|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| binadarmalogo.png | **RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER** ***(SEMESTER LESSON PLAN)*** | Nomor Dok | FRM/KUL/01/02  |
| Nomor Revisi  | 03 |
| Tgl. Berlaku  | 21 September 2021 |
| Standar SPMI | 3.3.2 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Disusun oleh** *(Prepared by)* | **Diperiksa oleh** *(Checked by)* | **Disetujui oleh** *(Approved by)* | **Tanggal Validasi** *(Valid date)* |
|  |  |  |  |
| **Ir. Nina Paramytha, M.Sc** | **Ir. Nina Paramytha, M.Sc** | **Dr. Firdaus, M.T** |

1. Fakultas *(Faculty)* : Teknik
2. Program Studi *(Study Program)*  : Teknik Elektro Jenjang *(Grade)* : S-1
3. Mata Kuliah *(Course)* : Medan Elektromagnetik SKS *(Credit) : 3* Semester *(Semester)* :  *3*
4. Kode Mata Kuliah *(Code)* : 1721310 Sertifikasi *(Certification)* : Ya *(Yes)* √ Tidak *(No)*
5. Mata Kuliah Prasyarat *(Prerequisite)*  :  -
6. Dosen Koordinator *(Coordinator)* : Ir. Nina Paramytha, M.Sc
7. Dosen Pengampuh *(Lecturer)* :  Ir. Nina Paramytha, M.Sc. Tim *(Team)* Mandiri *(Personal)*

√

1. Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (*Course* *Learning Outcomes*) :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)*(Programme Learning Outcomes)* | CPL - 4 | Memiliki pengetahuan sains, matematika, keteknikan, teknologi informasi dan komunikasi, serta komputer sebagai dasar pemecahan masalah rekayasa kompleks sesuai *bidang keahlian.*  |
| CPL - 5 | Mampu berfikir logis, Kritis, sistematis, inovatif dan senantiasa menyesuaikandiri dengan kemajuan ilmu-pengetahuan dan teknologi serta dapat memanfaatkan dan mengembangkan khususnya secara teknis di bidang elektro dan sistem yang terdiri dari perangkat lunak dan perangkat keras modern / up to date sesuaibidang keahlian. |
| Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)*(Course Learning Outcomes)* | CPMK-10 | Mampu mengidentifikasi, memformulasi, dan menyelesaikan masalah kerekayasaan dibidang teknik (CPL-4) |
| CPMK-11 | Mampu memecahkan masalah rekayasa kompleks sesuai bidang keahlian berdasarkan pengetahuan dasar sains dan keteknikan yang dimiliki. (CPL-4) |
| CPMK-13 | Mampu berfikir logis, kritis, dan sistematis dalam mengembangkan ilmu-pengetahuan secara teknis di bidang elektro. (CPL-5) |
| SUB-CPMK 1013001 | Menerapkan konsep vektor dan sistem koordinat pada pembahasan medan elektromagnetik (C3).  |
| SUB-CPMK 1013002 | Menerapkan konsep teori, hukum dasar, Teorema, gaya gerak listrik, energi dan potensial berkaitan dengan Medan Elektromanetik meliputi elektrostatis, elektromagnet statis dan dinamis untuk menganalisa permasalahan medan elektrostatis dan elektromagnet (C4).  |
| SUB-CPMK 1013003 | Memahami prinsip dan penggunaan hukum Coulomb untuk menentukan intensitas medan muatan titik, garis dan bidang (C3) |
| SUB-CPMK 1013004 | Menerapkan Hukum Gauss dan energi potensial untuk menyelesaikan persoalan Medan Listrik. (C3) |
| SUB-CPMK 1013005 | Menentukan intensitas medan listrik yang disebabkan oleh susunan muatan yang berbeda - beda pada suatu bahan (C3) |
| SUB-CPMK1113001 | Menggambarkan hubungan kurva antara B, H, dan M. (C4)  |
| SUB-CPMK1113002 | Menerapkan teorema Stoke untuk menentukan efek Kemagnetan arus listrik, dan potensial magnetik skalar. (C3)  |
| SUB-CPMK1113003 | Membedakan sifat – sifat medan magnet dari suatu konduktor secara spesifik (C4)  |
| SUB-CPMK1113004 | Menjelaskan hubungan antara sifat bahan dengan intensitas medan listrik yang timbul pada bahan tersebut. (C3) |
| SUB-CPMK1113005 | Menggunakan persamaan Poisson dan Laplace dalam sebuah studi kasus medan listrik (C4) |
| SUB-CPMK1113006 | Menerapkan hukum Biot-Savart, Integral Ampere, Gaya, sifat, syarat batas, energi, dan Kurl pada bahan magnetik; (C4)  |
| SUB-CPMK1313001 | Menyelesaikan masalah Medan Elektromagnetik khusushya yang berkaitan dengan Teknik Elektro berdasarkan pemikiran logis, kritis, dan sistematis; (C4)  |
| SUB-CPMK131302 | Mengidentifikasi akar permasalahan secara komprehensif, dapat mencari solusi secara tepat yang dapat dipertanggungjawabkan berdasarkan kaidah, tata cara dan etika ilmiah serta mengaplikasikannya (C4) |
| SUB-CPMK1313003 | Menganalisa dan menginovasi hasil solusi masalah Medan Elektromagnetik baik secara mandiri maupun kelompok (C4)  |
|  |  |
| Matriks Sub-CPMK terhadap CPL dan CPMK  | SUB-CPMK | CPL 4 | CPL 5 |
| CPMK-10 | CPMK-11 | CPMK-13 |
| SUB-CPMK 1013001 | √ |  |  |
| SUB-CPMK 1013002 | √ |  |  |
| SUB-CPMK 1013003 | √ |  |  |
| SUB-CPMK 1013004 | √ |  |  |
| SUB-CPMK 1013005 | √ |  |  |
| SUB-CPMK1113001 |  | √ |  |
| SUB-CPMK1113002 |  | √ |  |
| SUB-CPMK1113003 |  | √ |  |
| SUB-CPMK1113004 |  | √ |  |
| SUB-CPMK1113005 |  | √ |  |
| SUB-CPMK1113006 |  | √ |  |
| SUB-CPMK1313001 |  |  | √ |
| SUB-CPMK131302 |  |  | √ |
| SUB-CPMK1313003 |  |  | √ |

1. Deskripsi Mata Kuliah

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Deskripsi Singkat Mata Kuliah | Medan Elektromagnetik merupakan matakuliah wajib Program Studi Teknik Elektro yang diselenggarakan secara luring (*offline*) dan daring (*online*). Perkuliahan ini adalah proses pemanfaatan arus listrik sebagai salah satu sarana untuk membangkitkan gelombang elektromagnet pada suatu konduktor. Secara lebih spesifik, matakuliah ini membahas mengenai gelombang elektromagnet yang dimulai dengan Analisa Vektor, Hukum Coulomb dan Intensitas medan listrik, Energi dan potensial, Fluks Listrik dan Teorema Divergensi, Dielektrik, Konduktor dan Arus, Persamaan Poisson dan Laplace, dan Sifat – Sifat Magnetik. Mata kuliah ini memberikan pengetahuan mengenai konsep medan elektromagnetik yang tetap dan berubah terhadap waktu serta penerapannya dalam konduktor maupun peralatan listrik. Juga membahas medan magnet statis, medan dinamis dan aplikasinyaMateri – materi ini memberikan *landscape* konteks terhadap matakuliah secara keseluruhan. Topik bahasan berikutnya adalah menerapkan materi perkulihana ini untuk menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan kelistrikan. Pembelajaran yang dikembangkan untuk mendukung capaian pembelajaran, selain metode tutorial oleh dosen, dalam mata kuliah ini juga dilaksanakan metode pembelajaran *Student Centered Learning* (SCL) yang berusaha melibatkan mahasiswa agar aktif dalam pembuatan tugas pribadi/kelompok, diskusi, sharing dan presentasi di kelas. Mahasiswa akan mengerjakan sebuah project berkelompok yang bertujuan mencari gagasan solusi terhadap problem yang diberikan. Tiap project dirancang untuk mengakomodasi bahan – bahan kajian yang diperlukan untuk mewujudkan capaian - capaian pembelajaran yang telah ditentukan.Mahasiswa diajak masuk ke dunia nyata dan diekspos ke problem - problem kelistrikkan. Berbekal dengan *system thinking* dan *critical thinking* sebagai *tools*, mereka diminta untuk memberikan gagasan solusi terhadap problem-problem tersebut.Untuk memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna, kuliah Medan Elektromagnetik dikemas dalam bentuk *project-based learning* dengan pendekatan kolaboratif multidisipliner. Luaran dari matakuliah ini adalah dapat mengaplikasikan medan elektromagnetik ke masalah – masalah kelistrikan dilingkungannya. | Metode Numerik merupakan matakuliah wajib Program Studi Teknik Elektro yang diselenggarakan secara luring (*offline*) dan daring (*online*). Perkuliahan ini adalah proses pemanfaatan komputer sebagai salah satu sarana dalam menyelesaikan pendekatan matematis selain dari metode analitik (eksak / matematika) dan metode eksperimen untuk masalah yang berkaitan dengan kelistrikan. Secara lebih spesifik, matakuliah ini diawali dengan pengenalan Model Matematis, galat, Akar persamaan, Interpolasi, Deferensial Numerik, Integral Numerik dan Persamaan Simultan. Materi – materi ini memberikan *landscape* konteks terhadap matakuliah secara keseluruhan. Topik bahasan berikutnya adalah menerapkan materi perkulihana ini untuk menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan kelistrikan. Pembelajaran yang dikembangkan untuk mendukung capaian pembelajaran, selain metode tutorial oleh dosen, dalam mata kuliah ini juga dilaksanakan metode pembelajaran *Student Centered Learning* (SCL) yang berusaha melibatkan mahasiswa agar aktif dalam pembuatan tugas pribadi/kelompok, diskusi, sharing dan presentasi di kelas. Mahasiswa akan mengerjakan sebuah project berkelompok yang bertujuan mencari gagasan solusi terhadap problem yang diberikan. Tiap project dirancang untuk mengakomodasi bahan – bahan kajian yang diperlukan untuk mewujudkan capaian - capaian pembelajaran yang telah ditentukan.Mahasiswa diajak masuk ke dunia nyata dan diekspos ke problem - problem kelistrikkan. Berbekal dengan *system thinking* dan *critical thinking* sebagai *tools*, mereka diminta untuk memberikan gagasan solusi terhadap problem-problem tersebut.Untuk memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna, kuliah Metode Numerik dikemas dalam bentuk *project-based learning* dengan pendekatan kolaboratif multidisipliner. Luaran dari matakuliah ini adalah memiliki ketrampilan dalam memilih, menerapkan dan mengaplikasikan metode-metode komputasi untuk penyelesaian masalah dari studi kasus kelistrikan dilingkungannya. |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Bobot (SKS) |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Komponen\*** | **Persentase** | **Bobot Kredit (SKS)** | **Konversi Kredit ke Jam (dalam 14 pertemuan)\*\*** |
| Kuliah | 85 % | 2,55 | 29,75 jam |
| Presentasi Kelompok | 15 % | 0,45 | 5,25 jam |
| Praktikum | - | - | 0 jam |
| **Total** | 100 % | 3 | 35 jam |
| **\***Tidak termasuk tugas terstruktur dan tugas mandiri**\*\***[(Bobot SKS x 50 menit) x 14 pertemuan]/60 |

 |

1. Bahan Kajian *(Main Study Material)*

|  |
| --- |
| 1. Analisa Vektor (CPMK-10)
2. Hukum Coulomb dan Intensitas medan listrik (CPMK-10)
3. Energi dan potensial (CPMK-10)
4. Fluks Listrik dan Teorema Divergensi (CPMK-10)
5. Dielektrik (CPMK-11)
6. Konduktor dan Arus (CPMK-11)
7. Persamaan Poisson dan Laplace (CPMK-11)
8. Sifat – Sifat Magnetik (CPMK-11)
 |

1. Implementasi Pembelajaran Mingguan *(Implementation Process of weekly learning time)*

| **Minggu***(Week)* | **Sub CPMK****(Kemampuan akhir yang direncanakan)***(Lesson Learning Outcomes)* | **Bahan Kajian/Materi Pembelajaran***(Study Material)* | **Bentuk dan Metode Pembelajaran****[Estimasi Waktu]***(Learning Method)* | **Sumber Belajar***(Learning Resource)* | **Penilaian***(Evaluation)* |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Indikator***(Indicator)* | **Kriteria & bentuk***(Criteria)* | **Bobot***(%)* |
| 1 - 2 | 1. Menjelaskan dan menerapkan operasi vektor dalam sistem koordinat kartesian, tabung dan bola. (CPMK10, B2, C3)
2. Mentransformasi antar sistem koordinat agar persoalan vektor menjadi sederhana. (CPMK 10, C3)
 | 1. Pendahuluan
2. Analisa Vektor.
3. Besaran Vektor dan Skalar.
4. Aljabar Vektor.
5. Vektor Jarak.
6. Transformasi Sistem Koordinat.
 | Bentuk Pemebelajaran: Kuliah Tatap Muka di kelas (Luring): 3 x 50” Metode Pembelajaran: Contextual Learning,Discovery Learning.Belajar Mandiri dan Tugas Terstruktur: 3 x 120” | Idem Buku Sumber | Ketepatan penerapan konsep Vektor untuk menyelesaikan masalah medan elektromagnetik | Bentuk : Diskusi, Tanya Jawab, latihan dan tugas 1 Kriteria :Rubrik | 2 |
| 3 | 1. Mendefinisikan muatan listrik dan Hukum Coloumb (CPMK10, A2)
2. Menerapkan medan listrik, kuat medan listrik, garis gaya dan kekuatan Dielektrik untuk menyelesaikan masalah medan dielektrik (CPMK 10, C3)
3. Menentukan intensitas medan listrik yang disebabkan oleh susunan muatan yang berbeda - beda (CPMK10, C3)
 | 1. Hukum Coulomb dan Intensitas Medan Listrik.
	1. Hukum dan Gaya Coulomb
	2. Intensitas Medan Listrik
	3. Garis Gaya
	4. Hukum Gauss dan Rapat luksi.
 | Bentuk Pemebelajaran: Kuliah Tatap Muka di kelas (Luring): 3 x 50” Metode Pembelajaran: Contextual Learning,Discovery Learning.Belajar Mandiri dan Tugas Terstruktur: 3 x 120” | Idem Buku Sumber | Ketepatan penerapan konsep hukum coulomb dan kuat medan listrik dalam menyelesaikan masalah medan dielektrik; | Bentuk : Diskusi, Tanya Jawab, latihan dan tugas 2 Kriteria :Rubrik | 2 |
| 4 | ­­­Menerapkan konsep hukum dan teorema medan elektromagnetik dalam menyelesaikan soal quis yang diberikan. (CPMK 10, C3) | Quis untuk materi pada pertemuan minggu1 s/d 3 | Bentuk Pemebelajaran: Quis di elearning UBD :3 x 50”Metode Pembelajaran: Contextual Learning,Discovery Learning.Belajar Mandiri dan Tugas Terstruktur: 3 x 120” | Idem Buku Sumber | Ketepatan pemilihan metoda secara numerik dalam menyelesaikan soal quis. | Bentuk : Diskusi, Tanya Jawab, latihan dan Quis Kriteria :Rubrik  | 15 |
| 5 | 1. Memahami energi potensial dan hubungan antara potensial listrik dengan Kuat medan listrik. (CPMK10, A2)
2. Menjelaskan perbedaan antara potensial dengan gradien potensial bidang ekipotensial kapasitor. (CPMK10, C3)
3. Menerapkan Hukum Gauss dan energi potensial untuk menyelesaikan persoalan Medan Listrik. (CPMK10, C3)
 | 1. Energi dan Potensial
2. Energi listrik.
3. Potensial dan Gradien Potensial
4. Dipole dan Momen Dipole

       | Bentuk Pemebelajaran: Kuliah virtual via zoom atau di elearning UBD (Daring): 3 x 50” Metode Pembelajaran: Contextual Learning,Discovery Learning.Belajar Mandiri dan Tugas Terstruktur: 3 x 120” | Idem Buku Sumber | Ketepatan penerapan konsep energi potensial dan hukum gauss yang digunakan untuk penyelesaian masalah medan listrik | Bentuk : Diskusi, Tanya Jawab, latihan dan tugas 3 Kriteria :Rubrik | 1,5 |
| 6 - 7 | 1. Memahami konsep Fluks Listrik dan Teorema Divergensi.

(CPMK 10, A2). 1. Menerapkan Hukum Gauss dalam menyelesaikan persoalan medan magnet. (CPMK 10, C3)
 | 1. **Fluks Listrik dan Teorema Divergensi**
	1. Fluks Listrik
	2. Teorema Divergansi
	3. Penggunaan Hukum Gauss
 | Bentuk Pemebelajaran: Kuliah virtual via zoom atau di elearning UBD (Daring): 3 x 50” Metode Pembelajaran: Contextual Learning,Discovery Learning.Belajar Mandiri dan Tugas Terstruktur: 3 x 120” | Idem Buku Sumber | Ketepatan penerapan hukum gaus dan teorema divergensi dalam menyelesaikan masalah medan elektromagnetik. | Bentuk : Diskusi, Tanya Jawab, latihan dan tugas 4 tugas 5Kriteria :Rubrik | 1,51,5 |
| 8 | Mampu menerapkan Teorema dan hukum yang berlaku pada medan elektromagnitik untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan Teknik listrik (CPMK 13, C3) | Materi Analisa Vektor, Hukum Coulomb dan Intensitas medan listrik, Energi dan potensial, serta Fluks Listrik dan Teorema Divergensi | Bentuk Pemebelajaran: Ujian Tatap Muka di kelas (Luring):3 x 50”  | Idem Buku Sumber | Ketepatan pemilihan teorema dan hukum yang berkaitan dengan medan elektromagnetik dalam menyelesaikan ujian yang diberikan | Bentuk : Ujian Tengah Semester Kriteria :Rubrik  | 25 |
| 9 - 10 | 1. Menjelaskan hubungan antara sifat bahan dengan intensitas medan listrik yang timbul pada bahan tersebut. (CPMK 11, A2)
2. Menentukan besaran medan listrik pada  daerah yang berbeda - beda perbatasan antara dua bahan yang berbeda sifatnya. (CPMK 11, C3)
3. Menentukan kapasitansi pada susunan elektroda. (CPMK 11, C3)
 | **Meresume soal UTS**1. **Dielektrik**
	1. Medium Dielektrik
	2. Hubungan D, E, dan P
	3. Hubungan Lapis Batas Dua Medium Dielektrik
	4. Kapasitansi Kapasitor
 | Bentuk Pemebelajaran: Kuliah Tatap Muka di kelas (Luring): 3 x 50” Metode Pembelajaran: Contextual Learning,Discovery Learning.Belajar Mandiri dan Tugas Terstruktur: 3 x 120” | Idem Buku Sumber | Ketepatan penerapan sifat sifat bahan untuk mendapatkan besaran medan listrik dan kapasitansi bahan dielektrik | Bentuk : Diskusi, Tanya Jawab, latihan dan tugas 6 Kriteria :Rubrik | 1,5 |
| 11 | Mengidentifikasi akar permasalahan Medan Elektromagnetik yang berkaitan dengan Teknik Elektro secara komprehensif, dan mencari solusi yang tepat serta dapat dipertanggungjawabkan sesuai dengan kaidah dan metode yang benar. Berdasarkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif secara mandiri (CPMK13, C4) | Membuat studi kasus yang berhubungan dengan Teknik Elektru mengunakan Hukum – hukum Kalkulus dasar | Bentuk Pemebelajaran: Kuliah virtual via zoom atau di elearning UBD (Daring): 3 x 50” Metode Pembelajaran: Contextual Learning,Discovery Learning.Belajar Mandiri dan Tugas Terstruktur: 3 x 120” | Idem Buku Sumber | Rubrik Penilaian Tugas Kelompok | Bentuk : Presentasi, Diskusi, dan Tanya Jawab Kriteria Rubrik  | 15 |
| 12 - 13 | 1. Menerapkan konsep arus listrik, konduktivitas, dan resistivitas pada Konduktor. (CPMK11, C4)
2. Memahami dan menerapkan hukum Ohm, Hukum Joule, Hukum Kirchoff dan gaya gerak listrik dalam menyelesaikan masalah medan magnit. (CPMK 11, C4)
 | 1. **Konduktor dan Arus**
2. Konduktor, Konduktivitas, dan Resistivitas
3. Hukum Ohm, Arus Listrik, dan Kerapatan Arus
4. Persamaan Kontuinitas Arus
 | Bentuk Pemebelajaran: Kuliah virtual via zoom atau di elearning UBD (Daring): 3 x 50” Metode Pembelajaran: Contextual Learning,Discovery Learning.Belajar Mandiri dan Tugas Terstruktur: 3 x 120” | Idem Buku Sumber | Ketepatan penerapan konsep arus listrik, konduktivitas dan resistivitas pada konduktor | Bentuk : Diskusi, Tanya Jawab, latihan dan tugas 7 tugas 8Kriteria :Rubrik | 1,51 |
| 14 | Menentukan solusi persamaan Poisson dan Persamaan Laplace, serta menerapkannya pada persoalan medan listrik. (CPMK 11, C4) | 1. **Persamaan Poisson dan Laplace**
	1. Persamaan Poisson
	2. Persamaan Laplace
 | Bentuk Pemebelajaran: Kuliah Tatap Muka di kelas (Luring): 3 x 50” Metode Pembelajaran: Contextual Learning,Discovery Learning.Belajar Mandiri dan Tugas Terstruktur: 3 x 120” | Idem Buku Sumber | Ketepatan penerapan persamaan Poisson dan persamaan Laplace untuk menyelesaikan masalah medan listrik | Bentuk : Diskusi, Tanya Jawab, latihan dan tugas 9 Kriteria :Rubrik | 1,5 |
| 15 | 1. Membedakan sifat – sifat medan magnet dari suatu konduktor. (CPMK 11, C4)
2. Melukiskan hubungan B, H, dan M. (CPMK 11, C4)
3. Memahami efek Kemagnetan arus listrik, potensial magnetik skalar serta menerapkan teorema Stoke. (CPMK11, C3)
 | 1. **Sifat-sifat Magnetik**
	1. Sifat-sifat Magnetik
	2. Hubungan B, H, dan M
	3. Efek Kemagnetan Arus Listrik
	4. Potensial Magnetik Skalar
	5. Teorema Stoke
 | Bentuk Pemebelajaran: Kuliah Tatap Muka di kelas (Luring): 3 x 50” Metode Pembelajaran: Contextual Learning,Discovery Learning.Belajar Mandiri dan Tugas Terstruktur: 3 x 120” | Idem Buku Sumber | Ketepatan penerapan sifat – sifat medan magnit dan teorema stoke untuk menggambar Kurva hubungan B, H dan M serta potensial magnetic scalar. | Bentuk : Diskusi, Tanya Jawab, latihan dan tugas 10 Kriteria :Rubrik | 1 |
| 16 | * + - 1. Menyelesaikan masalah Medan Elektromagnetik khusushya yang berkaitan dengan Teknik Elektro berdasarkan pemikiran logis, kritis, dan sistematis (CPMK 13, C3)
			2. Mengidentifikasi akar permasalahan secara komprehensif, dapat mencari solusi secara tepat yang dapat dipertanggungjawabkan berdasarkan kaidah, tata cara dan etika ilmiah serta mengaplikasikannya

(CPMK 13, C4) | Materi yang telah di bahas sebelumnya | Bentuk Pemebelajaran: Ujian Tatap Muka di kelas (Luring):3 x 50”  | Idem Buku Sumber | Ketepatan pemilihan metoda dan hukum numerik dalam menyelesaikan soal ujian diberikan | Bentuk : Ujian Akhir Semester Kriteria :Rubrik  | 30 |

1. Pengalaman Belajar Mahasiswa *(Student Learning Experiences)*

 Pembelajaran yang dilakukan secara *contextual* dan *discovery,* untuk menyelesaikannya dilakukan secara studi kasus (soal atihan) dalam bentuk *hardskill* dan *softskill.*

Note :

* *Contextual Learning* adalah suatu strategi pembelajaran yang menekankan pada proses keterlibatan mahasiswa secara penuh untuk menemukan materi yang dipelajari dan menghubungkan dengan situasi kehidupan nyata.
* ***Discovery* *Learning* adalah** proses pencarian pengetahuan yang dilakukan oleh mahasiswa untuk memahami konsep, arti, dan menemukan suatu pemecahan masalah atau fakta.
* *Hardskill* : Penyelesaian studi kasus dengan memperhatikan ketepatan pendekatan masalah dan ketepatan perumusan masalah.
* *Softskill* : Penyelesaian studi kasus dengan memperhatikan memiliki personal *attitude* yang baik, strategi komunikasi dan kualitas kerjasama dalam tim
1. Kriteria dan Rubrik Penilaian *(Criteria and Evaluation)*

| CPL | CPMK | MBKM | Observasi (Praktek) | Unjuk Kerja (Presentasi) | Tugas | Tes Tertulis  | Tes Lisan (Tgs Kel) |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Kuis | UTS | UAS |
| CPL 04 | CPMK-10 |  |  |  | √ | √ | √ |  |  |
|  | CPMK-11 |  |  |  | √ |  |  | √ |  |
| CPL 05 | CPMK-13 |  |  |  |  |  | √ | √ | √ |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| CPL | CPMK | Tahap Penilaian | Teknik Penilaian | Instrumen | Kriteria  | Bobot |
| CPL 4 | CPMK-10 | Perkuliahan Sebelum UTS | Tugas Tertulis | Rubrik | Kelengkapan Berkas dan Kelengkapan Jawaban | 8,5 % |
| Quis | Ujian Tertulis  | 15 % |
| UTS | Ujian Tertulis | 15 % |
| CPMK-11 | Perkuliahan Setelah UTS | Tugas Tertulis | Rubrik | Kelengkapan Berkas dan Kelengkapan Jawaban | 6,5 % |
| UAS | Ujian Tertulis | 20% |
| CPL 5 | CPMK-13 | UTS | Ujian Tertulis | Rubrik | Kelengkapan Berkas dan Kelengkapan Jawaban | 10 % |
| Tugas Kelompok | Tes Lisan | 15% |
| UAS | Ujian Tertulis | 10% |

Rubrik Penilaian MK Medan Elektromagnetik.

| No | Kategori / **Metode Evaluasi** | CPMK | Model Soal | **Indikator Penilaian** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Kurang** | **Cukup** | **Baik** | **Sangat Baik** |
| 1 | Tugas | CPMK10 | Menerapan konsep Analisa Vektor, Hukum Coulomb dan Intensitas medan listrik, Energi dan potensial, serta Fluks Listrik dan Teorema Divergensi untuk menyelesaikan masalah medan elektromagnetik  | Mahasiswa tidak mampu menerapan konsep Analisa Vektor, Hukum Coulomb dan Intensitas medan listrik, Energi dan potensial, serta Fluks Listrik dan Teorema Divergensi untuk menyelesaikan masalah medan elektromagnetik. | Mahasiswa cukup mampu menerapan konsep Analisa Vektor, Hukum Coulomb dan Intensitas medan listrik, Energi dan potensial, serta Fluks Listrik dan Teorema Divergensi untuk menyelesaikan masalah medan elektromagnetik | Mahasiswa mampu menerapan dengan baik konsep Analisa Vektor, Hukum Coulomb dan Intensitas medan listrik, Energi dan potensial, serta Fluks Listrik dan Teorema Divergensi untuk menyelesaikan masalah medan elektromagnetik. | Mahasiswa mampu menerapan dengan sangat baik konsep Analisa Vektor, Hukum Coulomb dan Intensitas medan listrik, Energi dan potensial, serta Fluks Listrik dan Teorema Divergensi untuk menyelesaikan masalah medan elektromagnetik |
|  | TugasUAS | CPMK11 | Menerapan konsep Dielektrik, Konduktor dan arus, Persamaan Poison dan Laplace, serta Sifat Magnetik untuk menyelesaikan masalah medan elektromagnetik | Mahasiswa tidak mampu menerapan konsep Dielektrik, Konduktor dan arus, Persamaan Poison dan Laplace, serta Sifat Magnetik untuk menyelesaikan masalah medan elektromagnetik. | Mahasiswa cukup mampu menerapan konsep Dielektrik, Konduktor dan arus, Persamaan Poison dan Laplace, serta Sifat Magnetik untuk menyelesaikan masalah medan elektromagnetik | Mahasiswa mampu menerapan dengan baik konsep konsep Dielektrik, Konduktor dan arus, Persamaan Poison dan Laplace, serta Sifat Magnetik untuk menyelesaikan masalah medan elektromagnetik. | Mahasiswa mampu menerapan dengan sangat baik konsep konsep Dielektrik, Konduktor dan arus, Persamaan Poison dan Laplace, serta Sifat Magnetik untuk menyelesaikan masalah medan elektromagnetik |
| 2 | QuizUTS | CPMK10 | ­­­Menerapkan konsep hukum dan teorema medan elektromagnetik dalam menyelesaikan soal quis yang diberikan. | Mahasiswa tidak mampu ­­­­­­­­­­­­­­­­­­­menerapkan konsep hukum dan teorema medan elektromagnetik dalam menyelesaikan soal quis yang diberikan | Mahasiswa cukup mampu ­­­­­­­­­­­­­­­­­­­menerapkan konsep hukum dan teorema medan elektromagnetik dalam menyelesaikan soal quis yang diberikan | Mahasiswa mampu­­­­­­­­­­­­­­­­­menerapkan konsep hukum dan teorema medan elektromagnetik dalam menyelesaikan soal quis yang diberikan. | Mahasiswa mampu ­­­­­­­­­­­­­­­­­­­menerapkan konsep hukum dan teorema medan elektromagnetik dalam menyelesaikan soal quis yang diberikan dengan sangat baik.  |
| 3 | Tugas Kelompok | CPMK13 | Mengidentifikasi akar permasalahan Medan Elektromagnetik yang berkaitan dengan Teknik Elektro secara komprehensif, dan mencari solusi yang tepat serta dapat dipertanggungjawabkan sesuai dengan kaidah dan hukum yang benar. berdasarkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif secara mandiri  | Rubrik Penilaian Tugas Kelompok | Rubrik Penilaian Tugas Kelompok | Rubrik Penilaian Tugas Kelompok | Rubrik Penilaian Tugas Kelompok |
| 4 | UTS | CPMK13 | Menerapkan Teorema dan hukum yang berlaku pada medan elektromagnitik untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan Teknik listrik  | Mahasiswa tidak mampu menerapkan Teorema dan hukum yang berlaku pada medan elektromagnitik untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan Teknik listrik  | Mahasiswa cukup mampu menerapkan Teorema dan hukum yang berlaku pada medan elektromagnitik untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan Teknik listrik r. | Mahasiswa mampu menerapkan Teorema dan hukum yang berlaku pada medan elektromagnitik untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan Teknik listrik. | Mahasiswa mampu menerapkan Teorema dan hukum yang berlaku pada medan elektromagnitik dengan sangat baik untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan Teknik listrik. |
| 5 | UAS | CPMK13 | Menerapkan, mengidentifikasi serta mengaplikasi hukum dan teorema Medan Elektromagnetik yang berkaitan dengan Teknik Elektro  | Mahasiswa tidak mampu menerapkan, mengidentifikasi serta mengaplikasi hukum dan teorema Medan Elektromagnetik yang berkaitan dengan Teknik Elektro | Mahasiswa cukup mampu menerapkan, mengidentifikasi serta mengaplikasi hukum dan teorema Medan Elektromagnetik yang berkaitan dengan Teknik Elektro | Mahasiswa mampu dengan baik memerapkan, mengidentifikasi serta mengaplikasi hukum dan teorema Medan Elektromagnetik yang berkaitan dengan Teknik Elektro  | Mahasiswa mampu memerapkan, mengidentifikasi serta mengaplikasi hukum dan teorema Medan Elektromagnetik dengan baik dan tepat sesuai permasalahan yang ada di Teknik elektro |

**Rubrik Penilaian Tugas Kelompok**

| **Aspek** | **Sangat Kurang** | **Kurang** | **Cukup** | **Baik** | **Sangat Baik** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **< 20** | **20 – 40** | **41 – 60** | **61 – 80** | **> 80** |
| Presentasi: |
| Gaya Presentasi | ➢ Pembicara cemas dan tidak nyaman, dan membaca berbagai catatan daripada berbicara.➢ Pendengar seringdiabaikan.➢ Tidak terjadi kontak mata karena pembicara lebih banyak melihat ke papan tulis atau layar. | Berpatokan pada catatan, tidak ada ide yang dikembangkan di luar catatan, suara monoton. | ➢ Secara umum pembicara tenang, tetapi dengan nada yang datar dan cukup sering bergantung pada catatan.➢ Kadang kala kontak mata dengan pendengardiabaikan. | ➢ Pembicara tenang dan menggunakan intonasi yang tepat, berbicara tanpa bergantung pada catatan, dan berinteraksi secaraintensif dengan pendengar.➢ Pembicara selalu kontak mata dengan pendengar. | Berbicara dengan semangat, menularkan semangat dan antusiasme pada pendengar. |
| Isi Presentasi | Isi menyesatkan pendengar. | Isi yang disampaikan terlalu umum sehingga tidak menambah wawasan bagipendengar. | Isi disampaikan dengan akurat tapi tidak lengkap. | Isi disampaikan dengan akurat dan lengkap, sehingga pendengar mendapatwawasan baru. | Isi disampaikan dengan sangat akurat dan lengkap, sehingga dapat menggugahpendengar untukmengembangkan pikiran. |
| Alat/Sistem: |
| Keandalan | Sistem tidak bekerja sama sekali. | Sistem beroperasi tapi tidak sesuai dengan konsep dan kadang muncul *stug*. | Sistem dapat beroperasi dengan baik tapi tidak sesuai dengan konsep yang diusulkan. | Sistem beroperasi sesuai dengan konsep tapi kadang muncul *stug*. | Sistem berjalan sangat lancar dan sesuai dengan konsep yang diusulkan. |
| Algoritma | Tidak ada algoritma pada sistem. | Algoritma yang diusulkan berupa kendali *loop* terbuka tapi tidak tepat. | ➢ Algoritma yang diusulkan berupa kendali *loop*tertutup tapi tidak tepat.➢ Algoritma yang diusulkan berupa kendali *loop* terbuka tapi kurang tepat. | ➢ Algoritma yang diusulkan berupa kendali *loop*tertutup tapi kurang tepat.➢ Algoritma yang diusulkan berupa kendali *loop* terbuka dan sesuai. | Algoritma yang diusulkan berupa kendali *loop* tertutup dan sesuai. |
| Laporan: |
| Komponen yang harus ada:Latar BelakangPerancanganHasil & PembahasanKesimpulan | Menuliskan sebagian komponen yang diminta dan banyak yang kurang tepat. | Menuliskan sebagian komponen yang diminta tapi sebagian kurang benar. | Menuliskan semua komponen yang diminta tapi banyak yang kurang tepat. | Menuliskan semua komponen yang diminta tapi sebagian kurang benar. | Menuliskan semua komponen yang diminta dengan baik dan benar. |
|  |

1. **RENCANA ASSESMENT DAN EVALUASI**

| **Minggu ke** | **Sub-CPMK** | **Asesmen** | **Bobot** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 - 2 | SUB-CPMK 1013001 | Tugas 1 : Menyelesaikan soal Analisa Vektor | 2 % |
|  |  | Quis | 2,5 % |
| 3 | SUB-CPMK 1013002, dan SUB-CPMK 1013003 | Tugas 2 : Menyelesaikan soal hukum coulomb dan kuat medan listrik  | 2 % |
| Quis | 2,5 % |
| 4 | SUB-CPMK 1013001 s / d SUB-CPMK 1013004­­­­­­­­­­  | Quis | 10 % |
| 5 | SUB-CPMK 1013002 s / d SUB-CPMK 1013004 | Tugas 3 : Menyelesaikan soal energi potensial  | 1,5 % |
| UTS | 7,5 % |
| 6, 7 | SUB-CPMK 1013004 dan SUB-CPMK 1013005 | Tugas 4: Menyelesaikan soal hukum gauss | 1,5 % |
| Tugas 5: Menyelesaikan soal teorema divergensi | 1,5 % |
| UTS | 7,5 % |
| 8 | Evaluasi Tengah Semester : EvaluasiSUB-CPMK1313001 dan SUB-CPMK1313002  | UTS | 10 % |
| 9, 10 | SUB-CPMK1113003 dan SUB-CPMK1113004 | Tugas 6: Menyelesaikan soal sifat bahan dan kapasitansi  | 1,5 % |
| UAS | 5 % |
| 11 | SUB-CPMK1313001 s/d SUB-CPMK1313003 | Tugas Kelompok . Membuat studi kasus Medan Elektromagnet yang berhubungan dengan Teknik Elektru  | 15 % |
| 12 - 13 | SUB-CPMK1113006 | Tugas 7 : Menyelesaikan soal arus listrik pada konduktor | 1,5 % |
| Tugas 8 : Menyelesaikan soal konduktivitas dan resistivitas pada konduktor | 1 % |
| UAS | 5 % |
|  |  |
| 14 | SUB-CPMK1113005 | Tugas 9 : Menyelesaikan soal persamaan Poisson dan persamaan Laplace  | 1,5 % |
| UAS | 5 % |
| 15 | SUB-CPMK1113002, SUB-CPMK1113003  | Tugas 10 : Menyelesaikan soal sifat – sifat medan magnit dan teorema stoke  | 1 % |
| UAS | 5 % |
| 16 | Evaluasi Akhir Semester :SUB-CPMK1313001 dan SUB-CPMK1313002 |  UAS | 10 % |
| 1-16 | Evaluasi CPMK 10, CPMK 11 dan CPMK 13 [C3] |  |  |
| **Total Bobot CPMK** | **100%** |
| **Total Bobot CPL** | **100%** |

1. **Pembobotan Asesmen Terhadap CPL dan CPMK**

| CPL | CPMK | MBKM | Observasi (Praktek) | Unjuk Kerja (Presentasi) | Tugas | Tes Tertulis  | Tes Lisan (Tgs Kel) | Total |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Kuis | UTS | UAS |
| CPL 04 | CPMK-10 |  |  |  | 8,5 | 15 | 15 |  |  | 38,5 |
|  | CPMK-11 |  |  |  | 6,5 |  |  | 20 |  | 26,5 |
| CPL 05 | CPMK-13 |  |  |  |  |  | 10 | 10 | 15 | 35 |
| Jumlah Total MK Kalkulus Dasar | 100 |

**Distribusi Pembobotan Asesmen Tugas**

| **No.** | **Bentuk Asesmen** | **CPL 4** | **CPL 5** | **Total** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **CPMK 10** | **CPMK 11** | **CPMK 15** |
| 1 | Tugas 1 | 2% |  |  | 2,00 % |
| 2 | Tugas 2 | 2,00% |  |  | 2,00 % |
| 3 | Tugas 3 | 1,50% |  |  | 1,50 % |
| 4 | Tugas 4 | 1,50% |  |  | 1,50 % |
| 5 | Tugas 5 | 1,50% |  |  | 1,5 % |
| 6 | Tugas 6 |  | 1,50% |  | 1,50% |
| 7 | Tugas 7 |  | 1,50% |  | 1,50% |
| 8 | Tugas 8 |  | 1% |  | 1% |
| 9 | Tugas 9 |  | 1,50% |  | 1,50% |
| 10 | Tugas 10 |  | 1% |  | 1% |
| 11 | Tugas Kelompok Tugas 8 |  |  | 15 % | 15 % |
| **Total Bobot Tugas** | 8,5 % | 6,5 % % | 15 % | 30 % |

Bobot penilaian (Ketentuan Bina Darma)

* ≥ 85 = A
* ≥ 70 s.d < 85 = B
* ≥ 60 s.d < 70 = C
* ≥ 50 s.d < 60 = D
* < 50 = E
1. **RENCANA TUGAS MAHASISWA**

|  |
| --- |
| **RENCANA TUGAS MAHASISWA** |
| **Mata Kuliah** | **Metode Numerik** | **sks** | 3 |  | **Semester / Kelas** | 5 |

| Tugas ke | Pertemuan | SUB-CPMK | **Aktivitas 1** | **Aktivitas 2**  | **Aktivitas 3** | Bobot |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 : Menyelesaikan soal Analisa Vektor | 1 - 2 | 1050901 | * Menyaksikan Video Tutorial Analisa Vektor .
* Membaca literatur yang berhubungan dengan Analisa Vektor
 | Kerjalan soal - soal berikut :1. Jelaskan perbedaan antara vektor dan skalar! Berikan Contohnya!
2. Misalkan , m = 3 dan n = -4.Tentukan vektor-vektor m, n,  dan m + n serta gambarkan!
3. Diketahu :

**u** = (-7, 1, 3) dan **v** = (5, 0, 1).Carilah!1. Sketsa kan vektor-vektor berikut ini dengan titik pangkal pada titik asal
2. **u + v** dan **u - v**
3. *k.***udan** *k***.v** jika *k = 3*
 | - | 1,5 % |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 2 : Menyelesaikan soal hukum coulomb dan kuat medan listrik | 3 | 1013002, dan 1013003 | * Menyaksikan Video Tutorial hukum coulomb dan kuat medan listrik;
* Membaca literatur yang berhubungan dengan hukum coulomb dan kuat medan listrik
 | 1. Jika ada dua benda bermuatan dengan Q1 = 4 x 10-6 C dan Q2 = 6 x 10-6C dengan jarak 2 cm. Tentukan gaya Coulomb yang terdapat di antara dua benda tersebut!
2. Dua buah muatan diatur sedemian rupa dimana Besar muatan pada A adalah +8 mikro Coulomb dan muatan di B adalah -5 mikro Coulomb. Hitung Besar gaya listrik yang bekerja pada kedua muatan dan Besar gaya listrik yang bekerja pada kedua muatan?
3. Muatan listrik +Q1 = 10 mikro Coulomb, +Q2 = 50 mikro Coulomb dan Q3 terpisah. Agar gaya listrik yang bekerja di muatan Q2 = nol maka hitung muatan Q3 ?
 | - | 1,5 % |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 3 : Menyelesaikan soal energi potensial  | 4 | 1013002 s / d 1013004 | * Menyaksikan Video Tutorial energi potensial ;
* Membaca literatur yang berhubungan dengan energi potensial
 | 1. Diketahui dua buah muatan A dan B memiliki jarak sebesar 2 meter. Muatan A memiliki q sebesar +10 μC, sementara muatan B memiliki q sebesar -4 μC. Berapa perubahan energi potensial muatan B ketika bergerak ke muatan A?
2. Sebuah kelapa bermassa 2 kg berada pada ketinggian 20 meter dari permukaan bumi. Jika diketahui gravitasi bumi ditempat itu adalah 10 m/s2 , berapakah energi potensial yang dimiliki kelapa pada ketinggian itu?
3. Diketahui dua buah muatan A dan B memiliki jarak sebesar 2 meter. Muatan A memiliki q sebesar +10 μC, sementara muatan B memiliki q sebesar -4 μC. Berapa perubahan energi potensial muatan B ketika bergerak ke muatan A!
 | - | 1,5 % |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 4: Menyelesaikan soal hukum gauss | 6 | 1013004 s / d 1013005 | * Menyaksikan Video Tutorial energi potensial
* Membaca literatur yang berhubungan dengan energi potensial
 | 1. Diketahui $q\_{1}$ = 100 nC di titik *A*(4, 0, 0) cm, $q\_{2}$ = -100 nC di titik *B*(0, 4, 0) cm, dan $q\_{3}$ = 100 nC di titik *C*(0, 0, 4) cm. Tentukan potensial *V* di titik *D*(4, 4, 4) cm.
2. Jika diketahui *V* = $50x^{2}y^{2}z^{2}$ *V* berada di udara bebas. Tentukan (a) **E**, (b) E, (c) $a\_{N}$, (d) **D**, dan (e) $q\_{N}$ di titik *A*(3, 4, 5) m.
3. Muatan titik q1 = -50 µC di titik *A*(0 ; 0; -0,01 cm) dan muatan titik q2 = +50 µC di titik *B*(0; 0; +0,01 cm) berada di ruang vakum. Tentukan: (a) *P*, (b) *V*, (c) *E*, dan (d) $a\_{N}$ untuk saat (b), (c), dan (d) di *P*(2, 1, 2) m.
 | - | 1,5 % |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 5: Menyelesaikan soal teorema divergensi | 7 | 1013004 s / d 1013005 | * Menyaksikan Video Tutorial teorema divergensi;
* Membaca literatur yang berhubungan dengan teorema divergensi
 | 1. Diketahui vektor rapat fluks listrik **D** = $a\_{x}+a\_{y}$ µC/m2.
2. Nyatakan **D** di dalam sistem koordinat bola..
3. Tentukan muatan listrik yang dicakup oleh bola jari - jari *r* = 2 m.
4. Diketahui **D** = $\frac{1}{x^{2}}a\_{x}$ µC/m2. Dengan menggunakan teorema divergensi, hitunglah fluks yang dipancarkan dari permukaan bola dengan jari-jari *r* = 3 m.
5. Dengan menggunakan teorema divergensi, tentukan fluks listrik yang dipancarkan dari permukaan bola dengan jari-jari r = 2 m untuk **D** =$\frac{1}{x^{2}}a\_{x}$ µC/m2.
 | - | 2 % |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 6: Menyelesaikan soal sifat bahan dan kapasitansi | 9 - 10 | 1113003 dan 1113004 | * Menyaksikan Video Tutorial sifat bahan dan kapasitansi;
* Membaca literatur yang berhubungan dengan sifat bahan dan kapasitansi
 | 1. Diketahui muatan garis λ = 50 nC/m terdistribusi merata di sepanjang kawat lurus yang sejajar sumbu-z diposisi x = 3 m dan y = 4 m. Tentukan vector intensitas medan listrik dititik P(0,0,5) m, kawat 1urus berada di udara bebas.
2. Diketahui muatan garis serba sama λ = -100 nC/m di sepanjang kawat lurus yang terletak di r = 3 m, z = 4 m di udara bebas. Tentukan vektor intensitas medan listrik E di titik P(2, 2,2) m.
3. Suatu kawat lingkaran dengan muatan garis , λ = 50 nC/m terdistribusi merata, jari-jari kawat R = 10 cm, terletak di udara bebas. Tentukan intensitas medan listrik pada sumbu-z positif di jarak z = 10 cm dan z= 25cm
4. Jika diketahui muatan bidang qs1 = 100 nC/m2 di bidang z = 5 m dan muatan qs2= -200 nC/m2 di bidang z = 2 m yang terdistribusi merata. Tentukan intensitas medan listrik di titik: (a) (0, 0, 6)m, (b) (0, 0, 4) m, dan (c) (0, 0,0)m
 | - | 2 % |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Tugas Kelompok . Membuat studi kasus Medan Elektromagnet yang berhubungan dengan Teknik Elektru | 11 | 1313001 s/d 1313003 | * Mencari materi tugas yang berhubungan dengan Teknik elektro;
* Membaca literatur yang berhubungan dengan tugas
 | Membuat tugas Membuat PPT | Presentasi  | sesuai rubrik15 % |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 7: Menyelesaikan soal arus listrik pada konduktor | 12 | 1113006 | * Menyaksikan Video Tutorial arus listrik pada konduktor;
* Membaca literatur yang berhubungan dengan arus listrik pada konduktor
 | 1. Muatan garis $q\_{L}$ = 100 nC/m terdistribusi merata di sepanjang kawat konduktor lurus yang berhimpit dengan garis $x=0,$4 m dan $z=0,4 $m. bidang *YOZ* adalah permukaan datar konduktor, medium dianggap udara bebas. Tentukan *E* di *P*(20, 30, 60) cm.
2. Jika diketahui muatan titik $Q$ = 100 nC di A(2, 2, 3) m, bidang XOY adalah permukaan datar konduktor, dan medium adalah udara bebas, hitunglah *E* dan *V* di *B*(4, 4, 1) m.
 | - | 1,5 % |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 8 : Menyelesaikan soal konduktivitas dan resistivitas pada konduktor. | 13 | 1113006 | * Menyaksikan Video Tutorial konduktivitas dan resistivitas pada konduktor;
* Membaca literatur yang berhubungan dengan konduktivitas dan resistivitas pada konduktor.
 | 1. Jika diketahui mobilitas electron untuk tembaga $μ\_{e}$ = 0, 0032 m2v-1s-1.
2. Berapa kecepatan perpindahan muatan listrik bebas bila E = 10 V/m; E = 100 V/m dan E = 1000 V/m.
3. Bila konduktivitas listrik tembaga 5,8 x 107 Ohm-1 m-1, berapa kerapatan muatan ruang electron bebas bahan tembaga?
4. Berapa *R* kawat tembaga bila Panjang kawat *L* = 5 m dan luas penampang aliran *A* = 10-7 m2.
 | - | 1,5 % |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 9 : Menyelesaikan soal persamaan Poisson dan persamaan Laplace | 14 | 1113005 | * Menyaksikan Video Tutorial Poisson dan persamaan Laplace;
* Membaca literatur yang berhubungan dengan Poisson dan persamaan Laplace;
 | 1. Diketahui kapasitor berbentuk kerucut dengan setengah sudut puncak $q\_{0}$ = 60o dan sisi miring r = 20 cm. medium dielektrik di dalam kerucut adalah udara bebas. Tentukan kapasitansi dari kapasitor tersebut.
2. Persamaan Laplace dua dimensi untuk sistem koordinat kartesian: *V = XY* dengan syarat batas *V* = 0 di $x$ = 0; $y=a$ dan *V* = *V0*di $x$ = d. dapatkan solusi persamaan Laplace, bila *X* = *X*($x)$ dan *Y* = *Y*($y)$.
3. Jika diketahui potensial V = $ρ∅z^{2}$ V di ruang vakum, tentukan potensial dan kerapatan muatan ruang di titik P (2 m; 60o; 30o).
 |  | 2 % |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 10 : Menyelesaikan soal sifat – sifat medan magnit dan teorema stoke | 15 | 113002, 1113003  | * Menyaksikan Video Tutorial soal sifat – sifat medan magnit dan teorema stoke;
* Membaca literatur yang berhubungan dengan soal sifat – sifat medan magnit dan teorema stoke;
 | 1. Jika diketahui titik *A*(3, 0, 0) m, *B*(0, 4, 0) m, dan *C*(0, 0, 5) m. Elemen arus diferensial Idl = 6 x 10-4 Am mengalir dari titik *A*(3, 0, 0) m ke titik *B*(0, 4, 0) m. tentukan *d***H** di titik *C*(0, 0, 5) m.
2. Kerapatan arus permukaan **K** = 40$a\_{x}$ A/m mengalir di bidang XOZ di daerah -5 ≤ $z$ ≤ 5 m dan $-\infty \leq x \leq + \infty $. Tentukan intensitas medan magnetic **H** di titik A(0, 10, 0) m.
3. Jika diketahui vektor potensial magnetic **A** = 50r3/2$a\_{z}$Tm, di medium udara bebas, tentukan:
4. Vektor rapat fluks magnetic **B**,
5. Vektor intensitas medan magnetic **H**,
6. Vektor kerapatan arus **B**,
7. Buktikan bahwa hukum integral Ampere berlaku.
 |  |  |

1. Buku Sumber *(References)*
2. Joseph. Edminister, Theory and Problem of Electromacnetics, terjemahan oleh Murjono Msc (ITB), Schaum Series, Macraw-Hill, 1979.
3. Hayt, Engineering Electromagnet, fifth Edition, terjemahan oleh The Houw Liong (ITB), MacGrarw- Hill, 1981.
4. Liang Chi Shen, Jin An Kong, Aplikasi Elektromagnetik, edisi 3, Penerbit Erlangga, Jakarta, 1995.
5. Krauss John E., Electromagnetics, McGraww-Hill Book Co. tirth Edition, 1999.
6. Wlliam H.Hayt,Jr., John A. Buck, Engineering Electromagnetics, Seventh Edition, terjemahan oleh Penerbit Erlangga, MacGraw- Hill, 2006.
7. Berbagai sumber eksternal yang relevan.

2. Iskander, M.F., *Electromagnetic Fields and Waves*, Prentice-Hall International, 1992.