|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | **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, Solder  ToolSets, 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