|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **UNIVERSITAS HASANUDDIN**  **FAKULTAS TEKNIK**  **TEKNIK GEOLOGI** | | | | | | | | | | | **Kode Dokumen**  **SW-D611-17** | |
| **RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER** | | | | | | | | | | | | | |
| **MATA KULIAH (MK)** | | | | | **KODE** | **Rumpun MK** | | | **BOBOT (SKS)** | | **SEMESTER** | | **Tgl Penyusunan** |
| **Matematika Geologi** | | | | | 21D06121002 | Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam | | | **T=1** | **P=1** | **4** | | 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** | | |
| Adi Tonggiroh | | Adi Tonggiroh | | | | Hendra Pachri | | |
| **Capaian Pembelajaran (CP)** | **CPL-PRODI yang dibebankan pada MK** | | | | | | **Indikator Kinerja (IK)** | | | | | | |
| CP-1 | Mampu menerapkan pengetahuan matematika, sains dasar, dan teknologi informasi untuk mendapatkan pemahaman komprehensif tentang teknik geologi yang berasaskan pemikiran logis, kritis, dan sistematis | | | | | P1  P2  P3 | Mampu mengindentifikasi permasalahan lewat pemikiran yang kritis  Mampu mengintegrasikan matematika dan sains dasar kedalam ilmu-ilmu geologi.  Mampu mendesain konsep dasar geologi dengan menerapkan pengetahuan matematika dan sains dasar | | | | | |
| **Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)** | | | | | |  | | | | | | |
| CPMK-1  CPMK-2 CPMK-3 CPMK-4 | | Memahami konsep matematika dasar yang relevan dalam geologi.  Memahami pentingnya penggunaan matematika dalam pengambilan keputusan geologi.  Menerapkan metode matematika dalam analisis dan pemodelan geologi.  Mampu menggunakan perangkat lunak komputer untuk analisis dan pemodelan matematika dalam konteks geologi. | | | | | | | | | | |
| CPL ⇒ Sub-CPMK | | | | | |  | | | | | | |
| Sub-CPMK 1  Sub-CPMK 2  Sub-CPMK 3  Sub-CPMK 4 | | | * Mampu memahami materi terkait operasi matematika. * Mampu memahami materi terkait persamaan dan fungsi matematika. * Mampu memahami materi terkait logaritma dan eksponensial. * Mampu memahami statistik dasar dan melakukan analisis data. * Mampu melakukan interpolasi dan ekstrapolasi data geologi. * Mampu menyelesaian persamaan diferensial biasa (ODE) dalam konteks geologi. * Mampu memahami metode integrasi numerik untuk perhitungan volume dan luas. * Mampu memahami materi terkait konsep regresi linier dan nonlinier. * Mampu menganalisis korelasi untuk mengevaluasi hubungan antara variabel geologi. * Mampu menggunakan perangkat lunak statistik untuk analisis regresi dan korelasi. * Mampu membuat pemodelan fungsi dan persamaan matematika dalam geologi. * Mampu membuat pemodelan distribusi dan interpolasi spasial data geologi. * Mampu membuat pemodelan proses geologi seperti aliran fluida, perambatan panas, dan migrasi fluida. * Mampu menganalisis risiko dan ketidakpastian dalam pengambilan keputusan geologi. * Mampu menggunakan pemodelan matematika dalam perencanaan eksplorasi dan pengembangan sumber daya alam. * Mampu melakukan pengambilan keputusan geologi berdasarkan analisis matematika. | | | | | | | | | |
| **Deskripsi Singkat Mata Kuliah** | Mata kuliah ini bertujuan untuk memperkenalkan konsep matematika yang digunakan dalam analisis dan pemodelan dalam bidang geologi. Mahasiswa akan belajar tentang aplikasi matematika dalam pemahaman geologi dan pengambilan keputusan berdasarkan data matematika | | | | | | | | | | | | |
| **Bahan Kajian / Materi Pembelajaran** | 1. Konsep Matematika Dasar   * Operasi matematika . * Persamaan dan fungsi matematika. * Logaritma dan eksponensial. * Statistik dasar dan analisis data.   2. Metode Numerik dalam Geologi   * Interpolasi dan ekstrapolasi data geologi. * Penyelesaian persamaan diferensial biasa (ODE) dalam konteks geologi. * Metode integrasi numerik untuk perhitungan volume dan luas.   3. Analisis Regresi dan Korelasi   * Konsep regresi linier dan nonlinier. * Analisis korelasi untuk mengevaluasi hubungan antara variabel geologi. * Penggunaan perangkat lunak statistik untuk analisis regresi dan korelasi.   4. Pemodelan Matematika dalam Geologi   * Pemodelan fungsi dan persamaan matematika dalam geologi. * Pemodelan distribusi dan interpolasi spasial data geologi. * Pemodelan proses geologi seperti aliran fluida, perambatan panas, dan migrasi fluida.   5. Pengambilan Keputusan Geologi   * Analisis risiko dan ketidakpastian dalam pengambilan keputusan geologi. * Penggunaan model matematika dalam perencanaan eksplorasi dan pengembangan sumber daya alam. * Studi kasus pengambilan keputusan geologi berdasarkan analisis matematika. | | | | | | | | | | | | |
| **Pustaka** | **Utama :** | | | |  | | | | | | | | |
| 1. Agterberg FP,1974, Mathematical Models in Geology.Developments in Geomathematics,v.1,596 p.   2. Ferguson J,1988, Mathematics in Geology.Springer,310 p  3.. Ferguson J,1994,Introduction to Linier Algebra in Geology.Chapman&Hal.203 p  4. Palmer PI,2014, Essential Maths for Geoscientists: An Introduction. Wiley-Blackwell,216 p | | | | | | | | | | | | |
| **Pendukung :** | | | |  | | | | | | | | |
| http://www.ocr.org.uk/geology mathematical skills handbook | | | | | | | | | | | | |
| **Dosen Pengampu** | 1. Dr.Adi Tonggiroh,ST.MT (D61-AT) 2. Dr.Eng.Asri Jaya HS,ST.,MT (D61-AJ) | | | | | | | | | | | | |
| **Matakuliah Syarat** | - | | | | | | | | | | | | |

| **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]  Mampu memahami materi terkait operasi matematika. Serta persamaan dan fungsi matematika. | Mampu memahami materi terkait operasi matematika. Serta persamaan dan fungsi matematika | **Bentuk:**  Non Tes: Kehadiran dan aktifitas  **Kriteria:**  Mampu memahami materi terkait operasi matematika. Serta persamaan dan fungsi matematika | **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-1]  Mampu memahami materi terkait logaritma dan eksponensial.  Mampu memahami statistik dasar dan melakukan analisis data.  Mampu melakukan interpolasi dan ekstrapolasi data geologi. | Mampu memahami materi terkait logaritma dan eksponensial. | **Bentuk:**  Non Tes: Kehadiran dan aktifitas  **Kriteria:**  memahami materi terkait logaritma dan eksponensial. | **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** |  |  |
| Mampu memahami statistik dasar dan melakukan analisis data. | **Bentuk:**  Non Tes: Kehadiran dan aktifitas  **Kriteria:**  memahami statistik dasar dan melakukan analisis data. | **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** |  |  |
| Mampu melakukan interpolasi dan ekstrapolasi data geologi. | **Bentuk:**  Non Tes: Kehadiran dan aktifitas  **Kriteria:**  Mampu melakukan interpolasi dan ekstrapolasi data geologi. | **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** | [Sub-CPMK-2]  Mampu menyelesaian persamaan diferensial biasa (ODE) dalam konteks geologi. | Mampu menyelesaian persamaan diferensial biasa (ODE) dalam konteks geologi. | **Bentuk:**  Non Tes: Kehadiran dan aktifitas  **Kriteria:**  Mampu menyelesaian persamaan diferensial biasa (ODE) dalam konteks geologi. | **Bentuk:**  Kuliah  **Metode:**  Diskusi  TM [(1x(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** |  |  |
| **6** | [Sub-CPMK-2]  Mampu memahami metode integrasi numerik untuk perhitungan volume dan luas.  Dan materi terkait konsep regresi linier dan nonlinier. | Mampu memahami metode integrasi numerik untuk perhitungan volume dan luas.  Dan materi terkait konsep regresi linier dan nonlinier. | **Bentuk:**  Non Tes: Kehadiran dan aktifitas  **Kriteria:**  memahami metode integrasi numerik untuk perhitungan volume dan luas.  Dan materi terkait konsep regresi | **Bentuk:**  Kuliah  Praktikum  **Metode:**  Diskusi  PBL  Responsi  TM [(1x(2x50’)]  Tutorial  P [(1x(2x170’)] | * VIRTUAL, SIKOLA 🡪Alur Pembelajaran🡪Pertemuan ke-6🡪Modul 5 * Referensi terkait materi pertemuan keenam   BM (1X2X60’) | [Pustaka Utama (PU)  [Pustaka Pendukung (PP) | **3** |  | **1** | **3** |  |
| **7** | [Sub-CPMK-5]  Mampu menganalisis korelasi untuk mengevaluasi hubungan antara variabel geologi.  Dan Mampu menggunakan perangkat lunak statistik untuk analisis regresi dan korelasi | Mampu menganalisis korelasi untuk mengevaluasi hubungan antara variabel geologi.  Dan Mampu menggunakan perangkat lunak statistik untuk analisis regresi dan korelasi | **Bentuk:**  Non Tes: Kehadiran dan aktifitas  *Software*: Ms. Excel dan Gstat  **Kriteria:**  Mampu menganalisis korelasi untuk mengevaluasi hubungan antara variabel geologi | **Bentuk:**  Kuliah  Praktikum  **Metode:**  Diskusi  PBL  Responsi  TM [(1x(2x50’)]  Tutorial  P [(1x(2x170’)]  **Tugas 3** | * VIRTUAL, SIKOLA 🡪Alur Pembelajaran🡪Pertemuan ke-7🡪Modul 6 * Referensi terkait materi pertemuan ketujuh   BM (1X2X60’) | [Pustaka Utama (PU)  [Pustaka Pendukung (PP) | **3** |  | **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 - 11** | [Sub-CPMK-3]  Mampu membuat pemodelan fungsi dan persamaan matematika dalam geologi, distribusi dan interpolasi spasial data geologi dan proses geologi seperti aliran fluida, perambatan panas, dan migrasi fluida. | Mampu membuat pemodelan fungsi dan persamaan matematika dalam geologi | **Bentuk:**  Non Tes: Kehadiran dan aktifitas  *Software*: Ms. Excel, *Geochemical Data Toolkit* (GCDKit), *Stanford Geostatistical Modeling Software* (SGeMS), danGstat  **Kriteria:**  Mampu membuat pemodelan fungsi dan persamaan matematika dalam geologi, distribusi dan interpolasi spasial data geologi dan proses geologi seperti aliran fluida, perambatan panas, dan migrasi fluida | **Bentuk:**  Kuliah  Praktikum  **Metode:**  Diskusi  PBL  Responsi  TM [(1x(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** |  |
| Mampu membuat pemodelan fungsi dan persamaan, distribusi dan interpolasi spasial data | **Bentuk:**  Kuliah  Praktikum  **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 membuat pemodelan fungsi dan persamaan proses geologi seperti aliran fluida, perambatan panas, dan migrasi fluida | **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** |  |
| **12 - 13** | [Sub-CPMK-4]  Mampu menganalisis risiko dan ketidakpastian dalam pengambilan keputusan geologi | Mampu menganalisis risiko dalam pengambilan keputusan geologi | **Bentuk:**  Non Tes: Kehadiran dan aktifitas  **Kriteria:**  Mampu menganalisis risiko dalam pengambilan keputusan geologi | **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** |  |
| Mampu menganalisis ketidakpastian dalam pengambilan keputusan geologi | **Bentuk:**  Non Tes: Kehadiran dan aktifitas  **Kriteria:**  Mampu menganalisis ketidakpastian dalam pengambilan keputusan geologi | **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** |  |
| **14 - 15** | [Sub-CPMK-4]  Mampu menggunakan pemodelan matematika dalam perencanaan eksplorasi dan pengembangan sumber daya alam.  Mampu melakukan pengambilan keputusan geologi berdasarkan analisis matematika. | Mampu menggunakan pemodelan matematika dalam perencanaan eksplorasi dan pengembangan sumber daya alam.  Mampu melakukan pengambilan keputusan geologi berdasarkan analisis matematika. | **Bentuk:**  Non Tes: Kehadiran dan aktifitas  **Kriteria:**  Mampu menggunakan pemodelan matematika dalam perencanaan eksplorasi | **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** |  |
| **Bentuk:**  Non Tes: Kehadiran dan aktifitas  **Kriteria:**  Mampu melakukan pengambilan keputusan geologi berdasarkan analisis matematika. | **Bentuk:**  Kuliah  **Metode:**  Diskusi  TM [(1x(2x50’)]  **Tugas 6** | * VIRTUAL, SIKOLA 🡪Alur Pembelajaran🡪Pertemuan ke-15🡪Modul 9 * Referensi terkait materi pertemuan kelima belas   BM (1X2X60’) | [Pustaka Utama (PU)  [Pustaka Pendukung (PP) |  | **3** | **3** | **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** |