|  |  |
| --- | --- |
|  | **POLITEKNIK NEGERI MEDAN****JURUSAN : TEKNIK ELEKTRO****PROGRAM STUDI : TEKNIK ELEKTRO** |
| **RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)** |
| **MATA KULIAH** | **KODE** | **RUMPUN MATA KULIAH** | **BOBOT (sks)** | **SEMESTER** | **TGL. PENYUSUNAN** |
| **Praktik Pengawatan & Teknologi PCB** | **EKMPB21211** | **Keahlian Bersama** | **2** | **2** |  **15 JULI 2021** |
| **OTORISASI** | **Dosen Pengembang RPS** | **Koordinator RMK** | **Ka PRODI** |
| **Harris Aminuddin, S.T., M.T.** | **Harris Aminuddin, S.T., M.T.** | **Meidi Wani Lestari, S.T., M.T** |
| **Capaian Pembelajaran (CP)** | **Capaian Pembelajaran Lulusan Program Studi(CPL-Prodi)** |  |
|  |
| **Capaian Pembelajaran Lulusan yang dibebankan pada mata kuliah (CPL-MK)** |  |
| **Agar Mahasiswa mampu :**1. **Membaca gambar dengan baik dan benar,**
2. **Mentransfer bentuk gambar menjadi bentuk sebenarnya,**
3. **Melakukan *wiring* and *soldering* dengan latihan,**
4. **Menggambar lay Out PCB secara manual maupun dengan komputer,**
5. **Memasang komponen dengan baik dan benar sesuai standarisasi pemasangan komponen,**
6. **Menyolder komponen pada PCB,**
7. **Pertin lapisan tembaga dengan timah melalui penyolderan,**
8. **Pengujian alat sesuai spesifikasi yang ditrencanakan.**
 |
| **Diskripsi Singkat Mata Kuliah** | 1. **Merupakan mata kuliah dasar yang memenuhi tingkat kompenensi, sebagai mata kuliah pendukung pada semester berikutnya seperti Mata kuliah Interface, Laboratorium, Rancangan Elektronika, Realisasi Rancangan dan Proyek Tugas Akhir.**
2. **Merupakan mata kuliah praktek penuh, tanpa ujian tulis,**
3. **Penilaian berdasarkan hasil praktek dengan standar penilaian.**
4. **Mata kuliah dilaksanakan dengan sistem modul.**
 |
| **Materi Pembelajaran / Pokok Bahasan** | 1. **Teknik wiring, pengawatan pada PCB Matrix,**
2. **Teknik Soldering,**
3. **Teknik Proses PCB dengan Direct Etching,**
4. **Teknik menggambar Lay-Out PCB,**
* **Manual, pada kertas milimeter blok,**
* **Printer dengan Komputer,**
* **Film positif.**
1. **Teknik Pemindahan gambar pada PCB,**
* **Direct Etching,**
* **Teknik Sablon,**
* **Transfer Tonner.**
1. **Proses Kimia**
* **Pelarutan Cu terhadap FeCl3,**
* **Pelapisan Cu dengan AgNO3,**
1. **Proses PCB dengan Sablon,**
2. **Proses PCB dengan Transfer Tonner.**
 |
| **Pustaka** | **Utama :** |  |
| 1. **Fabricating Printed Circuit Boards, Jon Vanteresian.**
2. **Process Industrial Instrument and control Hand Book.**
3. **Fundamental of Solid State Electronics, Chih Tang Sah.**
 |
| **Pendukung :** |  |
| 1. **Electronic Circuit Design, Nihal Kularatna.**
2. **Encyclopedia of Electronics, Rudolf Gray, William-Sheets.**
3. **Electronic Circuit Fundamental and Application, Tooley.**
4. **A First Lab. In circuit and Electronics, Y. Tsividis.**
5. **Basic Electronics, Grob’s, Mitchel E. Schultz.**
 |
| **Media Pembelajaran** | **Software :** | **Hardware :** |
| 1. EAGLE,
2. Lifewire,
3. PCB Wizzard
 | PCB, Sharing Machine, Drilling Machine, Etching Process, SolderToolSets, Screen Sablon, Ulano 133, Ulano 5, Printer, Transfaran Film, |
| **Nama Dosen Pengampu**  | Ahmad Hidayat dan Tim |
| **Matakuliah Syarat** | Gambar Teknik, Komponen Elektronika, Rangkaian Listrik. |
| **Minggu Ke** | **Kemampuan Akhir Yang Direncanakan****(Sub-CP-MK)** | **Bahan kajian****(Materi Pembelajaran)** | **Bentuk dan Metode Pembelajaran** | **Estimasi Waktu** | **Pengalaman Belajar Mahasiswa** | **Kriteria & Bentuk Penilaian** | **Indikator Penilaian** | **Bobot Penilaian (%)** |
| **(1)** | **(2)** | **(3)** | **(4)** | **(5)** | **(6)** | **(7)** | **(8)** | **(9)** |
| 1. | Agar mahasiswa Dapat melakukan pengawatan pada PCB Matrix | **Pengertian PCB,****Teknik wiring,****Penggunaan alat,** | **Bentuk Pembelajaran:**Kuliah &Instruksi ,Tugas perorangan**Metode Pembelajaran:*** Ceramah
* **Praktek.**
 |  **7 Jam** | **Melakukan Pengawatan pada PCB Matrix,**  | **Kriteria:**Ketepatan ukuran dan kerapihan kabel.**Bentuk penilaian:**Bentuk non-tes* Hasil latihan
* Benda langsung.
 | **Kerapihan jalur kabel, kerataan permukaan kabel, ukuran begkokan kabel.** | **100** |
|  | Agar mahasiswa dapat menyolder pada PCB Matrix | **Teknik menyolder dengan baik dan benar, menentukan temperatur solder yang sesuai.****Cara menggunakan alat** | **Instruksi, ceramah, Praktek langsung** | **7 jam** | **Melakukan *Soldering Pada PCB Matrix.*** | **Timah mengalami fase cair,****Kabel tidak meleleh,** | **Kerapihan, Solderan matang, kabel tidak meleleh, kelurusan kabel, Timah solder mengalami fase cair** |  |
| 2. | Mahasiswa mampu melakukan Proses pembuatan PCB dengan metode *Direct Etching* | **Pengertian PCB,****Teknik Direct Etching,** | **Bentuk Pembelajaran:**Kuliah &Instruksi ,Tugas perorangan**Metode Pembelajaran:*** Ceramah

**Praktek.** | **2 Jam** | **Melakukan Proses PCB dengan Metode Direct Etching** | Ketepatan lapisan pada tembaga dan kerapihan penarikan lapisan**Bentuk penilaian:**Bentuk non-tes* Hasil latihan

Benda langsung | **Kerataan penarikan gambar jalur,** | **100** |
|  |  | **Teknik menggambar Lay out PCB ,****Teknik pemindahan gambar,** | **Praktek langsung** | **7 Jam** | **Menggambar layOut PCB pada kertas milimeter Blok.** | **Kriteria:**Ketepatan ukuran dan kerapihan gambar.**Bentuk penilaian:**Bentuk non-tes* Hasil latihan
* Benda langsung.
 | **Gambar rapi, tidak da sudut tumpul, lebar jalur merata.** |  |
|  |  | **Pemindahan Gambar LayOut PCB ke PCB** | **Praktek langsung** | **2 Jam** | **Melakukan pemindahan gambar dengan Metode *Direct Etching*** | **Kriteria:**Ketepatan gambar dan kerapihan penarikan jalur gambar.**Bentuk penilaian:**Bentuk non-tes* Hasil latihan
* Benda langsung.
 | **Kerapihan penarik an jalur PCB, Gambar jalur tebal dan hitam pekat,**  |  |
|  |  | ***Etching, Proses Kimia dalam pelarutan Cu terhadap FeCl3, Boring, Pemilihan kecepatan putaran mesin bor.*** | **Praktek langsung** | **2 Jam** | **Melakukan Proses Kimia pelarutan tembaga pada FeCl3.** | **Kriteria:**Ketepatan gambar dan kerapihan penarikan jalur PCB**Bentuk penilaian:**Bentuk non-tes* Hasil latihan
* Benda langsung.
 | **Kerapihan penarik an jalur PCB, Gambar jalur tebal dan dan rata,** |  |
|  |  | ***Pertin, Pelapisan tembaga dengan timah.*** | **Praktek langsung** | **5 Jam** | **Melakukan pelapisan jalur tembaga dengan timah** | **Kriteria:**Ketepatan lapisan pada tembaga dan kerapihan penarikan lapisan**Bentuk penilaian:**Bentuk non-tes* Hasil latihan

Benda langsung | **Permukaan rata, tipis dan rata, permukaan kilat, rapi dan bersih.** |  |
|  |  | ***Soldering*** | **Praktek langsung soldering** | **3 Jam** | **Melakukan soldering dalam pemasangan komponen pada PCB** | **Kriteria:**Ketepatan solderan pada tembaga dan kerapihan bentuk solderan.**Bentuk penilaian:**Bentuk non-tes* Hasil latihan

Benda langsung | **Kerapihan, Solderan matang, Timah solder mengalami fase cair. Bentuk solderang sesuai standar.** |  |
|  |  | ***Evaluasi*** |  |  |  |  |  |  |
| 3. | Proses PCB dengan Metode Sablon | ***Menggambar Lay Out PCB*** | **Bentuk Pembelajaran:**Kuliah &Instruksi ,Tugas perorangan**Metode Pembelajaran:*** Ceramah

**Praktek.** | **7 Jam** | **Menggambar LayOut dengan Komputer** | **Kriteria:**Ketepatan lapisan pada tembaga dan kerapihan penarikan lapisan**Bentuk penilaian:**Bentuk non-tes* Hasil latihan

Benda langsung | **Gambar rapi, tidak da sudut tumpul, lebar jalur merata.** | **100** |
|  |  | ***Membuat Film Positif*** | **Praktek langsung** | **7 Jam** | **Melakukan pelapisan screen dengan Ulano**  | **Kriteria:**Ketepatan gambar dan kerapihan ketebalan jalur.**Bentuk penilaian:**Bentuk non-tes* Hasil latihan
* Benda langsung.
 | **tidak ada sudut tumpul, lebar jalur merata, dan tidak tembus cahaya pada bidang gelap.** |  |
|  |  | ***Pemindahan gambar dari scren ke PCB*** | **Mencetak Gambar dari screen ke PCB** | **4 Jam** | **Melakukan Pencetakan pada PCB** | **Kriteria:**Ketepatan gambar dan kerapihan penarikan jalur yang dicetak.**Bentuk penilaian:**Bentuk non-tes* Hasil latihan
* Benda langsung.
 | **Kerapihan penarik an jalur PCB, Gambar jalur tebal dan rata, Lebar cat merata dan tidak belobor.** |  |
|  |  | ***Etching, Proses Kimia dalam pelarutan Cu terhadap FeCl3, Boring, Pemilihan kecepatan putaran mesin bor.*** | **Bentuk Pembelajaran:**Kuliah &Instruksi ,Tugas perorangan**Metode Pembelajaran:*** Ceramah

**Praktek.** | **2 Jam** | **Melakukan Proses Kimia pelarutan tembaga pada FeCl3.** | **Kriteria:**Ketepatan gambar dan kerapihan penarikan jalur PCB**Bentuk penilaian:**Bentuk non-tes* Hasil latihan
* Benda langsung.
 | **Kerapihan jalur PCB, Gambar jalur tebal dan dan rata,** |  |
|  |  | ***Boring*** | **Bentuk Pembelajaran:**Kuliah &Instruksi ,Tugas perorangan**Metode Pembelajaran:*** Ceramah

**Praktek.** | **2 Jam** |  | **Kriteria:**Ketepatan lubang pada PCB**Bentuk penilaian:**Bentuk non-tes* Hasil latihan
* Benda langsung.
 | **Ketepatan pengeboran pada posisi yang direncanakan.** |  |
|  |  | ***Pertin, Pelapisan tembaga dengan timah.*** | **Bentuk Pembelajaran:**Kuliah &Instruksi ,Tugas perorangan**Metode Pembelajaran:*** Ceramah

**Praktek.** | **3 Jam** | **Melakukan pelapisan jalur tembaga dengan timah** | **Kriteria:**Ketepatan lapisan pada tembaga dan kerapihan penarikan lapisan**Bentuk penilaian:**Bentuk non-tes* Hasil latihan

Benda langsung | **Permukaan rata, tipis dan rata, permukaan kilat, rapi dan bersih.** |  |
|  |  | ***Pemasangan Komponen*** | **Bentuk Pembelajaran:**Kuliah &Instruksi ,Tugas perorangan**Metode Pembelajaran:*** Ceramah

**Praktek.** | **3 Jam** | **Melakukan soldering dalam pemasangan komponen pada PCB** | **Kriteria:**Ketepatan solderan pada tembaga dan kerapihan bentuk solderan.**Bentuk penilaian:**Bentuk non-tes* Hasil latihan

Benda langsung | **Kerapihan, Solderan matang, Timah solder mengalami fase cair. Bentuk solderang sesuai standar.** |  |
|  |  | ***Pengujian Akhir*** |  |  |  |  |  |  |
| 4. | Proses PCB dengan Metode *Transfer Tonner* | ***Menggambar Lay Out PCB*** | **Under PC dengan software, EAGLAE, PCB Wizzard** | **7 Jam** | **Menggambar LayOut dengan Komputer** | **Kriteria:**Ketepatan lapisan pada tembaga dan kerapihan penarikan lapisan**Bentuk penilaian:**Bentuk non-tes* Hasil latihan

Benda langsung | **Gambar rapi, tidak da sudut tumpul, lebar jalur merata.** | **100** |
|  |  | ***LayOut PCB*** | **Print Lay Out PCB, Pada Kertas Khusus PCB** | **2 Jam** | **LayOut dengan Komputer** | **Kriteria:**Ketepatan gambar dan kerapihan ketebalan jalur.**Bentuk penilaian:**Bentuk non-tes* Hasil latihan
* Benda langsung.
 | **tidak ada sudut tumpul, lebar jalur merata** |  |
|  |  | ***Pemindahan Gambar.*** | **Pemindahan Gambar dengan Proses Panas** | **4 Jam** | **Melakukan pemindahan gambar dengan proses panas.** | **Kriteria:**Ketepatan gambar dan kerapihan ketebalan jalur.**Bentuk penilaian:**Bentuk non-tes* Hasil latihan
* Benda langsung.
 | **Gambar rapi, tidak da sudut tumpul, lebar jalur merata.** |  |
|  |  | ***Etching, Proses Kimia dalam pelarutan Cu terhadap FeCl3, Boring, Pemilihan kecepatan putaran mesin bor.*** | **Etching dan Boring** | **2 Jam** | **Melakukan Proses Kimia pelarutan tembaga pada FeCl3.** |  | **Kerataan lebar jalur PCB, tidak keropos, permukaan merata.** |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  | **Pertin/ Pelapisan dengan silver Nitrate AgNO3** | **4 Jam** | **Melakukan pelapisan jalur tembaga dengan timah atau dengan SilverNitrate AgNO3** |  |  |  |
|  |  | ***Pemasangan Komponen*** | **Bentuk Pembelajaran:**Kuliah &Instruksi ,Tugas perorangan**Metode Pembelajaran:*** Ceramah

**Praktek.** | **3 Jam** | **Melakukan soldering dalam pemasangan komponen pada PCB** | **Kriteria:**Ketepatan solderan pada tembaga dan kerapihan bentuk solderan.**Bentuk penilaian:**Bentuk non-tes* Hasil latihan

Benda langsung | **Kerapihan, Solderan matang, Timah solder mengalami fase cair. Bentuk solderang sesuai standar.** |  |
|  |  | ***Pengujian Alat*** |  |  |  |  |  |  |

**Keterangan :**

1. TM : Tatap muka, BT : Belajar Terstruktur, BM : Belajar Mandiri
2. TM : 2 x [2x50”] artinya Tatap Muka 2 (dua) kali (minggu) x 2 sks x 50 menit = 200 menit
3. BT : 2 x [2x60”] artinya Belajar Terstruktur 2 (dua) kali (minggu) x 2 sks x 60 menit = 240 menit
4. BM : 2 x [2x60”] artinya Belajar Mandiri 2 (dua) kali (minggu) x 2 sks x 60 menit = 240 menit