|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **UNIVERSITAS SRIWIJAYA**  **FAKULTAS TEKNIK**  **JURUSAN TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN/ PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL** | | | | | **KODE DOKUMEN** |
| **RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER** | | | | | | |
| **MATA KULIAH** | **KODE** | **RUMPUN MATA KULIAH (RMK)** | **BOBOT SKS** | | **SEMESTER** | **TANGGAL PENYUSUNAN** |
| **Survei dan Pemetaan** | TKS2106 | Mata Kuliah Dasar Teknis | T = 2 (70%) | P=1 (30%) | 2 | 2-1-2020 |
| **OTORISASI / PENGESAHAN** | **DOSEN PENGEMBANG RPS**  **Prof. Dr. Ir. Dinar Dwi Anugerah Putranto, MSPJ**  **Ir. Helmi Haki, MT** | | **KOORDINATOR BKU** | | **KETUA/KOORDINATOR PROGRAM STUDI**  **Dr. Ir. Saloma Hasyim, ST, MT** | |
| **Capaian Pembelajaran** | **CPL-PROGRAM STUDI yang dibebankan pada MK** | | | | | |
|  | **CPL 1** | Menjunjung tinggi nilai-nilai agama dalam pengambilan keputusan | | | | |
|  | CPMK 1.1 | Bertindak jujur dalam setiap pengambilan data di lapangan, baik dalam perolehan data, pembacaan dan perhitungan data | | | | |
|  | CPMK 1.2 | Selalu mengedepankan kualitas data, ketelitian data, dan validitas data yang diperoleh, serta merasa bersalah apabila data yang  diperoleh dan digunakan dalam perhitungan tidak akurat atau tidak sesuai ketelitian yang disyaratkan | | | | |
|  | **CPL 2** | Memiliki kemampuan menerapkan pengetahuan matematika, ilmu dasar baik ilmu pengetahuan alam dan/atau material,  teknologi informasi dan keteknikan untuk memperoleh prinsip-prinsip atau kaidah-kaidah yang berhubungan dengan teknik sipil; | | | | |
|  | CPMK 2.1 | Mampu menerapkan ilmu dasar matematik (Trigonometri), dalam merencanakan pengukuran untuk perolehan data sesuai  dengan rencana pelaksanaan kegiatan pekerjaan pengukuran pada bangunan infrastruktur yang direncanakan | | | | |
|  | CPMK 2.2 | Mampu menerapkan ilmu dasar matematik dalam menganalisis hasil pengukuran untuk memperoleh hasil hitungan hasil pengukuran sesuai dengan ketelitian yang disyaratkan dalam setiap perncanaan pekerjaan bangunan Infrastruktur sesuai dengan SNI maupun persyaratan ketelitian secara internasional dalam setiap pekerjaan pengukuran sesuai dengan ketelitian alat yang  digunakan | | | | |
|  | CPMK 2.3 | Mampu melakukan perhitungan hasil pengukuran sesuai dengan standart ketelitian yang disyaratkan dan memperoleh hasil perhitungan koordinat titik (X, Y, dan Z) untuk dapat disajikan dalam bentuk gambar hasil pengukuran dalam dua dan tiga dimensi, sesuai dengan skala yang ditentukan berdasarkan sistem Koordinat secara Universal yang digunakan, baik secara Internasional  maupun ketentuan yang berlaku di Indonesia. | | | | |
|  | **CPL-3** | Memiliki kemampuan menguasai konsep teoritis, kaidah-kaidah, proses dan formulasi dalam menganalisis system perencanaan,  desain, dan metode pelaksanaan di bidang teknik sipil (rekayasa struktur, sumberdaya air, geoteknik, transportasi, dan manajemen konstruksi) dengan memanfaatkan potensi dan kondisi keutamaan pada lahan basah; | | | | |
|  | CPMK 3.1 | Mampu menguasai konsep teoritis dalam analisis penentuan lokasi secara spasial berdasarkan letak geografis (X,Y,Z), analisis kemiringan lereng, analisis kedalaman perairan, analisis route survey dan penentuan titik-titik sub cord, analisis volume galian dan  timbunan, analisis lengkung vertical dan horizontal, penentuan tinggi bangunan bertingkat, teknik pengukuran dan perhitungannya pada kegiatan bangunan Infrastruktur dengan memperhatikan potensi pergerakan lahan pada lahan basah | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | CPMK 3.2 | Mampu melaksanakan teknik penentuan titik-titik hasil perencanaan atau desain yang telah dilakukan dengan melakukan teknik  pengukuran yang sesuai, kaitannya dengan potensi pergerakan letak titik-titik acuan maupun titik hasil rencana akibat potensi pergerakan lahan pada lahan basah | | | | | | | | | | | | | |
|  | **CPL-4** | Memiliki daya kreatif, inovatif, dan kemampuan analisis serta sintesis dalam merancang dan melaksanakan eksperimen  laboratorium dan/atau lapangan | | | | | | | | | | | | | |
|  | CPMK 4.1 | Mampu mengidentifikasi dan merancang teknik pengukuran bangunan infrastruktur yang direncanakan dan mampu menentukan  parameter ukuran sesuai bangunan sesungguhnya dalam skala laboratorium sebelum dilakukan aplikasi dilapangan | | | | | | | | | | | | | |
|  | CPMK 4.2 | Mampu melaksanakan pengukuran hasil perencanaan yang telah dilakukan menjadi titik-titik steak out yang siap untuk  dilaksanakan pembangunan konstruksinya | | | | | | | | | | | | | |
|  | **CPL-6** | Memiliki kemampuan dan keterampilan dalam memanfaatkan dan mengaplikasikan alat, teknologi modern, dan perangkat lunak  yang terkait dengan praktik profesi keteknikan | | | | | | | | | | | | | |
|  | CPMK 6.1 | Mampu menggunakan berbagai macam type perangkat lunak untuk melakukan perhitungan dan penyajian data dan peta hasil  pengukuran melalui sistem Informasi Geografis | | | | | | | | | | | | | |
|  | CPMK 6.2 | Mampu memanfaatkan peralatan berbasis satelit untuk menentukan posisi suatu titik di lapangan, pemetaan wilayah, dan  penentuan titik control dalam proses penentuan posisi di lapangan | | | | | | | | | | | | | |
|  | **CPL-7** | Memiliki kemampuan berkomunikasi dengan baik dan efektif melalui lisan maupun tulisan | | | | | | | | | | | | | |
|  | CPMK 7.1 | Mampu menyajikan hasil pengukurannya dalam bentuk peta maupun potongan memanjang dan melintang hasil pengukurannya  dengan sistem penyajian yang benar dan berefrensi sesuai sistim referensi yang sesuai | | | | | | | | | | | | | |
|  | **CPL-11** | Memiliki kemampuan dan memahami kebutuhan untuk pengembangan diri dan pembelajaran sepanjang hayat yang terkait  dengan isu-isu kekinian yang relevan dengan bidang ilmu teknik sipil | | | | | | | | | | | | | |
|  | CPMK 11.1 | Mampu memanfaatkan teknologi pengukuran dengan GPS dalam penentuan posisi suatu titik dilapangan | | | | | | | | | | | | | |
|  | CPMK 11.2 | Mampu memanfaatkan teknologi pemetaan dengan teknik kekinian (Remote Sensing), baik untuk pemetaan permukaan bumi maupun dasar perairan dan melakukan analisis dan penyajian dengan GIS | | | | | | | | | | | | | |
|  | CPL | CPL.2 | | | CPL 3 | | CPL.4. – CPL.7 | | | CPL 1; CPL 6; CPL.11 | | | | | |
|  | CPMK | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 3.1 | 3.2 | 4.1 | 4.2 | 7.1 | 1.1 | 1.2 | 6.1 | 6.2 | 11.1 | 11.2 |
| Diskripsi Singkat MK | Mata kuliah Survei dan Pemetaan adalah mata kuliah Dasar Keahlian, yang menjadi dasar dalam membekali kemampuan mahasiswa dalam memahami dasar-dasar perolehan data permukaan bumi dan hydrography (X, Y, Z) secara terestris menggunakan peralatan ukur pemetaan, seperti Theodolite, Waterpass, Echosounding, maupun peralatan GPS (Global Positioning System), beserta teknik perencanaan pemetaannya, teknik pengukurannya untuk perolehan data, analisis ketelitian sesuai yang diijinkan, beserta teknik perhitungannya, serta teknik penyajiannya/.penggambarannya. Mata Kuliah Survei dan Pemetaan dalam bidang Teknik Sipil, lebih ditekankan pada, bagaimana kemampuan mahasiswa, mengidentifikasi ketelitian data hasil pengukuran dan perhitungannya, sehingga diperoleh data yang memenuhi standart ketelitian, seperti yang diijinkan untuk setiap kebutuhan perencanaan dan pelaksanaan pekerjaan bangunan infrastruktur dalam bidang Teknik Sipil. Mata Kuliah Survei dan Pemetaan juga memberikan kemampuan pada mahasiswa untuk menguasai teknik penentuan titik-titik steak out di lapangan  untuk pelaksanaan konstruksi, maupun teknik pengukuran untuk pekerjaan as build Drawing,setelah pekerjaan konstruksi. | | | | | | | | | | | | | | |

|  |  |
| --- | --- |
| Bahan Kajian: Materi pembelajaran | 1. **Pendahuluan** : Definisi Pengukuran; Bidang Referensi Bumi; Bidang datar dan Bidang Lengkung; Pengertian Survei secara Umum; Control ketelitian dalam Survei dan Pengukuran; Beberapa Pekerjaan Survey dalam bidang Teknik Sipil; Survey Pendahuluan (Prelimeantary Survey: preeengineering survey, survey lokasi atau survey pengumpulan data) ; Pelaksanaan pengukuran dalam survey pendahuluan; Pengukuran Konstruksi; Pengukuran Jarak; Pengukuran sudut; Kesalahan sistematik dan kesalahan random dalam pengukuran; Ketelitian (Accuracy) dalam pengukuran, presisi dalam pengukuran 2. **Pengukuran Jarak :** Apa yang dimaksud Jarak dalam pengukuran, dan jarak mana yang digunakan dalam pengukuran; Bagaimana menentukan jarak mendatar dan jarak miring; Berapa ketelitian jarak yang diijinkan dalam pengukuran; bagaimana melakukan pengukuran jarak yang benar, agar dapat diperoleh ketelitian jarak yang mendekati benar atau diperoleh ketelitian jarak sesuai SNI; Apa yang dimaksud dengan Slope atau kemiringan; Bagaimana menentukan dan menghitung kemiringan lereng, baik dalam prosen maupun kemiringan dalam derajat 3. **Pengukuran Beda Tinggi :** Apa yang dimaksud dengan Elevasi (Tinggi) dalam survey dan pemetaan; Apa yang dimaksud dengan Datum Vertikal; Bagaimana menentukan tinggi atau elevasi melalui pengamatan Pasang Surut (Pasut); Beberapa Istilah referensi dalam pengukuran pasang surut; Bagaimana melakukan pengukuran beda tinggi (levelling); alat apa yang digunakan untuk melakukan pengukuran Beda Tinggi; bagaimana melakukan pengukuran beda tinggi memanjang dan bagaimana melakukan pengukuran beda tinggi melintang yang benar sesuai kaidah pengukuran agar dicapai ketelitian yang sesuai; Bagaimana menghitung hasil pengukuran beda tinggi dan bagaimana meratakan hasil pengukuran beda tinggi yang benar sebelum digunakan untuk menghitung tinggi permukaan tanah ataupun titik-titik konstruksi; bagaimana mengukur profil menyeberang sungai yang benar agar dicapai ketelitian yang sesuai 4. **Teknik Perhitungan Hasil Pengukuran Beda Tinggi dan contoh penyajian atau penggambaran hasil pengukuran** : Bagaimana Prosedutre pengukuran dilakukan baik memanjang maupun melintang; Bagaimana melakukan penggambaran hasil pengukuran Memanjang dan Bagaimana melakukan penyajian hasil pengukuran WP Melintang; Bagaimana melakuikan perhitungan beda tinggi cara Tachymetri; Bagaimana melakukan perhitungan luas area, bagaimana melakukan perhitungan Cut and Fill. 5. **Pengenalan Alat Pengukuran Sudut**: Pengenalan alat-alat pengukuran sudut beserta ketelitian alat dan penerapan nya untuk melakukan pengukuran sudut; Bagaimana melakukan pengaturan alat dan bagaimana melakukan pengamatan sudut yang benar untuk memperoleh ketelitian sesuai dengan persyaratan ketelitian kesalahan penutup sudut yang diperlukan; Bagaimana cara membaca sudut lingkaran horizontal dan vertical pada alat pengukuran sudut manual, bagaimana membaca sudut pada alat Theodolit Digital dan bagaimana cara membaca sudut pada alat Ukur Theodolite Total Station; bagaimana melakukan pengamatan sudut yang benar dan ketelitian yang harus dicapai sesuai dengan ketelitian yang disyaratkan. 6. **Pengertian Sudut :** Apa yang dimaksud dengan Sudut; Sudut Vertikal; Sudut Horizontal; beberapa istilah sudut dalam pekerjaan teknik sipil dan bentuk simbul penyajiannya (Sudut Defleksi, sudut dalam dan sudut luar; Sudut Biasa dan sudut Luar Biasa); Bagaimana menghitung Azimuth; Bagaimana menghitung Bearing dan bagaimana menghitung sudut defleksi 7. **Pengukuran Kerangka Horizontal dan Vertikal:** Bagaimana melakukan perancangan Jaringan polygon terbuka dan polygon tertutup dalam rangka pelaksanaan pekerjaan Teknik Sipil dan infrastruktur bangunan Teknik Sipil; Bagaimana membangun sistem koordinat dalam perhitungan titik control pengukuran; Bagaimana menghitung Kerangka Poligon tertutup dan polygon terbuka dan berapa ketelitian yang harus dicapai; Bagaimana kesalahan penutup sudut dan kesalahan penutup horizontal dan Vertikal harus dicapai dan bagaimana untuk dapat mencapainya agar sesuai dengan ketelitian yang disyaratakan dan masuk dalam toleransi pengukuran; Bagaimana melakukan koreksi horizontal dan Vertikal. 8. **Route Survey:** Prinsip Dasar rumus-rumus yang digunakan dalam perhitungan Route survey atau survey jalur; Bagaimana Menghitung PI,PC,PT   dan menghitung subcord; Bagaimana memasang titik-titik sub cord di Lapangan menggunakan alat ukur Theodolit; Bagaimana menghitung lengkung vertical dan lengkung Horizontal dan beberapa type belokan. |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | **9. Pengukuran Menggunakan GPS Geodetik :** Pengenalan beberapa Type GPS (Geodetik dan Hand Held); Bagaimana melakukan pengamatan GPS Geodetik untuk penentuan titik control; bagaimana menggunakan GPS Geodetik untuk pengukuran dengan teknik RTK; Berapa ketelitian dan bagaimana meratakan hasil pengamatan untuk memperoleh ketelitian yang sesuai; Bagaimana melakukan pengukuran GPS hend held, dan  bagaimana memperoleh ketelitian sesuai dengan yang disyaratkan; | | | | | | |
| Pustaka | | 1. **Surveying Principles and Aplications**, Bary F Kavanagh & Tom B Mastin, 2014, Nineth edition, Library of Congress Cataloging in Publication Data 2. **Surveying for Civil and Mine Engineers**, John Walker and Joseph L. Awange, Springer International Publishing AG 2018 3. **Surveying Instruments and Technology,** Eugene Levin,Leonid Nadolinets,Daulet Akhmedov,Taylor & Francis Group, 2017 4. **Engineering Surveying, Theory and Examination Problems for Students,** W.Schofield, Elsevier,Fifth edition,2001 5. **Surveying with Construction Applications,**Barry F.Kavanagh, Prentice Hall, Columbus,Ohio, 1997 6. **Surveying Theory and Practice,** Raymond E. Davis,Francis S. Foote,James M.Anderson,Edward M. Mikhail, McGraw-Hill Book Company,1981 | | | | | | |
| Dosen Pengampu | | **Prof. Dr. Ir. Dinar Dwi Anugerah Putranto, MSPJ; Ir. Helmi Haki, MT** | | | | | | |
| Mata Kuliah Prasyarat | | Tidak Ada | | | | | | |
| **Kuliah Ke** | **Sub-CPMK (sbg kemampuan akhir yg diharapkan)** | | **Penilaian** | | **Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran;**  **Penugasan; [Estimasi Waktu]** | | **Materi Pembelajaran [Pustaka]** | **Bobot Penilaian (%)** |
| **Indikator** | **Kriteria dan Bentuk** | **Tatap Muka/Luring** | **Daring** |
| **(1)** | **(2)** | | **(3)** | **(4)** | **(5)** | **(6)** | **(7)** | **(8)** |
| **1.** | **Sub CPMK 1.1**.  Mahasiswa memahami apa yang dimaksud dengan Survei dan Pemetaan dalam T.Sipil. | | Mahasiswa Mampu menyebutkan Tahapan Pengukuran dalam pekerjaan T.  Sipil | Kemampuan Mahasiswa dalam menguraikan jenis survey dalam T.  Sipil |  | Penjelasan menggunakan Slide beberapa definisi dan jenis pengukuran dalam  T. Sipil **[EL : 1x25’]** | * Definisi Pengukuran * Bermacam – macam jenis Pdengukuran * Satuan Pengukuran   **[6] Hal. 2-12** | 1,0 % |
|  | **Sub CPMK 1.2**.  Mahasiswa dapat membedakan mana data yang mendekati benar,dan mana data yang salah | | Mahasiswa mampu menunjukkan data hasil pengukuran yang mendekati benar | Kemampuan Mahasiswa dalam melakukan pembacaan data yang benar dari beberapa contoh  yang diberikan |  | Penjelasan beberapa slide dan video tata cara pengukuran dalam melakukan pembacaan ukuran yang sesuai **[EL: 1 x 25’]** | Apa yang dimaksud dengan harga rata-rata, harga sebenarnya dan mistake/ harga tidak benar | 1,0 % |
|  | Mahasiswa memahami satuan data yang digunakan dalam pengukuran dan bagaimana menggunakan untuk keperluan perhitungan  dalam teknik sipil | | Mahasiswa mampu mengkonversi satuan dari Km hingga mm dan dari derajat hingga detik, serta penggunaan satuan untuk pengukuran dan  perhitungan | Pengujian secara acak pada mahasiswa untuk mengkonversi berbagai satuan data |  | Penjelasan menggunakan Slide,beberapa satuan data pengukuran dan konversi data ke dalam satuan yang lain **[EL: (1x 50’]** | Satuan-satuan yang digunakan dalam pengukuran dan batasan ketelitian pembacaan yang diharuskan dalam pengukuran | 1,5 % |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Kuliah Ke** | **Sub-CPMK (sbg kemampuan akhir yg diharapkan)** | **Penilaian** | | **Bantuk Pembelajaran; Metode**  **Pembelajaran; Penugasan; [Estimasi Waktu]** | | **Materi Pembelajaran [Pustaka]** | **Bobot Penilaian (%)** |
| **Indikator** | **Kriteria dan Bentuk** | **Tatap Muka/Luring** | **Daring** |
| **(1)** | **(2)** | **(3)** | **(4)** | **(5)** | **(6)** | **(7)** | **(8)** |
|  | **Sub CPMK 1.2**.  Mahasiswa memahami kualitas data yang diperlukan dalam pekerjaan Teknik Sipil sesuai denganSNI | Mahasiswa mampu membedakan berbagai macam jenis ketelitian data yang diperlukan dalam pekerjaan infrastruktur teknik sipil | Mahasiswa memahami penggunaan alat yang benar atau sesuai untuk memperoleh ketelitian yang disyaratkan sesuai standart Internasional  maupun SNI |  | Penjelasan menggunakan Slide beberapa pekerjaan teknik sipil dan ketelitian yang diperlukan serta penggunaan alat yang sesuai untuk mencapai ketelitian yang dimaksud **[EL= 1x 50 ‘]** | Berbagai macam pekerjaan teknik sipil dan ketelitian data ketinggian yang diperlukan sesuai SNI maupun Internasional | 1,5 % |
| 2 | **Sub CPMK 2.1**.  Mahasiswa Mampu memahami prinsip Trigonometri dalam pengukuran | 1. Mahasiswa mampu merefleksikan bentuk permukaan bumi dan bangunan Infrastruktur dalam hubungan bangun segitiga dua dimensi 2. Mahasiswa Mampu melakukan pengukuran jarak langsung/lurus, jarak miring,dan mengukur sisi tegak dengan menggunakan alat   ukur | 1. Mahasiswa memahami dan mampu melakukan pengukuran Jarak yang benar 2. Mahasiswa mampu melakukan perhitungan hasil pengukuran jarak | Praktek Lapangan **[PT+BM : (1+1) x (2 x50’)]** | Penjelasan melalui slide cara mengukur jarak, membaca jarak hasil pengukuran dan memperoleh ketelitian jarak yang mendekati benar (masuk toleransi) **[EL: (1x 50’)]** | Pengertian Jarak dan Teknik Pengukurannya   1. Jarak Langsung 2. Jarak Tidak Langsung 3. Jarak miring 4. Jarak datar 5. Jarak menyeberang sungai 6. Ketelitian Pengukuran Jarak 7. Kesalahan Tunggal dan kesalahan Random dan mistake dalam pengukuran jarak | 2,5 % |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Kuliah Ke** | **Sub-CPMK (sbg kemampuan akhir yg diharapkan)** | **Penilaian** | | **Bantuk Pembelajaran; Metode**  **Pembelajaran; Penugasan; [Estimasi Waktu]** | | **Materi Pembelajaran [Pustaka]** | **Bobot Penilaian (%)** |
| **Indikator** | **Kriteria dan Bentuk** | **Tatap Muka/Luring** | **Daring** |
| **(1)** | **(2)** | **(3)** | **(4)** | **(5)** | **(6)** | **(7)** | **(8)** |
| 3. | **Sub CPMK 3.1.** | 1. Mahasiswa mampu menghitung Beda tinggi berdasarkan data trigonometri 2. Mahasiswa mampu menghitung jarak miring 3. Mahasiswa mampu mencari kemiringan Lereng 4. Mahasiswa   mampu menghitung Tinggi | Mahasiswa | a. Penjelasan |  | 1. Apa yang dimaksud dengan Tinggi dalam Teknik Sipil 2. Bagaimana melakukan pengamatan tinggi 3. Apa yang dimaksud dengan Beda Tinggi 4. Bagaimana melakukan pengamatan beda tinggi 5. Peralatan untuk pengamatan Beda Tinggi dan cara pengamatannya | 2,5 % |
|  | Mahasiswa Memahami | memahami melalui | melalui slide dan |  |
|  | apa yang dimaksud | penjelasan dan | teknik |  |
|  | dengan tinggi dan beda | beberapa contoh | pengukuran |  |
|  | tinggi. Atau dalam | perhitungannya | serta penjelasan |  |
|  | trigonometri disebut sisi |  | penggunaan dan |  |
|  | tegak | Mahasiswa Mampu | pembacaan beda |  |
|  |  | menggunakan | tinggi **[TM:1x50’]** |  |
|  |  | peralatan |  |  |
|  |  | pengukuran beda | b. Peralatan |  |
|  |  | tinggi (Waterpass) | pengamatan Beda |  |
|  |  | dan dapat | Tinggi dan Teknik |  |
|  |  | melakukan | penggunaannya |  |
|  |  | pembacaan dan | **[PT+BM: 1x50’]** |  |
|  |  | perolehan data |  |  |
|  | **Sub CPMK 3.2.** | Mahasiswa mampu | Mahasiswa mampu |  | Tugas perhitungan dan | Bagaimana memperoleh | 5 % |
| Mahasiswa mampu | melakukan | menghitung Beda | perataan beda tinggi | ketelitian Hasil |  |
| melakukan perhitungan | perhitungan beda | Tinggi dan | **[BM: 1 x 50’]** | pengamatan Beda tinggi |  |
| beda tinggi dan | tinggi dan menghitung | menghitung |  | dan perhitungan |  |
| menganalisis ketelitian | tinggi | ketelitiannya |  | perataannya |  |
| hasil perhitungan |  |  |  |  |  |
| 4. | **Sub CPMK 4.1**. | Mahasiswa mampu | Mahasiswa mampu | Penjelasan dengan  slide teknik  pengukuran dan  pembacaan rambu  untuk pengukuran  Waterpass **[EL: 1 x25’]** |  | Teknik Pengukuran Profil | 2,5 % |
|  | Mahasiswa Mampu | merencanakan dan | merencanakan dan |  | Memanjang dan |  |
|  | merencanakan dan | melakukan | melakukan |  | Melintang |  |
|  | melakukan pengukuran | pengukuran profil | pengukuran profil |  |  |  |
|  | Profil memanjang dan |  | Memanjang dan |  |  |  |
|  | melintang |  | Melintang |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Kuliah Ke** | **Sub-CPMK (sbg kemampuan akhir yg diharapkan)** | **Penilaian** | | **Bantuk Pembelajaran; Metode**  **Pembelajaran; Penugasan; [Estimasi Waktu]** | | **Materi Pembelajaran [Pustaka]** | **Bobot Penilaian (%)** |
| **Indikator** | **Kriteria dan Bentuk** | **Tatap Muka/Luring** | **Daring** |
| **(1)** | **(2)** | **(3)** | **(4)** | **(5)** | **(6)** | **(7)** | **(8)** |
|  | **Sub CPMK 4.2.** | Mampu melakukan | Mahasiswa | Penjelasan contoh  pembacaan rambu  dan perhitungan hasil  pembacaan profil  memanjang dan  melintang **[EL: 1 x 25’]** |  | Perhitungan dan | 2,5 % |
| Mahasiswa Mampu | perhitungan Beda | memahami |  | Perataan Hasil |  |
| melakukan perhitungan | Tinggi dan menghitung | penjelasan dan |  | Pengukuran Profil |  |
| beda tinggi dan | Tinggi | praktikum |  | memanjang dan |  |
| melakukan perataan |  | pembacaan profil |  | melintang |  |
| untuk memperoleh |  | memanjang dan |  |  |  |
| ketelitian yang diijinkan |  | melintang |  |  |  |
| sesuai SNI |  | (Praktikum) |  |  |  |
|  | **Sub CPMK 4.3.** | Mahasiswa mampu | Tugas Perhitungan | Tugas Perhitungan |  | Penggambaran Hasil | 2,5 % |
| Mahasiswa mampu | melakukan | dan Penyajian data | dan penyajian atau | Pengukuran Profil |  |
| melakukan penyajian | penggambaran hasil | hasil pengukuran | penggambaran | memanjang dan |  |
| dalam bentuk gambar | pengukuran dan | dan perhitungan | **[PT+BM : 1 x 50’]** | melintang |  |
| penampang melintang | perhitungan | yang telah dilakukan |  |  |  |
| maupun memanjang |  |  |  |  |  |
|  | **Sub CPMK 4.4.** | Mahasiswa Mampu | Mahasiswa | Tugas melakukan |  | Perhitungan Volume | 2,5 % |
| Mahasiswa mampu | melakukan | melakukan | perhitungan volume | Galian danTimbunan |  |
| melakukan perhitungan | Perhitungan Galian | perhitungan Galian | Galian dan timbunan |  |  |
| Volume | dan Timbunan dari | dan Timbunan | **[PT+BM : 1 x 50’]** |  |  |
|  | Tugas yang diberikan | (Tugas Besar) |  |  |  |
| 5. | **Sub CPMK. 5.1.**   1. Mahasiswa memahami apa yang dimaksud dengan sudut dan beberapa macam jenis sudut yang digunakan dalam pengukuran 2. Mahasiswa mampu melakukan pembacaan sudut dengan menggunakan alat Ukur 3. .Mahasiswa Mampu mengkonversi merbagai macam sudut | Mahasiswa mampu membedakan beberapa istilah jenis sudut yang  digunakan dalam perencanaan teknik sipil | Mahasiswa memahami teknik pengukuran dan cara perolehan data serta hasil pengamatan sudut | Penjelasan melalui slide dan memberikan beberapa contoh hasil  pengamatan sudut **[TM : (1 x 50’)]** |  | 1. Penjelasan beberapa macam jenis sudut : Sudut Horisontal dan Sudut Vertikal 2. Teknik pengukuran dan pembacaan sudut 3. Berbagai macam jenis peralatan pengamatan sudut 4. Praktek pembacaan sudut di lapangan | 2,5 % |
|  | Mahasiswa mampu melakukan pengamatan sudut menggunakan alat ukur | Mahasiswa memahami cara melakukan pembacaan sudut dalam pengukuran | Melakukan Praktek pembacaan sudut menggunakan Alat Theodolite dengan berbagai type ketelitian sudut **[PT+BM : (1+1) x 50’]** |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Kuliah Ke** | **Sub-CPMK (sbg kemampuan akhir yg diharapkan)** | **Penilaian** | | **Bantuk Pembelajaran; Metode**  **Pembelajaran; Penugasan; [Estimasi Waktu]** | | **Materi Pembelajaran [Pustaka]** | **Bobot Penilaian (%)** |
| **Indikator** | **Kriteria dan Bentuk** | **Tatap Muka/Luring** | **Daring** |
| **(1)** | **(2)** | **(3)** | **(4)** | **(5)** | **(6)** | **(7)** | **(8)** |
|  | **Sub CPMK 5.2**. Mahasiswa mampu menghitung ketelitian hasil pengukuran sudut | Mahasiswa mampu menghitung berbagai macam sudut  Mahasiswa mampu menganalisis dan  meratakan Ketelitian sudut | Mahasiswa dapat melakukan perhitungan ketelitian sudut dan mengidentifikasi ketelitian hasil pengukuran sudut | Penjelasan dengan Slide Teknik perhitungan ketelitian sudut dan identifikasi pembacaan sudut dan ketelitian data yang benar **[BM: 1 x 50’]**  Praktek Perhitungan |  | Toleransi ketelitian dalam pengukuran sudut dan teknik pencapaiannya dan perataannnya | 2,5 % |
| 6. | **Sub CPMK 6.1.**  Mahasiswa Mampu melakukan perhitungan beda tinggi dan penentuan Tinggi dengan Teknik Tachymetri | Mahasiswa dapat melakukan Perhitungan Tachymetri dari soal yang diberikan | Mahasiswa Memahami parameter-parameter dalam Tachymetri |  | Penjelasan dengan Slide prinsip dasar Tachymetri **[EL: 1 x 50’]** | Perhitungan Beda Tinggi dengan Teknik Tachymetri | 5 % |
| Mahasiswa mampu menghitung Beda Tinggi dengan Rumus Tachymetri | Penjelasan dengan slide contoh perhitungan | Perhitungan Tinggi dengan Tachymetri |
|  | **Sub CPMK 6.2**. Mahasiswa Mampu melakukan penggambaran Garis Kontur dan meletakkan rencana bangunan infrastruktur di  atasnya yang sesuai | Mahasiswa mampu melakukan penggambaran Garis Kontur dari data yang diberikan | Mahasiswa Mampu menggambar kan bentuk permukaan bumi dalam dua Dimensi dan bangunan |  | Contoh melakukan penggambaran Garis Kontur dan penempatan bangunan infrastruktur yang sesuai **[ EL: 1 x 50’]** | Cara menyajikan atau menggambar Tinggi permukaan tanah dan letak bangunan infrastruktur | 2,5 % |
|  | **Sub CPMK 6.3**. Mahasiswa Mampu menghitung kemiringan lereng (% dan  Derajat) dan BedaTinggi | Mahasiswa Mampu mencari beda tinggi dan kemiringan yang berbeda | Mahasiswa mampu melakukan perhitungan kemiringan lereng dan  Beda Tinggi |  | Contoh perhitungan kemiringan lereng (% dan Derajat) dan Beda Tinggi  **[EL: 1 x 50’]** | Cara Perhitungan Kemiringan Lereng % dan Derajat) dan Beda Tinggi | 2,5 % |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Kuliah Ke** | **Sub-CPMK (sbg kemampuan akhir yg diharapkan)** | **Penilaian** | | **Bantuk Pembelajaran; Metode**  **Pembelajaran; Penugasan; [Estimasi Waktu]** | | **Materi Pembelajaran [Pustaka]** | **Bobot Penilaian (%)** |
| **Indikator** | **Kriteria dan Bentuk** | **Tatap Muka/Luring** | **Daring** |
| **(1)** | **(2)** | **(3)** | **(4)** | **(5)** | **(6)** | **(7)** | **(8)** |
| 7 | . **Sub. CPMK 7**. Mahasiswa dapat menggambarkan hasil pengukuran dalam sistem Koordinat Kartesius | Mahasiswa mampu melakukan perhitungan sistem Koordinat dari tugas yang diberikan  Mahasiswa mampu melakukan penggambaran sistemKoordinat Hasil perhitungan yang telah dilakukan | Mahasiswa memahami beberapa sistem Koordinat dan sistem proyeksi  Mahasiswa memahami bagaimana penyajian peta dengan menggunakan sistem referensi yang benar | Penjelasan melalui slide Sistem Proyeksi Peta dan sistem Referensi yang digunakan dalam penggambaran hasil pengukuran **[TM : 1x25’]** | Memberikan Tugas perhitungan dan penggambaran Koordinat **[BM:1 x 50’]** | 1. Sistem Koordinat Kartesius 2. Sistem Referensi Koordinat UTM dan Latitute & Longitute 3. Cara Perhitungan Koordinat dari Hasil Pengukuran 4. Sistem Jaring Kontrol Horisontal (Poligon) Terbuka ataupun tertutup 5. Mencari Ketelitihan hasil pengukuran dan perhitungan 6. Perataan/control ketelitian | 2,5 % |
|  |  | Mahasiswa mampu menunjukkan ketelitian hasil pengukuran dan perhitungan yang dapat diterima (Accuracy) | Mahasiswa dapat melakukan perhitungan dan penggambaran sistem koordinat berdasarkan skala  Mahasiswa Memahami ketelitian yang diijinkan dalam setiap pengukuran | Melakukan Evaluasi Tengah Semester **[UTS : 1x100’]** |  |  | 2,5 % |
| 8 | **Sub CPMK 8.1**. Mahasiswa mampu merencanakan pengukuran Route  Survei/Survei Jalur | Mahasiswa mampu menghitung parameter – parameter dalam route  survei | Mahasiswa memahami rumus-rumus yang digunakan dalam route  Survei | Penjelasan menggunakan Slide Rumus-rumus dasar yang digunakan dalam  Route Survei **[TM: 1x50’]** |  | Prinsip Dasar dalam Perhitungan Route Survei | 2,5 % |
|  | **Sub CPMK 8.2,** Mahasiswa mampu menghitung dan menentukan parameter lengkung Horizontal | Mahasiswa mampu menghitung parameter lengkung horizontal | Mahasiswa memahami dan mampu melakukan perhitungan parameter lengkung Horizontal | Penjelasan menggunakan Slide dan beberapa contoh perhitungan  lengkung Horizontal **[TM: 1 x 50’]** |  | Lengkung Horisontal | 5 % |
|  | **Sub CPMK 8.3**. Mahasiswa mampu menghitung dan menentukan titik-titik subcord  dilapangan | Mahasiswa mampu menghitung dan mampu menentukan titik-titik di  lapangan | Mahasiswa memahami dan mampu melakukan perhitungan titik-titik sub  cord | Penjelasan menggunakan Slide teknik perhitungan dan penentuan titik  subcord [**TM : 1x50’]** |  | Penentuan dan perhitungan Titik-titik sub cord | 2,5 % |
| TENGAH SEMESTER | | | | | | | |
| 9 | **Sub CPMK 9.1**. Mahasiswa mampu merencanakan pengukuran Route Survei/Lengkung Vertikal | Mahasiswa mampu UJIAN menghitung parameter – parameter dalam Lengkung Vertikal | Mahasiswa memahami rumus-rumus yang digunakan dalam Lengkung Vertikal | Penjelasan menggunakan Slide Rumus-rumus dasar yang digunakan dalam Lengkung Vertikal **[TM:**  **1x50’]** |  | Prinsip Dasar dalam Perhitungan Lengkung Vertikal | 2,5 % |
|  | **Sub CPMK 9.2**. Mahasiswa mampu menghitung dan menentukan parameter lengkung Vertikal | Mahasiswa mampu menghitung parameter lengkung Vertikal | Mahasiswa memahami dan mampu melakukan perhitungan parameter lengkung Vertikal | Penjelasan menggunakan Slide dan beberapa contoh perhitungan lengkung Vertikal **[TM:**  **1x50’]** |  | Lengkung Vertikal | 5 % |
|  | **Sub CPMK 9.3**. Mahasiswa mampu menghitung dan menentukan titik-titik subcord pada lengkung Vertikal  dilapangan | Mahasiswa mampu menghitung dan mampu menentukan titik-titik di lapangan | Mahasiswa memahami dan mampu melakukan perhitungan titik-titik sub cord lengkung vertikal | Penjelasan menggunakan Slide teknik perhitungan dan penentuan titik subcord **[TM: 1x50’]** |  | Penentuan dan perhitungan Titik-titik sub cord Lengkung Vertikal | 2,5 % |
| 10. | **Sub CPMK 10.1**. Mahasiswa mampu merencanakan dan menghitung letak titik –titik steak Out | Mahasiswa mampu merencanakan dan menghitung berbagai macam bentuk peletakkan  titik | Mahasiswa mampu memahami teknik-teknik penentuan titik-titik steak out dalam pekerjaan  Bangunan Infrastruktur | Penjelasan menggunakan slide berbagai macam penentuan titik steakOut dan perhitungannya  **[TM+BM : 1x50’]** |  | Penentuan Titik-Titik Steak Out | 2,5 % |
|  | **Sub CPMK 10.2.** Mahasiswa mampu menghitung dan meletakkan titik-titik steak Out pada kondisi ketidaktentuan letak titik steak Out dilapangan | Mahasiswa mampu melakukan perhitungan dan menentukan letak titik yang dicari | Mahasiswa memahami permasalahan kondisi khusus di lapangan dan teknik penyelesaian perhitungan dan peletakkan titik nya | Penjelasan menggunakan Slide berbagai macam kondisi khusus di lapangan beserta teknik perhitungan dan pengukurannya [**TM+BM:**  **2 x50’]** |  | Peletakkan Titik Bantu pengukuran pada kondisi khusus sesuai permasalahan lapangan | 2,5 % |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Kuliah Ke** | **Sub-CPMK (sbg kemampuan akhir yg diharapkan)** | **Penilaian** | | **Bantuk Pembelajaran; Metode**  **Pembelajaran; Penugasan; [Estimasi Waktu]** | | **Materi Pembelajaran [Pustaka]** | **Bobot Penilaian (%)** |
| **Indikator** | **Kriteria dan Bentuk** | **Tatap Muka/Luring** | **Daring** |
| **(1)** | **(2)** | **(3)** | **(4)** | **(5)** | **(6)** | **(7)** | **(8)** |
| 11. | **Sub CPMK 11.1.** Mahasiswa mampu menggunakan perangkat lunak GIS dalam  penyajian data | Mahasiswa mampu mempraktekkan cara penyajian Data dan Gambar  menggunakan GIS | Mahasiswa mampu menggunakan perangkat lunak GIS untuk  penggambaran hasil ukur |  | Penjelasan menggunakan perangkat lunak GIS untuk menyajikan Hasil  pengukuran **[EL: 1 x 50’]** | Penggambaran hasil pengukuran dengan GIS | 2,5 % |
|  | **Sub CPMK 12.1.** Mahasiswa mampu mengoperasikan penggunaan alat GPS untuk penentuan posisi | Mahasiswa dapat menggunakan berbagai macam peralatan GPS | Mahasiswa mampu membedakan bermacam- macam type GPS dan pemanfaatannya | Penjelasan Teknik penentuan posisi dan Pengukuran berbagai Type peralatan GPS dan penggunaannya **[TM+PT : (1+1) x 50’]** |  | Teknologi GPS Berbagai Type GPS dan ketelitiannya serta pengunaannya  Teknik Pengamatan GPS Dengan metode : absolute positioning, differential positioning, static surveying, rapid static,  pseudo-kinematic dan kinematic positioning. | 5 % |
| 12. | **Sub CPMK 13.1.** Mahasiswa Mampu melakukan hitungan hasil pengukuran GPS baik Statik maupun Geodetik | Mahasiswa mampu melakukan hitungan hasil pengukuran dengan GPS | Mahasiswa dapat melakukan berbagai macam teknik hitungan perataan untuk memperoleh hasil hitungan sesuai dengan  ketelitian | Penjelasan Teknik perhitungan dan perataan penentuan titik-titik dan hasil Pengukuran dengan GPS [**TM : 1x50’]** |  | Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Ketelitian Posisi GPS :  Ketelitian Data, Geometri Satelit, Metode Penentuan Posisi, Strategi Pemrosesan  Data | 2,5 % |
|  | **Sub CPMK 13.2.** Mahasiswa mampu menggunakan perangkat lunak | Mahasiswa mampu melakukan perhitungan sekumpulan data | Mahasiswa memahami cara pengoperasian  perangkat lunak perhitungan GPS | Penjelasan melalui praktek pengoperasian perangkat lunak **[PT+BM**  **: (1+1) x50’]** |  | Perangkat lunak perhitungan GPS Geodetik | 2,5 % |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Kuliah Ke** | **Sub-CPMK (sbg kemampuan akhir yg diharapkan)** | **Penilaian** | | **Bantuk Pembelajaran; Metode**  **Pembelajaran; Penugasan; [Estimasi Waktu]** | | **Materi Pembelajaran [Pustaka]** | **Bobot Penilaian (%)** |
| **Indikator** | **Kriteria dan Bentuk** | **Tatap Muka/Luring** | **Daring** |
| **(1)** | **(2)** | **(3)** | **(4)** | **(5)** | **(6)** | **(7)** | **(8)** |
| 13. | **Sub CPMK 14.1.** Mahasiswa memahami Teknik pemetaan dasar perairan | Mahasiswa mampu melakukan Teknik pengukuran hidrografi | Mahasiswa memahami Teknik pengukuran hidrografi |  | Penjelasan menggunakan slide Apa yang dimaksud  dengan pengukuran hidrografi [**EL: 1 x 50’]** | Peralatan untuk pengukuran hidrografi | 2,5 % |
|  | **Sub CPMK 14.2.** Mahasiswa mampu merencanakan dan melakukan pengukuran hidrografi | Mahasiswa mampu merencanakan penguikuran | Mahasiswa memahami perencanaan penguikyuran hydrografi | Penjelasan dengan Peralatan di lapangan Teknik pengukuran  hidrografi **[PT+BM :(1+1) x50’]** |  | Teknik penentuan titik control dan pengukuran hidrografi | 2,5 % |
| 14. | **Sub CPMK 15.1.** Mahasiswa mampu mengolah hasil ukur dan melakukan perhitungan | Mahasiswa mampu melakukan perhitungan dan penggambaran | Mahasiswa memahami cara melakukan perhitungan dan penggambaran |  | Penjelasan Teknik perhitungan dan cara melakukan penyajian hasil pengukuran  **[EL: 1 x 50 menit]** | Penggambaran hasil pengukuran Hidrografi/ Bathymetri | 2,5 % |
|  | **Sub CPMK 15.2.** Mahasiswa mampu menyajikan hasil  perhitungan dan disajikan dalam bentuk peta | Mahasiswa mampu melakukan penggambaran hasil pengukuran | Mahasiswa dapat melakukan penyajian  hasil pengukuran dalam bentuk peta hydrografi | Penjelasan Teknik penggambaran dan praktek lapangan  **[PT+BM : (1+1)x50’]** |  | Teknik penggambaran hasil pengukuran hidrografi | 2,5 % |
| 15. | **Sub CPMK 16.1.** Mahasiswa mampu merencanakan Teknik pengukuran bangunan infrastruktur | Mahasiswa dapat merencanakan bangunan infrastruktur | Mahasiswa memahami cara menghitung volume galian dan timbunan dalam suatu perencanaan  bangunan Infrastruktur | Penjelasan Teknik perhitungan volume, hasil perencanaan bangunan infrastruktur **[TM: 1x50’]** |  | Teknik penyajian rencana bangunan infrastruktur di atas peta dan perhitungan Cut and Fill pada rencana yan g dibuat | 2,5 % |
|  | **Sub CPMK 16.2.** Mahasiswa mampu merumuskan metode yang sesuai dalam perhitungan volume Galian dan timbunan | Mahasiswa mampu menggunakan persamaan dalam perhitungan volume | Mahasiswa dapat merumuskan persamaan matematik yang sesuai dalam perhitungan volume Galian dan  timbunan | Tugas studi Kasus Perhitungan Volume Galian dan Timbunan Pada suatu rencana Infrastruktur **[PT+BM:**  **(1+1) x 50’]** |  | Mahasiswa mampu menggunakan rumus yang sesuai untuk penghitungan volume | 5 % |
| 16. | Sub CPMK 16.1 Mahasiswa Mampu Memahami Perncanaan dan Perhitungan Perencanaan Infrastruktur yang berkaitan dengan pemetaan | 1. Mahasiswa Mampu Menghitung Koordinat 2. Mahasiswa Mampu Menghitung Route Survei 3. Mahasiswa Mampu menentukan Titik   Kontrol (X,Y,Z) | * Mahasiswa dapat melakukan Perhitungan Kontrol Horizontal dan Vertikal * Menghitung Route Survei * Menentukan Koordinat | UAS / Evaluasi Akhir Semester:  **[TM : (2 x 50’]** |  | melakukan validasi penilaian akhir dan menentukan kelulusan mahasiswa |  |
| **UJIAN AKHIR SEMESTER** | | | | | | | |