

KEMENTERIAN PENGAJIAN TINGGI



# ASAS REKABENTUK PROJEK

NIK NOR HISHAMUDDIN BIN NIK MUSTAPHA Jabatan Kejuruteraan Elektrik

## Asas Rekabentuk Projek

Nik Nor Hishamuddin bin Nik Mustapha

Jabatan Kejuruteraan Elektrik Politeknik Kota Bharu KM. 24, Kok Lanas, 16450 Ketereh, Kelantan

eISBN 9789672702009



Diterbitkan dan dicetak oleh: Jabatan Kejuruteraan Elektrik Politeknik Kota Bharu

KM. 24, Kok Lanas, 16450 Ketereh, Kelantan Asas Rekabentuk Projek Terbitan Edisi 2021 © Nik Nor Hishamuddin bin Nik Mustapha

Hak cipta terpelihara. Tiada bahagian daripada terbitan ini boleh diterbitkan semula, disimpan untuk pengeluaran atau ditukarkan kepada sebarang bentuk atau dengan sebarang alat, sama ada dengan cara elektronik, gambar dan rakaman serta sebagainya tanpa kebenaran bertulis daripada Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Kota Bharu.

Asas Rekabentuk Projek / Nik Nor Hishamuddin bin Nik Mustapha

#### PENGHARGAAN

Syukur kepada Allah swt di atas kekuatan yang telah diberikan kepada saya di dalam menyiapkan buku ini. Saya juga ingin mengambil kesempatan untuk merakamkan terima kasih kepada Ketua Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Puan Fatimah binti Ab Rahman di atas kepercayaan yang diberikan dalam melaksanakan tugas ini. Ucapan terima kasih juga kepada rakan-rakan seperjuangan yang telah menyumbangkan fikiran dan masa secara langsung dan tidak langsung dalam memantapkan kandungan buku ini. Ucapan yang sama turut dirakamkan kepada Puan Sheilani binti Shaari yang telah bersama-sama melakukan penyemakan ke atas draf dan rekabentuk buku ini. Tidak lupa juga kepada isteri dan anak yang telah banyak memberi sokongan moral kepada saya.

Nik Nor Hishamuddin bin Nik Mustapha

Jabatan Kejuruteraan Elektrik Politeknik Kota Bharu KM. 24, Kok Lanas, 16450 Ketereh, Kelantan

#### PENGENALAN

Buku ini dihasilkan bagi membantu pelajar mahupun penyelia projek dalam menghasilkan projek inovasi dalam bidang elektrik dan elektronik. Asas Rekabentuk Projek ini adalah satu kaedah tunjukcara di dalam penghasilan sesebuah papan litar bercetak dengan menggunakan perisian rekabentuk litar skematik dan melibatkan penggunaan komponen/perkakasan elektronik tertentu. Perisian yang digunakan ialah *Proteus Professional PCB Design Suite 8.7*. Proteus Professional adalah gabungan perisian untuk merekabentuk litar skematik, mensimulasikan litar skematik dan menghasilkan papan litar bercetak (*Printed Circuit Board*, PCB). Perisian Proteus ini amat membantu para pelajar menghasilkan rekabentuk litar skematik dan dapat menguji pengoperasian litar tersebut dengan mensimulasikannya. Perisian ini juga membolehkan para pelajar membuat pengaturcaraan untuk mengawal pengawal mikro (*microcontroller*) seperti Arduino, PIC dan sebagainya. Perisian ini sangat mudah digunakan dan ianya sangat berguna dalam pendidikan dan reka bentuk PCB profesional.

Dalam penulisan buku ini, pengawal mikro yang digunakan dalam penghasilan projek ini bagi mengawal pergerakan litar adalah Arduino ESP32. Arduino ESP32 dipilih berbanding versi Arduino yang lain kerana ia menggunakan sistem kuasa dan kos yang rendah. Tambahan pula, ESP32 telah pun dibina bersepadu bersama *Bluetooth* dan *WiFi* bagi memudahkan penghasilan projek berasaskan *Internet of Things* (IOT).

#### **BIODATA PENULIS**



Nik Nor Hishamuddin bin Nik Mustapha dilahirkan di Machang, Kelantan pada tanggal 16 Ogos 1972. Mendapat Pendidikan awal di SK Cherang Ruku, SMK Kamil Pasir Puteh Kelantan. Merupakan anak ke dua daripada tujuh orang adik beradik. Berjaya mendapat keputusan yang cemerlang pada peringkat SPM dan seterusnya menyambung pengajian ke peringkat matrikulasi di Universiti Putra Malaysia. Mendapat Sarjana Muda Kejuruteraan (Elektronik & Komputer) dari Universiti Putra Malaysia (1997).

Kini beliau bertugas sebagai pensyarah di Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Kota Bharu Kelantan. Beliau mula bertugas di Politeknik sejak Januari 2000. Sebelum itu, beliau pernah bertugas sebagai pensyarah di Universiti Tun Abdul Razak Kota Bharu Kelantan (1998). Dalam bidang pentadbiran, beliau pernah menjadi Pegawai Multimedia Politeknik Kota Bharu selama 3 tahun. Bermula tahun 2017, beliau memegang jawatan sebagai Penyelaras Projek di Jabatan Kejuruteraan Elektrik Politeknik Kota Bharu. Beliau bergerak aktif dan banyak memberi sumbangan dalam program-program pembangunan pelajar, murid-murid sekolah, kakitangan kerajaan dan juga agensi swasta.

## **ISI KANDUNGAN**

| PENGHARGAAN                             |
|---|
| PENGENALAN                              |
| BIODATA PENULIS                         |
| ISI KANDUNGAN                           |
| PENGKALAN DATA PROTEUS                  |
| PENGKALAN DATA PAKEJ KOMPONEN7          |
| PENGURUSAN FAIL PERPUSTAKAAN10          |
| FAIL PERPUSTAKAAN ESP3211               |
| FAIL PERPUSTAKAAN CONN-SIL1516          |
| FAIL PERPUSTAKAAN MOTOR DRIVER SHIELD21 |
| REKABENTUK SUSUNATUR SKEMATIK           |
| PROSES MEMASUKKAN KOMPONEN30            |
| PROSES MELUKIS LITAR PROJEK             |
| REKABENTUK SUSUNATUR PCB                |
| PROSES MENCETAK SUSUNATUR LITAR51       |
| PROSES PRESENTISIZING53                 |
| PROSES MEMBUANG FOTORESIS55             |
| PROSES PUNARAN                          |
| RUJUKAN                                 |

## PENGKALAN DATA PROTEUS

Perisian Proteus tidak mempunyai semua pakej komponen di dalam pengkalan data / perpustakaannya. Komponen yang tidak terdapat di dalam pengkalan data / perpustakaan perlulah di muat naik atau tambah kedalam perpustakaan bagi tujuan simulasi.

Sebagai contoh di dalam tugasan ini, terdapat 2 fail komponen perpustakaan (*component library*) yang perlu disediakan terlebih dahulu sebelum merebentuk litar skematik iaitu komponen susunatur PCB dan komponen skematik. Pengguna perisian proteus boleh menghasilkan sendiri komponen ini dengan mengetahui saiz dan rekabentuk komponen yang sebenar. Namun untuk mempercepatkan kerja merebentuk litar, kedua-dua fail ini telah disediakan terlebih dahulu dan dimuatnaik (*upload*) ke *Google Drive*. Pelajar hanya perlu memuatturun (*download*) fail tersebut yang boleh di capai dengan mengimbas kod QR seperti yang ditunjukkan pada Rajah 1.1 di bawah atau melalui pautan berikut:

https://drive.google.com/drive/folders/13Om7LOWVLRAxb159Zd7icqP2bTKxWTlm?usp=sh aring.





Rajah 1.1: Kod QR ke Fail Google Drive

#### PENGKALAN DATA PAKEJ KOMPONEN

Terdapat 3 komponen yang akan digunakan di dalam projek ini yang tidak terdapat di dalam perpustakaan komponen (*component library*) *Proteus.* Berikut adalah langkah-langkah bagi penetapan penambahan pakej komponen di dalam pengkalan data / perpustakaan.

- 1.1. Buka fail ESP32 PCB LAYOUT (yang telah dimuatturun (download) dari google drive sebelum ini).
- 1.2. Paparan menunjukkan 3 komponen iaitu ESP32 DEV KIT, MOTOR DRIVER SHIELD dan CONN-SIL15 seperti yang ditunjukkan pada Rajah 1.2 dibawah.



Rajah 1.2: Paparan Komponen ESP32 PCB LAYOUT

1.3. Pada komponen ESP32 DEV KIT, klik kanan pada tetikus dan pilih *Make Package* pada menu tarik ke bawah (*pull down menu*) seperti yang ditunjukkan pada Rajah 1.3.



Rajah 1.3: Paparan Menu Tarik ke Bawah Make Package

1.4. Pastikan penetapan parameter *Make Package* adalah seperti Rajah 1.4 di bawah dan klik butang OK.

| Make Package   | ? <b>×</b>                          |
|--|-------------------------------------|
| Indexing and Library Selection 3D Mechanical Model 3D Visual Model |                                     |
| New Package <u>N</u> ame:<br>ESP32 DEV KIT                         | Save Package To Library:<br>USERPKG |
| Package <u>Category:</u><br>Integrated Circuits                    |                                     |
| Package Type:<br>Through Hole                                      |                                     |
| Package Sub-category:  |                                     |
| (None)   |                                     |
| Package <u>D</u> escription:                                       |                                     |
| Advanced Mode (Edit Manually)                                      |                                     |
|  |                                     |
| Help   | OK Cancel                           |

Rajah 1.4: Paparan tetingkap Make Package bagi ESP32 DEV KIT

1.5. Ulang langkah 1.3 untuk komponen CONN-SIL15 dan tetapkan parameter seperti yang ditunjukkan di dalam Rajah 1.5 dan klik butang OK.

| ¢ | Make Package   | ?   | x |
|---|--|---|---|
|   | Indexing and Library Selection 3D Mechanical Model 3D Visual Model |   |   |
|   | New Package Name:  | Save Package To <u>L</u> ibrary:<br>USERPKG |   |
|   | Connectors New   |   |   |
|   | Package <u>Type:</u><br>Through Hole                               |   |   |
|   | Package Sub-category:  |   |   |
|   | (None) View  |   |   |
|   | Package <u>D</u> escription:                                       |   |   |
|   |  |   |   |
|   | Advanced Mode (Edit Manually)                                      |   |   |
|   |  |   |   |
|   |  |   |   |
|   | Help   | OK Cance                                    | ! |

Rajah 1.5: Paparan tetingkap Make Package bagi CONN-SIL15

1.6. Ulang langkah 1.3 untuk komponen MOTOR DRIVER SHIELD dan penetapan parameter adalah seperti yang ditunjukkan di dalam Rajah 1.6 dan klik butang OK.

| 🛑 Make Package   | ? <mark>×</mark>                    |
|--|-------------------------------------|
| Indexing and Library Selection 3D Mechanical Model 3D Visual Model |                                     |
| New Package <u>N</u> ame:  | Save Package To Library:<br>USERPKG |
| Package <u>Category:</u> Connectors                                |                                     |
| Package <u>Type:</u><br>Through Hole                               |                                     |
| Package Sub-category:  |                                     |
| Package <u>D</u> escription:                                       |                                     |
| Advanced Mode (Edit Manually)                                      |                                     |
|  |                                     |
| Help   | OK Cancel                           |

Rajah 1.6: Paparan tetingkap Make Package bagi MOTOR DRIVER SHIELD

#### PENGURUSAN FAIL PERPUSTAKAAN

Berikut adalah langkah-langkah bagi menghasilkan susunatur litar skimatik.

- 1.1. Buka fail ESP32 Schematic dengan menggunakan Proteus 8.7
- 1.2. Paparan akan menunjukkan terdapat 3 komponen iaitu CONN-SIL15, ESP32 DEV KIT dan MDS seperti yang ditunjukkan di dalam Rajah 1.7 di bawah.



Rajah 1.7: Paparan Komponen ESP32 SKEMATIK

#### FAIL PERPUSTAKAAN ESP32

1.1. Pada komponen ESP32, klik kanan pada tetikus dan pilih *Make Device* pada menu tarik ke bawah seperti yang ditunjukkan pada Rajah 1.8 di bawah.



Rajah 1.8: Paparan Menu Tarik ke Bawah Make Device

1.2. Tetapkan parameter *Make Device* seperti Rajah 1.9 di bawah ini dan klik butang *Next*.

| -Q : = 0                   |   |   |   | ? X  |
|----------------------------|---|---|---|--|
| S                          |   |   |   |  |
|                            |   |   |   |  |
| the device and the com     | ponent reference p  | orefix.   |   |  |
| ESP32 DEV KIT              |   |   |   |  |
| ESP                        |   |   |   |  |
| any external module file t | that you want attac   | ched to the devi  | ce when it is plac  | ced.   |
|                            |   |   |   |  |
| Properties:                |   |   |   |  |
| component animation.       | Please refer to the   | Proteus VSM S   | DK for more infor   | mation.  |
|                            |   |   |   |  |
| 0                          |   |   |   |  |
|                            |   |   |   |  |
|                            |   |   |   |  |
|                            |   |   |   |  |
|                            |   |   |   |  |
| Help                       | <back< th=""><th>Next&gt;</th><th>OK (</th><th>Cancel</th></back<>          | Next>   | OK (  | Cancel   |
|                            | S  ESP32 DEV KIT ESP any external module file t component animation. I Help | S  the device and the component reference p  ESP32 DEV KT  ESP any external module file that you want attac  Properties: component animation. Please refer to the  t:  Help KBack | S  the device and the component reference prefix.  ESP32 DEV KIT ESP any external module file that you want attached to the devi Properties: component animation. Please refer to the Proteus VSM S  t:  Help <back next=""></back> | S  the device and the component reference prefix.  SP02 DEV KIT ESP any external module file that you want attached to the device when it is place Properties: component animation. Please refer to the Proteus VSM SDK for more infor  Help <back next="">OK</back> |

Rajah 1.9: Paparan tetingkap Make Device bagi ESP32 SKEMATIK

1.3. Paparan pada tetingkap Make Device bagi Packaging seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 1.20 menunjukkan komponen tiada pakej di dalam perpustakaan PCB. Jadi, klik butang Add/Edit untuk menambah perpustakaan PCB bagi komponen ESP32.



Rajah 1.20: Paparan tetingkap Make Device bagi Add/Edit komponen ESP32

1.4. Kemudian klik butang Add seperti dalam Rajah 1.21.

| Package D    | evice       | 04-1         |              | -       |   | 8    |
|--------------|-------------|--------------|--------------|---------|---|------|
| ackagings:   |             |              |              |         | The second se |      |
|              | 🗌 Default p | ackage?      | Ad           | d Re    | name Delete Order   |      |
|              |             |              | J            |         |   |      |
| o. Of Gates: | 1           | Gates (eleme | ents) can be | swapped | on the PCB layout?  |      |
| Pin          | Hidden      | Common       | Tune         | ۵       |   |      |
| 31/3         | TIQUEIT     | Common       | 1/0          | 16      |   |      |
| EN           |             |              | Input        | 1       | <b>E</b>  |      |
| SIPO23       |             |              | Power        | 30      |   |      |
| GIPO35       |             |              | Input        | 5       |   |      |
| GND{00}      |             |              | Input        | 17      |   |      |
| GND{01}      |             |              | 1/0          | 14      | No packages available for previ   | ew.  |
| GPIO2        |             |              | 1/0          | 19      | III IIII IIII IIII IIII IIIIIIII  |      |
| GPIO4        |             |              | 1/0          | 20      |   |      |
| GPIO5        |             |              | 1/0          | 23      |   |      |
|              |             |              |              |         |   |      |
| C Pins:      |             |              |              |         | Add Pin Remove Pin  |      |
|              |             |              |              |         |   |      |
| wapable Pins |             |              |              |         |   |      |
|              |             |              |              |         | Add   |      |
|              |             |              |              |         |   |      |
|              |             |              |              |         | Heildve   |      |
|              |             |              |              |         | + Replace   |      |
|              |             |              |              |         |   |      |
|              |             |              |              |         |   |      |
| Line ARES    | ibraries    |              |              |         | Help Assign Package(s) Ca   | ncel |

Rajah 1.21: Paparan tetingkap untuk Add Package Device ESP32

1.5. Taip perkataan ESP32 pada ruang *Keywords* dan pilih ESP32 DEV KIT USERPKG dan klik butang OK seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 1.22 di bawah.

| Keywor <u>d</u> s:  | <u>R</u> esults (2): |         |        |       |
|---------------------|----------------------|---------|--------|-------|
| esp32               | Device               | Library | Descri | otion |
| Match Whole Words?  | ESP32 DEV KIT        | USERPKG |        |       |
| Category:           | ESP32 DEVKIT         | USERPKG |        |       |
| (All Categories)    |                      |         |        |       |
| Integrated Circuits |                      |         |        |       |
|                     |                      |         |        |       |
|                     |                      |         |        |       |
|                     |                      |         |        |       |
| <u>T</u> ype:       |                      |         |        |       |
| (All Types)         |                      |         |        |       |
| Through Hole        |                      |         |        |       |
|                     |                      |         |        |       |
| Sub-ottogony        |                      |         |        |       |
|                     |                      |         |        |       |

Rajah 1.22: Paparan tetingkap Penetapan Perpustakaan ESP32

1.6. Tentukan penetapan parameter yang digunakan adalah sama seperti yang ditunjukkan di dalam Rajah 1.23(a) dan klik butang *Assign Package*(1).

| ackagings:  | ESP32 DE    | V КІТ        |             |         |           |            | ,         | - |         |
|-------------|-------------|--------------|-------------|---------|-----------|------------|-----------|---|---------|
|             | V Default p | backage?     | A           | dd      | Rename    | Delete     | Order     |   |         |
| o. Of Gate: |             | Gates (eleme | ents) can b | e swapp | ed on the | PCB layout | i?        |   |         |
| Pin         | Hidden      | Common       | Type        | A       |           |            |           |   | 0 1in   |
| 3V3         |             |              | 1/0         | 16      | _         |            |           |   | 0.111   |
| EN          |             |              | Input       | 1       |           |            |           |   |         |
| GIPO23      |             |              | Power       | 30      |           |            | _         |   |         |
| GIPO35      |             |              | Input       | 5       | _         |            |           |   |         |
| GND{00}     |             |              | Input       | 1/      |           |            |           |   | - B # # |
| GND{01}     | _           |              | 1/0         | 14      |           |            |           |   |         |
| GPIO2       |             |              | 1/0         | 19      |           |            |           |   |         |
| GPIO4       |             |              | 1/0         | 20      |           |            |           |   | ↓ ↓     |
| GPI05       |             |              | 1/0         | 23      |           |            |           | - |         |
| IC Pins     |             |              |             |         | Add       | Pin R      | emove Pin | 1 | 1.4in   |
| wapable Pin | s:          |              |             |         |           | *          | Add       |   |         |
|             |             |              |             |         |           |            | Remove    |   |         |
|             |             |              |             |         |           | -          | Replace   | ] |         |
|             |             |              |             |         |           |            |           |   |         |

Rajah 1.23: (a) Paparan tetingkap Package Device bagi ESP32

1.7. Pastikan penetapan parameter *Make Device* bagi *Packaging* yang dipaparkan adalah sama seperti yang ditunjukkan di dalam Rajah 1.23(b) di bawah ini dan seterusnya klik butang *Next*.

| -∰- Make Device  |  | ? ×  |   |
|--|--|--|---|
| Packagings<br>The device you are making already has p<br>Add/Edit button to review these as they m | backagings defined. It is strongly recor<br>may no longer be valid if you have cha | mmended that you used the<br>anged any of the device | _ |
| ESP32 DEV KIT  | • • • • • • • • • • • • • • • • • • •  | 25.342mm   |   |
| Help   | <back next=""></back>  | OK Cancel  |   |

Rajah 1.23(b): Paparan tetingkap Packaging bagi ESP32

1.8. Seterusnya, penetapan parameter bagi *Make Device* bagi *Components Properties* & *Definitions* adalah seperti yang dipaparkan di dalam Rajah 1.24 dan klik butang *Next*.

| Make Device  | nitions   | the device. Proper   | ties cap be us               | ? X    |
|--|---|--|------------------------------|--------|
| Package       Image: Comparison of the components costs.         Image: Comparison of the components costs.       Image: Comparison of the comparison of | Property Definition<br>Name:<br>Desgription:<br>Type:<br>PCB Package(s):<br>Type:<br>Property Defaults:<br>Default Package<br>Visibility:<br>en editing Component | PCB Package<br>PCB Package<br>PCB Package<br>ESP32 DEV KIT<br>Normal<br>ESP32 DEV KIT<br>Hide Name & Val | the scan be us mation such a | Browse |
| Help   | <back< td=""><td>Next&gt;</td><td>OK</td><td>Cancel</td></back<>  | Next>  | OK                           | Cancel |

Rajah 1.24: Paparan tetingkap Components Properties & Definitions bagi ESP32

1.9. Pastikan parameter *Make Device* bagi *Device Data Sheet* & *Help File* adalah seperti yang dipaparkan pada Rajah 1.25 di bawah ini, seterusnya klik butang *Next*.

| ⊁ Make Device  | ? <mark>- x</mark>  |
|--|---|
| Device Data Sheet  | & Help File   |
| You can link your device                                     | to a data sheet (Acrobat .PDF file) and/or a help file. These can then be |
| Data Sheet:  | uons on the Ealt Component dialogue form.                                 |
| Data Sheet Filename:   |   |
| Download Server:   |   |
| Download Path:   |   |
| Download <u>U</u> ser Id:                                    |   |
| Download Password:   |   |
| Help Topic:<br><u>H</u> elp File:<br>Conte <u>xt</u> Number: |   |
|  | Help KBack Next OK Cancel   |

Rajah 1.25: Paparan tetingkap Device Data Sheet & Help File bagi ESP32

1.10. Pastikan parameter *Make Device* bagi *Indexing and Library Selection* yang dipaparkan adalah sama seperti dalam Rajah 1.26 di bawah dan klik butang OK bagi menyelesaikan penetapan perpustakaan komponen ESP32.

| Make Device   | ? ×  |
|---|--|
| Indexing and Library Selection  Device Category:  Microprocessor ICs  Device Sub-category:  ARDUINO  New  Device Manufacturer:  (None)  Stock/Order Code: | Save Device To Library:<br>74CBT<br>CM0_NXP<br>CM3_ATMEL<br>CM3_STM32<br>IDT<br>INFINEON<br>JRC<br>STDIAC<br>STMOSFET<br>STSCR |
| Device Description:   | STTRIAC<br>USERDVC<br>VUDEV  |
| Advanced Mode (Edit Fields Manually)<br>Device Notes:   |  |
| Help (Back Next>  | OK Cancel  |

Rajah 1.26: Paparan tetingkap Indexing and Library Selection bagi ESP32

#### FAIL PERPUSTAKAAN CONN-SIL15

1.1 Pilih komponen CONN-SIL15 dan klik kanan pada tetikus dan pilih *Make Device* pada menu Tarik ke Bawah seperti yang ditunjukkan pada Rajah 1.27 di bawah.



Rajah 1.27: Paparan Menu Tarik ke Bawah Make Device bagi CONN-SIL15

1.2 Tetapkan parameter *Make Device* seperti Rajah 1.28 di bawah ini dan klik butang *Next*.

| * | Make Device  |   |   | -                    | ? ×                |
|---|--|---|---|----------------------|--------------------|
|   | evice Properties   |   |   |                      |                    |
| - | General Properties:  |   |   |                      |                    |
|   | Enter the name for the   | e device and the component re   | ference prefix.                               |                      |                    |
|   | Device <u>N</u> ame:   | CONN-SIL15  |   |                      |                    |
|   | Reference Prefi <u>x</u> :   | SIL   |   |                      |                    |
|   | Enter the name of any  | y external module file that you v   | vant attached to the                          | device when it is pl | aced.              |
|   | External <u>M</u> odule:   |   |   |                      |                    |
|   | Asting Company D   |   |   |                      |                    |
|   | Enter properties for co  | opercies:<br>omponent animation. Please ref   | er to the Proteus VS                          | M SDK for more info  | omation.           |
|   | Symbol Name Stem:  |   |   |                      |                    |
|   | No. of States:   | 0   |   |                      |                    |
|   | Bitwise States?  |   |   |                      |                    |
|   | Link to DLL?   |   |   |                      |                    |
|   |  |   |   |                      |                    |
| - |  |   |   |                      |                    |
|   |  | Help <ba< th=""><th>ick Next&gt;</th><th>ОК</th><th>Cancel</th></ba<>                     | ick Next>                                     | ОК                   | Cancel             |
| _ | Device Name:<br>Reference Prefix:<br>Enter the name of any<br>External Module:<br>Active Component Pr<br>Enter properties for co<br>Symbol Name Stem:<br>No. of States:<br>Bitwise States?<br>Link to DLL? | CONN-SIL15 SIL y external module file that you v operties: omponent animation. Please ref | vant attached to the<br>ier to the Proteus VS | device when it is pl | aced.<br>ormation. |

Rajah 1.28: Paparan tetingkap Make Device bagi CONN-SIL15

1.3 Paparan pada tetingkap Make Device bagi Packaging adalah seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 1.29. Paparan menunjukkan komponen tiada pakej di dalam perpustakaan PCB. Klik butang Add/Edit untuk menambah perpustakaan PCB untuk komponen CONN-SIL15.

| Hake Device  |  | ? ×                          |
|--|--|------------------------------|
| Packagings   |  |                              |
| The device you are making<br>Add/Edit button to review t | already has packagings defined. It is strongly recommended tha<br>hese as they may no longer be valid if you have changed any of | t you used the<br>the device |
| NULL   |  |                              |
|  | ARES PCB libraries are not installed<br>or<br>the specified package cannot be found in an  | i<br>v librarv.              |
|  |  | y nord yr                    |
| Add/Edit   |  |                              |
|  | Help <back next=""> OK</back>  | Cancel                       |

Rajah 1.29: Paparan tetingkap *Make Device* bagi *Add/Edit* komponen CONN-SIL15

1.4 Klik butang *Add* seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 1.30.

| Pack     | age Device   |             |              |          |                           |     | ? <mark>- </mark> ×                          |
|----------|--------------|-------------|--------------|----------|---------------------------|-----|--|
| Packagi  | ings: NU     | LL          |              |          |                           | •   |  |
|          |              | efault pack | age?         | Add      | Rename Delete Ord         | er  |  |
| No. Of G | iate: 1      | Gates       | s (elements) | can be s | wapped on the PCB layout? |     |  |
| Pin      | Hidden       | Common      | Туре         | А        |                           |     |  |
| 1        |              |             | Passive      | 1        |                           |     |  |
| 2        |              |             | Passive      | 2        |                           |     |  |
| 3        |              |             | Passive      | 3        |                           | Ε   |  |
| 4        |              |             | Passive      | 4        |                           |     | ARES PCB Layout is not installed             |
| 5        |              |             | Passive      | 5        |                           |     | 07   |
| 6        |              |             | Passive      | 6        |                           |     | 01   |
| 7        |              |             | Passive      | 7        |                           |     | the specified package cannot be found in any |
| 8        |              |             | Passive      | 8        |                           |     | ARES library.                                |
| 9        |              |             | Passive      | 9        |                           | -   |  |
| NC Pins  |              |             | -            |          | Add Pin Remove            | Pin |  |
| Swapab   | le Pins:     |             |              |          |                           |     |  |
|          |              |             |              |          | Add                       | ve  |  |
|          |              |             |              |          | - Repla                   | ce  |  |
|          |              |             |              |          |                           |     |  |
| VUse /   | ARES Librari | es          |              |          |                           |     | Help Assign Package(s) Cancel                |

Rajah 1.30: Paparan tetingkap untuk Add Package Device bagi CONN-SIL15

 Pada tetingkap *Pick Package*, taip perkataan CONN-SIL15 pada ruang *Keywords* dan pilih CONN-SIL15 USERPKG dan klik butang OK seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 1.31 di bawah.

| Pick Packages      | -                    |          |             |  |
|--------------------|----------------------|----------|-------------|--|
| Keywor <u>d</u> s: | <u>R</u> esults (1): |          |             |  |
| CONN-SIL15         | Device               | Library  | Description |  |
| Match whole words? | CONN-SIL1            | 5 USERPK | à           |  |
| Category:          |                      |          |             |  |
| (All Categories)   |                      |          |             |  |
| Connectors         |                      |          |             |  |
|                    |                      |          |             |  |
|                    |                      |          |             |  |
|                    |                      |          |             |  |
| <u>T</u> ype:      |                      |          |             |  |
| (All Types)        |                      |          |             |  |
| Through Hole       |                      |          |             |  |

Rajah 1.31: Paparan tetingkap Pick Package bagi CONN-SIL15

1.6 Pastikan penetapan parameter yang digunakan adalah sama seperti yang ditunjukkan di dalam Rajah 1.32 di bawah ini dan klik butang *Assign Package(1).* 

| onagi  |         | viv-SiLio<br>)efault packa | ane?         | ۵dd      | Benan     | e Delet     | • Order      |   |    |     |  |
|--------|---------|----------------------------|--------------|----------|-----------|-------------|--------------|---|----|-----|--|
|        |         | ordan paora                | Jgo :        | Add      |           |             |              | _ |    |     |  |
| . Of G | ate: 1  | Gate                       | s (elements) | can be s | wapped on | the PCB lay | out?         |   | 4  |     |  |
| in     | Hidden  | Common                     | Туре         | А        |           |             |              |   |    | 4 o |  |
|        |         |                            | Passive      | 1        |           |             |              | 1 |    | 42  |  |
|        |         |                            | Passive      | 2        |           |             |              |   |    | 12  |  |
|        |         |                            | Passive      | 3        |           |             | E            |   |    | 11  |  |
|        |         |                            | Passive      | 4        |           |             |              |   |    | 10  |  |
|        |         |                            | Passive      | 5        |           |             |              |   | 느  | 9   |  |
|        |         |                            | Passive      | 6        |           |             |              |   | ▼. | 8   |  |
|        |         |                            | Passive      | 7        |           |             |              |   | ~  | 7   |  |
|        |         |                            | Passive      | 8        |           |             |              |   |    | 6   |  |
| -      |         |                            | Passive      | 9        |           |             |              |   |    | 5   |  |
| Pins   |         |                            |              |          |           | dd Pin      | Bemove Pin   |   |    | 4   |  |
|        |         |                            |              |          |           |             | 110110101111 |   |    | 3   |  |
| apab   | e Pins: |                            |              |          |           |             |              |   |    | 2   |  |
|        |         |                            |              |          |           |             | Add          |   | 4  | 7   |  |
|        |         |                            |              |          |           |             |              |   |    |     |  |
|        |         |                            |              |          |           |             | Remove       |   |    |     |  |
|        |         |                            |              |          |           | -           | Replace      |   |    |     |  |
|        |         |                            |              |          |           |             |              |   |    |     |  |

Rajah 1.32: Paparan tetingkap *Package Device* bagi CONN-SIL15

1.7 Pastikan penetapan parameter yang digunakan adalah sama seperti yang ditunjukkan di dalam Rajah 1.33 di bawah ini dan klik butang *Next*.

| Make Device  |
|--|
| Make Device Packagings The device you are making already has packagings defined. It is strongly recommended that you used the Add/Edit button to review these as they may no longer be valid if you have changed any of the device CONN-SIL15 NULL |
| Add/Edit   |
| Help <back next=""> OK Cancel</back>   |

Rajah 1.33: Paparan tetingkap *Packaging* bagi CONN-SIL15

1.8 Seterusnya, klik butang *Next* seperti yang ditunjukkan di dalam Rajah 1.34.

| Make Device     Component Properties & Defin     Use the New and Delete keys to add/     packaging for PCB layout and paramet     and components costs. | nitions<br>remove properties to<br>ters for simulator mod | the device. Properties can be used to specify<br>lels, as well as information such as stock-codes | _ |  |  |  |  |  |
|---|---|---|---|--|--|--|--|--|
| PACKAGE   | Property Definition                                       |   |   |  |  |  |  |  |
|   | <u>N</u> ame:   | PACKAGE   |   |  |  |  |  |  |
|   | Description:  | PCB Package   |   |  |  |  |  |  |
| *   | <u>T</u> ype:   | PCB Package 💌   |   |  |  |  |  |  |
|   | PCB Package(s):   | CONN-SIL15,NULL   |   |  |  |  |  |  |
| w   | <u>T</u> ype:   | Normal  |   |  |  |  |  |  |
|   | Property Defaults:  |   |   |  |  |  |  |  |
| - ×   | Default <u>P</u> ackage                                   | NULL 👻  |   |  |  |  |  |  |
| New Delete  | <u>V</u> isibility:                                       | Hide Name & Value 🔹   |   |  |  |  |  |  |
| Use default property definitions when editing Components?   |   |   |   |  |  |  |  |  |
| Help  | <back< td=""><td>Next&gt; OK Cancel</td><td></td></back<> | Next> OK Cancel   |   |  |  |  |  |  |

Rajah 1.34: Paparan tetingkap Component Properties & Definations bagi CONN-SIL15

1.9 Klik *Next* seperti yang ditunjukkan di dalam Rajah 1.35.

| Make Device               | e Hala Cila          |  |           | 1                 | ? ×     |
|---------------------------|----------------------|--|-----------|-------------------|---------|
|                           |                      | arabat PDE filo  |           | file. These earli | then he |
| accessed via special bu   | ttons on the 'Edit C | omponent' dialo  | gue form. | me. mese cam      | nen be  |
| Data Sheet:               |                      |  |           |                   |         |
| Data Sheet Filename:      |                      |  |           |                   |         |
| Download <u>S</u> erver:  |                      |  |           |                   |         |
| Download Path:            |                      |  |           |                   |         |
| Download <u>U</u> ser Id: |                      |  |           |                   |         |
| Download Password:        |                      |  |           |                   |         |
| Help Topic:               |                      |  |           |                   |         |
|                           |                      |  |           |                   |         |
| Conte <u>x</u> t Number:  | U                    |  |           |                   |         |
|                           | Help                 | <back< td=""><td>Next&gt;</td><td>ОК</td><td>Cancel</td></back<> | Next>     | ОК                | Cancel  |

Rajah 1.35: Paparan tetingkap Device Data Sheet & Help File bagi CONN-SIL15

1.10 Pastikan parameter Make Device bagi Indexing and Library Selection yang dipaparkan adalah sama seperti dalam Rajah 1.36 di bawah dan klik butang OK bagi menyelesaikan penetapan perpustakaan komponen CONN-SIL15.

| <sup>™</sup> Make Device  | ? ×   |
|---|---|
| Indexing and Library Selection  |   |
| Device Category:         Connectors         Device Sub-category:         SIL         SIL         Device Manufacturer.         (None)         Stock/Order Code:         Device Description:         Advanced Mode (Edit Fields Manually)         Device Notes: | Save Device To Library:<br>74CBT<br>CM0_NXP<br>CM3_ATMEL<br>CM3_STM32<br>IDT<br>INFINEON<br>JRC<br>STDIAC<br>STMOSFET<br>STSCR<br>STTRIAC<br>USERDVC<br>VUDEV |
| Help (Back Next)  | OK Cancel   |

Rajah 1.36: Paparan tetingkap *Indexing and Library Selection* bagi CONN-SIL15

#### FAIL PERPUSTAKAAN MOTOR DRIVER SHIELD

1.1. Pilih komponen MOTOR DRIVER SHIELD, klik kanan pada tetikus dan pilih *Make Device* pada menu Tarik ke Bawah seperti yang ditunjukkan pada Rajah 1.36 di bawah.



Rajah 1.36: Paparan Menu Tarik ke Bawah Make Device bagi MOTOR DRIVER

SHIELD

1.2. Tetapkan parameter *Make Device* seperti Rajah 1.37 di bawah ini dan klik butang

Next.

| Make Device    | e ? X  |
|----------------|--|
| Device Prop    | perties  |
| General Pron   | narties:   |
| Enter the nan  | ne for the device and the component reference prefix.                                  |
| Device Name    | e: MDS   |
| Reference Pr   | refix: MDSI  |
| Enter the nam  | me of any external module file that you want attached to the device when it is placed  |
| External Mod   |  |
| External mod   |  |
| Active Comp    | onent Properties:  |
| Enter properti | ies for component animation. Please refer to the Proteus VSM SDK for more information. |
| Symbol Name    | e Stem:  |
| No. of States  | с <b>О</b>   |
| Bitwise States | s?   |
| Link to DLL?   |  |
|                |  |
|                |  |
|                | Help (Back Next> OK Cancel   |

Rajah 1.37: Paparan tetingkap Make Device bagi MOTOR DRIVER SHIELD

1.3. Paparan pada tetingkap Make Device bagi Packaging adalah seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 1.38. Paparan menunjukkan komponen tiada pakej di dalam perpustakaan PCB. Klik butang Add/Edit untuk menambah perpustakaan PCB untuk komponen MOTOR DRIVER SHIELD.



Rajah 1.38: Paparan tetingkap Make Device bagi Add/Edit komponen MOTOR

DRIVER SHIELD.

1.4. Klik butang Add seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 1.39.

| 2.2        | Defa   | ault package | ?            | bbA       | Bename Delete Order                |
|------------|--------|--------------|--------------|-----------|------------------------------------|
|            |        |              |              | Had       |                                    |
| o. Of Gate | s: 1   | Gates (e     | elements) ca | n be swap | oped on the PCB layout?            |
| Pin        | Hidden | Common       | Туре         | А         |                                    |
| EN1        |        |              | Input        | 1         |                                    |
| N2         |        |              | Input        | 11        |                                    |
| ind{00}    |        |              | Power        | 4,5,      | =                                  |
| 3ND{01}    |        |              | Power        | 17,       |                                    |
| GND{02}    |        |              | Power        | 4,5,      |                                    |
| N1         |        |              | Input        | 2         | No packages available for preview. |
| N2         |        |              | Input        | 9         |                                    |
| N3         |        |              | Input        | 12        |                                    |
| N4         |        |              | Input        | 19        |                                    |
|            |        |              | -            |           |                                    |
| C Pins:    |        |              |              |           | Add Pin Remove Pin                 |
|            |        |              |              |           |                                    |
| vapable P  | 'ins:  |              |              |           |                                    |
|            |        |              |              |           | Add Add                            |
|            |        |              |              |           | Bemove                             |
|            |        |              |              |           | Tieneve                            |
|            |        |              |              |           | The Replace                        |
|            |        |              |              |           |                                    |

Rajah 1.39: Paparan tetingkap untuk Add Package Device bagi MOTOR DRIVER SHIELD

1.5. Pada tetingkap *Pick Package*, taip perkataan MDS pada ruang *Keywords* dan pilih MDS USERPKG dan klik butang OK seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 1.40 di bawah.

| Keywor <u>d</u> s: | Results (1): |         |             |  |  |  |
|--------------------|--------------|---------|-------------|--|--|--|
| MDS                | Device       | Library | Description |  |  |  |
| Match whole words? | MDS          | USERPKG |             |  |  |  |
| Category:          |              |         |             |  |  |  |
| (All Categories)   |              |         |             |  |  |  |
| Connectors         |              |         |             |  |  |  |
| <u>T</u> ype:      |              |         |             |  |  |  |
| (All Types)        |              |         |             |  |  |  |
| Through Hole       |              |         |             |  |  |  |

Rajah 1.40: Paparan tetingkap Pick Package bagi MOTOR DRIVER SHIELD

1.6. Pastikan penetapan parameter yang digunakan adalah sama seperti yang ditunjukkan di dalam Rajah 1.41 di bawah ini dan klik butang *Assign Package(1)*.

|             | V Defa    | ult package | ?              | Add       | Rename Delete Order    |   |    |
|-------------|-----------|-------------|----------------|-----------|------------------------|---|----|
| 01.01       | 1         | Goton (c    | lomonto) or    | n ha aw   | and on the PCP lavest? |   |    |
| D: Of Gate: | , Italian | Common      | Turner (15) Co | an be swa |                        | 0.1im                                     |    |
| ENI1        | Hidden    | Common      | Type           | 10        |                        | Ų. III                                    |    |
| EN2         |           |             | loput          | 10        |                        |   |    |
| GND{00}     |           |             | Power          | 3         | =                      | 8 7 6 5 4 3 2 1                           | 4  |
| GND{01}     |           |             | Power          | 8         |                        |   |    |
| GND{02}     |           |             | Power          | 9         |                        | \$P \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ |    |
| N1          |           |             | Input          | 14        |                        | <u> </u>                                  |    |
| N2          |           |             | Input          | 15        |                        | ሮ ስፍ                                      |    |
| N3          |           |             | Input          | 12        |                        | 01-                                       |    |
| IN4         |           |             | Input          | 11        |                        |   | 57 |
|             |           |             | -              |           | •                      | 9 10 11 12 13 14 15 15                    | 4  |
| C Pins      |           |             |                |           | Add Pin Remove Pin     | \₽  |    |
|             |           |             |                |           |                        | 0.7in                                     |    |
| wapable P   | ins:      |             |                |           |                        |   |    |
|             |           |             |                |           | Add                    |   |    |
|             |           |             |                |           |                        |   |    |
|             |           |             |                |           | Hemove                 |   |    |
|             |           |             |                |           | - Replace              |   |    |
|             |           |             |                |           |                        |   |    |

Rajah 1.41: Paparan tetingkap *Package Device* bagi MOTOR DRIVER SHIELD

1.7. Pastikan penetapan parameter yang digunakan adalah sama seperti yang ditunjukkan di dalam Rajah 1.42 di bawah ini dan klik butang *Next*.



Rajah 1.42: Paparan tetingkap Packaging bagi MOTOR DRIVER SHIELD

1.8. Seterusnya, klik butang Next seperti yang ditunjukkan di dalam Rajah 1.43.

| ∰ Make Device   |                            |  | ? ×   |
|---|----------------------------|--|---|
| Component Propertie   | s & Defir                  | nitions  |   |
| Use the New and Delete k<br>packaging for PCB layout a<br>and components costs. | eys to add/<br>and paramet | remove properties<br>ters for simulator m        | to the device. Properties can be used to specify<br>odels, as well as information such as stock-codes |
|   |                            | Property Definition                              | on:   |
| ITFMOD  |                            | Name:  | MODFILE   |
| PACKAGE   |                            | Description:                                     | LISA Model File   |
|   |                            | <u>T</u> ype:                                    | String 💌  |
|   | •                          | <u>Т</u> уре:                                    | Read Only   |
|   |                            | Property Default                                 | is:   |
|   | - <b>X</b>                 | Default <u>V</u> alue:                           | L293D   |
| New Dele  | te                         | <u>V</u> isibility:                              | Hide Name & Value 🔹   |
| Use default property def  | initions whe               | en editing Compone                               | ents?   |
|   | Help                       | <back< td=""><td>Next&gt; OK Cancel</td></back<> | Next> OK Cancel   |

Rajah 1.43: Paparan tetingkap Component Properties & Definations bagi MOTOR DRIVER

SHIELD

1.9. Klik Next seperti yang ditunjukkan di dalam Rajah 1.44.

| ou can link your devic<br>ccessed via special bu | ttons on the 'Edit Component | )F file) and/or a help file. Th<br>' dialogue form. | nese can then be |
|--|------------------------------|---|------------------|
| Data Sheet:                                      |                              |   |                  |
| Download Server:                                 |                              |   |                  |
| Download Path:                                   |                              |   |                  |
| Download User Id:                                |                              |   |                  |
| Download Password:                               |                              |   |                  |
|  |                              |   |                  |
| Help Topic:                                      |                              |   |                  |
|  |                              |   |                  |

Rajah 1.44: Paparan tetingkap Device Data Sheet & Help File bagi MOTOR DRIVER SHIELD

1.10. Pastikan parameter *Make Device* bagi *Indexing and Library Selection* yang dipaparkan adalah sama seperti dalam Rajah 1.45 di bawah dan klik butang OK bagi menyelesaikan penetapan perpustakaan komponen MOTOR DRIVER SHIELD.

| Make Device   |  |
|---|--|
| Device gategory:<br>Analog ICs   Device Sub-category:<br>Miscellaneous  New Device Manufacturer:<br>SGS-Thompson  New Stock/Order Code:<br>Device Description:<br>Push-Pull four channel driver with diodes.<br>Advanced Mode (Edit Fields Manually)<br>Device Notes: | Save Device To Library:<br>74CBT<br>CM0_NXP<br>CM3_ATMEL<br>CM3_STM32<br>IDT<br>INFINEON<br>JRC<br>STDIAC<br>STDIAC<br>STMOSFET<br>STSCR<br>STTBIAC<br>VUDEV |
| Help (Back Next)  | OK Cancel  |

Rajah 1.45: Paparan tetingkap Indexing and Library Selection bagi MOTOR

**DRIVER SHIELD** 

## **REKABENTUK SUSUNATUR SKEMATIK**

Proteus Professional 8.7 adalah aplikasi yang sangat berguna untuk membina papan litar tercetak dengan mudah. Ia mempunyai antaramuka yang sangat tersusun beserta peralatan dan arahan yang diperlukan bagi membentuk PCB. Aplikasi ini menyediakan banyak contoh, dengan ini kita boleh memilih dan melihat apakah yang sebenarnya berlaku pada arahan-arahan tersebut. Paparan bukan sahaja dalam bentuk litar skematik dan kod arahan malah boleh dilakukan simulasi keseluruhan projek. Berikut adalah Langkah-langkah bagi pembuatan litar skematik dan litar PCB menggunakan perisian *Proteus Professional PCB Design Suite 8.7*.

1.1. Rajah 2.1 menunjukkan ikon Proteus 8 Professional



Rajah 2.1: Ikon Proteus 8 Professional

- 1.2. Klik 2 kali pada ikon proteus untuk membuka perisian tersebut.
- 1.3. Klik New Project seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 2.2 dibawah.

| lie System Help  |  |   |                            |              |                   | Particular Control of |
|--|--|---|----------------------------|--------------|-------------------|---|
|  | 0  |   |                            |              |                   |   |
| C Home Page X  |  |   |                            |              |                   |   |
| 💥 PROTEU   | S DESIGN SUITE   | 8.7   |                            |              |                   |   |
| Getting Started  | Start  |   |                            |              |                   |   |
| Schemptic Capture  | Open Project New Project New Flowchart C                                       | Ipen Sample   |                            |              |                   |   |
| C Simulation   | Recent Projects  |   |                            |              |                   |   |
| Migration Guide  | C Klasers/M93z/Desktop/Sementars/LITAR PRO                                     | CHEK MANBOARD ESP32 phans action                                      |                            |              |                   |   |
| · Instruction  | C.Waters/M93z/Desktop/LITAR_PROTEUS/LITA                                       | R PROJEK MAINBOARD ESP32 pdtptj                                       |                            |              |                   |   |
|  |  |   |                            |              |                   |   |
|  |  |   |                            |              |                   |   |
|  |  |   |                            |              |                   |   |
|  |  |   |                            |              |                   |   |
| Help   |  | Barrow and a second second  |                            |              |                   |   |
| Schematic Capture  | News   |   |                            |              |                   |   |
| PCB Layout<br>Simulation   | Proteus Design Suite Professional  |   |                            |              |                   | 8   |
| Visual Designer  | New Version Available  |   |                            |              |                   |   |
|  | De   | scription   | Release Date               | USC Valid    |                   |   |
|  | Proteus Professional 8 11 SP1 [8.11.30228]                                     |   | 83/11/2020                 | Yes          | Download          |   |
|  | Proteus Professional 8 to SP3 [8 10.29560]                                     |   | 18/05/2020                 | Yes          | Deveniond         |   |
|  | Protects Professional 8.8 SP1 IB 8 270311                                      |   | 05/03/2019                 | Yes          | Drustlant         |   |
| About  | E Ignore beta version updates  |   |                            | 102          | searcounter       |   |
| © Labcenter Dectronics 1989-2018   | New in Version 8.11  |   |                            |              |                   |   |
| Release 8.7 SP3 (build 255e1) with Advanced Simulation<br>www.labcenter.com      | Diff Pair Routing (Update)     C DIF Importing                                 | Component Placement Report  |                            |              |                   |   |
| Registered To:   | New in Versions 8.6 to 8.10  |   | more.                      | guides       |                   |   |
| (PerTican - www.SordivRuto)<br>If You Use For Commercial Purposes, Rease Buy III | Design Reporting     EDIF2 File Importer     Gerber                            | nd Place Configurator<br>U2 File Output (Updated) PCB Panelization (U | ipdated) Complete Routing  | <u>V8.10</u> |                   |   |
| Customer Number: 17-55753-440<br>Network Livence Families: 01/01/2099            | Samacaya Library Impol     Consci.     PC8 Design Rates - (Updated)     Design | i Variants - (Updated) Clitrau trianan Imped                          | fatesti Cone Via Stitching |              |                   |   |
| Free Menory: 5,844 MB  | Getting Started Movies   |   |                            |              |                   |   |
| Windows 7 5P1 (x64) v6.01, Build 7601  | O Update check completed New Project (PCE                                      | a) Cimzott Project (PCB)  |                            |              |                   |   |
|  |  |   |                            |              |                   |   |
|  | tart   |   |                            |              |                   |   |
|  |  |   |                            |              |                   |   |
|  | Open Project New Proj  | ect New Flowchart   | Open Sample                |              |                   |   |
|  | Opent toject   | ect ivew riowchart  | open Gample                |              |                   |   |
|  |  |   |                            |              |                   |   |
|  | Recent Projects  |   |                            |              |                   |   |
|  | C:\Users\M93z\Deskt  | op\Sementara\LITAR P  | ROJEK MAINBO               | ARD ESP32.pd | lsprj             |   |
|  | C:\Users\M93z\Deskt  | op\LITAR PROTEUS\LI   | TAR PROJEK M               | AINBOARD ESP | P32 ething.pdsprj |   |
|  | C:\Lleare\M937\Deckt   |   | TAR PROJEK M               |              | ⊇32 ndenri        |   |
|  | 0.1036131W13321D83KL   |   | IN ACT INCOLLY IN          |              | oz.puspij         |   |
|  |  |   |                            |              |                   |   |
|  |  |   |                            |              |                   |   |
|  |  |   |                            |              |                   |   |
|  |  |   |                            |              |                   |   |
|  |  |   |                            |              |                   |   |

Rajah 2.2: Paparan tetingkap New Project

1.4. Pada tetingkap *New Project Wizard Start* tuliskan Projek 1 diikuti dengan kelas dan nombor pendaftaran pada ruangan *NAME*. Manakala, tuliskan PROJEK 1 pada ruangan *PATH* seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 2.3. Kemudian tekan butang



Rajah 2.3: Paparan tetingkap New Project Wizard Start

1.5. Pada tetingkap *New Project Wizard: Schematic Design*, tekan butang pilihan *Create a Schematic from the selected templet*. Seterusnya pilih *Design Templets Landscape A4* seperti yang ditunjukkan pada Rajah 2.4. Kemudian tekan butang *Next*.



Rajah 2.4: Paparan tetingkap New Project Wizard: Schematic Design

1.6. Pada tetingkap *New Project Wizard: PCB Layout*, tekan butang pilihan *Do not create a PCB Layout* seperti yang ditunjukkan pada Rajah 2.5 dan tekan butang *Next*.

| New Project Wizard: PCB Layout   | ? ×  |
|--|------|
| <ul> <li>Do not create a PCB layout.</li> <li>Create a PCB layout from the selected template.</li> </ul>   |      |
| Layout Templates   |      |
| Arduino MEGA 2560 rev3<br>Arduino UNO rev3<br>DEFAULT<br>Double Eurocard (2 Layer)<br>Double Eurocard (4 Layer)<br>Extended Double Eurocard (4 Layer)<br>Extended Double Eurocard (4 Layer)<br>Generic Eight Layer 1.6mm (5 x Signal, 3 x Plane)<br>Generic Four Layer 1.6mm (2 x Signal, 2 x Plane)<br>Generic Single Layer<br>Generic Six Layer 1.6mm (4 x Signal, 2 x Plane)<br>Single Eurocard (2 Layer)<br>Single Eurocard (4 Layer)<br>Single Eurocard (4 Layer)<br>Single Eurocard with Connector |      |
| C:\Program Files (x86)\Labcenter Electronics\Proteus 8 Professional\Templates\DEFAULT.LTF  |      |
| Back 2 Next Cancel   | Help |

Rajah 2.5: Paparan tetingkap New Project Wizard: PCB Layout

1.7. Pada tetingkap *Firmware*, tekan butang pilihan *No Firmware project* seperti yang ditunjukkan pada Rajah 2.6 dan tekan butang *Next*.

| New Project Wizard: F  | rmware ? X                            |
|--|---------------------------------------|
| <ul> <li>No Firmware Project</li> <li>Create Firmware Proje</li> </ul> | 1                                     |
| Create Flowchart Proje   | ct                                    |
| Family   | · · · · · · · · · · · · · · · · · · · |
| Controller   | · · · · · · · · · · · · · · · · · · · |
| Compiler   | Compilers                             |
| Create Quick Start Files   |                                       |
| Create Peripherals   |                                       |
|  |                                       |
|  |                                       |
|  |                                       |
|  |                                       |
|  |                                       |
|  |                                       |
|  |                                       |
|  |                                       |
|  |                                       |
| Back   | 2 Next Cancel Help                    |

Rajah 2.6: Paparan tetingkap New Project Wizard: Firmware

1.8. Pada tetingkap *Summary*, tekan *Finish* seperti yang ditunjukkan pada Rajah 2.7.

| New Project Wizard: Summary   |                              |                                 | ? ×                |
|---|------------------------------|---------------------------------|--------------------|
| Summary   |                              |                                 |                    |
| Saving As: E:\PPOJEK 1\Projek 1 Kelas [   | ET44.04DET19E1022.pdep       | ri                              |                    |
| Schematic   | 1110 01021101 1022.0030      | U.                              |                    |
| Lavout  |                              |                                 |                    |
| Firmware  |                              |                                 |                    |
| Details   |                              |                                 |                    |
| Schematic template: C:\Program Files (x<br>No PCB layout<br>No Firmware Project | i6) \Labcenter Electronics\P | Proteus 8 Professional\Template | s\Landscape A4.DTF |
| Back  |                              | Finish                          | ancel Help         |

Rajah 2.7: Paparan tetingkap New Project Wizard: Summary

1.9. Rajah 2.8 adalah tetingkap *Workspace Proteus ISIS*. Berikut adalah Langkah-langkah bagi merekabentuk litar skimatik pada ruangan *Workspace Proteus ISIS*.



Rajah 2.8: Paparan tetingkap Workspace Proteus ISIS

1.10. Klik *View* dan pilih *Snap* 10<sup>th</sup> pada menu tarik ke bawah seperti yang ditunjukkan pada Rajah 2.9 di bawah.



Rajah 2.9: Paparan menu Tarik ke Bawah View

PROSES MEMASUKKAN KOMPONEN

1.1. Pilih dan klik ikon *Component Mode* seperti Rajah 2.10 untuk memilih komponen elektronik yang akan digunakan.



Rajah 2.10: Ikon Component Mode

- 1.2. Tulis nama komponen yang dikehendaki pada kotak 1 sebagai contoh *Resistor* seperti Rajah 2.11.
- 1.3. Setkan Category kepada All Categories seperti di dalam kotak 2 pada Rajah 2.11.
- 1.4. Pilih komponen yang dikehendaki seperti di dalam kotak 3 pada Rajah 2.11.
- 1.5. Pastikan bentuk komponen adalah betul seperti contoh komponen RES adalah seperti di dalam kotak 4 pada Rajah 2.11.
- 1.6. Pastikan terdapat gambar komponen pada *PCB Package* di dalam kotak *PCB Preview* seperti di dalam kotak 5 pada Rajah 2.11.

| 2 Pick Devices                  | -                | -                  |                                  |   |      | 2 ×                           |
|---------------------------------|------------------|--------------------|----------------------------------|---|------|-------------------------------|
| Keywords:                       | Besults (12815): |                    |                                  |   | F    | RES Preview:                  |
| RES 1                           | Device           | Library            | Stock Code                       | Description   | -    | Analogue Primitive (RESISTOR) |
| Match Whole Words?              | PESMRERAT3 1     | DIOIPC7351         | Diokey PESMBERATROSTE ND         | TVS ZENER UNIDIR 600W 68V SMR   |      |                               |
| Show only parts with models?    | PCA9546ABS       | 12010              |                                  | 4-channel IZ-bus switch with nexe   |      |                               |
| Category:                       | PCA9546AD        | 12010              |                                  | Archannel I2C-built switch with restat  |      |                               |
| (A) Categories)                 | PCA9546APW       | 12010              |                                  | 4-channel (2Chus suitch with nexet  |      |                               |
| (Unspeched)                     | POT              | DEVICE             |                                  | Vasable resistor / potentiometer with in or loo law   |      | 4                             |
| Analog ICs                      | POTHG            | ACTIVE             |                                  | High Gran dath Interactive Potentiometer (in Los or Artifica Law)   |      |                               |
| CMOS 4000 series                | PRESET           | DEVICE             |                                  | Preset notartismeter / timmer   |      |                               |
| Connectors                      | PULLDOWN         | DSIMMDLS           |                                  | Diotal Primitive Model Of A Pull-Down Resistor  |      |                               |
| Data Converters                 | PUILLUP          | DSIMMDI S          |                                  | Data Ptivitiva Model OF & Public Resistor   |      |                               |
| FCL 10000 Series                | PUMD13           | BIPOLAR            |                                  | NPN/PNP resistor-e-a innet transistors: B1 = 4 7kOhma B2 = 47 kOhma   |      |                               |
| Inductors                       | RES              | DEVICE             |                                  | Conscience training to the second s   |      |                               |
| Laplace Primitives              | RESPRE           | DEVICE             |                                  | Prese notedianeter / timmer   |      |                               |
| Memory ILS<br>Microsocasery ICe | RES-VAR          | DEVICE             |                                  | Veisble residur / potetioneter  |      |                               |
| Miscelaneous                    | RESTOSIPR        | DEVICE             |                                  | Resistor network has configuration with common  |      |                               |
| Modeling Primtives              | RES10SIPD        | DEVICE             |                                  | Resistor network do the configuration   |      |                               |
| Healstors                       | RESIGNIPR        | DEVICE             |                                  | Resister network hus configuration  |      |                               |
| Transistors                     | RES16DIPD        | DEVICE             |                                  | Resistor contraction for configuration  |      |                               |
| TTL 74 series                   | RESTODIPIS       | DEVICE             |                                  |   |      |                               |
| TTL 74ALS series                | RESESIPR         | DEVICE             |                                  | Bealter automber de conferentier atten with common  |      |                               |
| TTL 74CBT series                | RESESIPD         | DEVICE             |                                  | Resistor naturely for the profession  |      |                               |
| TTL 74F series                  | RESIDE           | DEVICE             |                                  | Resident materials advante Carlo and Annova a   |      |                               |
| TTL 74HC series                 | RESESIPD         | DEVICE             |                                  | Resister and the day of angulater that comments   | 1    | CR President                  |
| TTL 74HC1 series                | RESISTOR         | ASIMMOUS           |                                  | ressur reven, usuar companyari.   | 16   | CD Frevew.                    |
| TTL 74S series                  | RESONATOR        | DEVICE             |                                  | chang house paraters.   |      |                               |
|                                 | RESPACK-7        | DEVICE             |                                  | 7 www.ensidor.nack.with.common  | 3    |                               |
|                                 | RESPACK-8        | DEVICE             |                                  | a way resident mark with common   |      |                               |
|                                 | RT0805DRD0730K1  | RESIRC7351         | Diskey RT0805DR00730K1LND        | BES 30 14 OHM 1/200 K-1000 (2012 metro) SMD   |      |                               |
|                                 | RT0805DRD0730K9  | RESIPC7351         | Digkey BT0805DBD0730K9LND        | EES 30 9K (HM 1/8W 5% 0015 (01/2 metric) SMD  |      | 4                             |
|                                 | RT0905DRD0730KI  | RESIRC7351         | Diaker RT0805DR00730KL-ND        | BES 30 0K OHM 1/20V 5V 0005 (2012 mate) SMD   |      |                               |
| 1                               | RT08050R00730R1L | RESIRC7351         | Diokey BT0805DBD0730B1LND        | BES 30 1 OHM 1/8W 5V 0805 (2012 matter) SMD   |      |                               |
| Sub-category:                   | BT0805DBD0730B9( | RESIPC7351         | Dialery BT0805DBD0730B9L-ND      | BES 30 9 OHM 1/8W 55, 0895 (2012 metric) SMD  |      |                               |
|                                 | RT0805DRD0730RI  | RESIPC7351         | Dickey BT0805DBD0730BL-ND        | BES 30.0 OHM 1/8W, 52, 0805 (2012 metric) SMD   |      |                               |
|                                 | RT0805DRD07316KI | RESIRC7351         | Dokey BT0805DBD07316KL-ND        | RES 315K OHM 1/8W 52: 0805 (2012 metric) SMD  |      |                               |
|                                 | RT08050RD0731681 | RESIPC7351         | Dickey BT0805DBD07316BL-ND       | RES 316 OHM 1/8W 55: 0805 (2012 metric) SMD   |      | 4                             |
|                                 | RT0805DRD0731K6L | RESIPC7351         | Digkey RT0805DRD0731KEL-ND       | RES 31.6K OHM 1/8W, 5% 0805 (2012 metec) SMD  |      | Ö                             |
|                                 | RT0805DRD0731R6L | RESIPC7351         | Dickey RT0805DRD0731R6L-ND       | RES 31.6 OHM 1/8W, 5% 0805 (2012 metric) SMD  |      |                               |
|                                 | BT0805DRD07324KI | RESIPC7351         | Diakey RT0805DRD07324KL-ND       | RES 324K QHM 1/8W 5% 0805 (2012 metric) SMD   |      |                               |
|                                 | BT0805DBD07324BL | RESIPC7351         | Diokey BT0805DBD07324BL-ND       | RES 324 OHM 1/8W 5% 0805 (2012 matric) SMD  |      |                               |
|                                 | BT0805DRD0732K4  | RESIPC7351         | Diokey RT0805DRD0732K4L ND       | RES 32.4K OHM 1/8W 55, 0805 (2012 metric) SMD   |      |                               |
|                                 | RT0805DRD0732R4L | RESIRC7351         | Diskey BT0805DBD0732B4LND        | BES 32.4 OHM 1/8W 5% 0805 (2012 matrix) SMD   |      |                               |
|                                 | RT0805DRD07330KI | RESIPC7351         | Diskey RT0805DR007330KLND        | RES 30K OHM 1 0W 55 0005 (2012 matrix) SMD  |      |                               |
| Manufacturer:                   | RT08050RD07330RI | RESIPC7351         | Dokey BT0805DBD073308L-ND        | RES 330 OHM 1/8W 53, 0805 (2012 metric) SMD   |      |                               |
|                                 | RT0805DR007332KL | RESIPC7351         | Diokey RT0805DRD07332KL-ND       | RES 332K OHM 1/8W 55, 0805 (2012 metric) SMD  |      |                               |
|                                 | RT0805DRD07332RL | RESIPC7351         | Dolory RT0805DRD07332RL-ND       | RES 322 OHM 1/8W 52 0805 (2012 metric) SMD  |      |                               |
|                                 | RT0805DRD0733K2  | RESIPC7351         | Diskey RT0805DRD0733K2LND        | BES 33 2K OHM 1/8W 53, 0005 (2012 metric) SMD   |      |                               |
|                                 | RT0805DRD0733KI  | RESIPC7351         | Diskey RT0805DRD0733KL-ND        | EES 33 0K OHM 1/0W 55 0005 C012 metrol SMD  |      | RES40 C                       |
|                                 | RT0805DRD0733R2  | RESIPC7351         | Diakey BT0805DBD0733B2LND        | BES 33.2 CHM 1/8W 57.005 (2012 metro) SMD   |      |                               |
|                                 | RT09050R00733R2L | RESIDC7351         | Dialem PT0905DPD0723PL ND        | EC 23 O GUIL 1/0W 55 0055 (2012 match) SMD  | - 11 | OK Cancel                     |
| C                               |                  | condition services | statute the second second burner | The set of |      |                               |

Rajah 2.11: Paparan Tetingkap Pick Device

1.7. Klik 2 kali pada tetikus untuk memasukkan komponen yang dipilih ke dalam kotak *Devices* seperti yang ditunjukkan pada Rajah 2.12(a).



Rajah 2.12: (a) Paparan Tetingkap Devices bagi komponen RES

- 1.8. Ulang Langkah 1.1 sehingga 1.7 bagi komponen-komponen di bawah ini sehingga mendapat paparan seperti Rajah 2.12(b)
  - i. Perintang RES
  - ii. Kapasitor CAP
  - iii. LED Yellow tiada PCB Package. Sila Ikut langkah memasukkan PCB Package pada 6.10
  - Buzzer BUZ tiada PCB Package. Sila Ikut langkah memasukkan PCB Package
     pada 6.10

- v. ESP32 DEV KIT
- vi. CONN-SIL4
- vii. CONN-SIL6
- viii. CONN-SIL15
- ix. 7815
- x. Suis SPDT
- xi. TBLOCK-I2.



#### Rajah 2.12: (b) Paparan Tetingkap Devices bagi komponen-komponen lain

1.9. Klik butang OK.

#### PROSES MELUKIS LITAR PROJEK

1.1. Pilih komponen SW-SPDT dan TBLOCK-I2 dari dalam kotak *Devices* dan diletakkan di dalam ruang Workspace seperti yang ditunjukkan di dalam Rajah 2.13 di bawah.



Rajah 2.13: Paparan Tetingkap *Workspace* bagi SW-SPDT dan TBLOCK-I2

1.2. Bagi melukis penyambugan wayar di antara 2 komponen tersebut, letakkan kursor tetikus pada hujung kaki komponen yang dipilih. Akan kelihatan satu kotak merah kecil pada hujung pin komponen tersebut seperti yang di dalam Rajah 2.14.



Rajah 2.14: Paparan Tetingkap Workspace

1.3. Klik kiri pada tetikus dan jangan lepaskan butang tersebut, tarik kursor tetikus ke hujung pin yang dikehendaki dan lepaskan. Penyambungan 2 pin di antara 2 komponen akan kelihatan seperti Rajah 2.15.



Rajah 2.15: Paparan Tetingkap Penyambungan 2 komponen

1.4. Tekan Ikon *Terminals Mode* seperti Rajah 2.16(a) untuk mengambil label / komponen daripada menu *Terminals* seperti berikut yang akan digunakan di dalam lukisan litar projek 1:-



| TERMINALS           | l |
|---------------------|---|
| DEFAULT<br>INPUT    | l |
|                     | ļ |
| ID- POWER<br>GROUND | ŀ |
|                     | ┞ |
| Ø NC                |   |

Rajah 2.16: (a) Ikon *Terminals Mode* 

(b) Menu Terminals

1.5. Lukiskan litar bekalan kuasa seperti yang ditunjukkan di dalam Rajah 2.17.



Rajah 2.17: Litar Skematik Bekalan Kuasa

1.6. Tekan Ikon 2D Graphics Box Mode seperti Rajah 2.18(a) untuk mengambil Wire daripada menu Graphics seperti Rajah d2.18(b).

|          | 11                | CE GRAPHICS  |       |
|----------|-------------------|--|-------|
|          | ₽ → © □ 💥 ☆ 💵 😽 1 | COMPONENT<br>PIN<br>PORT<br>MARKER<br>ACTUATOR<br>INDICATOR<br>VPROBE<br>IPROBE<br>TAPE<br>GENERATOR<br>TERMINAL<br>SUBCIRCUIT<br>2D GRAPHIC |       |
|          |                   | WIRE<br>BUS WIRE<br>BORDER<br>TEMPLATE   |       |
|          | 0                 |  |       |
| Box Mode |                   | (b) Menu <i>Gra</i>  | phics |

Rajah 2.18:(a) Ikon 2D Graphics Box Mode

1.7. Tekan Ikon *2D Graphics Text Mode* seperti Rajah 2.19(a). Tulis perkataan 'LITAR BEKALAN KUASA' seperti seperti Rajah 2.19(b).



Rajah 2.19:(a) Ikon 2D Graphics Text Mode



Rajah 2.19: (b) Text LITAR BEKALAN KUASA



1.8. Lukis litar projek seperti Rajah 2.20.p seperti di bawah ini

Rajah 2.20: Litar Projek

1.9. Klik ikon Design Explorer seperti Rajah 2.21(a).



Rajah 2.21:(a) Ikon Design Explorer

1.10. Semak sama ada *Package* komponen yang digunakan bermasalah atau pun tidak sebelum *PCB Layout* dilakukan seperti yang ditunjukkan pada Rajah 2.21(b). *Missing* bermaksud komponen yang dipilih tidak mempunyai *PCB Package*.

| Design Expl | orer 🗙         |            |            |            |     |
|-------------|----------------|------------|------------|------------|-----|
|             | View Search    |            |            |            |     |
|             | Reference      | Туре       | Value      | Package    | Gro |
|             | ⇒ BUZ1         | BUZZER     | BUZZER     | 🗱 Missing  |     |
|             | ⇒ D1           | LED-YELLOW | LED-YELLOW | 🗱 Missing  |     |
|             | ⇒ D2           | LED-YELLOW | LED-YELLOW | 🗱 Missing  |     |
|             | ⇒ D3           | LED-YELLOW | LED-YELLOW | 🗱 Missing  |     |
|             | ⇒ D4           | LED-YELLOW | LED-YELLOW | 🗱 Missing  |     |
|             | ⇒ D5           | LED-YELLOW | LED-YELLOW | 🗱 Missing  |     |
|             | ⇒ DSW1         | DIPSW_4    | DIPSW_4    | 🗱 Missing  |     |
|             | ⇒ sw1          | SW-SPDT    | SW-SPDT    | 🗱 Missing  |     |
|             | ⇒ SIL1 (CON    | CONN-SIL15 | CONN-SIL15 | 🖉 Excluded |     |
| [           | ⇒ SIL2 (CON    | CONN-SIL15 | CONN-SIL15 | Excluded   |     |
|             | → C1 (0.22 uF) | САР        | 0.22 uF    | CAP10      |     |

Rajah 2.21:(b) Paparan Tetingkap *Design Explorer* bagi masalah *Package Missing* dan *Excluded* 

1.11. Bagi memperbaiki keadaan ini, klik helaian *Schematic Capture*. Pilih komponen yang mempunyai masalah *Missing* contohnya *Buzzer*. Kemudian, klik butang kanan tetikus dan pilih *Packaging Tool* pada menu turun bawah seperti Rajah 2.22.

| $\pm$             | Drag Object                  |        |
|-------------------|------------------------------|--------|
|                   | Edit Properties              | Ctrl+E |
| X                 | Delete Object                |        |
| С                 | Rotate Clockwise             | Z      |
| C                 | Rotate Anti-Clockwise        | х      |
| C                 | Rotate 180 degrees           | С      |
| $\Leftrightarrow$ | X-Mirror                     | V      |
| \$                | Y-Mirror                     | В      |
| Ж                 | Cut To Clipboard             |        |
| C_                | Copy To Clipboard            |        |
| R                 | Goto Child Sheet             | Ctrl+C |
| •                 | Goto Part in Design Explorer |        |
| ≯                 | Highlight Part in PCB Layout |        |
| Ŷ                 | Highlight Net on Schematic   |        |
| Н                 | Highlight Net on PCB Layout  |        |
| 0                 | Display Model Help           | Ctrl+H |
|                   | Display Datasheet            | Ctrl+D |
| ₽                 | Show Package Allocation      |        |
| /                 | Operating Point Info         |        |
| *                 | Configure Diagnostics        |        |
| ≱                 | Make Device                  |        |
| 2                 | Packaging Tool               |        |
| P                 | Decompose                    |        |

Rajah 2.22: Menu Turun Bawah Packaging Tool

1.12. Klik butang Add seperti yang ditunjukkan pada Rajah 2.23.

|         |         | efault packa | age?         | 6dd       | Rename Delete Order                |
|---------|---------|--------------|--------------|-----------|------------------------------------|
|         |         |              |              | 1100      |                                    |
| o. Of G | ates: 1 | Gates        | s (elements) | can be sw | vapped on the PCB layout?          |
| Pin     | Hidden  | Common       | Туре         | Α         |                                    |
|         |         |              | Passive      |           |                                    |
|         |         |              | Passive      |           |                                    |
|         |         |              |              |           |                                    |
|         |         |              |              |           |                                    |
|         |         |              |              |           | No packages available for preview. |
|         |         |              |              |           |                                    |
|         |         |              |              |           |                                    |
|         |         |              |              |           |                                    |
|         |         |              |              |           | Add Pin Passaus Pin                |
| 21115.  |         |              |              |           |                                    |
| vapabl  | e Pins: |              |              |           |                                    |
| .2      |         |              |              |           | Add                                |
|         |         |              |              |           |                                    |
|         |         |              |              |           | Hemove                             |
|         |         |              |              |           | - Replace                          |
|         |         |              |              |           |                                    |
|         |         |              |              |           |                                    |

Rajah 2.23: Paparan Tetingkap Package Device

1.13. Tulis perkataan CONN-SIL4 pada ruangan *Keyword* seperti di dalam Rajah 2.24 dan kemudian tekan butang *OK*.

| Pick Packages    |           |            |                                |
|------------------|-----------|------------|--------------------------------|
| Keyvorge:        | Seads (1) |            |                                |
| CORN-SEA         | Device    | Lbrary     | Description                    |
| Category         | CONN SE   | a consicto | FG 4 way St, Neader, 1003 (#Jh |
| (N Categories)   |           |            |                                |
| Cannectors       |           |            |                                |
|                  |           |            |                                |
|                  |           |            |                                |
| jox.             |           |            |                                |
| Through Hole     |           |            |                                |
|                  |           |            |                                |
| The second       |           |            |                                |
| partango).       |           |            |                                |
|                  |           |            |                                |
|                  |           |            |                                |
|                  |           |            |                                |
|                  |           |            |                                |
|                  |           |            |                                |
|                  |           |            |                                |
|                  |           |            |                                |
|                  |           |            |                                |
|                  |           |            |                                |
|                  |           |            |                                |
|                  |           |            |                                |
| CONN-SE4 Desires |           |            |                                |
|                  | 1         |            |                                |
|                  |           |            |                                |
|                  |           |            |                                |
|                  |           |            |                                |
|                  |           |            |                                |
| <u></u>          |           |            |                                |
| 0 0 0 0          |           |            |                                |
|                  |           |            |                                |
|                  |           |            |                                |
|                  |           |            |                                |
|                  |           |            |                                |
|                  |           |            |                                |
|                  |           |            |                                |
|                  |           |            |                                |
|                  |           |            |                                |

Rajah 2.24: Paparan Tetingkap Pick Packages

1.14. Pastikan kedudukan pin adalah seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 2.25 dan tekan butang *Assign Package(s).* 

| Jonage  | igo. [001<br>☑ D | efault packi | age?         | Add       | Rename        | Delete     | •<br>Order |              |       |              |
|---------|------------------|--------------|--------------|-----------|---------------|------------|------------|--------------|-------|--------------|
| o. Of G | ater: 1          | Gates        | s (elements) | can be sv | vapped on the | e PCB layo | £?         |              |       | 1            |
| Pin     | Hidden           | Common       | Туре         | Α         |               |            |            | 45           | 1     |              |
| 1       |                  |              | Passive      | 1         |               |            |            |              | 1 C C | <del>-</del> |
| 2       |                  |              | Passive      | 4         |               |            |            |              |       |              |
|         |                  |              |              | _         |               |            |            |              | 2     | +0           |
|         |                  |              |              | _         |               |            |            | L            | 4     |              |
|         |                  |              | -            | -         |               |            |            | 3            |       |              |
|         |                  |              |              |           |               |            | _          | <u> </u>     | -     |              |
|         |                  |              |              |           |               |            |            | <u> </u>     | 3     |              |
|         |                  |              |              |           |               |            |            |              |       |              |
|         |                  |              |              |           |               | -          |            |              |       |              |
| C Pins: |                  |              |              |           | Add           | Pin        | temove Pin | $\checkmark$ | 1     |              |
| wanabi  | e Pins:          |              |              |           |               |            |            |              |       |              |
| .2      |                  |              |              |           |               |            | bdd        |              |       |              |
|         |                  |              |              |           |               |            |            |              |       |              |
|         |                  |              |              |           |               |            | Remove     |              |       |              |
|         |                  |              |              |           |               | -          | Replace    |              |       |              |
|         |                  |              |              |           |               |            |            |              |       |              |

Rajah 2.25: Paparan Tetingkap Package Device bagi CONN-SIL4

1.15. Pastikan data komponen disimpan pada *libray USRDVC* (*user device*) dan tekan butang *Save Package(s)* seperti yang ditunjukkan pada Rajah 2.26.

| Select Library For Packa   | aged Devices<br>save your package | devices in: |
|--|-----------------------------------|-------------|
| 74CBT<br>CM0_NXP<br>CM3_ATMEL<br>CM3_STM32<br>IDT<br>INFINEON<br>JRC<br>STDIAC<br>STM05FET<br>STSCR<br>STTPLAC |                                   | *           |
| USERDVC<br>VUDEV   |                                   |             |
|  | Save Package(s                    | Cancel      |

Rajah 2.26: Paparan Tetingkap Set Library for Packaged Devices bagi CONN-SIL4

1.16. Tekan butang Yes seperti yang ditunjukkan pada Rajah 2.27.



Rajah 2.27: Paparan Tetingkap Schematic Capture

1.17. Ulang Langkah 1.11 sehingga 1.16 untuk komponen-komponen berikut. Pada Langkah 1.14 pastikan paparan bagi komponen berkaitan adalah sama seperti Rajah 2.28 sehingga Rajah 2.30.

i. LED-YELLOW  $\rightarrow$  LED

| Packagi           | ngs: LEC | )<br>)efault packa | ige?                       | Add       | Rename Delete Order               |  |
|-------------------|----------|--------------------|----------------------------|-----------|-----------------------------------|--|
| lo. Of G          | ater: 1  | Gates              | (elements)                 | can be sv | pped on the PCB layout?           |  |
| Pin<br>A<br>K     | Hidden   | Common             | Type<br>Passive<br>Passive | AK        |                                   |  |
| VC Pins<br>Swapab | e Pins:  |                    |                            |           | Add Pin Remove Pin Add Add Remove |  |
|                   |          |                    |                            |           | * Replace                         |  |

Rajah 2.28: Paparan Tetingkap Package Device bagi LED

ii. DIPSW-4  $\rightarrow$  DIL08

| Package [<br>Packagings:  | DILO8  | age?   | Add   | Rename Dele         | •<br>te Order            |       | 10-0             | 3 ×                     |
|---|--------|--|---|---------------------|--------------------------|-------|------------------|-------------------------|
| No. Of Gate           Pin         Hic           COM1         COM2           COM3         COM4           N01         N02           N03         N04 | I Gate | s (elements)<br>Type<br>Passive<br>Passive<br>Passive<br>Passive<br>Passive<br>Passive<br>Passive<br>Passive | A 1 2 3 4 8 7 6 5 5 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 | pped on the PCB lay | yout?                    | 0.3in | 0.3in            | ● ● ●<br>↓ ● ●<br>0.1in |
| Swapable Pin  | s:     |  |   |                     | Add<br>Remove<br>Replace | Hein  | sign Pack ane(s) | Cancel                  |

Rajah 2.29: Paparan Tetingkap Package Device bagi DIPSW-4

2 Package Device Packagings: CONN-SIL3 Default package? Add Ren me Delete Orde No. Of Gate: Gates (elements) can be s the PCB layout? Hidden Comn Type Passive Pin COM Passive 0.1in NO 0.2in Add Pin Remove Pir NC Pins Swapable Pin Add Use ARES Libraries Help Assign Package(s) Cancel

iii. SW-SPDT  $\rightarrow$  CONN-SIL3

Rajah 2.30: Paparan Tetingkap Package Device bagi SW-SPDT

- 1.18. Bagi penetapan komponen SIL1, klik butang kanan tetikus dan pilih menu *Edit Properties* seperti yang ditunjukkan pada Rajah 2.31.

Rajah 2.31: Paparan Tetingkap Turun ke Bawah Edit Properties

1.19. Pastikan penetapan bagi SIL1 yang dilakukan adalah sama seperti yang ditunjukkan pada Rajah 2.32 di bawah ini. Kemudian klik butang *OK*.

| Edit Component   | 1                  |   |                        | ? ×          |
|--|--------------------|---|------------------------|--------------|
| Part <u>R</u> eference:<br>Part <u>V</u> alue:<br><u>E</u> lement: | SIL1<br>CONN-SIL15 | → New   | Hidden: 📃<br>Hidden: 📃 | OK<br>Cancel |
| PCB Package:   | CONN-SIL15         | - 8   | Hide All 👻             |              |
| Other <u>P</u> roperties:  |                    |   | •                      |              |
| Exclude from Simulati  | yout<br>vanant     | Attach hierarchy m<br>Hide common pins<br>Edit all properties a | nodule<br>as text      |              |

Rajah 2.32: Paparan Tetingkap Edit Componen SIL1

1.20. Klik ikon menu *Design Explorer* dan paparan adalah seperti Rajah 2.34. Jika masih terdapat komponen yang *Miissing* atau *Excluded*, ulang Langkah 1.11 sehingga 1.17.

| × | 🚺 Desig     | n Explorer 🗙 |           |            |       |            |
|---|-------------|--------------|-----------|------------|-------|------------|
|   | View Sea    | rch          |           |            |       |            |
|   | Reference   | Туре         | Value     | Package    | Group | Placement  |
| 1 | BUZ1 (BU    | BUZZER       | BUZZER    | CONN-SIL4  |       | Top Copper |
|   | C1 (0.22ul  | CAP          | 0.22uF    | CAP10      |       | Top Copper |
|   | C2 (0.1uF)  | САР          | 0.1uF     | CAP10      |       | Top Copper |
|   | D1 (LED-    | Y LED-YEL    | LED-YELL  | LED        |       | Top Copper |
|   | D2 (LED-    | Y LED-YEL    | LED-YELL  | LED        |       | Top Copper |
|   | D3 (LED-    | Y LED-YEL    | LED-YELL  | LED        |       | Top Copper |
|   | D4 (LED-    | Y LED-YEL    | LED-YELL  | LED        |       | Top Copper |
|   | D5 (LED-    | Y LED-YEL    | LED-YELL  | LED        |       | Top Copper |
|   | DSW1 (S.    | SW-DIP4      | SW-DIP4   | DIL08      |       | Top Copper |
|   | 🔶 ESP1 (ESI | P ESP32 D    | ESP32 DE  | ESP32 DEV  |       | Top Copper |
|   | ≯ J1 (TBLOO | C TBLOCK-12  | TBLOCK-12 | TBLOCK-I2  |       | Top Copper |
|   | ≯ J2 (CONN  | CONN-SI      | CONN-SIL4 | CONN-SIL4  |       | Top Copper |
|   | ≯ J3 (TBLOO | C TBLOCK-12  | TBLOCK-I2 | TBLOCK-I2  |       | Top Copper |
|   | ≯ J4 (CONN  | CONN-SI      | CONN-SIL4 | CONN-SIL4  |       | Top Copper |
|   | ≯ J5 (CONN  | CONN-SI      | CONN-SIL6 | CONN-SIL6  |       | Top Copper |
|   | ≯ J6 (CONN  | CONN-SI      | CONN-SIL6 | CONN-SIL6  |       | Top Copper |
|   | ≯ J7 (CONN  | CONN-SI      | CONN-SIL6 | CONN-SIL6  |       | Top Copper |
|   | ≯ J8 (CONN  | CONN-SI      | CONN-SIL6 | CONN-SIL6  |       | Top Copper |
|   | ≯ Ј9 (солл  | CONN-SI      | CONN-SIL3 | CONN-SIL3  |       | Top Copper |
|   | ≯ J10 (СОN  | N CONN-SI    | CONN-SIL3 | CONN-SIL3  |       | Top Copper |
|   | ≯ J11 (TBLC | TBLOCK-I2    | TBLOCK-12 | TBLOCK-I2  |       | Top Copper |
|   | 찯 R1 (220)  | RES          | 220       | RES40      |       | Top Copper |
|   | R2 (220)    | RES          | 220       | RES40      |       | Top Copper |
|   | R3 (220)    | RES          | 220       | RES40      |       | Top Copper |
|   | R4 (220)    | RES          | 220       | RES40      |       | Top Copper |
|   | R5 (220)    | RES          | 220       | RES40      |       | Top Copper |
|   | ≯ SIL1 (CON | CONN-SI      | CONN-SI   | CONN-SIL15 |       | Top Copper |

Rajah 2.34: Paparan Tetingkap Design Explorer bagi Package

## **REKABENTUK SUSUNATUR PCB**

Rajah 3.1:

1.1. Klik ikon *PCB Layout* seperti Rajah 3.1(a) dan tetingkap *PCB Layout* seperti Rajah3.1(b) akan dipaparkan.



1.2. Klik *View* dan pilih *Snap 0.1mm* pada menu tarik ke bawah seperti yang ditunjukkan pada Rajah 3.2 di bawah.

|     | /iev | w Edit Library Tools T        | echnology |  |  |  |  |  |
|-----|------|-------------------------------|-----------|--|--|--|--|--|
| 4 3 | ¢    | Redraw Display                | R         |  |  |  |  |  |
|     | b    | Edit Layer Colours/Visibility | Ctrl+L    |  |  |  |  |  |
| 4   | ľ.   | Toggle Board Flip             | F         |  |  |  |  |  |
|     | Η    | Toggle Grid                   | G         |  |  |  |  |  |
| r   | n    | Toggle Metric/Imperial        | М         |  |  |  |  |  |
| -4  | ₽    | Toggle False Origin O         |           |  |  |  |  |  |
| 1ª  | 2    | Toggle Polar Co-ordinates     |           |  |  |  |  |  |
|     |      | Toggle X-Cursor               |           |  |  |  |  |  |
|     |      | Goto Position                 | Ctrl+G    |  |  |  |  |  |
|     |      | Goto Component                | Ctrl+C    |  |  |  |  |  |
|     |      | Goto Pin                      | Ctrl+P    |  |  |  |  |  |
| Ŀ   | 1    | Snap 0.1mm                    | Ctrl+F1   |  |  |  |  |  |
|     |      | Snap 0.5mm                    | F2        |  |  |  |  |  |

Rajah 3.2: Menu Tarik ke Bawah View

1.3. Pilih dan klik ikon m seperti Rajah 3.3 dari menu untuk penetapan lukisan kepada skala mm



Rajah 3.3: Menu m

1.4. Pilih ikon *Dimension Mode* pada menu ikon dan lukis 2 anak panah jarak bernilai
100mm dan 73mm seperti di dalam Rajah 3.4 dan pastikan kedua anak panah berada di dalam petak segiempat berwarna biru.



Rajah 3.4: Penetapan Jarak

1.5. Bawa tetikus ke penjuru bawah kiri *PCB Layout* bagi memilih ikon *2D Graphics Box Mode* seperti Rajah 3.5 dari senarai ikon bagi penetapan pada *Layer Selection*.



Rajah 3.5: Ikon 2D Graphics Box Mode

1.6. *Layer Selection* perlu ditetapkan kepada *Board Edge* berwarna kuning seperti yang ditunjukkan pada Rajah 3.6.



Rajah 3.6:Tatapan Warna Board Edge

1.7. Lukiskan *Layer Selection* dengan menetapkan satu petak kuning yang berkeluasan100mm x 73mm seperti yang ditunjukkan pada Rajah 3.7.



Rajah 3.7: Tetapan Board Edge

1.8. Klik ikon *Component Mode*, kesemua komponen akan tersenarai di dalam ruangan *COMPONENTS* seperti Rajah 3.8.



Rajah 3.8: Senarai Komponen di dalam Component Mode

1.9. Pilih kesemua komponen di dalam senarai *Component Mode* dan letakkan kesemua komponen tersebut ke atas *workspace* seperti yang ditunjukkan di dalam Rajah 3.9.



Rajah 3.8: Komponen di atas workspace

1.10. Pilih dan klik ikon *Round Through – Hole Pad Mode* seperti Rajah 3.9 dan pilih perkataan C-90-50.



Rajah 3.9: Ikon Round Through – Hole Pad Mode

1.11. Letakan kedudukan *Round Through – Hole Pad Mod* di empat (4) tempat seperti yang ditunjukkan pada Rajah 3.10 di bawah ini.



Rajah 3.10: Kedudukan Round Through – Hole Pad Mod

- 1.12. Keempat-empat kedudukan *Round Through Hole Pad Mod* ini akan ditebuk dan digunakan untuk memasukkan *cooper stand* nanti.
- 1.13. Pilih dan klik ikon 2D Graphics Text Mode seperti yang ditunjukkan dalam Rajah3.11 di bawah.



Rajah 3.11: Ikon 2D Graphics Text Mode

1.14. Tuliskan Nama, Nombor Pendaftaran dan Kelas pada ruangan *String* seperti yang ditunjukkan pada Rajah 3.12.

| String:        | TULI    | s nama        | , NOMBOR PEN   | DAFTARAN I     | DAN KELA                               | AS PELAJAR |   |
|----------------|---------|---------------|----------------|----------------|--|------------|---|
| Justification: |         |               |                | Font Attribute | BS:                                    |            |   |
| Horizontal:    | Left    | Centro Centro | e 🔘 Right      | Eont face:     | Default F                              | ont        | • |
| V.Vertical:    | Iop     | Middle        | e 🔘 Bottom     | Height:        | 0.1in                                  | ×.         |   |
| Graphic's Sty  | le:     |               |                | Width:         | 80th                                   | -          |   |
| Global Style:  | DEFAULT |               | •              | Bold 2         |  |            |   |
| Line Width:    |         |               | Follow Global? | Italic?        |  |            |   |
| Colour:        |         | -             | Follow Global? | Underline?     |  |            |   |
| Sample         |         |               | _              | Strikeout?     |  |            |   |
| A              | BC      | at            | $\sim \times$  | ′Z >           | <yz< td=""><td>123</td><td></td></yz<> | 123        |   |

Rajah 3.12: Paparan Tetingkap String

1.15. Letakkan kedudukan teks di atas *Workspace* seperti di dalam Rajah 3.13 di bawah.



Rajah 3.11: Kedudukan teks di atas Workspace

1.16. Gerakkan kursor tetikus ke atas teks nama. Klik butang kanan pada tetikus dan tekan menu *X-Mirror* seperti yang ditunjukkan pada Rajah 3.12 untuk menterbalikan kedudukan teks secara *vertical*.



Rajah 3.12: Menu Turun ke Bawah X-Mirror

- 1.17. Gerakkan kursor tetikus ke atas teks nama
- 1.18. Klik butang kanan pada tetikus klik *Change Layer*. Kemudian klik *Bottom Copper* seperti yang ditunjukkan pada Rajah 3.13.

| Ż                 |                       | 1      |   | Top Copper    |
|-------------------|-----------------------|--------|---|---------------|
| 7                 | <u>م</u> ا            | #⁰     |   | Bottom Copper |
| +                 | Drag Object           |        |   | Top Silk      |
|                   | Edit Properties       | Ctrl+E |   | Bottom Silk   |
|                   | Move to               |        |   | Top Resist    |
| ×                 | Delete Object         |        |   | Bottom Resist |
| c                 | Rotate Clockwise      | Δ      |   | Top Paste     |
| õ                 | Rotate Anti-Clockwise | s      |   | Bottom Paste  |
| ě                 | Rotate 180 degrees    | D      |   | Mech 1        |
| $\leftrightarrow$ | X-Mirror              | 7      |   | Mech 2        |
| ±                 | Y-Mirror              | x      |   | Mech 3        |
| N                 |                       |        |   | Mech 4        |
| őő                | Cut To Clipboard      |        |   | Keepout       |
| 40                | Copy To Clipboard     |        |   | Occupancy     |
|                   | Change Layer          |        | ✓ | Board Edge    |

Rajah 3.12: Menu Turun ke Bawah Change Layer – Bottom Copper

1.19. Kedudukan teks dan warna teks anda akan bertukar ke pada warna biru seperti di dalam Rajah 3.13.



Rajah 3.13: Kedudukan dan Warna Teks

1.20. Pilih dan klik ikon *Design Rule Manager* seperti Rajah 3.14 untuk melakukan setting pada laluan litar yang akan dilukis secara automatik oleh computer.



Rajah 3.14: Ikon Design Rule Manager

1.21. Pada paparan tetingkan *Design Rule Manager*, lakukan tetapan pada *Net Classes* – *Power* seperti Rajah 3.15 di bawah.

| Net Class: POWER                    | Uerauts           | New       |                   | Rename Delet                   |
|-------------------------------------|-------------------|-----------|-------------------|--------------------------------|
| Routing Styles                      |                   | Layer A   | ssignme           | nt for Autorouting             |
| Trace Style: T25<br>Neck Style: T25 | •                 | Pair 1    | (Hoz):<br>(Vert): | Bottom Copper<br>Bottom Copper |
| Va Style: DEFAULT                   | r 🚽               | Pair 2    | (Hoz):<br>(Vert): | (None)                         |
| Via Type:                           | Ratsnest Display: | Pair 3    | (Hoz):<br>(Vert): | (None)                         |
| C Thru-Hole                         | Colour            | Pair 4    | (Hoz):<br>(Vert): | (None)                         |
|                                     |                   | Priority: |                   | 1                              |

Rajah 3.15: Paparan tetingkap Design Rule Manager bagi Net Classes – Power

1.22. Kemudian, lakukan tetapan pada Net Classes – Signal seperti di dalam Rajah 3.16 di bawah.

| Design Rule Manage      | er<br>sses Defaults | ? <mark>×</mark>  |
|-------------------------|---------------------|---|
| Net Class: SIGNAL       | •                   | New Rename Delete   |
| Routing Styles          |                     | Layer Assignment for Autorouting  |
| Trace Style: T25        | •                   | Pair 1 (Hoz): Bottom Copper 👻   |
| <u>V</u> ia Style: DEFA | ULT 🔹               | (Hoz): □(None) ▼<br>Pair 2 (Vert): □(None) ▼  |
| Via Type:               | Ratsnest Display:   | : Pair 3 (Hoz): □(None) ▼<br>(Vert): □(None) ▼  |
| Thru-Hole               | Colour 📕 Hidden?    | (Hoz):         (None)         ▼           Pair 4         (Vert):         (None)         ▼ |
|                         |                     | Priority: 1   |
|                         |                     | OK Cancel   |

Rajah 3.16: Paparan tetingkap Design Rule Manager bagi Net Classes – Signal

1.23. Seterusnya, lakukan tetapan pada Default seperti di dalam Rajah 3.17.

| <u>N</u> eck Style: T25<br><u>R</u> elief Style: RELIEF | <ul> <li>▼</li> <li>▼</li> </ul> |  |
|---|----------------------------------|--|
| Tolerances:<br>Cur <u>v</u> e Tolerance:                | 1th 🜩                            |  |
| Rule Check Tolerance:                                   | 1um 💌                            |  |
|   |                                  |  |
|   |                                  |  |

Rajah 3.17: Paparan tetingkap Design Rule Manager bagi Default

1.24. Pilih dan klik ikon Auto Router seperti Rajah 3.18.



Rajah 3.18: Ikon Auto Router

1.25. klik butang *Begin Routing* seperti Rajah 3.19 untuk mengarahkan komputer membuat/ sambungan litar secara automatik.

| ) Shape Based Au   | ito Router                 |   | ?                    |
|--|----------------------------|---|----------------------|
| Execution Mode:<br>Run basic sche  | dule auton                 | natically   | Begin Routing        |
| Fanout Passes:<br>Routing Passes:<br>Qleaning Passes:  | 5<br>50<br>2               | Repeat Phases:     1       Filter Passes:     5       Recorner Pass:     Yes  | Export Design File   |
| Run specified [     Enter router con     Launch external   | DO file auto<br>mmands int | matically Browse<br>eractively<br>ILECTRA   |                      |
| Design Rules:<br><u>W</u> ire Grid: 25th<br><u>W</u> a Grid: 25th<br><b>♥</b> Allow off grid ro<br><b>♥</b> Enable autoned | uting?<br>sking?           | Conflict Handling:<br>© Treat conflicts as missings<br>C Load conflicts as illegal trac<br>lilegal tracks will flash yellow a<br>show as design rule violations | nd Reset to Defaults |

Rajah 3.19: Paparan tetingkap Begin Routing

1.26. Hasilnya Begin Routing adalah seperti yang ditunjukkan pada Rajah 3.20.



Rajah 3.20: Hasil selepas Begin Routing

1.27. Sekiranya masih terdapat laluan litar yang tidak besambung secara automatik.Ulang langkah 1.24 sehingga kesemua laluan litar bersambung seperti Rajah 3.20.

#### PROSES MENCETAK SUSUNATUR LITAR

1.1. Klik menu *Output* dan pilih *Print Layout* pada menu Turun ke Bawah seperti Rajah3.21 di bawah.

| File | Out | tput View Edit Library | Tool |
|------|-----|------------------------|------|
|      |     | Print Layout           |      |
| - N  | 4   | Print Setup            |      |
|      | 6   | Printer Information    |      |
| k    |     | Mark Output Area       |      |
|      |     |                        |      |

Rajah 3.21: Menu Turun ke Bawah Print Layout

1.2. Pada paparan tetingkap *Print Layout,* klik pada gambarajah litar dan heret ke tengah litar. Setkan kedudukan litar di bahagian tengah pada bahagian atas kertas seperti di dalam Rajah 3.22.



Rajah 3.22: Paparan tetingkap Print Layout

1.3. Letakkan kertas A4 pada mesin pencetak dan tekan butang OK untuk mencetak gambar komponen dan laluan litar yang telah dilukis sebagai rujukan pada masa pematerian komponen nanti. Hasil cetakan susunatur komponen dan laluan litar adalah seperti Rajah 3.23.



Rajah 3.23: Susunatur Komponen dan Laluan Litar

- 1.4. Ulang Langkah 1.1 bagi menghasilkan litar untuk melakukan proses pendedahan Ultra Violet (UV) dan proses punaran (*Etching*).
- 1.5. Ulang Langkah 1.2
- 1.6. Pastikan pada bahagian *Mod*e tandakan ∨ pada *Bottom Copper* dan *Board Edge* sahaja seperti yang ditunjukkan pada Rajah 3.25.



Rajah 3.25: Paparan Tetingkap Print Layout untuk Bottom Copper dan Board Edge

 1.7. Letakkan kertas *tracing* pada mesin pencetak dan tekan butang *print* untuk mencetak laluan litar sahaja seperti yang ditunjukkan pada Rajah 3.26.



Rajah 3.26: Hasil Langkah 1.7

#### PROSES PRESENTISIZING

*Presensitizing* adalah kaedah memproses PCB yang melibatkan penggunaan pendedahan cahaya ultra violet (UV). Berikut adalah Langkah-langkah yang dilakukan dalam proses *presensitizing*.

- 1.1. Buka penutup atas peralatan UV EXPOSURE.
- 1.2. Letakkan hasil cetakan litar menggunakan kertas *tracing* seperti Rajah 3.26 di atas permukaan kaca dalam keadaan **tidak terbalik** seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 3.27.



Rajah 3.27: Alat UV Exposure

1.3. Koyak lapisan pelindung Presensitized PCB dalam keadaan terbalik seperti Rajah 3.28. Ini adalah supaya permukaannya tidak terkena cahaya lampu di dalam makmal projek atau cahaya UV matahari secara langsung.



Rajah 3.28: Lapisan Pelindung Presensitized PCB

1.4. Tekupkan *Presensitized PCB* di atas kertas *tracing* sesuai dengan garisan saiz yang telah dicetak dengan pantas seperti Rajah 3.29.



Rajah 3.29: Kedudukan Presensitized PCB

- 1.5. Tutup dan kuncikan peralatan UV EXPOSURE.
- 1.6. Tekan suis untuk hidupkan UV EXPOSURE dan setkan masa selama 40 saat dengan menekan butang tanda ke atas atau ke bawah seperti Rajah 3.30.



Rajah 3.30: Paparan Tetapan Masa UV EXPOSURE

1.7. Tekan butang hijau untuk mula melakukan proses UV terhadap *Presensitized PCB*. Tunggu sehingga proses ini selesai.

### PROSES MEMBUANG FOTORESIS

Proses ini akan membunag fotoresis yang tidak diperlukan pada PCB secara melarutkan bahagian fotoresis yang tidak diperlukan dan membiarkan laluan litar tetap pada PCB. Berikut adalah langkah-langkah yang dilaksanakan.

1.1. Masukkan kepingan PCB yang telah didedahkan pada sinar UV ke dalam bekas yang mengandungi air *developer* dengan menggunakan penyepit plastik yang disediakan seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 3.31. (Basuh tangan atau baju dengan menggunakan air paip jika terkena larutan garam ini untuk mengelakkan rasa gatal pada kulit)



Rajah 3.31: Air developer

- 1.2. Pastikan bahagian lapisan kuprum berada di bahagian atas seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 3.31.
- 1.3. Goyangkan bekas tersebut ke kiri dan kekanan selama 5 minit atau sehingga laluan litar kelihatan jelas pada PCB seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 3.32.



Rajah 3.32: Hasil Langkah 1.3

1.4. Keluarkan PCB dari bekas dengan menggunakan penyepit plastik yang telah disediakan dan basuh ia dengan menggunakan air paip. Hasilnya adalah seperi yang ditunjukkan pada Rajah 3.33.



Rajah 3.33: Hasil Langkah 1.4

#### **PROSES PUNARAN**

Proses punaran (*Etching*) adalah salah satu langkah utama dalam pemprosesan akhir papan litar bercetak (PCB). Proses ini menghilangkan lebihan tembaga sehingga dapat mendedahkan corak atau laluan litar yang diinginkan. Dalam proses ini, semua tembaga dikeluarkan kecuali litar yang dilindungi oleh penyaduran timah yang digunakan semasa langkah sebelumnya dalam pembuatan PCB. Tin kemudian dilucutkan dan tembaga dibersihkan dan litar yang baru siap siap untuk beralih ke langkah seterusnya dalam pembuatan. Berikut adalah Langkahlangkah yang dilakukan.

1.1. Masukkan dan letakkan PCB ke dalam mesin *etching* dengan menggunakan penyepit plastik seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 3.34 untuk membuang lapisan kuprum yang tidak diperlukan dan meninggalkan hanya laluan litar sahaja pada PCB.



Rajah 3.33: (a) Mesin etching



(b) Kedudukan PCB di dalam mesin etching

- 1.2. AMARAN. Pastikan cecair asid Ferric Cloride II (Fe<sub>2</sub>CL) yang digunakan tidak terkena pada pakaian atau kulit. Asid ini boleh menyebabkan pakaian menjadi kotor serta terhakis dan kulit mengalami gatal-gatal)
- 1.3. Tutup penutup mesin *etching* seperti Rajah 3.35.



Rajah 3.35: Kedudukan Penutup Mesin etching

1.4. Setkan suhu mesin etching kepada 45°C dan masa selama 1 minit seperti yang ditunjukkan pada Rajah 3.36. (PERHATIAN: Pastikan pensyarah penyelia atau pembantu makmal berada bersama-sama).



Rajah 3.35: Tetapan Suhu dan Masa Mesin etching

- 1.5. Tekan butang bertanda U untuk menghidupkan mesin *etching* bagi memulakan proses membuang lapisan kuprum yang tidak dikehendaki.
- 1.6. Tunggu sehingga mesin berhenti untuk melihat samada proses penghasilan litar padaPCB selesai atau tidak.
- 1.7. Ulang langkah 1.5 sehingga kesemua lapisan kuprum yang tidak dikehendaki telah dihakis oleh asid.
- 1.8. Keluarkan litar PCB yang telah selesai proses dari mesin etching dengan menggunakan penyepit plastik yang disediakan.
- 1.9. Basuh PCB dengan menggunakan air paip untuk menghilangkan kesan asid dari litarPCB. Hasil adalah seperti yang ditunjukkan pada Rajah 3.36.



Rajah 3.36: Hasil Langkah 1.9

- 1.10. Seterusnya, lakukan proses menebuk lubang kaki komponen pada PCB dengan menggunakan mesin penebuk yang telah disediakan.
- 1.11. Kemudian, masukkan komponen dengan merujuk pada litar yang telah dicetak pada kertas A4 seperti Rajah 3.23.
- 1.12. Lakukan, proses pematerian komponen sehingga mendapatkan hasil seperti Rajah3.37.



Rajah 3.37: Hasil Proses Pematerian

1.13. Rajah 3.38 adalah litar projek yang telah dihasilkan dan boleh diteruskan dengan pengujian.



Rajah 3.38: Litar Projek

#### RUJUKAN

- AddOhms. (24 February, 2016). *Linear Voltage Regulators (LM7805) | AO #17*. Retrieved from https://www.youtube.com/watch?v=OAoEWaGtQjs
- Akbari, M. (2019). *Getting Started with the ESP32 on Arduino IDE*. Retrieved from https://electropeak.com/learn/getting-started-with-the-esp32/
- BAHARIN, M. N. (Julai, 2011). MANUAL PENYEDIAAN PAPAN LITAR BERCETAK (PCB). Retrieved from https://aminmaizun.files.wordpress.com/2011/07/manualpenyediaan-pcb.pdf
- DroneBot Workshop\_ESP32. (2021). Retrieved from https://dronebotworkshop.com/esp32-2/
- DroneBotWorkshop. (2 April, 2020). *Introduction to ESP32 Getting Started*. Retrieved from https://www.youtube.com/watch?v=xPIN\_Tk3VLQ

Electronics Fundamentals: Voltage Regulator. (2021). Retrieved from

https://www.jameco.com/Jameco/workshop/learning-center/voltage-regulator.html

ESP32 Series Datasheet. (2021). Retrieved from

https://www.espressif.com/sites/default/files/documentation/esp32\_datasheet\_en. pdf

Insight Into ESP32 Features & Using It With Arduino IDE. (2021). Retrieved from https://lastminuteengineers.com/esp32-arduino-ide-tutorial/

- Lewis, J. (6 October, 2012). *Voltage Regulator Tutorial and Basics*. Retrieved from https://www.baldengineer.com/regulator-basics.html
- *Power Supplies for Beginners, Part 3*. (2021). Retrieved from https://www.electronicstutorials.ws/supplies/power-supplies-for-beginners-part-3.html
- ProjectsandProducts. (22 September, 2018). *How to Use Proteus.Tutorial for beginners#1*. Retrieved from https://www.youtube.com/watch?v=NJIbSI6qG6Q
- Shamshiri, A. (14 September, 2019). *How to use ESP32 with Arduino IDE full details with examples and code*. Retrieved from https://www.youtube.com/watch?v=--Fj8QDIGuQ
- Shojaei, A. M. (2019). *Interfacing TB6612FNG Dual Motor Driver with Arduino*. Retrieved from https://electropeak.com/learn/interfacing-tb6612fng-dual-motor-driver-module-with-arduino/



16450 Ketereh, Kelantan 09-7889 126

