|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **UNIVERSITAS HASANUDDIN**  **FAKULTAS TEKNIK**  **TEKNIK GEOLOGI** | | | | | | | | | | | **Kode Dokumen**  **SW-D611-16** | |
| **RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER** | | | | | | | | | | | | | |
| **MATA KULIAH (MK)** | | | | | **KODE** | **Rumpun MK** | | | **BOBOT (SKS)** | | **SEMESTER** | | **Tgl Penyusunan** |
| **Hidrogeologi** | | | | | 21D06120902 | Ilmu dan Teknologi Rekayasa | | | **T=1** | **P=1** | **3** | | 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** | | |
| Bahrul Hidayah | | Sultan | | | | Hendra Pachri | | |
| **Capaian Pembelajaran (CP)** | **CPL-PRODI yang dibebankan pada MK** | | | | | | **Indikator Kinerja (IK)** | | | | | | |
| CP-4  CP-6 | Mampu merancang dan mengimplementasikan kerja lapangan untuk analisis geologi  Mampu menganalisis, mengintegrasikan data geologi ke dalam disiplin ilmu terkait, menggunakan berbagai piranti teknik modern | | | | | KU4  KU5  KU6  KK1  KK2  KK3 | Mampu mengidentifikasi objek geologi, melakukan pengukuran dan pencatatan data geologi di lapangan  Mampu membuat perencanaan dan melaksanakan kegiatan pemetaan geologi  Mampu menerapkan teknik sampling secara ilmiah  Mampu memformulasikan dan menganalisis data geologi menggunakan piranti teknik modern  Mampu menggabungkan variabel, membuat estimasi, proyeksi, dan analisis lebih lanjut dengan piranti teknik modern  Mampu membuat model dan mengklasifikasi data geologi menggunakan perangkat lunak | | | | | |
| **Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)** | | | | | |  | | | | | | |
| CPMK-1  CPMK-2  CPMK-3 CPMK-4 CPMK-5 | | Memahami konsep dasar hidrogeologi dan lingkup studinya.  Memahami prinsip dan praktik pengambilan dan pengelolaan air tanah.  Mengenal dan memahami aplikasi hidrogeologi dalam berbagai bidang terkait  Mengidentifikasi dan menganalisis sifat-sifat akuifer serta proses aliran air tanah.  Menerapkan metode dan teknik dalam pemetaan dan pemantauan air tanah. | | | | | | | | | | |
| CPL ⇒ Sub-CPMK | | | | | |  | | | | | | |
| Sub-CPMK 1  Sub-CPMK 2  Sub-CPMK 3  Sub-CPMK 4  Sub-CPMK 5 | | | * Mampu mendefinisikan siklus hidrologi dan peran air tanah dan ruang lingkup hidrogeologi. * Mampu memahami parameter hidrogeologi dan pengukurannya. * Mampu memahami jenis-jenis akuifer dan karakteristiknya. * Mampu memahami materi terkait porositas, permeabilitas, dan kapasitas penyimpanan akuifer. * Mampu memahami materi terkait distribusi air tanah dalam akuifer. * Mampu memahami prinsip-prinsip aliran air tanah. * Mampu memahami Hukum Darcy dan persamaan aliran air tanah. * Mampu memahami materi terkait zona jenuh, zona tak jenuh, dan interaksi air tanah-permukaan. * Mampu memahami metode pemetaan air tanah (misalnya pemantauan sumur, pemetaan resistivitas). * Mampu menganalisis data hidrogeologi dan interpretasi hasil pemetaan. * Mampu menganalisis penentuan kualitas air tanah dan pengendalian pencemaran. * Mampu memahami terkait aspek – aspek pada sumur gali dan sumur bor dalam pengambilan air tanah. * Mampu memahami pengelolaan dan konservasi air tanah. * Mampu mengetahui mekanisme dan alur dari perizinan dan regulasi penggunaan air tanah. * Mampu memahami materi terkait rekayasa air tanah dan desain sumur. * Mampu melakukan penilaian risiko banjir dan mitigasi bencana dengan melakukan pemodelan dan simulasi aliran air tanah. | | | | | | | | | |
| **Deskripsi Singkat Mata Kuliah** | Mata kuliah ini membahas tentang sifat dan perilaku air tanah serta interaksi antara air tanah dan formasi geologi. Mahasiswa akan mempelajari konsep dasar hidrogeologi, sifat akuifer, aliran air tanah, pengambilan dan pengelolaan air tanah, serta aplikasi hidrogeologi dalam berbagai bidang seperti pemetaan air tanah, rekayasa air tanah, dan penilaian risiko banjir. | | | | | | | | | | | | |
| **Bahan Kajian / Materi Pembelajaran** | 1. Konsep Dasar Hidrogeologi   * Definisi dan ruang lingkup hidrogeologi. * Siklus hidrologi dan peran air tanah. * Parameter hidrogeologi dan pengukurannya.   2. Sifat-Sifat Akuifer   * Jenis-jenis akuifer dan karakteristiknya. * Porositas, permeabilitas, dan kapasitas penyimpanan akuifer. * Distribusi air tanah dalam akuifer.   3. Aliran Air Tanah   * Prinsip-prinsip aliran air tanah. * Hukum Darcy dan persamaan aliran air tanah. * Zona jenuh, zona tak jenuh, dan interaksi air tanah-permukaan.   4. Pemetaan dan Pemantauan Air Tanah   * Metode pemetaan air tanah (misalnya pemantauan sumur, pemetaan resistivitas). * Analisis data hidrogeologi dan interpretasi hasil pemetaan. * Pemantauan kualitas air tanah dan pengendalian pencemaran.   5. Pengambilan dan Pengelolaan Air Tanah   * Sumur gali dan sumur bor dalam pengambilan air tanah. * Pengelolaan dan konservasi air tanah. * Perizinan dan regulasi penggunaan air tanah.   6. Aplikasi Hidrogeologi   * Rekayasa air tanah dan desain sumur. * Penilaian risiko banjir dan mitigasi bencana. * Pemodelan dan simulasi aliran air tanah. | | | | | | | | | | | | |
| **Pustaka** | **Utama :** | | | |  | | | | | | | | |
| 1. Kryszig, E., Advanced Engineering Mathematics, 1999. 2. Douglas, j.F., Gasiorek, J.M., Swaffield, J.A., Fluid Mechanics, English Language Book Society, Longman Group Ltd, 1986 3. Potter, M.C., Somerton, C.W., Termodinamika Teknik, Schaum Series, Edisi Kedua, Penerbit Erlangga, 2011 4. Gaskell, D.R. , An Introduction to Transport Phanomena in Material Eng., Macmillan Pub. Co, 1992. 5. de Marsily, Quantitative Hydrogeology, Academic Press, 2003. 6. Domenico, P. & Schwartz, F.W., Physical and Chemical Hydrogeology, John Wiley & Sons, 1990. 7. Bear, J. & Verruijt, A., Modeling Groundwater Flow and Pollution, D.Reidel Publishing Co, 1987 8. Bear, J. & Bachmat, Y., Introduction to Transport Phanomen in Porous Media, Kluwer, 1991. 9. Sahimi, M., Flowand Transport in Porous Media and Fractured Rock, VCH, 1995. 10. Kuehn, Michael, Reactive Flow Modeling of Hydrothermal System, Lecture Notes in Earth Sciences, Springer, 2004 | | | | | | | | | | | | |
| **Pendukung :** | | | |  | | | | | | | | |
| 1. <https://www.scribd.com/doc/240771568/Hidrologi-Hidrogeologi-Geohidrologi> 2. <https://id.wikipedia.org/wiki/Hidrogeologi> | | | | | | | | | | | | |
| **Dosen Pengampu** | 1. Dr. Sultan, S.T., M.T. (D61-ST) 2. Ir. Jamal Rauf Husain, M.T. (D61-JR) 3. Bahrul Hidayah, S.T., M.T. | | | | | | | | | | | | |
| **Matakuliah Syarat** | Geologi Fisik; Geologi Dinamik | | | | | | | | | | | | |

| **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 mendefinisikan siklus hidrologi dan peran air tanah dan ruang lingkup hidrogeologi. | Mampu memahami dan mendefinisikan siklus hidrologi dan peran air tanah dan ruang lingkup hidrogeologi. | **Bentuk:**  Non Tes: Kehadiran dan aktifitas  **Kriteria:**  memahami dan mendefinisikan siklus hidrologi dan peran air tanah dan ruang lingkup hidrogeologi. | **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-1-2]  Mampu memahami parameter hidrogeologi dan pengukurannya.  Mampu memahami jenis-jenis akuifer dan karakteristiknya.  Mampu memahami materi terkait porositas, permeabilitas, dan kapasitas penyimpanan akuifer | Mampu memahami parameter hidrogeologi dan pengukurannya | **Bentuk:**  Non Tes: Kehadiran dan aktifitas  **Kriteria:**  memahami parameter hidrogeologi dan pengukurannya | **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 jenis-jenis akuifer dan karakteristiknya | **Bentuk:**  Non Tes: Kehadiran dan aktifitas  **Kriteria:**  Mampu memahami jenis-jenis akuifer dan karakteristiknya | **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 memahami materi terkait porositas, permeabilitas, dan kapasitas penyimpanan akuifer | **Bentuk:**  Non Tes: Kehadiran dan aktifitas  **Kriteria:**  memahami materi terkait porositas, permeabilitas, dan kapasitas penyimpanan akuifer | **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 memahami materi terkait distribusi air tanah dalam akuifer. | Mampu memahami materi terkait distribusi air tanah dalam akuifer | **Bentuk:**  Non Tes: Kehadiran dan aktifitas  **Kriteria:**  memahami materi terkait distribusi air tanah dalam akuifer | **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 prinsip-prinsip aliran air tanah | Mampu memahami prinsip-prinsip aliran air tanah | **Bentuk:**  Non Tes: Kehadiran dan aktifitas  **Kriteria:**  memahami prinsip-prinsip aliran air tanah | **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-2]  Mampu memahami Hukum Darcy dan persamaan aliran air tanah | Mampu memahami Hukum Darcy dan persamaan aliran air tanah | **Bentuk:**  Non Tes: Kehadiran dan aktifitas  *Software*: Ms. Excel dan Gstat  **Kriteria:**  Mampu memahami Hukum Darcy dan persamaan aliran air tanah | **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 memahami materi terkait zona jenuh, zona tak jenuh, dan interaksi air tanah-permukaan.  Mampu memahami metode pemetaan air tanah (misalnya pemantauan sumur, pemetaan resistivitas).  Mampu menganalisis data hidrogeologi dan interpretasi hasil pemetaan. | Mampu memahami materi terkait zona jenuh, zona tak jenuh, dan interaksi air tanah-permukaan | **Bentuk:**  Non Tes: Kehadiran dan aktifitas  **Kriteria:**  Mampu memahami materi,metode dan analisis air tanah | **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 memahami metode pemetaan air tanah (misalnya pemantauan sumur, pemetaan | **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 menganalisis data hidrogeologi dan interpretasi hasil pemetaan. | **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-7]  Mampu menganalisis penentuan kualitas air tanah dan pengendalian pencemaran.  Mampu memahami terkait aspek – aspek pada sumur gali dan sumur bor dalam pengambilan air tanah | Mampu menganalisis penentuan kualitas air tanah dan pengendalian pencemaran | **Bentuk:**  Non Tes: Kehadiran dan aktifitas  *Software*: Ms. Excel, QGIS  **Kriteria:**  menganalisis penentuan kualitas air tanah dan pengendalian pencemaran | **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 memahami terkait aspek – aspek pada sumur gali dan sumur bor dalam pengambilan air tanah | **Bentuk:**  Non Tes: Kehadiran dan aktifitas  **Kriteria:**  memahami terkait aspek – aspek pada sumur gali dan sumur bor dalam pengambilan air tanah menginterpretasi data *sampling* | **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-4-5]  Mampu memahami pengelolaan dan konservasi air tanah.  Mampu mengetahui mekanisme dan alur dari perizinan dan regulasi penggunaan air tanah.  Mampu memahami materi terkait rekayasa air tanah dan desain sumur.  Mampu melakukan penilaian risiko banjir dan mitigasi bencana dengan melakukan pemodelan dan simulasi aliran air tanah. | Mampu memahami pengelolaan dan konservasi air tanah dan Mampu melakukan penilaian risiko banjir dan mitigasi bencana dengan melakukan pemodelan dan simulasi aliran air tanah | **Bentuk:**  Non Tes: Kehadiran dan aktifitas  **Kriteria:**  memahami pengelolaan dan konservasi air tanah | **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 penilaian risiko banjir dan mitigasi bencana | **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** |