| | | |
|---|---|---|
| | **Universitas Negeri Surabaya**<br>**S1 Fisika** | **Kode Dokumen** |

# RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

| MATA KULIAH (MK) | KODE | Rumpun MK | BOBOT (sks) | SEMESTER | Tgl Penyusunan |
|---|---|---|---|---|---|
| **Material Magnetik dan Sensor** | 4520102288 | | **2** | | 20 September 2026 |

| OTORISASI | Pengembang RPS | Koordinator RMK | Koordinator Program Studi |
|---|---|---|---|
| | Dr. Nugrahani Primary Putri, S.Si., M.Si. | Nugrahani Primary Putri | MUNASIR |

| | |
|---|---|
| **Deskripsi Singkat MK** | Mata kuliah Material Magnetik dan Sensor (2 SKS) membahas prinsip dasar sifat magnetik material, klasifikasi material magnetik (paramagnetik, diamagnetik, feromagnetik, ferrimagnetik), serta karakteristik bahan konduktif yang banyak digunakan dalam teknologi sensor. Kajian meliputi fenomena mikroskopik penyebab sifat magnetik, hubungan struktur dan sifat magnet, prinsip konduktivitas listrik pada material logam, polimer konduktif, maupun nanomaterial, serta penerapannya pada berbagai jenis sensor modern. Topik sensor yang dibahas mencakup sensor berbasis material magnetik (misalnya magnetoresistive sensor, Hall effect sensor) dan sensor berbasis material konduktif (seperti sensor resistif, kapasitif, dan sensor berbasis polianilin atau graphene). Selain aspek teori, mahasiswa akan dilatih mengembangkan keterampilan praktis melalui studi kasus dan proyek berbasis riset mini, seperti perancangan dan pengujian prototipe sensor sederhana menggunakan material magnetik maupun material konduktif. Model pembelajaran yang digunakan adalah Project Based Learning (PjBL), di mana mahasiswa secara berkelompok merancang, melaksanakan, dan melaporkan proyek yang mengintegrasikan konsep material magnetik dan konduktif dengan aplikasi sensor. Pendekatan ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, komunikasi ilmiah, serta kolaborasi tim. |
| **Capaian Pembelajaran (CP)** | **CPL-PRODI yang dibebankan pada MK** |
| **CPL-7** | Mampu menganalisis dan menerapkan prinsip-prinsip fisika dalam memahami, memanfaatkan, serta mengevaluasi teknologi yang relevan dan aplikasinya. |
| **CPL-3** | Mengembangkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan kreatif dalam melakukan pekerjaan yang spesifik di bidang keahliannya serta sesuai dengan standar kompetensi kerja bidang yang bersangkutan |
| | **Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)** |
| **CPMK-1** | Mahasiswa mampu menguasai dan menjelaskan penerapan teknologi sensor berbasis material magnetik maupun konduktif, serta mengaplikasikannya dalam bentuk prototipe sederhana. |
| **CPMK-2** | Mahasiswa mampu menganalisis sifat magnetik dan konduktivitas material serta mengaitkannya dengan prinsip kerja sensor berbasis fisika secara logis, kritis, sistematis, dan kreatif. |
| | **Matrik CPL - CPMK** |

| CPMK | CPL-7 | CPL-3 |
|---|---|---|
| CPMK-1 | ✔ | |
| CPMK-2 | | ✔ |

**Matrik CPMK pada Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)**

| CPMK | Minggu Ke | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| CPMK-1 | | | ✔ | ✔ | | | ✔ | ✔ | ✔ | ✔ | ✔ | ✔ | ✔ | ✔ | ✔ | ✔ |
| CPMK-2 | ✔ | ✔ | | | ✔ | ✔ | | | | | | | | | | |

**Pustaka**

**Utama :**


1. NP Putri, E Suaebah, ZAI Supardi, FU Ermawati, Komposit Polianilin/Oksida Logam Sebagai Bahan Aktif Sensor Gas, 2022
2. BD Cullity and CD Graham. Introduction to Magnetic Materials, 2009
3. WD Callister, Materials Science and Engineering, 8th ed, 2013


**Pendukung :**


1. AM Riska, NK Hanifa, I Sabillah, L Syafa'ah, and NP Putri. Characterization of PANI as BTX gas sensor functional material, AIP Conference Proceeding, 2025
2. NP Putri, AY Komariyah, IS Prasya, and F Fitriana. INVESTIGATION OF PANI/ZnO NANOCOMPOSITE FOR ALCOHOL VAPOR SENSOR, Eureka, 6, 2024
3. NP Putri, E Suaebah, DN Islami, L Rohmawati, DH Kusumawati, Fitriana, and ZAI Supardi. Synthesis and Characterization of PVA/PANI Nanofiber as Active Material for Humidity Sensors, TiS 21(6), 2024
4. NP Putri, SR Wibowo, LN Maulida, E Suaebah, L Rohmawati, FU Ermawati, and ZAI Supardi. Application of Pani/metal oxide composite as an active material of liquified petroleum gas sensors, DJNB, 18 (2), 2023
5. NP Putri, E Suaebah, L Rohmawati, DJDH Santjojo, Masruroh, SP Sakti. Implications of the Electrodeposition Scan Rate on the Morphology of Polyaniline Layer and the Impedance of a QCM Sensor, TiS 20(3), 2023


| Mg Ke- | Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) | Penilaian | | Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [ Estimasi Waktu] | | Materi Pembelajaran | Bobot Penilaian (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Indikator | Kriteria & Bentuk | Luring (*offline*) | *Daring (online)* | | |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) |
| 1 | Mampu menjelaskan fenomena fisika penyebab sifat konduktivitas listrik dan magnetik pada material. | Pemahaman teori material magnetik dan konduktif | Mahasiswa akan mendapatkan nilai penuh jika memenuhi indikator penilaian | Diskusi | | | 5% |
| 2 | Mampu menjelaskan fenomena fisika penyebab sifat konduktivitas listrik dan magnetik pada material. | Pemahaman teori material magnetik dan konduktif | Mahasiswa akan mendapatkan nilai penuh jika memenuhi indikator penilaian | Diskusi | | | 5% |
| 3 | Sensor resistif (polianilin, graphene), sensor kapasitif, sensor berbasis arus Eddy | Mampu menjelaskan prinsip kerja sensor berbasis material konduktif. | Mahasiswa akan mendapatkan nilai penuh jika memenuhi indikator penilaian | Diskusi | | | 5% |
| 4 | Sensor resistif (polianilin, graphene), sensor kapasitif, sensor berbasis arus Eddy | Mampu menjelaskan prinsip kerja sensor berbasis material konduktif. | Mahasiswa akan mendapatkan nilai penuh jika memenuhi indikator penilaian | Diskusi | | | 5% |
| 5 | Mampu menjelaskan prinsip kerja sensor berbasis material magnetik | Mampu menjelaskan prinsip kerja sensor berbasis material magnetik | Mahasiswa akan mendapatkan nilai penuh jika memenuhi indikator penilaian | Diskusi | | | 5% |
| 6 | Mampu menganalisis data karakterisasi sederhana dari material magnetik/konduktif. | Mampu menganalisis data karakterisasi sederhana dari material magnetik/konduktif. | Mahasiswa akan mendapatkan nilai penuh jika memenuhi indikator penilaian | Diskusi | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **7** | Mampu menjelaskan prinsip kerja sensor berbasis material magnetik dan konduktif. | Menyusun presentasi/laporan tentang teknologi sensor berbasis fisika dan aplikasinya. | Mahasiswa akan mendapatkan nilai penuh jika memenuhi indikator penilaian | Diskusi | | | 5% |
| **8** | Mampu merancang ide sensor berbasis material dengan kreativitas dan pendekatan sistematis. | Menyusun laporan tentang teknologi sensor berbasis material konduktif dan atau magnetik dan aplikasinya. | Logis & sistematis | Diskusi dan presentasi | | | 5% |
| **9** | Mampu merancang ide sensor berbasis material dengan kreativitas dan pendekatan sistematis. | Menyusun laporan tentang teknologi sensor berbasis material konduktif dan atau magnetik dan aplikasinya. | Logis & sistematis | Diskusi dan presentasi | | | 5% |
| **10** | Mampu merancang ide sensor berbasis material dengan kreativitas dan pendekatan sistematis. | Menyusun laporan tentang teknologi sensor berbasis material konduktif dan atau magnetik dan aplikasinya. | Logis & sistematis | Diskusi dan presentasi | | | 5% |
| **11** | Menyusun presentasi/laporan tentang teknologi sensor berbasis fisika dan aplikasinya. | Menyusun presentasi/laporan tentang teknologi sensor berbasis fisika dan aplikasinya. | Logis & sistematis | Konsultasi dan diskusi | | | 10% |
| **12** | Menyusun presentasi/laporan tentang teknologi sensor berbasis fisika dan aplikasinya. | Menyusun presentasi/laporan tentang teknologi sensor berbasis fisika dan aplikasinya. | Logis & sistematis | Konsultasi dan diskusi | | | 10% |
| **13** | Mampu merancang ide sensor berbasis material dengan kreativitas dan pendekatan sistematis. | Mampu merancang ide sensor berbasis material dengan kreativitas dan pendekatan sistematis. | Logis & sistematis | Presentasi kelompok, diskusi evaluasi kinerja sensor, refleksi pembelajaran. | | | 10% |
| **14** | Mampu merancang ide sensor berbasis material dengan kreativitas dan pendekatan sistematis. | Mampu merancang ide sensor berbasis material dengan kreativitas dan pendekatan sistematis. | Logis & sistematis | Presentasi kelompok, diskusi evaluasi kinerja sensor, refleksi pembelajaran. | | | 10% |
| **15** | Mampu merancang ide sensor berbasis material dengan kreativitas dan pendekatan sistematis. | Mampu merancang ide sensor berbasis material dengan kreativitas dan pendekatan sistematis. | Logis & sistematis | Presentasi kelompok, diskusi evaluasi kinerja sensor, refleksi pembelajaran. | | | 10% |
| **16** | Mampu merancang ide sensor berbasis material dengan kreativitas dan pendekatan sistematis. | Mampu merancang ide sensor berbasis material dengan kreativitas dan pendekatan sistematis. | Logis & sistematis | Presentasi kelompok, diskusi evaluasi kinerja sensor, refleksi pembelajaran. | | | 5% |

**Catatan**

1. **Capaian Pembelajaran Lulusan Program Studi (CPL-Prodi)** adalah rumusan kemampuan yang harus dimiliki oleh lulusan program studi yang mencakup sikap, penguasaan pengetahuan, keterampilan umum, dan keterampilan khusus sesuai dengan jenjang kualifikasi, yang diperoleh melalui proses pembelajaran.
2. **CPL-Prodi yang dibebankan pada Mata Kuliah** adalah bagian dari CPL-Prodi yang dipilih dan relevan untuk dikembangkan melalui suatu mata kuliah, sebagai dasar perumusan capaian pembelajaran mata kuliah.
3. **Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)** adalah kemampuan yang dirumuskan secara spesifik dan diturunkan dari CPL-Prodi yang dibebankan pada mata kuliah, serta menggambarkan kompetensi yang harus dicapai mahasiswa setelah menyelesaikan mata kuliah.
4. **Sub-CPMK** adalah kemampuan akhir yang direncanakan pada setiap tahap pembelajaran, sebagai penjabaran lebih rinci dari CPMK, bersifat terukur dan dapat diamati sesuai dengan materi pembelajaran.
5. **Indikator Penilaian** adalah pernyataan spesifik dan terukur yang digunakan untuk menilai ketercapaian Sub-CPMK, baik dari proses maupun hasil belajar mahasiswa, yang didukung dengan bukti penilaian.
6. **Kriteria Penilaian** adalah tolok ukur yang digunakan untuk menentukan tingkat ketercapaian hasil belajar mahasiswa berdasarkan indikator penilaian, guna menjamin penilaian yang objektif, konsisten, dan adil. Kriteria penilaian dapat bersifat kuantitatif dan/atau kualitatif.
7. **Bentuk Penilaian** meliputi penilaian tes dan non-tes sesuai dengan karakteristik capaian pembelajaran.
8. **Bentuk Pembelajaran** meliputi kuliah, responsi, tutorial, seminar atau bentuk lain yang setara, praktikum, praktik studio, praktik bengkel, praktik lapangan, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat.
9. **Metode Pembelajaran** merupakan cara penyampaian pembelajaran yang digunakan untuk mencapai capaian pembelajaran, antara lain Small Group Discussion, Project Based Learning, Case Based Learning, Collaborative Learning, Discovery Learning, Self-Directed Learning, serta metode lain yang relevan.
10. **Materi Pembelajaran** adalah bahan kajian yang disusun secara sistematis dalam bentuk pokok dan sub-pokok bahasan untuk mendukung pencapaian Sub-CPMK.
11. **Bobot Penilaian** adalah persentase kontribusi setiap komponen penilaian terhadap nilai akhir mata kuliah, yang ditetapkan secara proporsional sesuai tingkat kompleksitas dan ketercapaian Sub-CPMK, dengan total keseluruhan sebesar 100%.
12. TM = Tatap Muka, PT = Penugasan Terstruktur, BM = Belajar Mandiri.