

Rencana Pembelajaran Semester

| | | | | | | |
|--|---|--|------------------------|----------------------------------|-----------------|--------------------------------------|
|  | Universitas Negeri Surabaya Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Prodi Fisika | | | | | Kode Dokumen FM-XXX |
| RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER | | | | | | |
| MATA KULIAH (MK) | KODE | Rumpun MK | Bobot (Sks) | | Semester | Tgl Penyusunan |
| Fisika Kuantum | FM-XXX | Fisika Modern | T= 4 | P= 0 | 5 | 30 Nop. 2019 |
| OTORISASI | Pengembang RPS | | Koordinator RMK | Ketua PRODI | | |
| Jurusan Fisika | Dr. Z. A. Imam Supardi | | XXX | Dr. Munasir, S.Si., M.Si. | | |
| Capaian Pembelajaran (CP) | PLO-PRODI yang dibebankan pada MK | | | | | |
| | PLO-3 | Mampu menyelesaikan masalah pada sistem fisika secara komprehensif dengan menggunakan matematika dan komputasi | | | | |
| | PLO-4 | Mampu menganalisis sistem fisik dengan mengaplikasikan matematika dan alat komputasi / TIK. | | | | |
| | PLO-10 | Mampu menunjukkan perilaku ilmuwan yang baik, berfikir kritis dan memiliki keterampilan berinovasi dalam bidang penelitian secara profesional dan bersedia melakukan pembelajaran seumur hidup.. | | | | |
| | Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) | | | | | |
| | CPMK1 | Mahasiswa mampu berpikir kritis dan menggunakan sifat-sifat fisis dari suatu system fisis yang tepat untuk mengelompokkan ke dalam konsep fisika klasik dan modern | | | | |
| | CPMK2 | Mahasiswa mampu merumuskan secara matematik/komputasi fenomena radiasi benda hitam dan efek foto listrik untuk mendapatkan model fisis yang tepat dari dua fenomena kuantitatif tersebut | | | | |
| | CPMK3 | Mahasiswa mampu menganalisis system fisik dengan mengimplementasikan proses berpikir tingkat tinggi (kritis, kreatif, logis, dan penyelesaian masalah) dalam mempelajari gelombang Schrodinger baik secara induktif maupun deduktif. | | | | |
| | CPMK4 | Mahasiswa mampu menggunakan bahasa simbolik dan numerik secara kreatif dalam mendeskripsikan teori atom hydrogen, bilangan kuantum, transisi electron, dan interaksi spin-orbit secara kualitatif dan kuantitatif. | | | | |
| Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) | Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) | | | | | |
| | Sub-CPMK1 | Mampu melakukan telaah referensi secara efektif terhadap fenomena kuantum dan memberikan rasional kelemahan fisika klasik terhadap fenomena tersebut | | | | |
| | Sub-CPMK2 | Mampu merumuskan model matematis dan menyelesaikannya untuk radiasi benda hitam dan efek foto listrik secara kuantitatif | | | | |

| | Sub-CPMK3 | Mampu menganalisis secara kreatif terhadap perilaku gelombang Schrodinger pada kejadian <i>free particle</i> , <i>stepping potensial</i> , <i>square well</i> , dan <i>tunneling fenomenon</i> baik secara induktif maupun deduktif | | | | | |
|--|--|---|--|---|--------------------------|-------------------------------|----------------------|
| | Sub-CPMK4 | Mampu mengomunikasikan secara logis dan kreatif dalam teori atom hydrogen, bilangan kuantum, transisi electron, dan interaksi spin-orbit secara kualitatif dan kuantitatif | | | | | |
| Deskripsi Singkat MK | Perkuliahan ini dilaksanakan dengan menggunakan “Student Centered Learning Method” berbantuan referensi, jurnal, ICT, dan layanan akademik. Ruang lingkup materi kuliah meliputi: 1) Konsep Kuantum, 2) Perumusan Mekanika Gelombang Schrodinger, 3) Teori Atom Hidrogen, 4) Sistem Orbital, 5) Transisi Elektron, 6) Aturan Pauli, 7) Efek Zeeman dan Stark, dan 8) Interaksi Spin-Orbit. Penekanan asesmen pada penguasaan konsep individu dan “Performance Assessment” Kelompok. | | | | | | |
| Bahan Kajian: Materi Pembelajaran | Bahan kajian yang harus dipelajari mahasiswa, diantaranya: 1. Ruang Lingkup Materi “Fisika Kuantum” 2. Kajian konsep kuantum (tinjauan dari fenomena fisis sampai pendekatan teoritis), 3. Perumusan mekanika gelombang Schrodinger untuk menyelesaikan masalah fisika partikel mikroskopik tanpa dan dengan kehadiran medan potensial sederhana (anharmonik dan harmonik), 4. Tinjauan teori atom hidrogen terkait dengan solusi lengkap persamaan Schrodinger komponen radial dan harmonik bola, 5. Orbital, transisi elektron, dan aturan Pauli 6. Efek Zeeman dan efek Stark 7. Peran interaksi interaksi spin-orbit dalam fenomena struktur halus dan super halus, | | | | | | |
| Pustaka | Utama: 1. Prastowo, T. and Rahmawati, E. <i>Lecture Notes on Quantum Physics</i> . Unpublished work, 2014 2. Malcom Longair, <i>Quantum Concepts in Physics an Alternative Approach to the Understanding of Quantum Mechanics</i> , Cambridge University Press, 2014 3. Eric D’Hoker, <i>Quantum Physics</i> , Department of Physics and Astronomy, University of California, Los Angeles, CA 90095, USA, 2012 | | | | | | |
| Dosen Pengampu | Dr. Z. A. Imam Supardi | | | | | | |
| Matakuliah syarat | 1) Fisika Dasar 1 dan 2, 2) Fisika Matematika 1 dan 2, dan 3) Fisika Modern | | | | | | |
| Mg Ke- | Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) | Penilaian | | Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu] | | Materi Pembelajaran [Pustaka] | Bobot Penilaian (%) |
| | | Indikator | Kriteria & Bentuk | Luring (<i>offline</i>) | Daring (<i>online</i>) | | |
| 1-2 | Mampu melakukan telaah referensi secara efektif terhadap fenomena kuantum dan memberikan rasional | Mampu membangun argumentasi yang kuat terkait rasional kelemahan fisika klasik terhadap fenomena kuantum | a. Kreteria: Kualitatif b. Bentuk: Diskusi Kelompok dan Tes Kinerja | a. Bentuk Pembelajaran: Kuliah b. Metode Pembelajaran: Student Centered Learning | | [1, 2, 3] | Sub-CPMK1: 5% |

| | | | | | | | |
|-------------|---|---|---|--|--|-----------|-----------------------|
| | kelemahan fisika klasik terhadap fenomena tersebut | berdasar referensi wajib dan pilihan mahasiswa | | c. Penugasan Mahasiswa: Pemberian tugas kelompok d. Waktu: [8 x 50 menit] | | | |
| 3-5 | Mampu merumuskan model matematis dan menyelesaikannya untuk radiasi benda hitam dan efek foto listrik secara kuantitatif | a. Mampu membangun model matematika dan menyelesaikannya untuk radiasi benda hitam secara kuantitatif b. Mampu membangun model matematika dan menyelesaikannya untuk efek foto listrik secara kuantitatif | a. Kreteria: Kuantitatif b. Bentuk: Diskusi Kelompok dan Tes Kinerja | a. Bentuk Pembelajaran: Kuliah b. Metode Pembelajaran: Student Centered Learning c. Penugasan Mahasiswa: Pemberian tugas kelompok d. Waktu: [12 x 50 menit] | | [1, 2, 3] | Sub-CPMK2: 10% |
| 6-7 | Mampu menganalisis secara kreatif terhadap perilaku gelombang Schrodinger pada kejadian <i>free particle</i> , <i>stepping potensial</i> , <i>square well</i> , dan <i>tunneling fenomenon</i> baik secara induktif maupun deduktif | a. Mampu melakukan analisis secara kreatif terhadap perilaku gelombang Schrodinger pada kejadian <i>free particle</i> , Mampu melakukan analisis secara kreatif terhadap perilaku gelombang Schrodinger pada kejadian <i>stepping potensial</i> | a. Kreteria: Kualitatif Bentuk: Diskusi Kelompok dan Tes Kinerja | a. Bentuk Pembelajaran: Kuliah b. Metode Pembelajaran: Student Centered Learning c. Penugasan Mahasiswa: Pemberian tugas kelompok Waktu: [8 x 50 menit] | | [1, 2, 3] | Sub-CPMK3: 5% |
| 8 | UTS (sub-CPMK1: 5%; sub-CPMK2: 10%; sub-CPMK3: 5%) | | | | | | |
| 9-10 | Mampu menganalisis secara kreatif terhadap perilaku gelombang Schrodinger pada kejadian <i>free particle</i> , <i>stepping potensial</i> , <i>square well</i> , dan <i>tunneling fenomenon</i> | Mampu melakukan analisis secara kreatif terhadap perilaku gelombang Schrodinger pada kejadian <i>square well and tunneling</i> | a. Kreteria: Kualitatif Bentuk: Praktek Pengukuran, Diskusi Kelompok dan Tes Kinerja | a. Bentuk Pembelajaran: Kuliah b. Metode Pembelajaran: Student Centered Learning c. Penugasan Mahasiswa: Pemberian tugas kelompok | | [3] | Sub-CPMK3: 5% |

| | | | | | | | |
|-------|---|--|---|--|--|---|-----------------------|
| | baik secara induktif maupun deduktif | | | Waktu: [8 x 50 menit] | | | |
| 10-12 | Mampu mengomunikasi-kan secara logis dan kreatif teori atom hydrogen, bilangan kuantum, transisi electron, dan interaksi spin-orbit secara kualitatif dan kuantitatif | a. Mampu mengomunikasi-kan sejarah perkembangan teori atom secara logis dan kreatif menggunakan TIK Mampu mengomunikasi-kan model atom hydrogen termasuk bilangan kuantumnya menggunakan persamaan Schroedinger 3D secara logis dan kreatif menggunakan TIK | a. Kreteria: Kualitatif atau kualitatif Bentuk: Kuliah dan kerja kelom-pok, layanan konsultasi akademik, dan Observasi Kinerja | a. Bentuk Pembelajaran: Kuliah dan Kerja kelompok b. Metode Pembelajaran: Student Centered Learning c. Penugasan Mahasiswa: Pemberian tugas kelompok Waktu: [12 x 50 menit] | | [1, 2, 3] dan dapat ditambah dengan referensi hasil pencarian mahasiswa | Sub-CPMK4: 20% |
| 13-15 | Mampu mengomunikasi-kan secara logis dan kreatif teori atom hydrogen, bilangan kuantum, transisi electron, dan interaksi spin-orbit secara kualitatif dan kuantitatif | a. Mampu mengomunikasi-kan transisi electron atom hidrogen secara logis dan kreatif menggunakan TIK Mampu mengomunikasi-kan interaksi spin-orbit secara logis dan kreatif menggunakan TIK | a. Kreteria: Kualitatif atau kualitatif Bentuk: Kuliah dan kerja kelom-pok, layanan konsultasi akademik, dan Observasi Kinerja | a. Bentuk Pembelajaran: Kuliah dan Kerja kelompok b. Metode Pembelajaran: Student Centered Learning c. Penugasan Mahasiswa: Pemberian tugas kelompok Waktu: [12 x 50 menit] | | [1, 2, 3] dan dapat ditambah dengan referensi hasil pencarian mahasisw | Sub-CPMK4: 20% |
| 16 | UAS (sub-CPMK3 dan sub-CPMK4: 15%, Performance Assessment) | | | | | | |

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, ketrampilan 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.