	Universitas Negeri Surabaya S2 Fisika	Kode Dokumen

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)	SEMESTER	Tgl Penyusunan
OPTIKA TERPADU	4510203024		3		25 Agustus 2026

OTORISASI	Pengembang RPS	Koordinator RMK	Koordinator Program Studi
		Dr. Muhimmatul Khoiro, S.Si.	NUGRAHANI PRIMARY PUTRI

Deskripsi Singkat MK	Mata kuliah Optika Terpadu membahas prinsip dasar dan penerapan teknologi optik dalam sistem komunikasi optik dan pemrosesan sinyal. Materi yang dipelajari mencakup konsep-konsep dasar tentang gelombang elektromagnetik, interferensi, difraksi, dan polarisasi, serta aplikasi teknik-teknik tersebut dalam sistem optik terpadu. Pada dasarnya, optika terpadu adalah cabang dari ilmu optika yang mempelajari penggunaan komponen-komponen optik dalam ukuran kecil dan terintegrasi, serta pemrosesan informasi melalui gelombang optik. Topik utama dalam mata kuliah ini meliputi, struktur dan karakteristik bahan optik terpadu, panduan dasar tentang gelombang cahaya dalam media optic, teknik fabrikasi komponen optik terpadu seperti waveguides, modulators, dan detektor optik, penggunaan optika terpadu dalam aplikasi komunikasi optik, sensor, dan perangkat fotonik lainnya dan analisis dan desain sistem optik terpadu untuk aplikasi praktis dalam kehidupan sehari-hari. Mata kuliah ini akan memberikan dasar teori serta keterampilan praktis dalam merancang dan menganalisis sistem optik terpadu yang digunakan dalam teknologi komunikasi modern.	
Capaian Pembelajaran (CP)	**CPL-PRODI yang dibebankan pada MK**	
	CPL	Mengembangkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan kreatif dalam melakukan pekerjaan yang spesifik di bidang keahliannya serta sesuai dengan standar kompetensi kerja bidang yang bersangkutan
	CPL	Mampu mengelola riset dan mengembangkan keilmuan fisika atau fisika terapan untuk menghasilkan model/metode/teori yang teruji dan inovatif, serta mempublikasikannya pada forum atau jurnal ilmiah pada tingkat nasional/internasional.
	CPL	Mengembangkan model matematis dan atau model fisis dengan pendekatan inter- atau multidisiplin untuk menyelesaikan masalah IPTEKS terkait dengan Fisika.
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	
	CPMK-1	Mengembangkan pemikiran logis dan sistematis untuk menganalisis karakteristik komponen-komponen kunci (sumber optik, detektor, konektor, coupler) dan mengevaluasi unjuk kerja sistem komunikasi serat optik melalui pemodelan power budget dan rise-time budget
	CPMK-2	Mengembangkan gagasan inovatif mengenai potensi aplikasi teknologi serat optik, seperti pada bidang sensor atau sistem komunikasi generasi berikutnya, berdasarkan analisis kritis terhadap tren riset dan perkembangan keilmuan terkini
	CPMK-3	Mampu menganalisis secara sistematis prinsip-prinsip fisis dan memodelkan secara matematis fenomena perambatan cahaya, dispersi, dan atenuasi (rugi-rugi) dalam berbagai jenis serat optik
	Matrik CPL - CPMK	

CPMK	CPL	CPL	CPL
CPMK-1	✔		
CPMK-2		✔	
CPMK-3			✔

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							✔	✔			✔	✔			✔	✔
CPMK-3		✔	✔			✔							✔	✔		

Pustaka

Utama :

1. Allard, F. C. (Ed.). (1990). Fiber optics handbook for engineers and scientists. McGraw-Hill.
2. Yariv, A., & Pepper, D. (1996). Optical Waves in Crystals: Propagation and Control of Laser Radiation. Wiley

Pendukung :

1. Khoiro, M., Yantidewi, M., Firdaus, R. A., Haryadi, D., Tyas, S. H. Y., Laila, N. N., ... & Muadhif, F. I. (2023, November). Lead (Pb) Detection Analysis Based on Multimode Plastic Optical Fiber Sensor. In 2023 International Conference on Radar, Antenna, Microwave, Electronics, and Telecommunications (ICRAMET) (pp. 337-340). IEEE.
2. Anargiansyah, M. B., Pramudya, F. R. A., Fayensi, B. R. P., Hikmah, R. N., Ghani, M. F., & Khoiro, M. (2024, November). Simulation of Cadmium (Cd) detection in palm oil using optical fiber sensors. In Journal of Physics: Conference Series (Vol. 2900, No. 1, p. 012043). IOP Publishing.
3. Laila, N. N., Khoirunnisa, S. A., & Khoiro, M. (2024). Characterization and Determination of Lead Concentration in Water Using Bending Plastic Optical Fiber. International Journal of Microwave & Optical Technology, 19(4), 466-472.
4. Haryadi, D., Tyas, S. H. Y., Wendra, N. D., Mutawakkillah, N., & Khoiro, M. (2025). Palm oil quality detection using optical fiber sensor based on evanescent absorption. EUREKA: Physics and Engineering, (3), 90-97.
5. Khoiro, M., Firdaus, R. A., Rahmawati, E., Yantidewi, M., Fadhilah, N. U., Khairunnisa, S. A., & Fauziyah, N. A. (2025). Sensitive cadmium detection using chitosan-coated plastic optical fiber. Next Materials, 9, 101245.
6. Khairunnisa, S. A., Yantidewi, M., Firdaus, R. A., Laila, N. N., & Khoiro, M. (2025). Evanescent field-based detection of Bisphenol-A using unclad plastic optical fibre sensors: design and performance evaluation. Journal of Modern Optics, 72(16-18), 813-821.
7. Rahmatulloh, M. A., Hanto, D., Yantidewi, M., Khoiro, M., Rianaris, A., Pristianto, E. J., Kurniawan, D., & Firdaus, R. A. (2024). Characteristics Evaluation of Optical Fiber Length in Light Detection and Ranging (LiDAR). International Journal of Microwave & Optical Technology, 19(1), 126-131.
8. Firdaus, R. A., Yunata, E. E., Rahmawati, E., Khoiro, M., Yantidewi, M., Oktafiani, F., Winarno, N., & Ramadani, R. (2025). Investigation of the Characteristics of Microstrip Antenna with Integrated Butterfly Slot Using the Fractal Method for IoT Applications. International Journal of Microwave & Optical Technology, 20(5).
9. Laila, N. N., Fadhilah, N., & Mutawakkillah, N. (2023, November). Analysis of Changes in Modulation Parameters on Optical Communication System. In Journal of Physics: Conference Series (Vol. 2623, No. 1, p. 012019). IOP Publishing.

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	Mahasiswa mampu menguraikan secara sistematis komponen dasar, prinsip kerja, dan posisi teknologi serat optik dalam bidang telekomunikasi	1. Mahasiswa mampu menyebutkan tiga komponen utama sistem komunikasi optik 2. Mahasiswa dapat menjelaskan prinsip dasar pemanduan cahaya 3. Mahasiswa mampu membandingkan minimal dua keunggulan serat optik dibanding media lain	Mahasiswa akan mendapatkan nilai penuh jika memenuhi indikator penilaian	Ceramah, diskusi			3%
2	Mahasiswa mampu membangun model matematis dari perambatan cahaya dalam serat optik menggunakan parameter Numerical Aperture (NA) dan V-number	1. Mahasiswa mampu menurunkan dan menggunakan rumus Numerical Aperture 2. Mahasiswa mampu menghitung V-number untuk menentukan mode serat	Mahasiswa akan mendapatkan nilai penuh jika memenuhi indikator penilaian	Ceramah, diskusi			3%
3	Mahasiswa mampu memodelkan secara matematis rugi-rugi daya (atenuasi) dan pelebaran pulsa (dispersi) yang terjadi pada serat optik	1. Mahasiswa mampu menghitung total atenuasi dalam sebuah serat optik 2. Mahasiswa dapat menggunakan formula untuk menghitung dispersi kromatik dan modal	Mahasiswa akan mendapatkan nilai penuh jika memenuhi indikator penilaian	Ceramah, diskusi			4%

4	Mahasiswa mampu menganalisis secara logis fungsi dari setiap lapisan pelindung pada kabel serat optik untuk merancang proteksi mekanis yang efektif	1. Mahasiswa mampu mengidentifikasi fungsi lapisan core, cladding, buffer, strength member, dan jacket 2. Mahasiswa dapat menentukan struktur kabel yang sesuai untuk studi kasus lingkungan tertentu	Mahasiswa akan mendapatkan nilai penuh jika memenuhi indikator penilaian	Ceramah, diskusi			3%
5	Mahasiswa mampu menganalisis secara sistematis mekanisme rugi-rugi (loss) yang terjadi pada berbagai jenis sambungan serat optik untuk menentukan teknik penyambungan yang tepat	1. Mahasiswa dapat mengidentifikasi minimal tiga penyebab rugi-rugi pada konektor/sambungan 2. Mahasiswa mampu memilih antara fusion splicing dan konektor mekanik untuk skenario tertentu	Mahasiswa akan mendapatkan nilai penuh jika memenuhi indikator penilaian	Ceramah, diskusi			4%
6	Mahasiswa mampu menginterpretasikan data hasil pengukuran OTDR untuk memodelkan distribusi rugi-rugi di sepanjang tautan serat optik	1. Mahasiswa mampu membaca grafik OTDR (Optical Time-Domain Reflectometry) untuk menentukan lokasi dan besaran loss pada sambungan 2. Mahasiswa mampu menghitung koefisien atenuasi serat berdasarkan data OTDR	Mahasiswa akan mendapatkan nilai penuh jika memenuhi indikator penilaian	Ceramah, diskusi			4%
7	Mahasiswa mampu mengembangkan gagasan kreatif untuk memecahkan studi kasus sederhana dengan mengintegrasikan konsep-konsep komponen dan perambatan cahaya	1. Mahasiswa mampu menjelaskan mengusulkan solusi untuk masalah atenuasi atau dispersi pada sebuah jalur komunikasi 2. Mahasiswa mampu memodifikasi sistem sederhana untuk meningkatkan performa	Mahasiswa akan mendapatkan nilai penuh jika memenuhi indikator penilaian	Ceramah, diskusi			4%
8	Mahasiswa mampu mengintegrasikan pemahaman optika terpadu untuk menyelesaikan masalah praktis	Mahasiswa dapat menyelesaikan soal berbasis studi kasus	Mahasiswa akan mendapatkan nilai penuh jika memenuhi indikator penilaian	Ceramah, diskusi			20%
9	Mahasiswa mampu menganalisis secara sistematis kurva karakteristik daya-arus (L-I) untuk menentukan parameter unjuk kerja dari LED dan Laser Dioda	1. Mahasiswa mampu menentukan arus ambang (threshold current) dari kurva L-I sebuah laser 2. Mahasiswa mampu membandingkan efisiensi LED dan Laser berdasarkan kemiringan kurva L-I	Mahasiswa akan mendapatkan nilai penuh jika memenuhi indikator penilaian	Ceramah, diskusi			3%
10	Mahasiswa mampu menganalisis secara logis parameter unjuk kerja detektor optik (responsivitas, dark current, noise) untuk memilih komponen yang sesuai standar sistem	1. Mahasiswa mampu menghitung responsivitas dari data yang diberikan 2. Mahasiswa dapat memilih antara detektor PIN atau APD berdasarkan kebutuhan sistem	Mahasiswa akan mendapatkan nilai penuh jika memenuhi indikator penilaian	Ceramah, diskusi			3%
11	Mahasiswa mampu mengembangkan gagasan skema modulasi yang efisien untuk meningkatkan kapasitas transmisi data, berdasarkan analisis tren teknologi komunikasi optik	1. Mahasiswa mampu menganalisis terhadap kelebihan dan kekurangan skema modulasi digital (NRZ, RZ) 2. Mahasiswa mampu mengusulkan penerapan teknik modulasi lanjut (misal: QAM) pada sistem optik	Mahasiswa akan mendapatkan nilai penuh jika memenuhi indikator penilaian	Ceramah, diskusi, tugas			3%

12	Mahasiswa mampu mengembangkan gagasan desain sensor serat optik yang inovatif untuk aplikasi spesifik di bidang industri atau medis	1. Mahasiswa mampu mengusulkan desain sensor serat optik untuk mengukur parameter fisis tertentu 2. Mahasiswa mampu mengusulkan gagasan dari segi prinsip kerja dan implementasi sensor serat optik	Mahasiswa akan mendapatkan nilai penuh jika memenuhi indikator penilaian	Ceramah, diskusi, tugas			4%
13	Mahasiswa mampu menerapkan model matematis power budget dan rise-time budget untuk memprediksi kelayakan performa sebuah tautan komunikasi optik digital	1. Mahasiswa mampu menghitung total power margin pada sebuah jalur komunikasi 2. Mahasiswa dapat menghitung total rise time sistem dan membandingkannya dengan batasan bit rate	Mahasiswa akan mendapatkan nilai penuh jika memenuhi indikator penilaian	Diskusi, tugas			4%
14	Mahasiswa mampu menerapkan model matematis untuk menghitung dan memprediksi nilai Signal-to-Noise Ratio (SNR) dalam sebuah sistem komunikasi optik analog	1. Mahasiswa mampu mengidentifikasi sumber-sumber noise utama 2. Mahasiswa dapat menggunakan formula untuk menghitung nilai SNR pada sisi penerima	Mahasiswa akan mendapatkan nilai penuh jika memenuhi indikator penilaian	Diskusi, tugas			4%
15	Mahasiswa mampu menganalisis secara kritis riset terkini untuk menghasilkan gagasan inovatif mengenai arah pengembangan teknologi serat optik di masa depan	1. Mahasiswa mampu mereview dan menyajikan poin-poin utama dari sebuah artikel ilmiah terkait WDM/PON 2. Mahasiswa mampu menganalisis tren terkini dan potensi pengembangan teknologi serat optik di masa depan berdasarkan studi literatur atau studi kasus yang diberikan	Mahasiswa akan mendapatkan nilai penuh jika memenuhi indikator penilaian	Diskusi, tugas			4%
16	Mahasiswa mampu mengintegrasikan seluruh pembelajaran untuk menyelesaikan masalah komprehensif	Mahasiswa mampu menyelesaikan soal berbasis analisis dan desain	Mahasiswa dapat menerima nilai penuh jika memenuhi indikator	UAS			30%

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.