|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **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-4CP-6 | Mampu merancang dan mengimplementasikan kerja lapangan untuk analisis geologiMampu menganalisis, mengintegrasikan data geologi ke dalam disiplin ilmu terkait, menggunakan berbagai piranti teknik modern | KU4KU5KU6KK1KK2KK3 | Mampu mengidentifikasi objek geologi, melakukan pengukuran dan pencatatan data geologi di lapanganMampu membuat perencanaan dan melaksanakan kegiatan pemetaan geologi Mampu menerapkan teknik sampling secara ilmiahMampu memformulasikan dan menganalisis data geologi menggunakan piranti teknik modernMampu menggabungkan variabel, membuat estimasi, proyeksi, dan analisis lebih lanjut dengan piranti teknik modernMampu membuat model dan mengklasifikasi data geologi menggunakan perangkat lunak |
| **Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)** |  |
| CPMK-1CPMK-2CPMK-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 terkaitMengidentifikasi 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 1Sub-CPMK 2Sub-CPMK 3Sub-CPMK 4Sub-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:**DiskusiTM [(1x(2x50’)] | * VIRTUAL, SIKOLA 🡪AlurPembelajaran🡪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 🡪AlurPembelajaran🡪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:**DiskusiTM [(1x(2x50’)]**Kuis 1** | * VIRTUAL, SIKOLA 🡪AlurPembelajaran🡪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 🡪AlurPembelajaran🡪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:**DiskusiTM [(1x(2x50’)]**Tugas 2** | * VIRTUAL, SIKOLA 🡪AlurPembelajaran🡪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:**KuliahPraktikum**Metode:**Diskusi PBLResponsiTM [(1x(2x50’)]TutorialP [(1x(2x170’)] | * VIRTUAL, SIKOLA 🡪AlurPembelajaran🡪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:**KuliahPraktikum**Metode:**Diskusi PBLResponsiTM [(1x(2x50’)]TutorialP [(1x(2x170’)]**Tugas 3** | * VIRTUAL, SIKOLA 🡪AlurPembelajaran🡪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 tulisTM [(1x(2x50’)] | * VIRTUAL, SIKOLA 🡪AlurPembelajaran🡪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:**KuliahPraktikum**Metode:**Diskusi PBLResponsiTM [(1x(2x50’)]TutorialP [(1x(2x170’)] | * VIRTUAL, SIKOLA 🡪AlurPembelajaran🡪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:**KuliahPraktikum**Metode:**Diskusi PBLResponsiTM [(1x(2x50’)]TutorialP [(1x(2x170’)] | * VIRTUAL, SIKOLA 🡪AlurPembelajaran🡪Pertemuan ke-10🡪Modul 7
* Referensi terkait materi pertemuan kesembilan
* BM (1X2X60’)
 |  |  | **3** | **1** | **2** |  |
| Mampu menganalisis data hidrogeologi dan interpretasi hasil pemetaan. | **Bentuk:**KuliahPraktikum**Metode:**Diskusi PBLResponsiTM [(1x(2x50’)]TutorialP [(1x(2x170’)]**Tugas 4** | * VIRTUAL, SIKOLA 🡪AlurPembelajaran🡪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:**KuliahPraktikum**Metode:**Diskusi PBLResponsiTM [(1x(2x50’)]TutorialP [(1x(2x170’)] | * VIRTUAL, SIKOLA 🡪AlurPembelajaran🡪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:**DiskusiTM [(1x(2x50’)]**Tugas 5** | * VIRTUAL, SIKOLA 🡪AlurPembelajaran🡪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:**DiskusiTM [(1x(2x50’)] | * VIRTUAL, SIKOLA 🡪AlurPembelajaran🡪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:**DiskusiTM [(1x(2x50’)]**Tugas 6** | * VIRTUAL, SIKOLA 🡪AlurPembelajaran🡪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 tertulisTM [(1x(2x50’)] | * VIRTUAL, SIKOLA 🡪AlurPembelajaran🡪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** |