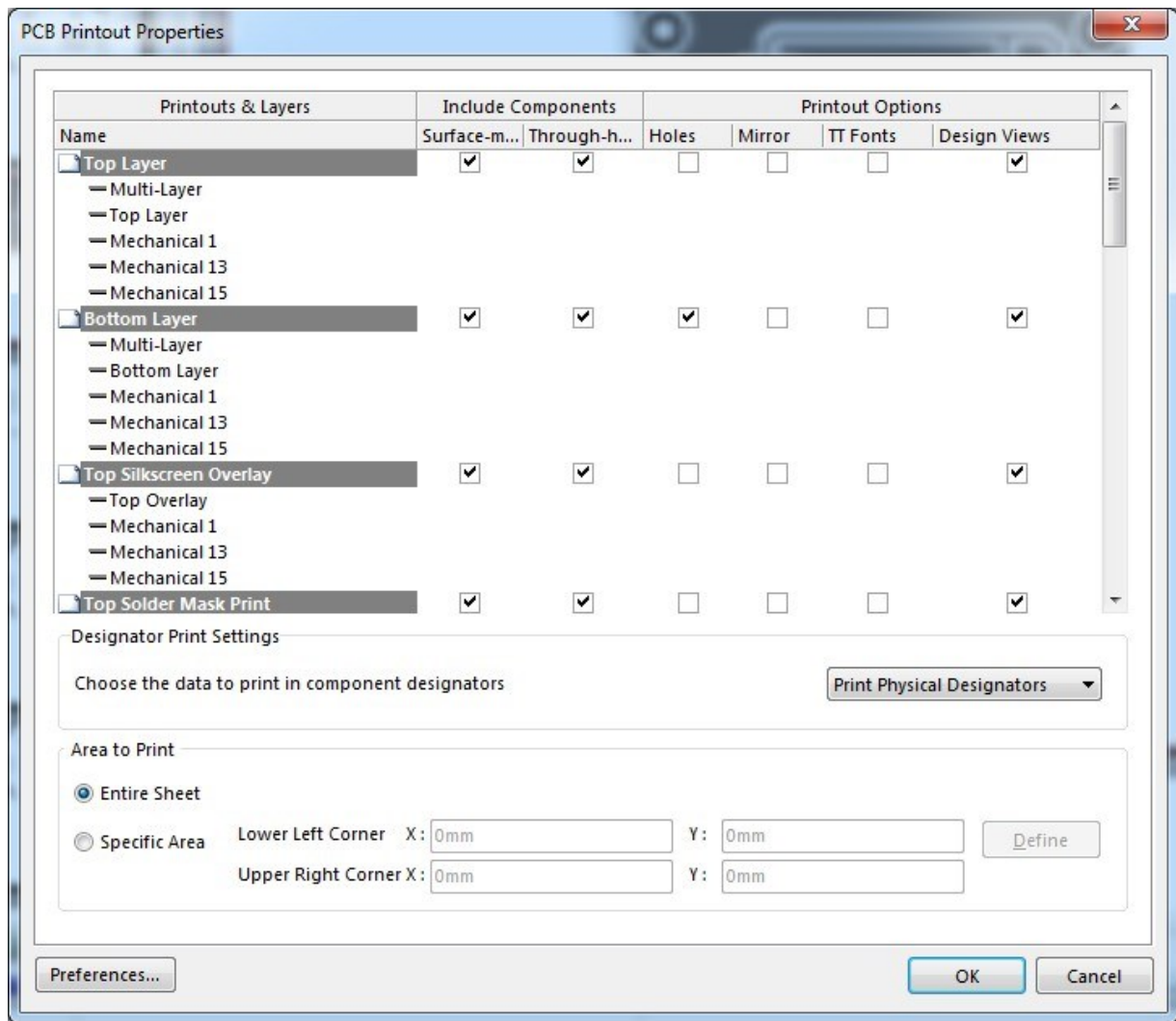


3. Pilih dan klik yang bagian **bottom layer** seperti ini



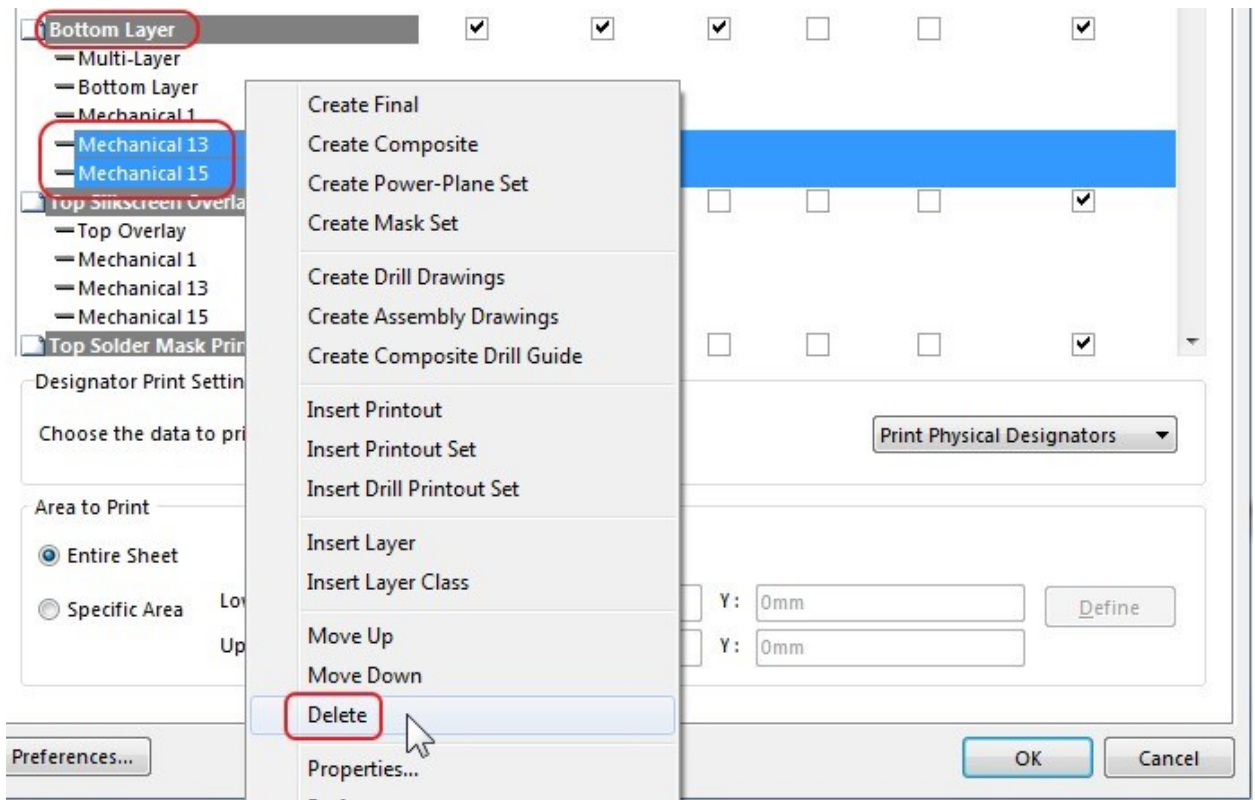
4. Lalu klik kanan pada **gambar PCB** dan klik **Configuration...**



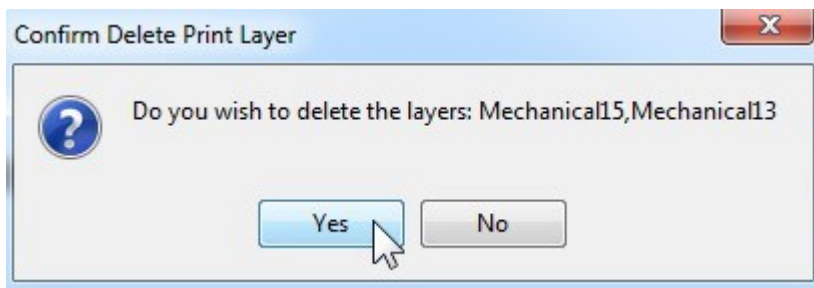


6. Blok **Mechanical 13** dan **Mechanical 15** yang ada dibagian **Bottom Layer**. Caranya tekan tombol **Shift** pada keyboard lalu klik **Mechanical 13** dan **Mechanical 15** seperti gambar berikut

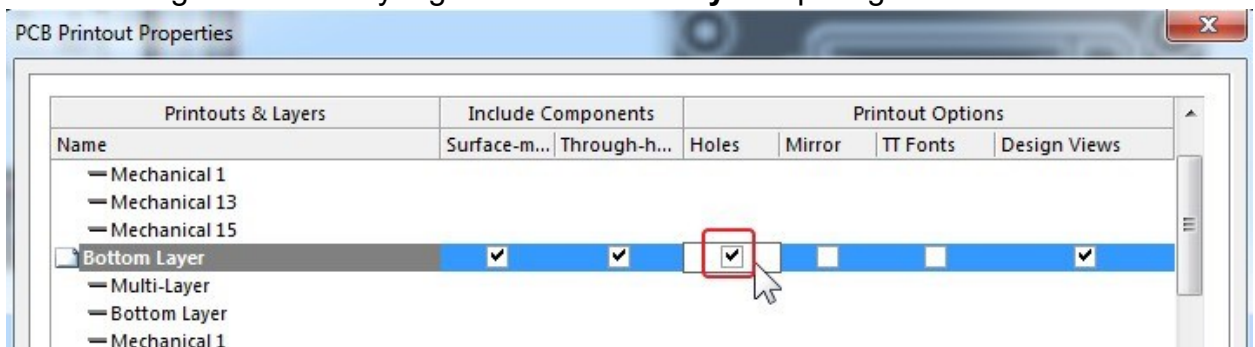




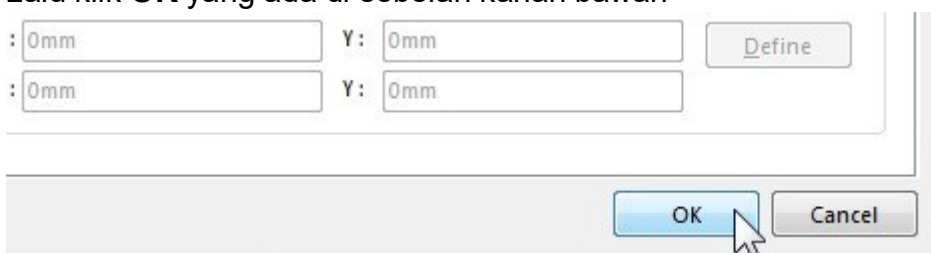
8. Klik Yes

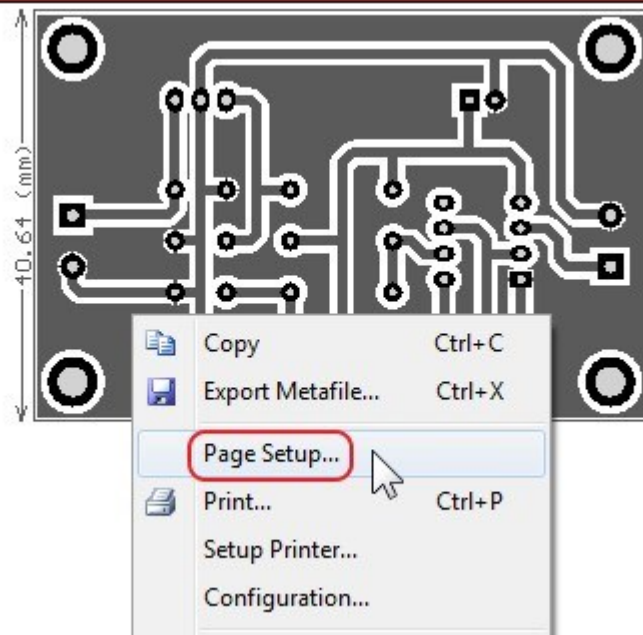


9. Lalu centang kotak **Holes** yang ada di **Bottom Layer** seperti gambar berikut

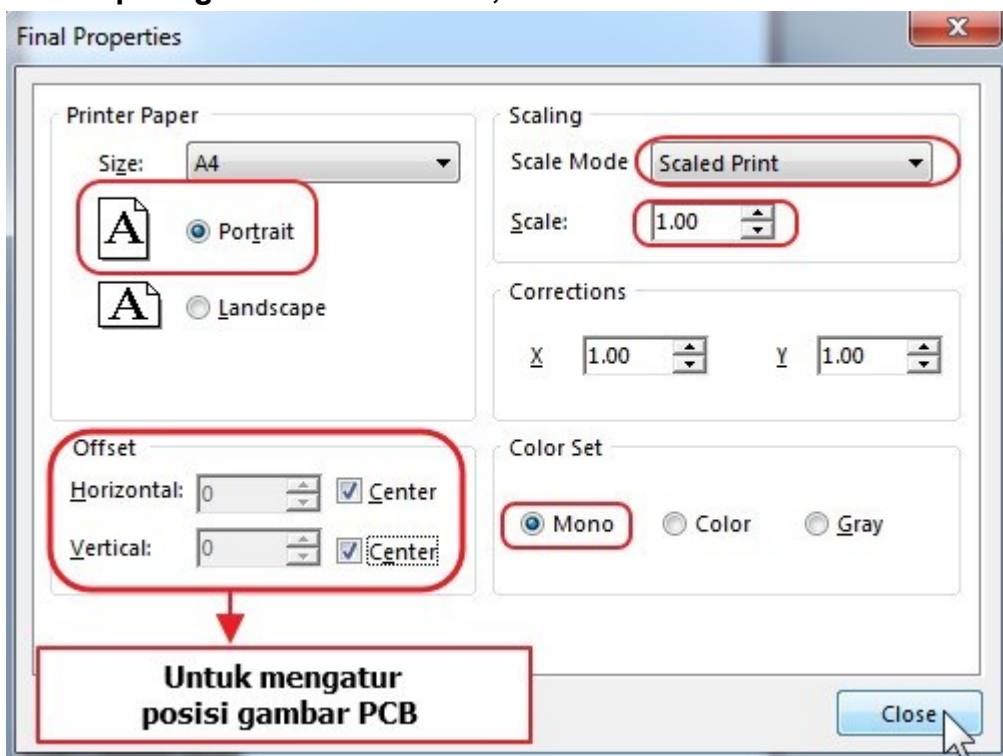


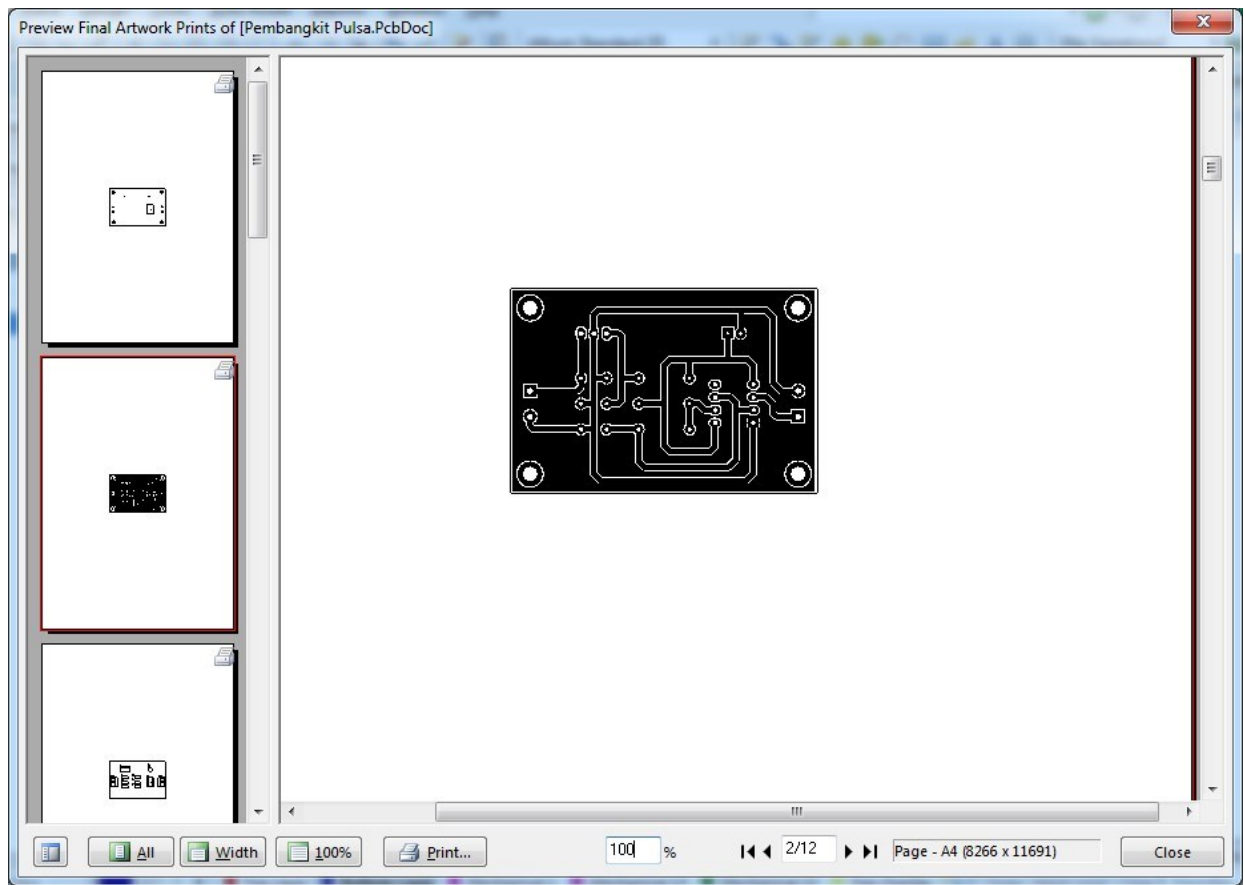
10. Lalu klik **OK** yang ada di sebelah kanan bawah



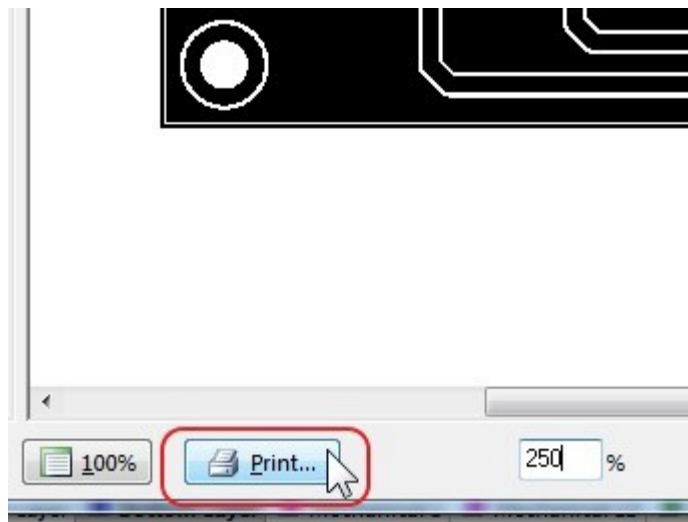


12. Setelah muncul jendela **Final Properties** seperti ini. **Atur seperti gambar dibawah ini, lalu klik Close**



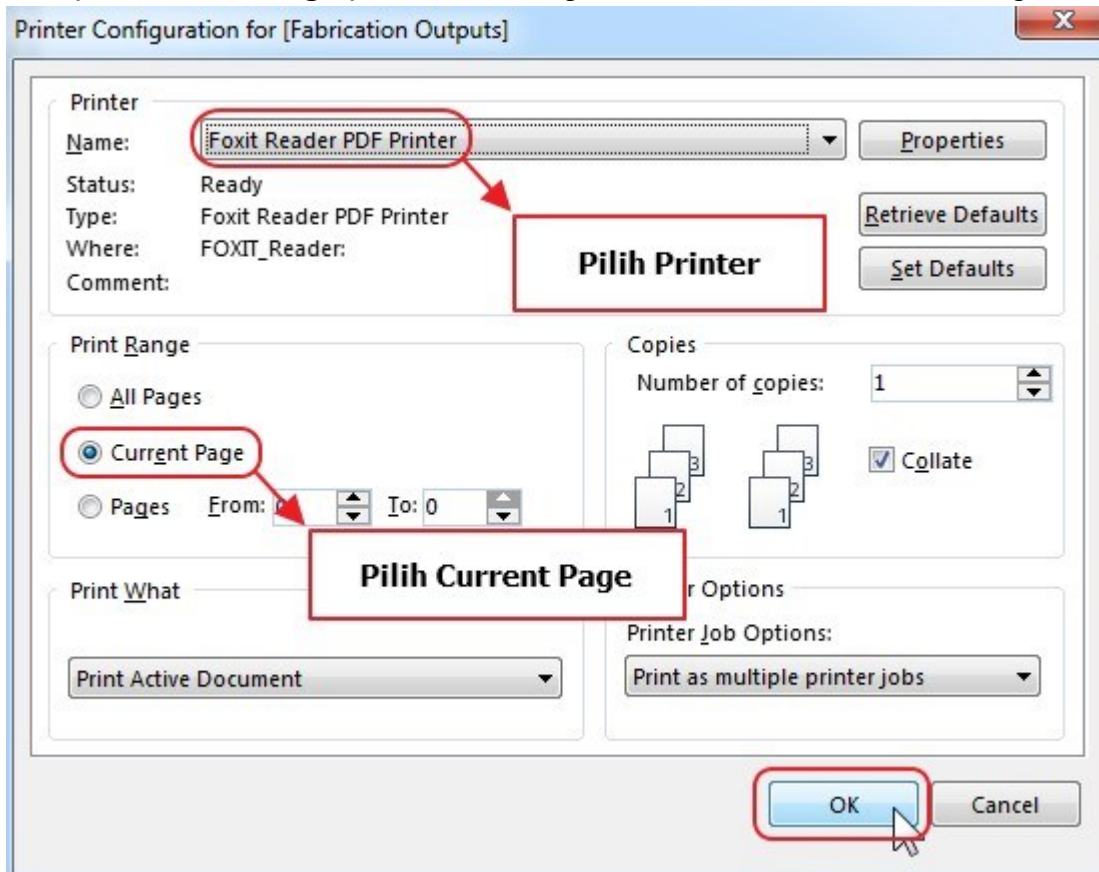


14. Setelah itu klik **Print...**



15. Setelah muncul **Printer Configuration for [Fabrication Outputs]**, pilih printer yang akan digunakan.

Lalu pilih **Current Page** pada Print Range dan klik OK untuk mencetak gambar PCB.



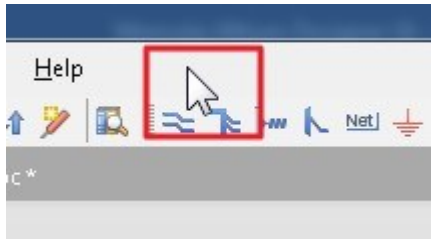
K. SHORTCUT

Shortcut merupakan jalan pintas yang dapat mempermudah proses desain PCB. Dengan memanfaatkan shortcut kita dapat menghemat waktu dan mempermudah dalam menggunakan fitur-fitur dari ALTIUM. Berikut ini akan dijelaskan cara membuat shortcut.

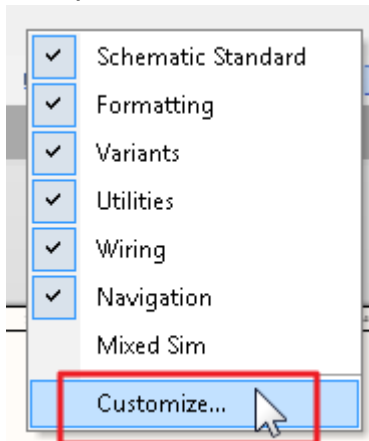
1. Cara Membuat Shortcut

berikut ini akan dijelaskan tentang cara membuat shortcut. Sebagai contoh dibawah ini langkah-langkah untuk membuat shortcut **Wire** yang akan memudahkan dalam proses pembuatan skematik. Berikut langkah-langkahnya :

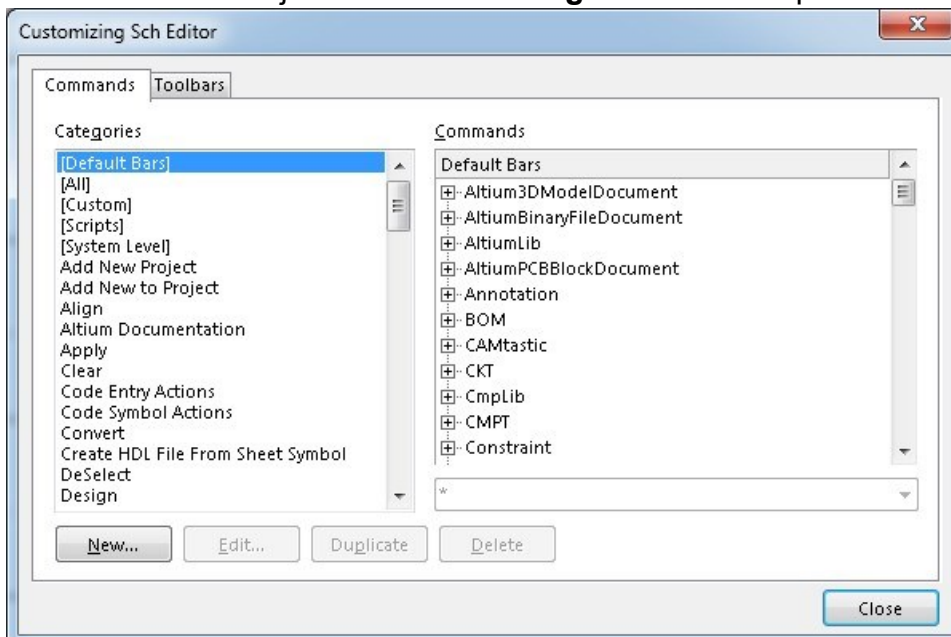
1. **Klik kanan** pada area kosong yang ada dibagian atas



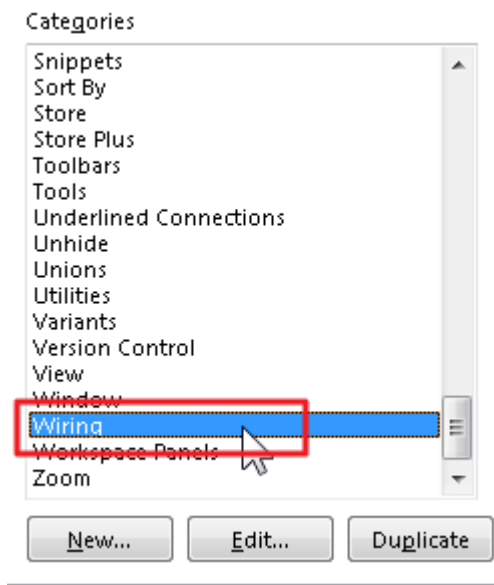
2. Lalu pilih **Customize...**



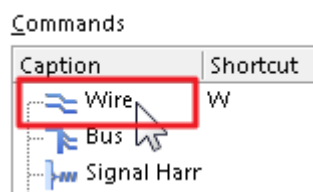
3. Maka akan muncul jendela **Customizing Sch Editor** seperti ini



4. Pilih **Wiring** pada bagian **Categories**



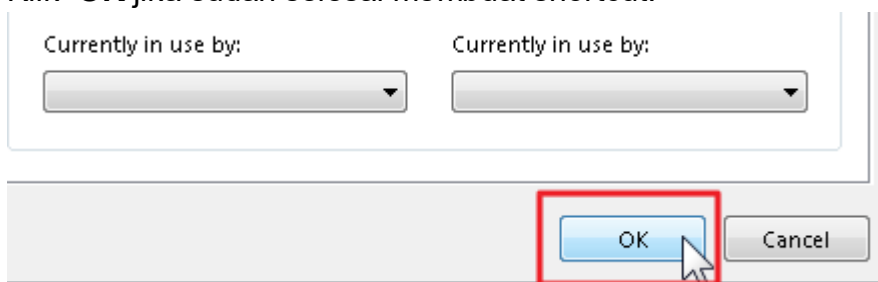
5. Lalu double klik pada command **Wire** untuk membuat shortcut place wire.



6. Kemudian masukkan shortcut dibagian **Primary**.

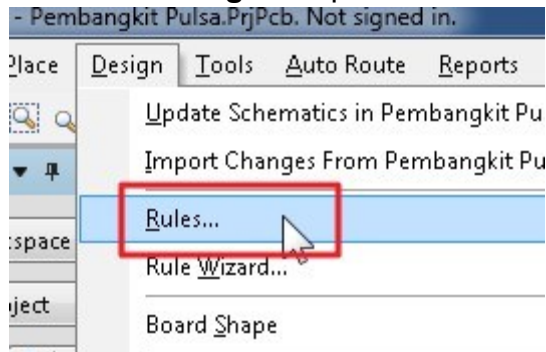


7. Klik **OK** jika sudah selesai membuat shortcut.

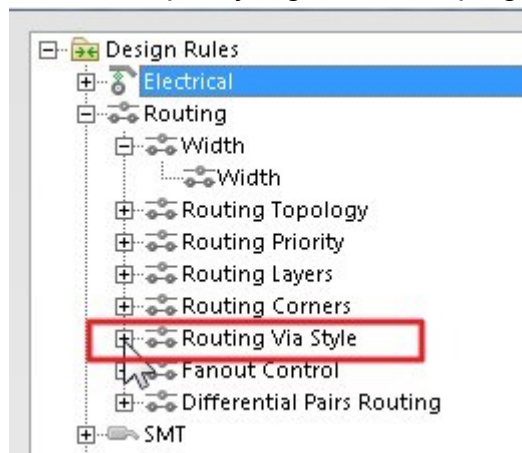


2. Shortcut Untuk Membuat Jumper

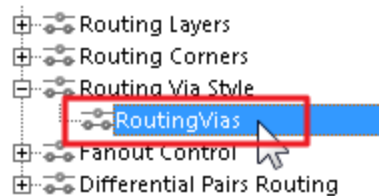
1. Klik menu **Design** lalu pilih **Rules**.



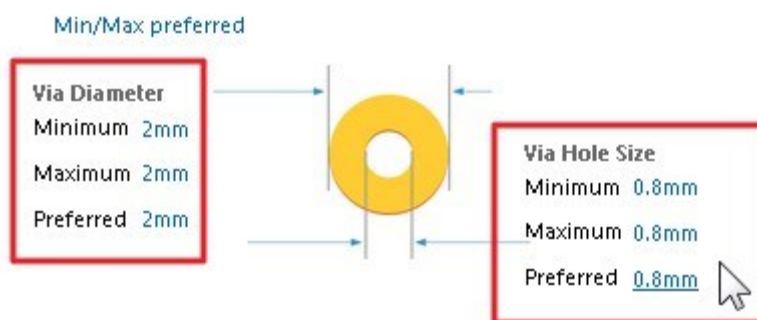
2. Klik tanda plus yang ada disamping **Routing Via Style**.



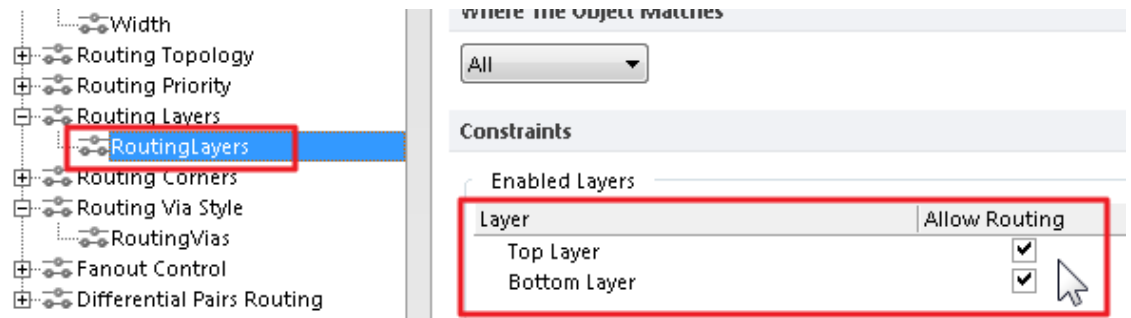
3. Klik **RoutingVias**



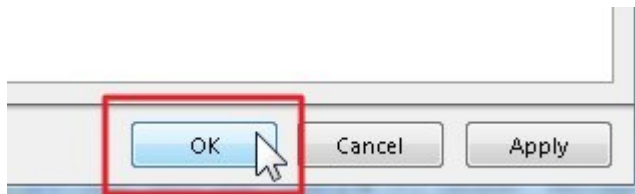
4. Kemudian ubah ukuran diameter dan lubang pad dari jumper yang akan dibuat.



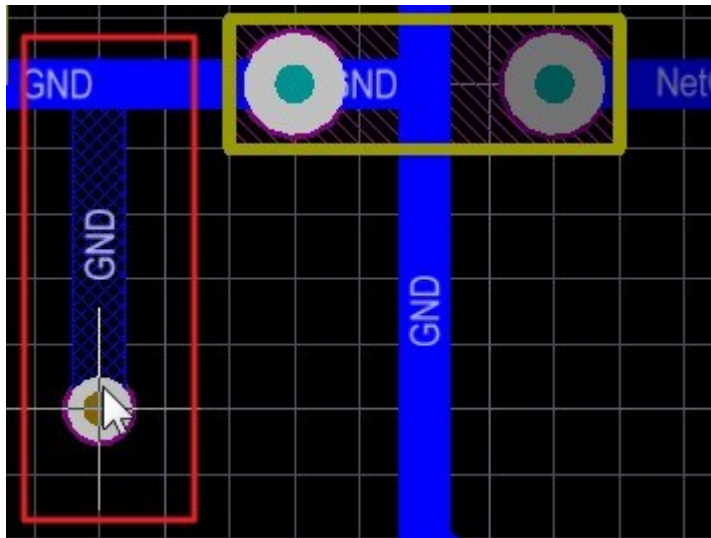
5. Pastikan ada tanda centang pada **Top Layer** dan **Bottom Layer** yang ada dibagian RoutingLayers



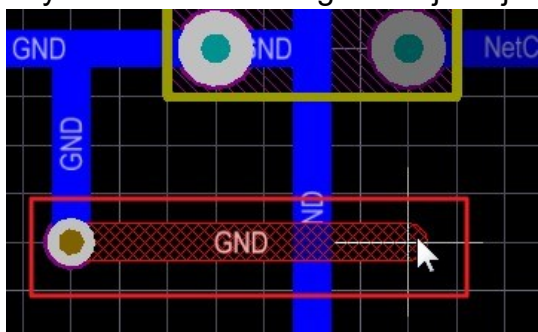
6. Lalu klik OK.



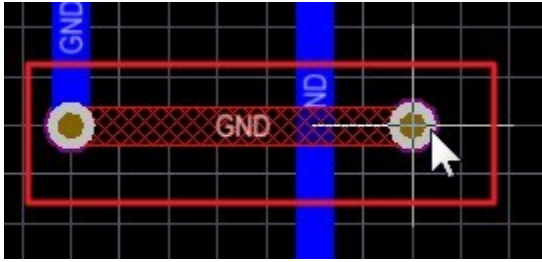
7. Untuk membuat Jumper, pertama gambar jalur PCB seperti biasa. Lalu tarik jalur tersebut ke suatu titik dimana kita akan menempatkan Jumper. Kemudian tekan **Tombol 2** di keyboard, maka akan muncul Pad Jumper, lalu **Klik** pada area tersebut untuk menempatkan pad Jumper yang pertama.



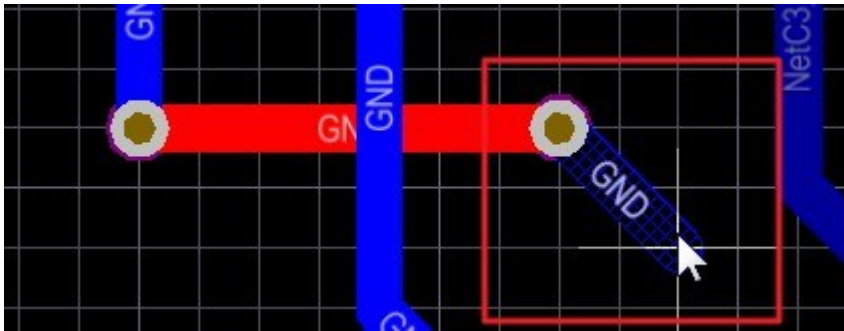
8. Berikutnya tekan **Tombol L** di keyboard untuk berpindah dari Bottom Layer ke Top Layer. Dan kemudian gambar jalur jumper sesuai panjang tertentu.



9. Tekan **Tombol 2** lagi di keyboard untuk membuat pad Jumper yang kedua. Lalu **Klik** pada area tertentu untuk menempatkan pad Jumper tersebut.

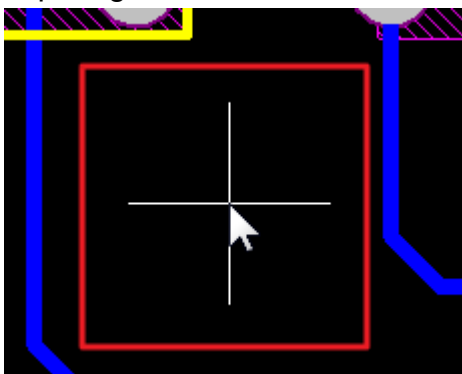


10. Dan klik **Tombol L** lagi untuk berpindah dari Top Layer ke Bottom Layer.

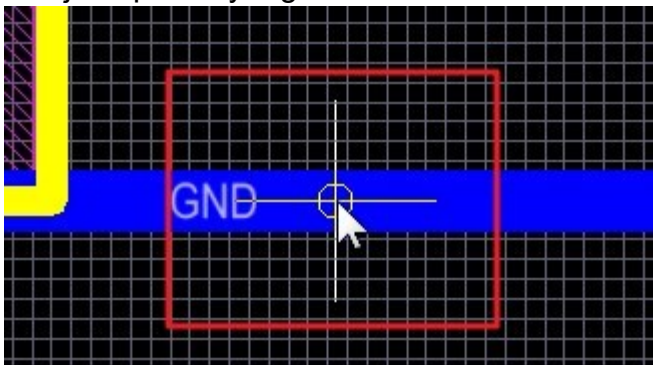


3. Cara melebarkan Jalur Power

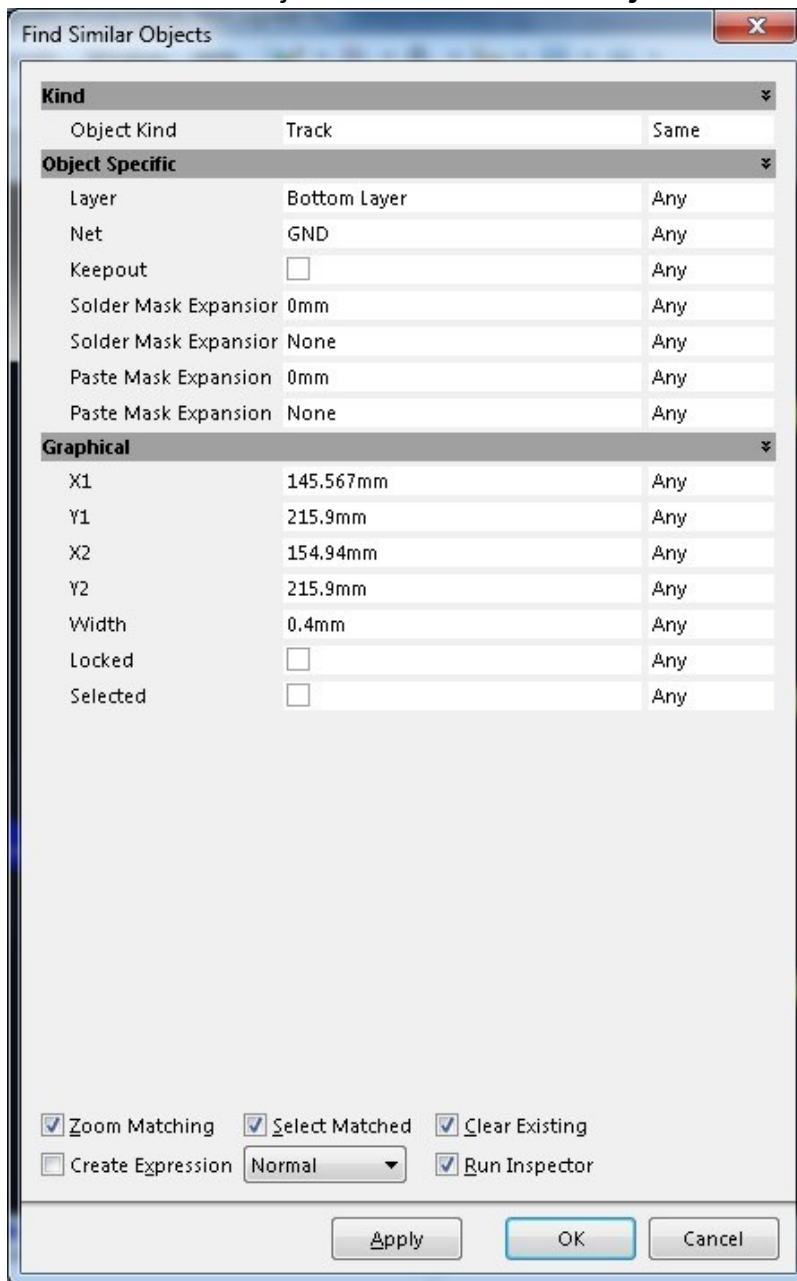
1. Tekan tombol kombinasi **Shift + F** pada keyboard sehingga muncul tanda silang seperti gambar dibawah ini.



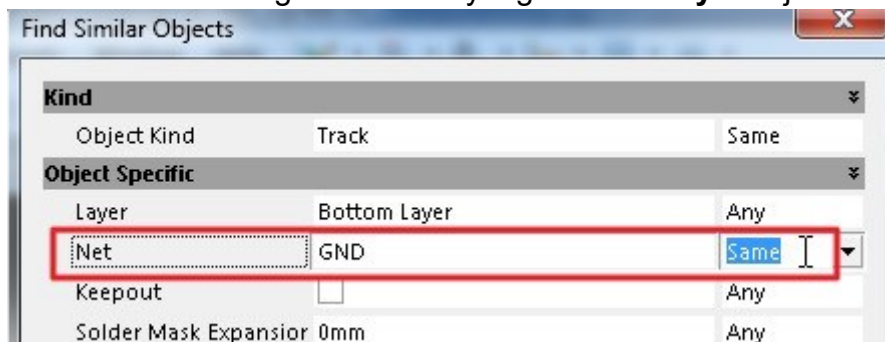
2. Klik jalur power yang akan dilebarkan.



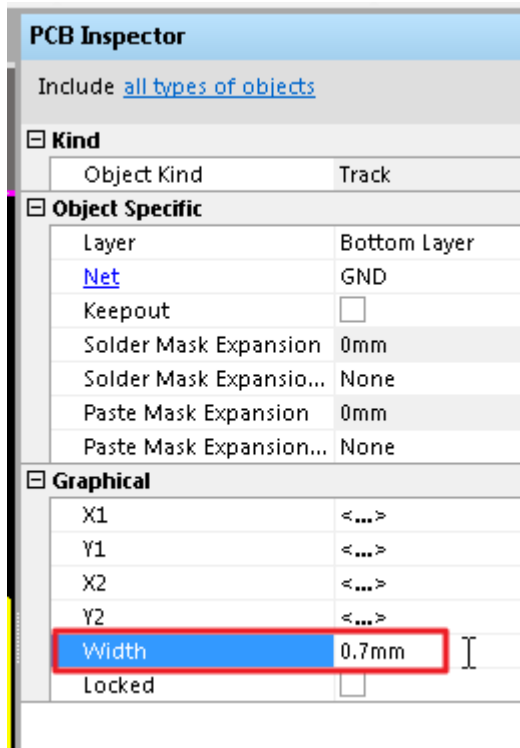
3. Maka akan muncul jendela **Find Similar Objects**.



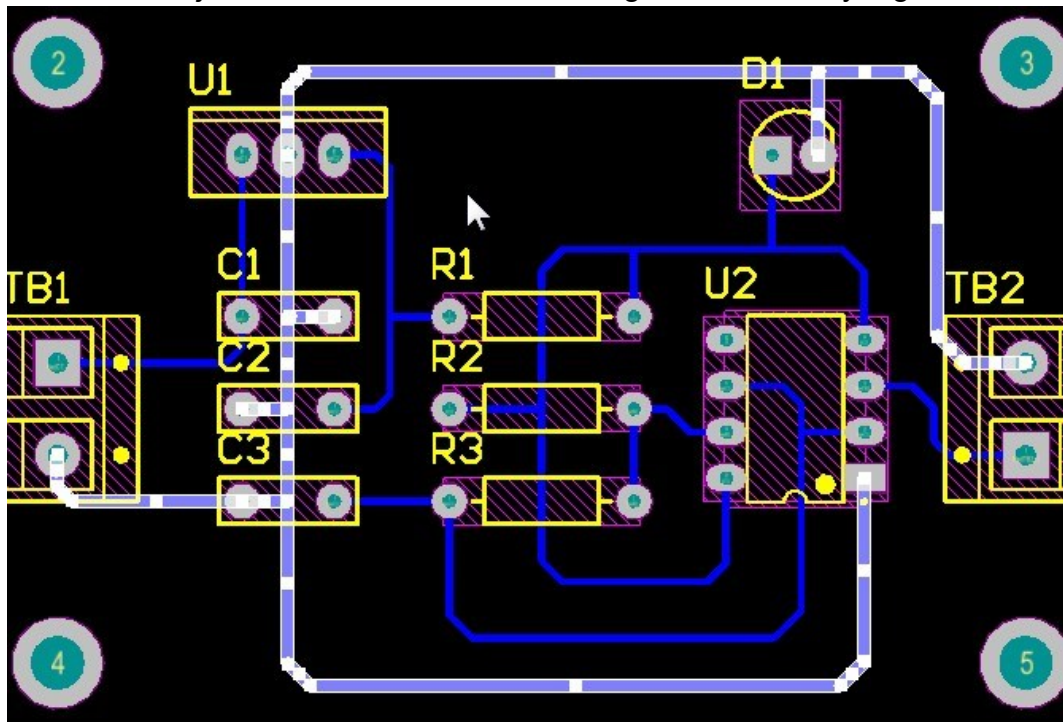
4. Kemudian ubah bagian **Net** dari yang semula **Any** menjadi **Same**.



5. Maka jalur yang tadi akan diblok secara otomatis. Selanjutnya ubah ukuran lebar jalur yang ada di **Width** dengan ukuran tertentu. Lalu tekan Enter.



6. Ukuran lebar jalur akan berubah sesuai dengan nilai Width yang diberikan.



“SELAMAT BERLATIH”

