|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **UNIVERSITAS HASANUDDIN**  **FAKULTAS TEKNIK**  **TEKNIK GEOLOGI** | | | | | | | | | | | **Kode Dokumen**  **SW-D611-48** | | |
| **RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER** | | | | | | | | | | | | | | |
| **MATA KULIAH (MK)** | | | | | **KODE** | **Rumpun MK** | | | **BOBOT (SKS)** | | **SEMESTER** | | **Tgl Penyusunan** | |
| Teknologi dan Rekayasa Batubara | | | | | 21D06132302 | Ilmu dan teknologi rekayasa | | | **T=1** | **P=1** | **5** | | Juni 2023 | |
| **OTORISASI**  **TM**=Tatap Muka, **PT**=Penugasan Terstruktur, **BM**=Belajar mandiri.  **S**=Sikap, **P**= Pengetahuan, **KU**= Keterampilan Umum, **KK**= Keterampilan Khusus | | | | | **Pengembang RPS** | | **Koordinator RMK** | | | | **Ketua PRODI** | | | |
| Asri Jaya | |  | | | | Hendra Pachri | | | |
| **Capaian Pembelajaran (CP)** | **CPL-PRODI yang dibebankan pada MK** | | | | | | **Indikator Kinerja (IK)** | | | | | | | |
| CP 2  CP 3  CPL 7 | Memiliki pemahaman tentang proses geologi, beserta produk yang menyusun dan membentuk bumi.  Mampu memahami dan menerapkan prinsip-prinsip geologi untuk menganalisis dan mengartikan data geologi  Mampu menerapkan prinsip-prinsip geologi untuk kepentingan rekayasa dan memecahkan masalah yang muncul di masyarakat | | | | | P5  KU2  KK5 | Mampu mengeidentifikasi produk dari proses geologi  Mampu menjelaskan hubungan kondisi aspek-aspek geologi suatu daerah secara komprehensif  Mampu menerapkan prinsip-prinsip geologi untuk kepentingan rekayasa dalam bidang energi sumber daya mineral | | | | | | |
| **Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)** | | | | | |  | | | | | | | |
| CPMK-1  CPMK-2  CPMK-3  CPMK-4  CPMK-5 | | Memahami sifat fisik, kimia, dan geoteknik batubara.  Memahami aspek teknis dan lingkungan dalam rekayasa batubara.  Mampu menjelaskan berbagai teknologi dan proses pengolahan batubara.  Mengidentifikasi dan menganalisis metode pemanfaatan batubara dalam industri energi.  Mengaplikasikan pengetahuan teknologi dan rekayasa batubara dalam perencanaan dan pengelolaan proyek batubara. | | | | | | | | | | | |
| CPL ⇒ Sub-CPMK | | | | | |  | | | | | | | |
| Sub-CPMK-1  Sub-CPMK-2  Sub-CPMK-3  Sub-CPMK-4  Sub-CPMK-5 | | | Memahami Komposisi kimia batubara.  Memahami Sifat fisik dan termal batubara.  Memahami Sifat geoteknik batubara.  Memahami dan mampu Evaluasi dampak lingkungan dari industri batubara.  Memahami Konservasi energi dalam pengolahan batubara.  Memahami Inovasi teknologi dan pengembangan berkelanjutan dalam industri batubara.  Memahami Proses ekstraksi dan preparasi batubara.  Memahami Metode pengolahan batubara: pencucian, penyortiran, dan pengeringan.  Memahami Teknologi pemurnian batubara: flotasi, pelindian, dan desulfurisasi.  Memahami Teknologi pembakaran batubara: boiler, turbin uap, dan generator listrik.  Memahami dan Mampu Gasifikasi batubara: proses dan aplikasi.  Mampu dan Memahami Teknologi cangkang batubara: kokas, briket, dan pelet.  Mampu Desain dan perencanaan tambang batubara.  Memahami Reklamasi lahan bekas tambang.  Memahami Penanganan limbah batubara dan pengelolaan aspek lingkungan. | | | | | | | | | |
| **Deskripsi Singkat Mata Kuliah** | Mata kuliah Teknologi dan Rekayasa Batubara membahas tentang pengolahan, pemanfaatan, dan rekayasa batubara sebagai sumber energi. Mahasiswa akan mempelajari berbagai teknologi dan proses yang digunakan dalam industri batubara, serta aspek-aspek teknis dan lingkungan terkait. | | | | | | | | | | | | | |
| **Bahan Kajian / Materi Pembelajaran** | 1. Sifat-sifat Batubara   * + Komposisi kimia batubara.   + Sifat fisik dan termal batubara.   + Sifat geoteknik batubara.   2. Pengolahan Batubara   * + Proses ekstraksi dan preparasi batubara.   + Metode pengolahan batubara: pencucian, penyortiran, dan pengeringan.   + Teknologi pemurnian batubara: flotasi, pelindian, dan desulfurisasi.   3. Pemanfaatan Batubara   * + Teknologi pembakaran batubara: boiler, turbin uap, dan generator listrik.   + Gasifikasi batubara: proses dan aplikasi.   + Teknologi cangkang batubara: kokas, briket, dan pelet.   4. Rekayasa Batubara   * + Desain dan perencanaan tambang batubara.   + Reklamasi lahan bekas tambang.   + Penanganan limbah batubara dan pengelolaan aspek lingkungan.   5. Aspek Teknis dan Lingkungan   * + Evaluasi dampak lingkungan dari industri batubara.   + Konservasi energi dalam pengolahan batubara.   + Inovasi teknologi dan pengembangan berkelanjutan dalam industri batubara. | | | | | | | | | | | | | |
| **Pustaka** | **Utama :** | | | |  | | | | | | | | | |
| * 1. Speight, J.G. 2013. The Chemistry and Technology of Coal. Boca Raton: CRC Press.   2. Zhao, Y. 2014. Advanced Coal Technologies for Power Generation in India. New York: Springer.   3. Ward, C.R. 2015. Coal Geology and Coal Technology. Hoboken: Wiley-Blackwell. | | | | | | | | | | | | | |
| **Pendukung :** | | | |  | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | |
| **Dosen Pengampu** | 1. Dr. Eng. Asri Jaya, S.T., M.T. (D61 AJ) | | | | | | | | | | | | | |
| **Matakuliah Syarat** | Petrologi; Stratigrafi; Sedimentologi | | | | | | | | | | | | | |

| **Pekan Ke-** | **Sub-CPMK**  **(Kemampuan akhir tiap tahapan belajar)** | **Penilaian** | | **Bentuk Pembelajaran,**  **Metode Pembelajaran,**  **Penugasan Mahasiswa,**  **[Estimasi Waktu]** | | **Materi Pembelajaran**  **[Pustaka]** | **Bobot Penilaian (%)** | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Indikator** | **Bentuk & Kriteria** | **Luring (*offline*)** | **Daring (*online*)** |  | **UT** | **UA** | **T/ K** | **L** | **PL** |
| **1** | [Sub-CPMK-1]  Memahami Komposisi kimia batubara, Memahami Sifat fisik dan termal batubara, Memahami Sifat geoteknik batubara. | Memahami Komposisi kimia batubara, Memahami Sifat fisik dan termal batubara, Memahami Sifat geoteknik batubara. | **Bentuk:**  Non Tes: Kehadiran dan aktifitas  **Kriteria:**  Memahami Komposisi kimia, sifik dan termal dan sifat geoteknik batubara | **Bentuk:**  Kuliah  **Metode:**  Diskusi  TM [(1x(2x50’)] | * VIRTUAL, SIKOLA 🡪Alur Pembelajaran🡪Pertemuan Pertama🡪Modul 1 * Referensi terkait materi pertemuan pertama   BM (1X2X60’) | * Perkenalan * Kontrak perkuliahan   [Pustaka Utama (PU)  [Pustaka Pendukung (PP) | **3** |  | **1** |  |  |
| **2 - 4** | [Sub-CPMK-2]  Memahami dan mampu Evaluasi dampak lingkungan dari industri batubara, Memahami Konservasi energi dalam pengolahan batubara,  Memahami Inovasi teknologi dan pengembangan berkelanjutan dalam industri batubara. | Memahami dan mampu Evaluasi dampak lingkungan dari industri batubara. | **Bentuk:**  Non Tes: Kehadiran dan aktifitas  **Kriteria:**  Memahami dan mampu Evaluasi dampak lingkungan dari industri batubara. | **Bentuk:**  Kuliah  **Metode:**  Diskusi  TM [(1x(2x50’)] | * VIRTUAL, SIKOLA 🡪Alur Pembelajaran🡪Pertemuan ke-2🡪Modul 1 * Referensi terkait materi pertemuan kedua   BM (1X2X60’) | [Pustaka Utama (PU)  [Pustaka Pendukung (PP) | **3** |  | **1** |  |  |
| Memahami Konservasi energi dalam pengolahan batubara | **Bentuk:**  Non Tes: Kehadiran dan aktifitas  **Kriteria:**  Mampu Memahami Konservasi energi dalam pengolahan batubara | **Bentuk:**  Kuliah  **Metode:**  Diskusi  TM [(1x(2x50’)]  **Kuis 1** | * VIRTUAL, SIKOLA 🡪Alur Pembelajaran🡪Pertemuan ke-3🡪Modul 2 * Referensi terkait materi pertemuan ketiga   BM (1X2X60’) | [Pustaka Utama (PU)  [Pustaka Pendukung (PP) | **3** |  | **2** |  |  |
| Memahami Inovasi teknologi dan pengembangan berkelanjutan dalam industri batubara. | **Bentuk:**  Non Tes: Kehadiran dan aktifitas  **Kriteria:**  Mampu memahami Inovasi teknologi dan pengembangan berkelanjutan dalam industri batubara. | **Bentuk:**  Kuliah  **Metode:**  Diskusi  TM [(1x(2x50’)]  **Tugas 1** | * VIRTUAL, SIKOLA 🡪Alur Pembelajaran🡪Pertemuan ke-4🡪Modul 3 * Referensi terkait materi pertemuan keempat   BM (1X2X60’) | [Pustaka Utama (PU)  [Pustaka Pendukung (PP) | **3** |  | **3** |  |  |
| **5-7** | [Sub-CPMK-3]  Memahami Proses ekstraksi dan preparasi batubara.  Memahami Metode pengolahan batubara: pencucian, penyortiran, dan pengeringan.  Memahami Teknologi pemurnian batubara: flotasi, pelindian, dan desulfurisasi. | Memahami Proses ekstraksi dan preparasi batubara.  Memahami Metode pengolahan batubara: pencucian, penyortiran, dan pengeringan.  Memahami Teknologi pemurnian batubara: flotasi, pelindian, dan desulfurisasi. | **Bentuk:**  Non Tes: Kehadiran dan aktifitas  **Kriteria:**  Mampu memahami Proses ekstraksi dan preparasi batubara. | **Bentuk:**  Kuliah  Praktikum  **Metode:**  Diskusi  TM [(3x(2x50’)]  **Tugas 2** | * VIRTUAL, SIKOLA 🡪Alur Pembelajaran🡪Pertemuan ke-5🡪Modul 4 * Referensi terkait materi pertemuan kelima   BM (1X2X60’) | [Pustaka Utama (PU)  [Pustaka Pendukung (PP) | **3** |  | **3** |  |  |
| **8** | Ujian Tengah Semester | Penguasaan Materi Uji | **Bentuk:**  Tes: Kehadiran dan aktifitas  **Kriteria:**  Penguasaan Materi Uji | **Bentuk:**  Tes  **Metode:**  Ujian tulis  TM [(1x(2x50’)] | * VIRTUAL, SIKOLA 🡪Alur Pembelajaran🡪Pertemuan ke-8🡪Modul 1-6 * Referensi terkait materi pertemuan pertama sampai ketujuh   BM (1X2X60’) | [Pustaka Utama (PU)  [Pustaka Pendukung (PP) | **4** |  |  |  |  |
| **9 - 12** | [Sub-CPMK-4]  Memahami Teknologi pembakaran batubara: boiler, turbin uap, dan generator listrik.  Memahami dan Mampu Gasifikasi batubara: proses dan aplikasi.  Mampu dan Memahami Teknologi cangkang batubara: kokas, briket, dan pelet. | Memahami Teknologi pembakaran batubara: boiler, turbin uap, dan generator listrik. | **Bentuk:**  Non Tes: Kehadiran dan aktifitas  **Kriteria:**  Mampu Memahami Teknologi pembakaran batubara: boiler, turbin uap, dan generator listrik. | **Bentuk:**  Kuliah  Praktikum  **Metode:**  Diskusi  PBL  Responsi  TM [(2x(2x50’)]  Tutorial  P [(1x(2x170’)] | * VIRTUAL, SIKOLA 🡪Alur Pembelajaran🡪Pertemuan ke-9🡪Modul 7 * Referensi terkait materi pertemuan kesembilan   BM (1X2X60’) | [Pustaka Utama (PU)  [Pustaka Pendukung (PP) |  | **3** |  | **2** |  |
| Memahami dan Mampu Gasifikasi batubara: proses dan aplikasi. | **Bentuk:**  Non Tes: Kehadiran dan aktifitas  **Kriteria:**  Memahami dan Mampu Gasifikasi batubara: proses dan aplikasi. | **Bentuk:**  Kuliah  **Metode:**  Diskusi  PBL  Responsi  TM [(1x(2x50’)]  Tutorial  P [(1x(2x170’)] | * VIRTUAL, SIKOLA 🡪Alur Pembelajaran🡪Pertemuan ke-10🡪Modul 7 * Referensi terkait materi pertemuan kesembilan * BM (1X2X60’) |  |  | **3** | **1** | **2** |  |
| Mampu dan Memahami Teknologi cangkang batubara: kokas, briket, dan pelet. | **Bentuk:**  Non Tes: Kehadiran dan aktifitas  **Kriteria:**  Mampu dan Memahami Teknologi cangkang batubara: kokas, briket, dan pelet. | **Bentuk:**  Kuliah  Praktikum  **Metode:**  Diskusi  PBL  Responsi  TM [(1x(2x50’)]  Tutorial  P [(1x(2x170’)]  **Tugas 4** | * VIRTUAL, SIKOLA 🡪Alur Pembelajaran🡪Pertemuan ke-11🡪Modul 7 * Referensi terkait materi pertemuan kesembilan * BM (1X2X60’) |  |  | **3** | **3** | **2** |  |
| **13-15** | [Sub-CPMK-5]  Mampu Desain dan perencanaan tambang batubara.  Memahami Reklamasi lahan bekas tambang.  Memahami Penanganan limbah batubara dan pengelolaan aspek lingkungan. | Mampu Desain dan perencanaan tambang batubara. | **Bentuk:**  Non Tes: Kehadiran dan aktifitas  **Kriteria:**  Mampu Desain dan perencanaan tambang batubara. | **Bentuk:**  Kuliah  Praktikum  **Metode:**  Diskusi  PBL  Responsi  TM [(1x(2x50’)]  Tutorial  P [(1x(2x170’)] | * VIRTUAL, SIKOLA 🡪Alur Pembelajaran🡪Pertemuan ke-12🡪Modul 8 * Referensi terkait materi pertemuan kesepuluh   BM (1X2X60’) | [Pustaka Utama (PU)  [Pustaka Pendukung (PP) |  | **3** | **1** | **3** |  |
| Memahami Reklamasi lahan bekas tambang. | **Bentuk:**  Non Tes: Kehadiran dan aktifitas  **Kriteria:**  Mampu Memahami Reklamasi lahan bekas tambang. | **Bentuk:**  Kuliah  **Metode:**  Diskusi  TM [(1x(2x50’)]  **Tugas 5** | * VIRTUAL, SIKOLA 🡪Alur Pembelajaran🡪Pertemuan 13🡪Modul 8 * Referensi terkait materi pertemuan kesebelas   BM (1X2X60’) | [Pustaka Utama (PU)  [Pustaka Pendukung (PP) |  | **3** | **3** | **3** |  |
| Memahami Penanganan limbah batubara dan pengelolaan aspek lingkungan. | **Bentuk:**  Non Tes: Kehadiran dan aktifitas  **Kriteria:**  Mampu Memahami Penanganan limbah batubara dan pengelolaan aspek lingkungan. | **Bentuk:**  Kuliah  **Metode:**  Diskusi  TM [(1x(2x50’)] | * VIRTUAL, SIKOLA 🡪Alur Pembelajaran🡪Pertemuan ke-14🡪Modul 9 * Referensi terkait materi pertemuan keempat belas   BM (1X2X60’) | [Pustaka Utama (PU)  [Pustaka Pendukung (PP) |  | **3** | **1** | **3** |  |
| **16** | Ujian Akhir Semester | Penguasaan Materi Uji | **Bentuk:**  Tes: Kehadiran dan aktifitas  **Kriteria:**  Penguasaan Materi Uji | **Bentuk:**  Tes  **Metode:**  Ujian tulis atau tak tertulis  TM [(1x(2x50’)] | * VIRTUAL, SIKOLA 🡪Alur Pembelajaran🡪Pertemuan ke-16 * Referensi terkait materi pertemuan pertama hingga ke lima belas   BM (1X2X60’) | [Pustaka Utama (PU)  [Pustaka Pendukung (PP) |  | **4** |  |  |  |

**Rubrik Penilaian**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | UT | UA | T/ K | L |
| CPMK-1 | 3 | - | 1 | - |
| CPMK-2 | 3 | - | 1 | - |
| CPMK-3 | 3 | - | 2 | - |
| CPMK-4 | 16 | 9 | 14 | 12 |
| CPMK-5 | - | 16 | 8 | 12 |
| **Total** | **25** | **25** | **26** | **24** |