# Rencana Pembelajaran Semester (RPS)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA** **FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM** **PRODI FISIKA/PRODI PENDIDIKAN FISIKA** | **Kode Dokumen** |
| **RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER** |
| **MATA KULIAH (MK)** | **KODE** | **Rumpun MK** | **BOBOT (sks)** | **SEMESTER** | **Tgl Penyusunan** |
| FISIKA ANTARIKSA |  | FISIKA BUMI | **T=?** | **P=?** | 6 (enam) | 14 Desember 2019 |
| **OTORISASI**JURUSAN FISIKA | **Pengembang RPS** | **Koordinator RMK** | **Ketua PRODI** |
| Tjipto Prastowo, Ph.D. | Tjipto Prastowo, Ph.D. | Dr. Munasir, M.Si. |
| **Capaian Pembelajaran (CP)** | **PLO-Prodi Fisika yang dibebankan pada MK**  |  |
| PLO-3 | Mahasiswa mampu menyelesaikan masalah-masalah sistem fisis dasar/sederhana secara komprehensif dengan bantuan matematika dan komputer |
| PLO-4 | Mahasiswa mampu menganalisis sistem fisis dengan bantuan matematika dan komputer |
| PLO-6 | Mahasiswa memiliki kemampuan dasar dalam bidang komunikasi verbal dan penulisan laporan ilmiah sesuai dengan kaidah penulisan ilmiah yang baku |
| PLO-7 | Mahasiswa mampu bekerja secara efektif baik secara individu maupun dalam kelompok |
| PLO-8 | Mahasiswa mampu menerapkan pengetahuan fisika dalam bidang kajian yang lebih luas atau masalah-masalah lintas disiplin |
| PLO-9 | Mahasiswa memiliki karakteristik sebagai ilmuwan yang baik  |
| PLO-10 | Mahasiswa mampu untuk meningkatkan pengetahuan dan melanjutkan studi |
| **Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)** |  |
| CPMK-1 | Mewujudkan karakter mandiri dan jujur dalam melaksanakan tugas-tugas perkuliahan Fisika Antariksa. |
| CPMK-2 | Menguasai kajian terstruktur tentang alam semesta sebagai sistem fisis maha besar, proses kelahiran alam semesta sampai dengan akhir alam semesta menurut sains modern, dan bumi sebagai bagian dari alam semesta. |
| CPMK-3 | Menerapkan proses pengambilan keputusan secara tepat dalam konteks penyelesaian masalah perbedaan pandangan terkait ilmu Astronomi berdasarkan hasil analisis informasi yang obyektif. |
| CPMK-4 | Memahami upaya menyatukan sains modern dan religi dalam bentuk sains religi terkait dengan ilmu Astronomi. |
| **Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)** |  |
| Sub-CPMK1 | Mampu memahami tinjauan historis ilmu Astronomi dari masa ke masa sejak jaman Ptolemus sampai astronomi modern, termasuk kontribusi pemikir Islam. |
| Sub-CPMK2 | Mampu memahami dentuman besar yang menandai kelahiran alam semesta, memahami pergeseran warna merah dari emisi bintang yang menandai alam semesta mengembang, memahami kontibrusi Islam dalam teori pembentukan dan kematian alam semesta. |
| Sub-CPMK3 | Mampu memahami tata surya berbasis model Copernicus dan hukum gerak orbit planet menurut teori Kepler, memahami temuan objek astronomi baru berdasarkan pengamatan astronomi modern. |
|  | Sub-CPMK4 | Mampu memahami gerak bumi dan bulan relatif terhadap matahari sebagai pusat sistem tata surya, memahami pengaruh rotasi dan revolusi bumi terhadap kehidupan di muka bumi (fenomena siang-malam dan pergeseran musim), memahami pengaruh kemiringan sumbu bumi terhadap pergeseran musim. |
|  | Sub-CPMK5 | Mampu memahami matahari-bumi-bulan sebagai sistem fisis yang mempengaruhi beberapa fenomena di permukaan bumi (pasang surut air laut, gerhana matahari, gerhana bulan, gangguan navigasi akibat radiasi elektromagnetik). |
|  | Sub-CPMK6 | Mampu memahami evolusi bintang dan galaksi di alam semesta, memahami aktivitas dan proses fisis dalam siklus hidup sebuah bintang, memahami diagram H-R yang mendeskripsikan deret utama bintang, bintang katai putih, dan ledakan supernova. |
|  | Sub-CPMK7 | Mampu memahami berbagai isu penting fisika antariksa, termasuk upaya pemanfaatan pengetahuan tentang sains astronomi untuk kehidupan manusia. |
| **Deskripsi Singkat MK** | Fisika Antariksa mempelajari alam semesta beserta seluruh isinya (objek astronomi) dalam satu kesatuan pemahaman kausa-prima bahwa semua yang ada pasti berasal dari ketiadaan. Pendekatan perkuliahan adalah fenomenologi dengan fokus pembahasan ditekankan pada aspek fisis yang bersandar pada hukum-hukum dan pengamatan fisika yang relevan (mekanika, termodinamika, radiasi gelombang elektromagnetik) untuk mendeskripsikan alam semesta. Topik diskusi dalam perkuliahan meliputi sejarah astronomi, dentuman besar dan awal semesta, sistem tata surya, bintang dan konstelasi bintang, galaksi bima sakti, pengukuran aktivitas dan proses fisis dalam siklus hidup bintang. |
| **Bahan Kajian: Materi Pembelajaran** | 1. Sejarah Ilmu Astronomi: Kontribusi Islam, Model Ptolemeus, Model Copernicus, Model Kepler, Astronomi Modern2. Teori Dentuman Besar: Awal Semesta, *Gravitational Redshift*, *The Expanding Universe*, *Will The Universe be Contracting ?*3. Sistem tata surya, Matahari dan planet, Planet dan satelit, Hukum gerak Kepler, Asteroid, meteoroid, dan komet4. Matahari, bumi dan bulan, Rotasi dan Revolusi, Pengaruh rotasi bumi, Pengaruh revolusi bumi, Zona waktu, Belahan bumi, Pengaruh kemiringan sumbu bumi5. Sistem fisis tergandeng matahari-bumi-bulan, Pasang surut air laut, Gerhana matahari, Gerhana bulan, *Solar wind* 6. Bintang dan galaksi, Aktivitas bintang, Siklus hidup bintang, Diagram H-R, Deret utama bintang, Katai putih, Supernova 7. Demo poster Fisika Antariksa  |
| **Pustaka** | **Utama:** |  |
| 1. Prastowo, T. 2012. *Sains Kebumian.* Unpublished work. pp.1-25.
2. Karttunen, H. *et al*. 2007. *Fundamental Astronomy*. Berlin, Germany: Springer-Verlag. pp.1-510.
3. Gibson, C..2005. *The* *Astronomy Handbook*. Devon, UK: D&S Books Ltd. pp.1-256.
4. Gribbin, J. 1998. *A Brief History of Science.* Sussex, UK: The Ivy Press Limited. pp.1-224.
5. Anugraha, R. 2012. *Mekanika Benda Langit*. Jurusan Fisika, FMIPA UGM. E-book. pp.1-200.
 |
| **Pendukung:** |  |
| Beberapa file ppt dan gambar yang relevan dengan Fisika Antariksa |
| **Dosen Pengampu** | 1. Tjipto Prastowo, Ph.D.
2. Utama Alan Deta, M.Pd., M.Si.
3. Mukhayyarotin Niswatin R. J., S.Pd., M.Pd.
 |
| **Matakuliah syarat** | Fisika Dasar 1 dan Fisika Dasar 2 |
| **Mg ke-** | **Kemampuan akhir** **tiap tahapan belajar** **(Sub-CPMK)** | **Penilaian** | **Bentuk Pembelajaran,****Metode Pembelajaran,** **Penugasan Mahasiswa,****(Estimasi Waktu)** | **Materi Pembelajaran****(Pustaka)** | **Bobot Penilaian (%)** |
| **Indikator** | **Kriteria & Bentuk** | **Luring (*offline*)** | **Daring (*online*)** |
| **(1)** | **(2)** | **(3)** | **(4)** | **(5)** | **(6)** | **(7)** | **(8)** |
| **1** | Mampu memahami tinjauan historis ilmu Astronomi dari masa ke masa sejak jaman Ptolemus sampai astronomi modern, termasuk kontribusi pemikir Islam | Mahasiswa mampu menjelaskan tinjauan historis ilmu Astronomi dari masa ke masa sejak jaman Ptolemus sampai astronomi modern, termasuk kontribusi pemikir Islam |  | Contextual Learning Diskusi Tanya jawab |  | Sejarah Ilmu Astronomi: Kontribusi Islam, Model Ptolemeus, Model Copernicus, Model Kepler, Astronomi Modern |  |
| **2** | Mampu memahami dentuman besar yang menandai kelahiran alam semesta, memahami pergeseran warna merah dari emisi bintang yang menandai alam semesta mengembang, memahami kontibrusi Islam dalam teori pembentukan dan kematian alam semesta | Mahasiswa mampu menjelaskan teori dentuman besar yang menandai kelahiran alam semesta, menjelaskan pergeseran warna merah dari emisi bintang yang menandai alam semesta yang mengembang, menjelaskan kontibrusi Islam dalam teori pembentukan dan kematian alam semesta |  | Contextual LearningDiskusi  Tanya jawab |  | Teori Dentuman Besar: Awal Semesta, *Gravitational Redshift*, *The Expanding Universe*, *Will The Universe be Contracting ?* |  |
| **3** | Mampu memahami tata surya berbasis model Copernicus dan hukum gerak orbit planet menurut teori Kepler, memahami temuan objek astronomi baru berdasarkan pengamatan astronomi modern | Mahasiswa mampu menjelaskan sistem tata surya berbasis model Copernicus dan hukum gerak orbit planet menurut teori Kepler, menjelaskan temuan objek astronomi baru berdasarkan pengamatan astronomi modern |  | Contextual Learning Diskusi  Tanya jawab |  | Sistem tata surya, Matahari dan planet, Planet dan satelit, Hukum gerak Kepler, Asteroid, meteoroid, dan komet |  |
| **4** | Mampu memahami tata surya berbasis model Copernicus dan hukum gerak orbit planet menurut teori Kepler, memahami temuan objek astronomi baru berdasarkan pengamatan astronomi modern | Mahasiswa mampu menjelaskan sistem tata surya berbasis model Copernicus dan hukum gerak orbit planet menurut teori Kepler, menjelaskan temuan objek astronomi baru berdasarkan pengamatan astronomi modern; dapat menyampaikan pendapat sendiri dan menerima pendapat orang lain |  | Contextual Learning Diskusi Tanya jawab |  | Sistem tata surya, Matahari dan planet, Planet dan satelit, Hukum gerak Kepler, Asteroid, meteoroid, dan komet |  |
| **5** | Mampu memahami gerak bumi dan bulan relatif terhadap matahari sebagai pusat sistem tata surya, memahami pengaruh rotasi dan revolusi bumi terhadap kehidupan di muka bumi (fenomena siang-malam dan pergeseran musim), memahami pengaruh kemiringan sumbu bumi terhadap pergeseran musim | Mahasiswa mampu menjelaskan dinamika gerak bumi dan bulan relatif terhadap matahari sebagai pusat sistem tata surya, menjelaskan pengaruh rotasi dan revolusi bumi terhadap kehidupan di muka bumi (fenomena siang-malam dan pergeseran musim), menjelaskan pengaruh kemiringan sumbu bumi terhadap pergeseran musim |  | Contextual Learning  Diskusi Tanya jawab |  | Matahari, bumi dan bulan, Rotasi dan Revolusi, Pengaruh rotasi bumi, Pengaruh revolusi bumi, Zona waktu, Belahan bumi, Pengaruh kemiringan sumbu bumi |  |
| **6** | Mampu memahami gerak bumi dan bulan relatif terhadap matahari sebagai pusat sistem tata surya, memahami pengaruh rotasi dan revolusi bumi terhadap kehidupan di muka bumi (fenomena siang-malam dan pergeseran musim), memahami pengaruh kemiringan sumbu bumi terhadap pergeseran musim | Mahasiswa mampu menjelaskan dinamika gerak bumi dan bulan relatif terhadap matahari sebagai pusat sistem tata surya, menjelaskan pengaruh rotasi dan revolusi bumi terhadap kehidupan di muka bumi (fenomena siang-malam dan pergeseran musim), menjelaskan pengaruh kemiringan sumbu bumi terhadap pergeseran musim |  | Contextual Learning Diskusi  Tanya jawab |  | Matahari, bumi dan bulan, Rotasi dan Revolusi, Pengaruh rotasi bumi, Pengaruh revolusi bumi, Zona waktu, Belahan bumi, Pengaruh kemiringan sumbu bumi |  |
| **7** | Mampu memahami gerak bumi dan bulan relatif terhadap matahari sebagai pusat sistem tata surya, memahami pengaruh rotasi dan revolusi bumi terhadap kehidupan di muka bumi (fenomena siang-malam dan pergeseran musim), memahami pengaruh kemiringan sumbu bumi terhadap pergeseran musim | Mahasiswa mampu menjelaskan dinamika gerak bumi dan bulan relatif terhadap matahari sebagai pusat sistem tata surya, menjelaskan pengaruh rotasi dan revolusi bumi terhadap kehidupan di muka bumi (fenomena siang-malam dan pergeseran musim), menjelaskan pengaruh kemiringan sumbu bumi terhadap pergeseran musim; dapat menyampaikan pendapat sendiri dan menerima pendapat orang lain |  | Contextual Learning Diskusi  Tanya jawab |  | Matahari, bumi dan bulan, Rotasi dan Revolusi, Pengaruh rotasi bumi, Pengaruh revolusi bumi, Zona waktu, Belahan bumi, Pengaruh kemiringan sumbu bumi |  |
| **8** | **Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengah Semester** | 20% |
| **9** | Mampu memahami matahari-bumi-bulan sebagai sistem fisis yang mempengaruhi beberapa fenomena di permukaan bumi (pasang surut air laut, gerhana matahari, gerhana bulan, gangguan navigasi akibat radiasi elektromagnetik) | Mahasiswa mampu menjelaskan matahari-bumi-bulan sebagai sistem fisis yang mempengaruhi beberapa fenomena di permukaan bumi: pasang surut air laut, gerhana matahari, gerhana bulan, gangguan navigasi akibat radiasi elektromagnetik |  | Contextual Learning Diskusi Tanya jawab |  | Sistem fisis tergandeng matahari-bumi-bulan, Pasang surut air laut, Gerhana matahari, Gerhana bulan, *Solar wind* |  |
| **10** | Mampu memahami matahari-bumi-bulan sebagai sistem fisis yang mempengaruhi beberapa fenomena di permukaan bumi (pasang surut air laut, gerhana matahari, gerhana bulan, gangguan navigasi akibat radiasi elektromagnetik) | Mahasiswa mampu menjelaskan matahari-bumi-bulan sebagai sistem fisis yang mempengaruhi beberapa fenomena di permukaan bumi: pasang surut air laut, gerhana matahari, gerhana bulan, gangguan navigasi akibat radiasi elektromagneti; mampu menerapkan simulasi proses pengambilan keputusan secara tepat dalam konteks penyelesaian masalah terkait ilmu Astronomi berdasarkan hasil analisis informasi yang obyektif | Tugas terstruktur dalam kelompok diskusi kelasArtikel pendek tentang potensi fisika antariksa dan sains astronomi dalam membantu kehidupan manusia Rubrik penilaian artikel | Contextual Learning Diskusi Tanya jawab |  | Sistem fisis tergandeng matahari-bumi-bulan, Pasang surut air laut, Gerhana matahari, Gerhana bulan, *Solar wind*  | 30% |
| **11** | Mampu memahami evolusi bintang dan galaksi di alam semesta, memahami aktivitas dan proses fisis dalam siklus hidup sebuah bintang, memahami diagram H-R yang mendeskripsikan deret utama bintang, bintang katai putih, dan ledakan supernova | Mahasiswa mampu menjelaskan evolusi bintang dan galaksi di alam semesta, menjelaskan aktivitas dan proses fisis dalam siklus hidup sebuah bintang, menjelaskan diagram H-R yang mendeskripsikan deret utama bintang, bintang katai putih, dan ledakan supernova |  | Contextual Learning  Diskusi Tanya jawab |  | Bintang dan galaksi, Aktivitas bintang, Siklus hidup bintang, Diagram H-R, Deret utama bintang, Katai putih, Supernova |  |
| **12** | Mampu memahami evolusi bintang dan galaksi di alam semesta, memahami aktivitas dan proses fisis dalam siklus hidup sebuah bintang, memahami diagram H-R yang mendeskripsikan deret utama bintang, bintang katai putih, dan ledakan supernova | Mahasiswa mampu menjelaskan evolusi bintang dan galaksi di alam semesta, menjelaskan aktivitas dan proses fisis dalam siklus hidup sebuah bintang, menjelaskan diagram H-R yang mendeskripsikan deret utama bintang, bintang katai putih, dan ledakan supernova |  | Contextual Learning Diskusi Tanya jawab |  | Bintang dan galaksi, Aktivitas bintang, Siklus hidup bintang, Diagram H-R, Deret utama bintang, Katai putih, Supernova |  |
| **13** | Mampu memahami berbagai isu penting fisika antariksa, termasuk upaya pemanfaatan pengetahuan tentang sains astronomi untuk kehidupan manusia | Mahasiswa mampu menjelaskan berbagai poster terkait dengan isu-isu penting fisika antariksa, termasuk upaya pemanfaatan pengetahuan tentang sains astronomi untuk kehidupan manusia; mampu mewujudkan karakter mandiri dan jujur dalam melaksanakan tugas-tugas perkuliahan Fisika Antariksa | Tugas terstruktur dalam kelompok diskusi kelasPoster Ilmiah dengan tema pemanfaatan pengetahuan tentang sains astronomi untuk kehidupan manusiaRubrik penilaian poster dan presentasi | Presentasi PosterProject Based LearningDiskusi Tanya jawab |  | **Demo Poster** **Fisika Antariksa** | 30% |
| **14** | Mampu memahami berbagai isu penting fisika antariksa, termasuk upaya pemanfaatan pengetahuan tentang sains astronomi untuk kehidupan manusia | Mahasiswa mampu menjelaskan berbagai poster terkait dengan isu-isu penting fisika antariksa, termasuk upaya pemanfaatan pengetahuan tentang sains astronomi untuk kehidupan manusia; mampu mewujudkan karakter mandiri dan jujur dalam melaksanakan tugas-tugas perkuliahan Fisika Antariksa | Tugas terstruktur dalam kelompok diskusi kelasPoster Ilmiah dengan tema pemanfaatan pengetahuan tentang sains astronomi untuk kehidupan manusiaRubrik penilaian poster dan presentasi | Presentasi PosterProject Based LearningDiskusi Tanya jawab |  | **Demo Poster** **Fisika Antariksa** | 30% |
| **15** | Mampu memahami berbagai isu penting fisika antariksa, termasuk upaya pemanfaatan pengetahuan tentang sains astronomi untuk kehidupan manusia | Mahasiswa mampu menjelaskan berbagai poster terkait dengan isu-isu penting fisika antariksa, termasuk upaya pemanfaatan pengetahuan tentang sains astronomi untuk kehidupan manusia; mampu mewujudkan karakter mandiri dan jujur dalam melaksanakan tugas-tugas perkuliahan Fisika Antariksa | Tugas terstruktur dalam kelompok diskusi kelasPoster Ilmiah dengan tema pemanfaatan pengetahuan tentang sains astronomi untuk kehidupan manusiaRubrik penilaian poster dan presentasi | Presentasi PosterProject Based LearningDiskusi Tanya jawab |  | **Demo Poster** **Fisika Antariksa** | 30% |
| **16** | **Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester** |  |

**Catatan :**

1. **Capaian Pembelajaran Lulusan PRODI (CPL-PRODI)** adalah kemampuan yang dimiliki oleh setiap lulusan PRODI yang merupakan internalisasi dari sikap, penguasaan pengetahuan dan ketrampilan sesuai dengan jenjang prodinya yang diperoleh melalui proses pembelajaran.
2. **CPL yang dibebankan pada mata kuliah** adalah beberapa capaian pembelajaran lulusan program studi (CPL-PRODI) yang digunakan untuk pembentukan/pengembangan sebuah mata kuliah yang terdiri dari aspek sikap, ketrampulan umum, ketrampilan khusus dan pengetahuan.
3. **CP Mata kuliah (CPMK)** adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPL yang dibebankan pada mata kuliah, dan bersifat spesifik terhadap bahan kajian atau materi pembelajaran mata kuliah tersebut.
4. **Sub-CP Mata kuliah (Sub-CPMK)** adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPMK yang dapat diukur atau diamati dan merupakan kemampuan akhir yang direncanakan pada tiap tahap pembelajaran, dan bersifat spesifik terhadap materi pembelajaran mata kuliah tersebut.
5. **Indikator penilaian** kemampuan dalam proses maupun hasil belajar mahasiswa adalah pernyataan spesifik dan terukur yang mengidentifikasi kemampuan atau kinerja hasil belajar mahasiswa yang disertai bukti-bukti.
6. **Kreteria Penilaian** adalah patokan yang digunakan sebagai ukuran atau tolok ukur ketercapaian pembelajaran dalam penilaian berdasarkan indikator-indikator yang telah ditetapkan. Kreteria penilaian merupakan pedoman bagi penilai agar penilaian konsisten dan tidak bias. Kreteria dapat berupa kuantitatif ataupun kualitatif.
7. **Bentuk penilaian:** tes dan non-tes.
8. **Bentuk pembelajaran:** Kuliah, Responsi, Tutorial, Seminar atau yang setara, Praktikum, Praktik Studio, Praktik Bengkel, Praktik Lapangan, Penelitian, Pengabdian Kepada Masyarakat dan/atau bentuk pembelajaran lain yang setara.
9. **Metode Pembelajaran:** Small Group Discussion, Role-Play & Simulation, Discovery Learning, Self-Directed Learning, Cooperative Learning, Collaborative Learning, Contextual Learning, Project Based Learning, dan metode lainnya yg setara.
10. **Materi Pembelajaran** adalah rincian atau uraian dari bahan kajian yg dapat disajikan dalam bentuk beberapa pokok dan sub-pokok bahasan.
11. **Bobot penilaian** adalah prosentasi penilaian terhadap setiap pencapaian sub-CPMK yang besarnya proposional dengan tingkat kesulitan pencapaian sub-CPMK tsb., dan totalnya 100%.
12. TM=Tatap Muka, PT=Penugasan terstruktur, BM=Belajar mandiri.