

# **RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)**

## **MATA KULIAH**

### **BOILER DAN ENGINE ROOM STATION (24.053.18)**



#### **Tim Dosen:**

- 1. Arief Panca Putra, S.TP., M.Si.**
- 2. Yuliana Debora Anggraini, S.T.P., M.Sc.**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA DUA TEKNIK PENGOLAHAN KELAPA  
SAWIT  
AKADEMI KOMUNITAS PERKEBUNAN YOGYAKARTA  
2024**



**AKADEMI KOMUNITAS PERKEBUNAN YOGYAKARTA**  
**PROGRAM STUDI DIPLOMA DUA TEKNIK**  
**PENGOLAHAN KELAPA SAWIT**

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)**

| Nama Mata Kuliah (MK)                                                                            | Kode MK                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Rumpun Keilmuan                                                                                                                                                                                                           | Bobot (sks)                                              |               | Semester                                                             | Tgl Pengesahan |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------|----------------------------------------------------------------------|----------------|
| Boiler dan Engine Room Station                                                                   | 24.053.18                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Utilitas & Energi Pabrik                                                                                                                                                                                                  | Kuliah: 1                                                | Praktiku m: 2 | 3                                                                    | 08 Juli 2024   |
| OTORISASI / PENGESAHAN                                                                           | Dosen Pengembang RPS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                           | Koordinator MK                                           |               | Ketua Program Studi                                                  |                |
|                                                                                                  | (Arief Panca Putra, S.TP., M.Si.)<br>NUPTK. 8150769670130333                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                           | (Bagus Nugroho, S.TP., M.Si.)<br>NUPTK. 2840773674130312 |               | (Yuliana Debora Anggraini, S.T.P., M.Sc.)<br>NUPTK. 9058776677230123 |                |
| Kategori MK                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                           |                                                          |               |                                                                      |                |
| Deskripsi MK                                                                                     | Mata kuliah ini membekali mahasiswa dengan pengetahuan dan keterampilan teknis operasional pada stasiun pembangkit uap ( <i>Boiler</i> ) dan stasiun pembangkit daya ( <i>Engine Room</i> ) di pabrik kelapa sawit. Pembelajaran difokuskan pada penguasaan <i>Standard Operating Procedure</i> (SOP) pengoperasian mesin, pemantauan parameter kerja, pengendalian mutu air umpan (WTP), serta penanganan gangguan dasar ( <i>troubleshooting</i> ). Melalui pendekatan <i>Problem Based Learning</i> dan praktikum, mahasiswa diharapkan mampu menjalankan operasional stasiun tenaga secara efisien, aman, dan mematuhi prinsip K3LH, khususnya regulasi terkait bejana tekan dan instalasi kelistrikan tegangan tinggi. |                                                                                                                                                                                                                           |                                                          |               |                                                                      |                |
| Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) Prodi<br><i>(Program Learning Outcomes/Learning Outcomes)</i> | CPL Prodi yang dibebankan pada MK                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                           |                                                          |               |                                                                      |                |
|                                                                                                  | CPL 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Mampu menunjukkan sikap religius, disiplin, bertanggung jawab, menjunjung tinggi etika, bekerja sama, serta berperilaku profesional dalam lingkungan kerja industri kelapa sawit.                                         |                                                          |               |                                                                      |                |
|                                                                                                  | CPL 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Mampu menerapkan prinsip keselamatan dan kesehatan kerja (K3), mematuhi standar operasional prosedur (SOP), serta bertanggung jawab terhadap keselamatan kerja dan lingkungan operasional pabrik kelapa sawit.            |                                                          |               |                                                                      |                |
|                                                                                                  | CPL 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Mahasiswa mampu mengoperasikan mesin dan peralatan pada stasiun penyedia energi dan pembangkit tenaga untuk mendukung kontinuitas operasional pabrik kelapa sawit sesuai prosedur kerja.                                  |                                                          |               |                                                                      |                |
|                                                                                                  | CPL 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Mampu melakukan pencatatan, pengolahan, dan analisis data sederhana kegiatan teknis pengolahan kelapa sawit, serta menyusun laporan terbatas secara mandiri, bertanggung jawab, dan berinisiatif sesuai konteks pekerjaan |                                                          |               |                                                                      |                |
|                                                                                                  | CPL 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Mampu melakukan pemantauan operasional, mengawasi <i>losses</i> dan mutu produk, serta melaksanakan <i>troubleshooting</i> dasar dan perawatan sederhana untuk menjaga kelancaran proses produksi.                        |                                                          |               |                                                                      |                |
| Capaian Pembelajaran Mata Kuliah<br><i>(Course Learning Outcome)</i>                             | Capaian Pembelajaran MK (CPMK)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                           |                                                          |               |                                                                      |                |
|                                                                                                  | CPMK 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Mahasiswa mampu menunjukkan sikap disiplin, bertanggung jawab, dan mematuhi prinsip K3LH dalam seluruh aktivitas operasional di stasiun <i>Boiler</i> dan <i>Engine Room</i> .                                            |                                                          |               |                                                                      |                |

|                                                                                                                                            |                                               |                                                                                                                                                                                                           |              |              |              |              |              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|                                                                                                                                            | <b>CPMK 2</b>                                 | Mahasiswa mampu mengaplikasikan prinsip <i>Heat Transfer</i> dan <i>Fuel &amp; Combustion</i> , serta mengoperasikan sistem <i>Steam Balance</i> secara efisien.                                          |              |              |              |              |              |
|                                                                                                                                            | <b>CPMK 3</b>                                 | Mahasiswa mampu bekerja sama dalam tim, berkomunikasi efektif, serta menyusun laporan kerja operasional ( <i>job card</i> , <i>logbook</i> , laporan praktikum) sesuai standar industri.                  |              |              |              |              |              |
|                                                                                                                                            | <b>CPMK 4</b>                                 | Mahasiswa mampu mendemonstrasikan prosedur <i>Water Level Test</i> , <i>Boiler Blow Down</i> , serta mengeksekusi <i>troubleshooting</i> dan perbaikan dasar pada sistem ketel uap dan kamar mesin.       |              |              |              |              |              |
|                                                                                                                                            | <b>CPMK 5</b>                                 | Mahasiswa mampu merawat dan menangani anomali ringan pada komponen mekanikal dan kelistrikan stasiun tenaga (seperti <i>valve</i> , <i>pump</i> , <i>fan</i> , <i>bearing</i> turbin) secara tepat        |              |              |              |              |              |
|                                                                                                                                            | <b>CPMK 6</b>                                 | Mahasiswa mampu menyelesaikan masalah riil melalui <i>Project Based Learning</i> untuk menghasilkan inovasi atau perbaikan sistem kerja di area pembangkit tenaga pabrik kelapa sawit.                    |              |              |              |              |              |
| <b>Relevansi CPL dan CPMK</b><br><br><i>Berikan tanda centang (v) sesuai relevansi</i>                                                     |                                               | <b>CPL 1</b>                                                                                                                                                                                              | <b>CPL 2</b> | <b>CPL 5</b> | <b>CPL 7</b> | <b>CPL 8</b> |              |
|                                                                                                                                            | <b>CPMK 1</b>                                 | √                                                                                                                                                                                                         | √            |              |              |              |              |
|                                                                                                                                            | <b>CPMK 2</b>                                 |                                                                                                                                                                                                           |              | √            |              |              |              |
|                                                                                                                                            | <b>CPMK 3</b>                                 | √                                                                                                                                                                                                         |              |              | √            |              |              |
|                                                                                                                                            | <b>CPMK 4</b>                                 |                                                                                                                                                                                                           | √            |              |              | √            |              |
|                                                                                                                                            | <b>CPMK 5</b>                                 |                                                                                                                                                                                                           |              |              |              | √            |              |
|                                                                                                                                            | <b>CPMK 6</b>                                 |                                                                                                                                                                                                           |              | √            | √            | √            |              |
| <b>Bobot CPL yang dimandatkan ke sejumlah CPMK</b><br><i>Berikan bobot setiap CPL terhadap ketercapaian CPMK (dalam%) sesuai relevansi</i> |                                               | <b>CPL 1</b>                                                                                                                                                                                              | <b>CPL 2</b> | <b>CPL 5</b> | <b>CPL 7</b> | <b>CPL 8</b> | <b>Bobot</b> |
|                                                                                                                                            | <b>CPMK 1</b>                                 | 5                                                                                                                                                                                                         | 10           |              |              |              | 15           |
|                                                                                                                                            | <b>CPMK 2</b>                                 |                                                                                                                                                                                                           |              | 15           |              |              | 15           |
|                                                                                                                                            | <b>CPMK 3</b>                                 | 5                                                                                                                                                                                                         |              |              | 10           |              | 15           |
|                                                                                                                                            | <b>CPMK 4</b>                                 |                                                                                                                                                                                                           | 5            |              |              | 15           | 20           |
|                                                                                                                                            | <b>CPMK 5</b>                                 |                                                                                                                                                                                                           |              |              |              | 15           | 15           |
|                                                                                                                                            | <b>CPMK 6</b>                                 |                                                                                                                                                                                                           |              | 10           | 5            | 5            | 20           |
|                                                                                                                                            | <b>Bobot</b>                                  | 10                                                                                                                                                                                                        | 15           | 25           | 15           | 35           | 100          |
| <b>Sub-Capaian Pembelajaran MK</b><br><i>(Enabling Learning Outcomes /Lesson-Level Learning Outcomes)</i>                                  | <b>Sub-Capaian Pembelajaran MK (Sub-CPMK)</b> |                                                                                                                                                                                                           |              |              |              |              |              |
|                                                                                                                                            | <b>Sub-CPMK 1</b>                             | Mahasiswa mampu mengidentifikasi fungsi <i>Boiler</i> dan <i>Engine Room Station</i> serta menerapkan prosedur K3LH secara disiplin dalam setiap aktivitas praktik. (C3) (A.01KSW00.001.1)                |              |              |              |              |              |
|                                                                                                                                            | <b>Sub-CPMK 2</b>                             | Mahasiswa mampu mengaplikasikan prinsip dasar konversi energi termal dan mekanik pada siklus operasional pabrik.(C3)                                                                                      |              |              |              |              |              |
|                                                                                                                                            | <b>Sub-CPMK 3</b>                             | Mahasiswa mampu mendemonstrasikan cara penggunaan mesin, peralatan kerja, dan alat ukur di stasiun <i>boiler</i> dan <i>power house</i> sesuai instruksi manual.(C3) (C.100000.007.01)                    |              |              |              |              |              |
|                                                                                                                                            | <b>Sub-CPMK 4</b>                             | Mahasiswa mampu menganalisis prinsip kerja, komponen utama, dan parameter operasional <i>boiler</i> . (C4) (C.100000.016.01)                                                                              |              |              |              |              |              |
|                                                                                                                                            | <b>Sub-CPMK 5</b>                             | Mahasiswa mampu menganalisis prinsip kerja dan parameter operasional turbin uap ( <i>steam turbine</i> ). (C4) (C.100000.017.01)                                                                          |              |              |              |              |              |
|                                                                                                                                            | <b>Sub-CPMK 6</b>                             | Mahasiswa mampu menganalisis prinsip kerja dan parameter sinkronisasi <i>generator / alternator</i> . (C4) (C.100000.017.01)                                                                              |              |              |              |              |              |
|                                                                                                                                            | <b>Sub-CPMK 7</b>                             | Mahasiswa mampu menguraikan prinsip kerja dan tata cara pengoperasian <i>Back Pressure Vessel</i> (BPV). (C2) (C.100000.017.01)                                                                           |              |              |              |              |              |
|                                                                                                                                            | <b>Sub-CPMK 8</b>                             | Mahasiswa mampu menghitung kebutuhan <i>steam</i> dan bahan bakar ( <i>shell</i> , <i>fiber</i> ), serta melaksanakan metode operasional pembakaran yang efisien. (C3) (C.100000.016.01, C.100000.020.01) |              |              |              |              |              |
|                                                                                                                                            | <b>Sub-CPMK 9</b>                             | Mahasiswa mampu menginspeksi kondisi elemen mesin ( <i>gear</i> , <i>pulley</i> , <i>flens</i> , <i>bearing</i> , <i>bushing</i> ), sistem perpipaan, pompa fluida,                                       |              |              |              |              |              |

|                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                   |        |        |        |        |        |       |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
|                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | dan instrumen ( <i>valves, steam traps, strainers, flow meter</i> ). (C4) (C.100000.018.01, C.100000.022.01)                                                                                                      |        |        |        |        |        |       |
|                                                                                    | Sub-CPMK 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Mahasiswa mampu melaksanakan operasional <i>Boiler</i> dan <i>Engine Room</i> secara runut berdasarkan SOP industri. (C3) (C.100000.016.01, C.100000.017.01)                                                      |        |        |        |        |        |       |
|                                                                                    | Sub-CPMK 11                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Mahasiswa mampu mengoperasikan panel kontrol listrik dan mengidentifikasi sistem pengkabelan dasar pada stasiun tenaga.(C3) (C.100000.017.01)                                                                     |        |        |        |        |        |       |
|                                                                                    | Sub-CPMK 12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Mahasiswa mampu menyelesaikan proyek kelompok berupa pembuatan, perawatan, atau perbaikan komponen mesin dan peralatan khusus di area stasiun tenaga pabrik kelapa sawit. (C4) (C.100000.022.01, A.01KSW00.002.1) |        |        |        |        |        |       |
|                                                                                    | Sub-CPMK 13                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Mahasiswa mampu mempresentasikan hasil proyek dan praktikum secara profesional, serta menyusun rencana tindak lanjut perbaikan ( <i>continuous improvement</i> ). (C4) (A.01KSW00.003.1)                          |        |        |        |        |        |       |
|                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                   |        |        |        |        |        |       |
|                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                   |        |        |        |        |        |       |
| Relevansi CPMK dan Sub-CPMK                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | CPMK 1                                                                                                                                                                                                            | CPMK 2 | CPMK 3 | CPMK 4 | CPMK 5 | CPMK 6 |       |
| Berikan tanda centang (v) sesuai relevansi                                         | Sub-CPMK 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | √                                                                                                                                                                                                                 | √      |        |        |        |        |       |
|                                                                                    | Sub-CPMK 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                   | √      |        |        |        |        |       |
|                                                                                    | Sub-CPMK 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                   |        |        | √      |        |        |       |
|                                                                                    | Sub-CPMK 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                   | √      |        |        | √      |        |       |
|                                                                                    | Sub-CPMK 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                   | √      |        |        | √      |        |       |
|                                                                                    | Sub-CPMK 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                   |        | √      |        |        |        |       |
|                                                                                    | Sub-CPMK 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                   |        |        | √      |        |        |       |
|                                                                                    | Sub-CPMK 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | √                                                                                                                                                                                                                 |        |        | √      |        |        |       |
|                                                                                    | Sub-CPMK 9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                   |        |        | √      |        |        |       |
|                                                                                    | Sub-CPMK 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                   |        |        | √      | √      |        |       |
|                                                                                    | Sub-CPMK 11                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                   |        |        |        | √      |        |       |
|                                                                                    | Sub-CPMK 12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                   |        |        |        | √      | √      |       |
|                                                                                    | Sub-CPMK 13                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                   |        |        | √      |        |        | √     |
| Bobot CPMK yang dimandatkan ke sejumlah Sub-CPMK                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | CPMK 1                                                                                                                                                                                                            | CPMK 2 | CPMK 3 | CPMK 4 | CPMK 5 | CPMK 6 | Bobot |
| Berikan bobot setiap CPMK terhadap ketercapaian Sub-CPMK (dalam%) sesuai relevansi | Sub-CPMK 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 6                                                                                                                                                                                                                 | 2      |        |        |        |        | 8     |
|                                                                                    | Sub-CPMK 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                   | 7      |        |        |        |        | 7     |
|                                                                                    | Sub-CPMK 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                   |        |        | 7      |        |        | 7     |
|                                                                                    | Sub-CPMK 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                   | 4      |        |        | 3      |        | 7     |
|                                                                                    | Sub-CPMK 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                   | 4      |        |        | 2      |        | 6     |
|                                                                                    | Sub-CPMK 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                   |        | 7      |        |        |        | 7     |
|                                                                                    | Sub-CPMK 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                   |        |        | 6      |        |        | 6     |
|                                                                                    | Sub-CPMK 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 8                                                                                                                                                                                                                 |        |        | 2      |        |        | 10    |
|                                                                                    | Sub-CPMK 9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                   |        |        | 6      |        |        | 6     |
|                                                                                    | Sub-CPMK 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                   |        |        | 4      | 2      |        | 6     |
|                                                                                    | Sub-CPMK 11                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                   |        |        |        | 10     |        | 10    |
|                                                                                    | Sub-CPMK 12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                   |        |        |        | 5      | 5      | 10    |
|                                                                                    | Sub-CPMK 13                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                   |        | 8      |        |        | 2      | 10    |
| Bobot                                                                              | 14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 17                                                                                                                                                                                                                | 15     | 25     | 22     | 7      | 100    |       |
| Pustaka Utama                                                                      | 1. Kementerian Ketenagakerjaan RI. (2013). <i>Keputusan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia Nomor 313 Tahun 2013 tentang Penetapan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia Kategori Industri Pengolahan Bidang Kerja Pengolahan Minyak Kelapa Sawit (Kepmenakertrans No. 313 Tahun 2013)</i> . Jakarta. |                                                                                                                                                                                                                   |        |        |        |        |        |       |

|                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                             | <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Kementerian Ketenagakerjaan RI. (2019). <i>Keputusan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 237 Tahun 2019 tentang Penetapan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia Kategori Pertanian, Kehutanan dan Perikanan Golongan Pokok Pertanian Tanaman, Peternakan, Perburuan dan Kegiatan yang Berhubungan dengan itu (YBDI) Bidang Perkebunan Kelapa Sawit Berkelanjutan (Kepmenakertrans No. 237 Tahun 2019)</i>. Jakarta.</li> <li>3. Bumbungan, A. (2018). <i>Teknik Perawatan Mesin Industri Kelapa Sawit</i>. Medan: USU Press.</li> <li>4. Degarmo, E. P. (2012). <i>Materials and Processes in Manufacturing</i>. Wiley.</li> <li>5. Kalpakjian, S. &amp; Schmid, S.R. (2014). <i>Manufacturing Engineering and Technology</i>. Pearson.</li> <li>6. Pundu Learning Centre (2013). <i>Sistem Perawatan Pabrik (Maintenance)</i>. PT Bumitama Gunajaya Agro</li> <li>7. Rayaprolu, Kumar. 2009. <i>Boilers for Power and Process</i>. CRC Press. New York.</li> <li>8. Singh, R. Paul and Heldman, Dennis R. 2009. <i>Introduction to Food Engineering</i>. 4th ed. Academic Press Elsevier. USA.</li> </ol> <p><b>Pendukung</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ginting, S. (2020). <i>Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Industri Kelapa Sawit</i>. Medan: USU Press.</li> <li>2. Sularso &amp; Suga, K. (2011). <i>Dasar Perencanaan dan Pemeliharaan Mesin</i>. Jakarta: Erlangga.</li> </ol> |
| <b>Dosen (Tim Pengajar)</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Arief Panca Putra, S.TP., M.Si.</li> <li>2. Yuliana Debora Anggraini, S.T.P., M.Sc.</li> <li>3. Bagus Nugroho, S.TP., M.Si.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

Tabel 1. Rencana Pembelajaran Setiap Pertemuan

| Minggu ke        | Kompetensi Dasar/ Kemampuan Akhir (Sub-CPMK)                                                                                                                            | Bahan Kajian                                                                                                                                                           | Metode Pembelajaran                                                                                                                                                                                                                                                                           | Estimasi Waktu (Menit)                    | Pengalaman Belajar                                                                                                             | Indikator                                                                                 | Kriteria penilaian                                                                                                                                                       | Bobot penilaian (%)                                                   |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Mahasiswa mampu: |                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                           |                                                                                                                                |                                                                                           |                                                                                                                                                                          |                                                                       |
| 1                | Sub-CPMK 1 mengidentifikasi fungsi Boiler dan Engine Room Station serta menerapkan prosedur K3LH secara disiplin dalam setiap aktivitas praktik. (C3) (A.01KSW00.001.1) | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kontrak Belajar</li> <li>- Sosialisasi RPS</li> <li>- Prinsip K3LH dan konsep dasar Boiler dan Engine Room Station</li> </ul> | <b>Metode Pembelajaran</b> (pilih yang sesuai):<br><input checked="" type="checkbox"/> CBL<br><input checked="" type="checkbox"/> Ceramah<br><input checked="" type="checkbox"/> Diskusi<br><br><b>Bentuk pembelajaran</b> (pilih yang sesuai):<br><input checked="" type="checkbox"/> Kuliah | (1 x 3 x 170 menit) = 510 menit (8,5 jam) | Menganalisis studi kasus insiden K3 (Kecelakaan Kerja) di stasiun <i>Boiler</i> pabrik sawit dan menyusun langkah preventifnya | Mahasiswa mampu menjelaskan konsep K3LH serta fungsi Boiler dan Engine Room dengan tepat. | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aktivitas partisipatif (keaktifan diskusi K3LH)</li> <li>- Quiz 1 (konsep K3LH &amp; Boiler dan Engine Room Station)</li> </ul> | <b>Sub CPMK1</b><br>Aktivitas partisipatif: 2%<br><br>Quiz: 3%        |
| 2                | Sub-CPMK 2 mengaplikasikan prinsip dasar konversi energi termal dan mekanik pada siklus operasional pabrik. (C3)                                                        | Macan-macam teknologi konversi energi                                                                                                                                  | <b>Metode Pembelajaran</b> (pilih yang sesuai):<br><input checked="" type="checkbox"/> CBL<br><input checked="" type="checkbox"/> Diskusi<br><input checked="" type="checkbox"/> Tugas<br><b>Bentuk pembelajaran</b> (pilih yang sesuai):<br><input checked="" type="checkbox"/> Kuliah       | (1 x 3 x 170 menit) = 510 menit (8,5 jam) | Mengamati contoh konversi energi di berbagai industri                                                                          | Mahasiswa mampu mengklasifikasi jenis konversi energi secara tepat.                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aktivitas partisipatif diskusi, tugas</li> </ul>                                                                                | <b>Sub CPMK2</b><br>Penugasan: 4%<br><br>Aktivitas partisipatif: 1%   |
| 3                | Sub-CPMK 3 mendemonstrasikan cara penggunaan mesin, peralatan kerja, dan alat ukur di stasiun boiler dan power house sesuai instruksi manual.                           | Peralatan dan mesin di stasiun boiler and power house.                                                                                                                 | <b>Metode Pembelajaran</b> (pilih yang sesuai):<br><input checked="" type="checkbox"/> CBL<br><input checked="" type="checkbox"/> Demonstrasi<br><input checked="" type="checkbox"/> Tugas                                                                                                    | (1 x 3 x 170 menit) = 510 menit (8,5 jam) | Observasi dan praktik langsung pengenalan alat                                                                                 | Mahasiswa mampu mengenali fungsi mesin, peralatan, dan alat ukur secara tepat.            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aktivitas partisipatif diskusi, tugas</li> </ul>                                                                                | <b>Sub CPMK 3:</b><br>Penugasan: 2,5%<br>Aktivitas partisipatif: 2,5% |

|   |                                                                                                                                |                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                           |                                                                                               |                                                                                                 |                                  |                                                                       |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
|   | (C3)<br>(C.100000.007.01)                                                                                                      |                                                                                      | <b>Bentuk pembelajaran</b> (pilih yang sesuai):<br><input checked="" type="checkbox"/> Kuliah<br><input checked="" type="checkbox"/> Praktik                                                                                                                                                                                                                                              |                                           |                                                                                               |                                                                                                 |                                  |                                                                       |
| 4 | Sub-CPMK 4 menganalisis prinsip kerja, komponen utama, dan parameter operasional boiler. (C4)<br>(C.100000.016.01)             | Jenis-jenis boiler, keuntungan & kerugian masing-masing teknologi                    | <b>Metode Pembelajaran</b> (pilih yang sesuai):<br><input checked="" type="checkbox"/> Ceramah<br><input checked="" type="checkbox"/> CBL<br><input checked="" type="checkbox"/> Diskusi<br><b>Bentuk pembelajaran</b> (pilih yang sesuai):<br><input checked="" type="checkbox"/> Kuliah<br><input checked="" type="checkbox"/> Praktik                                                  | (1 x 3 x 170 menit) = 510 menit (8,5 jam) | Mengenal jenis-jenis boiler                                                                   | Mahasiswa mampu mengenali jenis, teknologi, dan parameter operasional boiler dengan tepat.      | - Aktivitas partisipatif diskusi | <b>Sub CPMK 4:</b><br><br>Penugasan 3%<br>Quiz: 2%                    |
| 5 | Sub-CPMK 5 menganalisis prinsip kerja dan parameter operasional turbin uap ( <i>steam turbine</i> ). (C4)<br>(C.100000.017.01) | Jenis-jenis turbin/ pembangkit energi, keuntungan & kerugian masing-masing teknologi | <b>Metode Pembelajaran</b> (pilih yang sesuai):<br><input checked="" type="checkbox"/> Ceramah<br><input checked="" type="checkbox"/> Diskusi<br><input checked="" type="checkbox"/> CBL<br><input checked="" type="checkbox"/> Tugas<br><br><b>Bentuk pembelajaran</b> (pilih yang sesuai):<br><input checked="" type="checkbox"/> Kuliah<br><input checked="" type="checkbox"/> Praktik | (1 x 3 x 170 menit) = 510 menit (8,5 jam) | Mengenal Jenis-jenis turbin/ pembangkit energi, keuntungan & kerugian masing-masing teknologi | Mahasiswa mampu menjelaskan jenis teknologi dan parameter operasional turbin uap secara tepat.. | - Aktivitas partisipatif diskusi | <b>Sub CPMK 5:</b><br>Penugasan: 2,5%<br>Aktivitas partisipatif: 2,5% |

|                                                                             |                                                                                                                                                         |                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                           |                                                  |                                                                                                          |                                                                                                                    |                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 6                                                                           | Sub-CPMK 6 menganalisis prinsip kerja dan parameter sinkronisasi generator / alternator.(C4) (C.100000.017.01)                                          | Jenis-jenis generator/ pembangkit energi, keuntungan & kerugian masing-masing teknologi | <b>Metode Pembelajaran</b> (pilih yang sesuai):<br><input checked="" type="checkbox"/> Ceramah<br><input checked="" type="checkbox"/> Diskusi<br><input checked="" type="checkbox"/> Tugas<br><b>Bentuk pembelajaran</b> (pilih yang sesuai):<br><input checked="" type="checkbox"/> Kuliah                                                                                                   | (1 x 3 x 170 menit) = 510 menit (8,5 jam) | Mengenal dasar teori generator / alternator      | Mahasiswa mampu menjelaskan alur dan cara kerja sinkronisasi generator/alte rnator dengan tepat.         | - Penugasan<br>Tugas 3:<br>Mengidentifikasi alternator<br><br>- Aktivitas partisipatif: keaktifan diskusi kelompok | <b>Sub CPMK 6:</b><br>Penugasan: 2,5%<br>Aktivitas partisipatif: 2,5% |
| 7                                                                           | Sub-CPMK 7 menguraikan prinsip kerja dan tata cara pengoperasian <i>Back Pressure Vessel</i> (BPV). (C2) (C.100000.017.01)                              | Pengenalan alat fungsi dan komponennya                                                  | <b>Metode Pembelajaran</b> (pilih yang sesuai):<br><input checked="" type="checkbox"/> Demonstrasi<br><input checked="" type="checkbox"/> Ceramah<br><input checked="" type="checkbox"/> Diskusi<br><input checked="" type="checkbox"/> Tugas<br><b>Bentuk pembelajaran</b> (pilih yang sesuai):<br><input checked="" type="checkbox"/> Kuliah<br><input checked="" type="checkbox"/> Praktik | (1 x 3 x 170 menit) = 510 menit (8,5 jam) | Mengenal komponen alat dan sistem distribusi     | Mahasiswa mampu menguraikan fungsi dan tujuan penggunaan <i>Back Pressure Vessel</i> (BPV) dengan tepat. | - Penugasan: korelasi tekanan dan suhu<br><br>- Aktivitas partisipatif: keaktifan diskusi kelompok                 | <b>Sub CPMK 7</b><br><br>Penugasan: 3%<br>Quiz: 2%                    |
| <b>Ujian Tengah Semester (Evaluasi teori dan praktik awal Sub CPMK 1-7)</b> |                                                                                                                                                         |                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                           |                                                  |                                                                                                          |                                                                                                                    |                                                                       |
| 8                                                                           | Sub-CPMK 8 mampu menghitung kebutuhan steam dan bahan bakar ( <i>shell, fiber</i> ), serta melaksanakan metode operasional pembakaran yang efisien (C3) | Nilai kalor bahan bakar Jenis dan spesifikasi boiler                                    | <b>Metode Pembelajaran</b> (pilih yang sesuai):<br><input checked="" type="checkbox"/> Diskusi<br><input checked="" type="checkbox"/> Demonstrasi<br><input checked="" type="checkbox"/> Tugas<br><b>Bentuk pembelajaran</b> (pilih yang sesuai):                                                                                                                                             | (1 x 3 x 170 menit) = 510 menit (8,5 jam) | Mengenal jenis-jenis bahan bakar yang ada di PKS | Mahasiswa mampu menghitung kebutuhan bahan bakar berdasarkan parameter losses dan efisiensi              | - Penugasan: Praktikum mengetahui jenis bahan bakar yang ada di PKS<br><br>- Aktivitas partisipatif:               | Sub CPMK 8:<br>Penugasan 2,5%<br>Aktivitas partisipatif: 2,5%         |

|    |                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                           |                                                                                                                                             |                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                       |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
|    | (C.100000.016.01,<br>C.100000.020.01)                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                           | <input checked="" type="checkbox"/> Praktik                                                                                                                                                                                                                                                         |                                           |                                                                                                                                             | pembakaran dengan tepat.                                                                                           | keaktifan diskusi kelompok                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                       |
| 9  | Sub-CPMK 9<br>menginspeksi kondisi elemen mesin (gear, pulley, flens, bearing, bushing), sistem perpipaan, pompa fluida, dan instrumen (valves, steam traps, strainers, flow meter). (C4)<br>(C.100000.018.01, C.100000.022.01) | Teknik inspeksi dan pemeliharaan perpipaan, pompa fluida ( <i>boiler feed pump</i> ), serta instrumen ( <i>valves, steam traps, strainers</i> ) di stasiun <i>Boiler</i> dan <i>WTP</i> . | <b>Metode Pembelajaran</b> (pilih yang sesuai):<br><input checked="" type="checkbox"/> Diskusi<br><input checked="" type="checkbox"/> Demonstrasi<br><input checked="" type="checkbox"/> PjBL<br><br><b>Bentuk pembelajaran</b> (pilih yang sesuai):<br><input checked="" type="checkbox"/> Praktik | (1 x 3 x 170 menit) = 510 menit (8,5 jam) | Praktik langsung membongkar, menginspeksi, dan merakit kembali komponen pompa fluida atau <i>valve</i> yang umum digunakan di pabrik sawit. | Mahasiswa mampu mengidentifikasi kerusakan atau anomali pada komponen fluida dan instrumen secara tepat dan cepat. | <b>Project:</b> Audit Kelayakan dan <i>Overhaul</i> Ringan Komponen Fluida. Mahasiswa diberikan komponen bekas atau alat latih berupa pompa sentrifugal ( <i>boiler feed pump</i> skala kecil), <i>gate valve</i> , atau <i>steam trap</i> .<br><br>Mahasiswa melakukan pembongkaran ( <i>dismantling</i> ) sesuai manual, menginspeksi kondisi fisik bagian dalam (mencari keausan pada <i>seal, bearing</i> , karat pada <i>strainer</i> ), dan merakitnya kembali. Output laporan inspeksi. | <b>Sub CPMK9</b><br>Hasil project 5%  |
| 10 | Sub-CPMK 10<br>melaksanakan operasional <i>Boiler</i> dan <i>Engine Room</i> secara runut berdasarkan SOP industri. (C3)<br>(C.100000.016.01, C.100000.017.01)                                                                  | <i>Standard Operating Procedure</i> (SOP) <i>Start-up, Running</i> (Operasi Normal), <i>Blow down</i> , dan <i>Shut-down</i> pada stasiun <i>Boiler</i> dan                               | <b>Metode Pembelajaran</b> (pilih yang sesuai):<br><input checked="" type="checkbox"/> PjBL<br><input checked="" type="checkbox"/> Diskusi<br><br><b>Bentuk pembelajaran</b> (pilih yang sesuai):<br><input checked="" type="checkbox"/> Praktik                                                    | (1 x 3 x 170 menit) = 510 menit (8,5 jam) | Simulasi atau praktik langsung menjalankan urutan operasional (menyalakan hingga mematikan) stasiun tenaga berdasarkan                      | Mahasiswa mampu mematuhi urutan SOP operasional dan mengisi logbook secara teliti.                                 | <b>Project:</b> Simulasi Operasional ( <i>Dry-Run</i> ) dan Pengisian <i>Logbook</i> Shift. Output: Pengumpulan <i>Logbook</i> Operasional Harian dan Lembar <i>Checklist</i> SOP                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Sub CPMK10</b><br>Hasil project 5% |

|    |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                              |                                           |                                                                                                            |                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                       |                                                                                    |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                                                                                                                                                                  | <i>Engine Room</i><br>(Turbin/Genset).                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                              |                                           | <i>check-list</i> SOP industri sawit.                                                                      |                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                       |                                                                                    |
| 11 | Sub-CPMK 11 mengoperasikan panel kontrol listrik dan mengidentifikasi sistem pengkabelan dasar pada stasiun tenaga. (C3)<br>(C.100000.017.01)                                                                    | Komponen panel sinkronisasi ( <i>Main Switch Board</i> ), sistem proteksi kelistrikan (MCB, <i>relay</i> ), dan pembacaan parameter listrik (Volt, Ampere, Hz) pada <i>power house</i> . | <b>Metode Pembelajaran</b> (pilih yang sesuai):<br><input checked="" type="checkbox"/> Diskusi<br><input checked="" type="checkbox"/> PjBL<br><b>Bentuk pembelajaran</b> (pilih yang sesuai):<br><input checked="" type="checkbox"/> Praktik | (1 x 3 x 170 menit) = 510 menit (8,5 jam) | Praktik identifikasi jalur pengkabelan dasar, pengoperasian panel kontrol, dan simulasi sinkronisasi daya. | Mahasiswa mampu mengidentifikasi jalur pengkabelan dasar dan melaksanakan prosedur perawatan secara tepat. | <b>Project:</b> <i>Tracing</i> Jalur Kelistrikan dan Pemetaan Panel <i>Engine Room</i> .<br><br><b>Aktivitas Partisipatif:</b> Uji Tangkas Pembacaan Parameter Listrik.                               | <b>Sub CPMK11</b><br>Hasil project: <b>4%</b><br>Aktivitas partisipatif: <b>1%</b> |
| 12 | Sub-CPMK 12 menyelesaikan proyek kelompok berupa pembuatan, perawatan, atau perbaikan komponen mesin dan peralatan khusus di area stasiun tenaga pabrik kelapa sawit. (C4)<br>(C.100000.022.01, A.01KSW00.002.1) | Proyek pembuatan/perbaikan komponen mesin sawit                                                                                                                                          | <b>Metode Pembelajaran</b> (pilih yang sesuai):<br><input checked="" type="checkbox"/> Diskusi<br><input checked="" type="checkbox"/> PjBL<br><b>Bentuk pembelajaran</b> (pilih yang sesuai):<br><input checked="" type="checkbox"/> Praktik | (1 x 3 x 170 menit) = 510 menit (8,5 jam) | Perencanaan dan pelaksanaan proyek                                                                         | Mahasiswa mampu menunjukkan kesesuaian desain, fungsi, dan penerapan K3 dalam proyek perbaikan komponen.   | <b>Project:</b><br><b>pembuatan/perbaikan komponen</b><br><br>- Perencanaan & desain komponen<br>- Proses kerja dan penerapan K3<br>- Fungsi & kualitas hasil akhir<br>- Kerja tim & dokumentasi<br>- | <b>Sub CPMK12</b><br><br>Hasil Project 8%                                          |
| 13 | Sub-CPMK 13 mempresentasikan hasil proyek dan praktikum secara profesional, serta menyusun rencana                                                                                                               | Penyelesaian dan penyempurnaan proyek                                                                                                                                                    | <b>Metode Pembelajaran</b> (pilih yang sesuai):<br><input checked="" type="checkbox"/> Diskusi<br><input checked="" type="checkbox"/> PjBL                                                                                                   | (1 x 3 x 170 menit) = 510 menit (8,5 jam) | Penyempurnaan dan uji fungsi proyek                                                                        | Mahasiswa mampu menunjukkan kinerja perbaikan alat yang baik melalui                                       | <b>Project</b> (hasil & proses)<br><br>- Perencanaan & desain komponen<br>- Proses kerja & penerapan K3                                                                                               | <b>Sub CPMK12</b><br><br>Hasil Project 12%                                         |

|                                      |                                                                                                                                                                                      |                              |                                                                                                                                                                                                                                                   |                                         |                                                                |                                                                                                                                  |                                                              |                                      |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
|                                      | tindak lanjut perbaikan ( <i>continuous improvement</i> ). (C4) (A.01KSW00.003.1)                                                                                                    |                              | <b>Bentuk pembelajaran</b> (pilih yang sesuai):<br><input checked="" type="checkbox"/> Praktik                                                                                                                                                    |                                         |                                                                | pengujian fungsi proyek.                                                                                                         | - Fungsi & kualitas hasil akhir<br>- Kerja tim & dokumentasi |                                      |
| 14                                   | Sub-CPMK 13 mempresentasikan hasil proyek dan praktikum secara profesional, serta menyusun rencana tindak lanjut perbaikan ( <i>continuous improvement</i> ). (C4) (A.01KSW00.003.1) | Evaluasi project & praktikum | <b>Metode Pembelajaran</b> (pilih yang sesuai):<br><input checked="" type="checkbox"/> Presentasi<br><input checked="" type="checkbox"/> Diskusi<br><b>Bentuk pembelajaran</b> (pilih yang sesuai):<br><input checked="" type="checkbox"/> Kuliah | Presentasi hasil dan refleksi perbaikan | Mengidentifikasi cacat produk dan mengidentifikasi penyebabnya | Mahasiswa mampu mempresentasikan hasil perbaikan, mengidentifikasi anomali mesin, dan merumuskan refleksi evaluasi secara jelas. | <b>Proyek Akhir:</b> presentasi dan refleksi                 | <b>Sub CPMK 13:</b> Hasil Project 5% |
| Ujian Akhir Semester (Sub CPMK 8-13) |                                                                                                                                                                                      |                              |                                                                                                                                                                                                                                                   |                                         |                                                                |                                                                                                                                  |                                                              | 10%                                  |

Tabel 2. Komponen Penilaian

| No | Komponen Penilaian      | Bobot (%)  | Deskripsi                                                                                                                                                                                                                 |
|----|-------------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Aktivitas Partisipatif  | 14         | Keaktifan dalam diskusi, kedisiplinan penerapan K3LH selama di bengkel/simulator, kepatuhan terhadap instruksi kerja, serta kerjasama tim saat praktik operasional stasiun tenaga.                                        |
| 2. | Hasil Proyek            | 39         | Penilaian proses dan hasil akhir dari proyek inspeksi komponen fluida ( <i>valve/pump</i> ), simulasi operasional & pengisian <i>logbook</i> Boiler/Turbin, serta penelusuran ( <i>tracing</i> ) panel kelistrikan dasar. |
| 3. | Kognitif/Pengetahuan    |            |                                                                                                                                                                                                                           |
|    | • Tugas                 | 20         | Perhitungan kebutuhan bahan bakar dan <i>steam</i> , analisis parameter operasional ketel uap dan turbin, serta penyusunan <i>job card</i> dan laporan inspeksi stasiun tenaga.                                           |
|    | • Quiz                  | 7          | Konsep K3LH bejana tekan/listrik, prinsip dasar konversi energi, pengenalan komponen utama ketel uap, turbin, dan <i>generator/alternator</i> .                                                                           |
|    | • Ujian Tengah Semester | 10         | Sub CPMK 1 - 7                                                                                                                                                                                                            |
|    | • Ujian Akhir Semester  | 10         | Sub CPMK 8 - 13                                                                                                                                                                                                           |
|    | <b>Total Bobot (%)</b>  | <b>100</b> |                                                                                                                                                                                                                           |

Bila MK menerapkan PBL/PjBL/CBL/ IBL dan bentuk *experiential learning* lainnya, maka bobotnya lebih besar dari 50%. Persen (%) tersebut akumulasi total dari komponen penilaian **aktivitas partisipatif (1)** dan komponen **Hasil Proyek (2)**.

Tabel 3. Matrik hubungan CPMK, subCPMK1-n dengan jenis asesmen

| CPMK         | Sub-CPMK    | Jenis Asesmen                              |
|--------------|-------------|--------------------------------------------|
| CPMK 1 dan 2 | Sub-CPMK 1  | Aktivitas Partisipatif, Quiz, UTS          |
| CPMK 2       | Sub-CPMK 2  | Penugasan, Aktivitas Partisipatif, dan UTS |
| CPMK 4       | Sub-CPMK 3  | Penugasan, Aktivitas Partisipatif, dan UTS |
| CPMK 2 dan 5 | Sub-CPMK 4  | Penugasan, Quiz, dan UTS                   |
| CPMK 2 dan 5 | Sub-CPMK 5  | Penugasan, Aktivitas Partisipatif, dan UTS |
| CPMK 3       | Sub-CPMK 6  | Penugasan, Aktivitas Partisipatif, dan UTS |
| CPMK 4       | Sub-CPMK 7  | Penugasan, Quiz, dan UTS                   |
| CPMK 1 dan 4 | Sub-CPMK 8  | Penugasan, Aktivitas Partisipatif, dan UAS |
| CPMK 4       | Sub-CPMK 9  | Project, UAS                               |
| CPMK 4 dan 5 | Sub-CPMK 10 | Project, UAS                               |
| CPMK 5       | Sub-CPMK 11 | Aktivitas Partisipatif, Project, UAS       |
| CPMK 5 dan 6 | Sub-CPMK 12 | Project, UAS                               |
| CPMK 3 dan 6 | Sub-CPMK 13 | Project, UAS                               |

Tabel 4. Konversi Nilai

| Kisaran Nilai Akhir | Huruf Mutu | Angka Mutu | Predikat      |
|---------------------|------------|------------|---------------|
| 80-100              | A          | 4          | Sangat Baik   |
| 70-79               | B          | 3          | Baik          |
| 60-69               | C          | 2          | Cukup         |
| 50-59               | D          | 1          | Kurang        |
| 0-49                | E          | 0          | Sangat Kurang |

Tabel 5. Deskripsi Holistik Ketercapaian Kompetensi Akhir

| Skala (Predikat)  | Skor   | Deskripsi Holistik                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sangat Baik (A)   | 80-100 | Mahasiswa secara konsisten menunjukkan penguasaan materi yang sangat mendalam, mampu memecahkan kasus proyek secara inovatif, aktif berkontribusi kritis dalam diskusi, serta memiliki kedisiplinan dan etika akademik yang sangat tinggi. |
| Baik (B)          | 70-79  | Mahasiswa menunjukkan pemahaman konsep yang baik, mampu menyelesaikan tugas dan proyek secara sistematis sesuai standar, berpartisipasi aktif dalam kelas, dan memenuhi seluruh kriteria penilaian dengan kualitas di atas rata-rata.      |
| Cukup (C)         | 60-69  | Mahasiswa memahami konsep dasar namun kurang dalam pengembangan analisis, mampu menyelesaikan tugas proyek dengan kualitas standar, dan berpartisipasi secara pasif dalam aktivitas kelas.                                                 |
| Kurang (D)        | 50-59  | Mahasiswa hanya menguasai sebagian kecil materi, hasil tugas proyek belum memenuhi standar minimal kompetensi, dan memiliki tingkat partisipasi yang rendah.                                                                               |
| Sangat Kurang (E) | 0-49   | Mahasiswa tidak menunjukkan penguasaan materi yang diharapkan, tidak menyelesaikan tugas/proyek utama, atau tidak memenuhi syarat kehadiran minimum.                                                                                       |