

Mata Kuliah (MK)	Nama MK : Sistem Komunikasi dan Jaringan Optik
	Kode MK : EE185632
	Kredit : 2 sks
	Semester : (MK Pilihan)

Deskripsi Mata Kuliah

Matakuliah ini membahas tentang sistem komunikasi yang menggunakan media serat-optik, mulai dari mempelajari konsep serat-optik, pemancar optik, detektor optik, disain transmisi analog dan digital, hingga memahami jaringan optic lokal dan global. Yang tidak kalah pentingnya adalah mempelajari aspek standard dan teknik pengukuran siskom optik.

CPL Prodi yang Dibebankan

PENGETAHUAN

(P01) menguasai konsep dan prinsip keilmuan secara komprehensif, dan untuk mengembangkan prosedur dan strategi yang diperlukan untuk analisis dan perancangan sistem terkait bidang keahlian Teknik Sistem Tenaga, Teknik Sistem Pengaturan, Telekomunikasi Multimedia, Teknik Elektronika, Jaringan Cerdas Multimedia, atau Telematika sebagai bekal untuk pendidikan lanjut atau karir profesional.

KETERAMPILAN KHUSUS

(KK01) mampu memformulasikan permasalahan rekayasa dengan ide-ide baru untuk pengembangan teknologi dalam bidang keahlian Teknik Sistem Tenaga, Teknik Sistem Pengaturan, Telekomunikasi Multimedia, Teknik Elektronika, Jaringan Cerdas Multimedia, atau Telematika.

KETERAMPILAN UMUM

(KU11) Mampu mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dalam konteks pelaksanaan pekerjaannya.

SIKAP

(S09) Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri.

(S12) Bekerja sama untuk dapat memanfaatkan semaksimal mungkin potensi yang dimiliki.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

PENGETAHUAN

Menguasai konsep, prinsip, dan prosedur perancangan sistem komunikasi optik dan jaringannya, mulai dari aspek fisik cahaya dan perambatannya hingga memahami dan mampu memilih media dan parameter yang tepat dalam disain dan aplikasi sistem atau jaringan komunikasi optik.

KETERAMPILAN KHUSUS

Mampu memformulasikan rekayasa melalui rancangan survey dan disain link budget dan mampu melakukan perencanaan sistem dan jaringan komunikasi optik sesuai dengan regulasi, termasuk mampu melakukan pengukuran kinerja sistem dan kualitas yang memadai sesuai standard dan regulasi yang berlaku di bidang komunikasi dan jaringan optik, termasuk alternatif penyelesaian permasalahan pada sistem.

KETERAMPILAN UMUM

Mempunyai kemampuan perancangan sistem komunikasi dan jaringan optik, baik analog dan digital, mulai dari pemilihan elemen, parametrisasi hingga rancangan jaringan khusus.

SIKAP

Menunjukkan hasil belajar untuk taat hukum melalui pembelajaran regulasi dan bekerja sama untuk memanfaatkan semaksimal mungkin potensi yang dimiliki

Topik/Pokok Bahasan

1. Definisi dan pengantar sistem komunikasi dan jaringan optik
2. Sistem komunikasi menggunakan cahaya
3. Struktur serat optic, cara fabrikasi dan parameter kunci serat-optik
4. Rambat gelombang dalam serat dan jenis degradasi optic
5. Link Budget Optik
6. Pemancar optic (optical Sources)
7. Penyambungan dan koneksi daya optic (power launching & coupling)
8. Deteksi cahaya dan receiver optic.
9. Jaringan analog dan digital
10. Multipleksing optic: WDM, WDMA
11. Penguat optic
12. Jaringan Lokal dan Global Optik
13. Pengukuran perangkat dan kinerja sistem optik

Pustaka

- [1] UU Telekomunikasi dan ITU G Optical
- [2] Gerd Keiser, "Optical Fiber Communications" 3rd edition, 2000
- [3] Joseph C. Palais, "Fiber Optic Communications", Prentice-Hall, 4th Ed, 1998
- [4] Paul E. Green Jr., "Fiber Optic Network", Prentice-Hall, 1993
- [5] Govind P. Agrawal, "Fiber Optic Communication Systems", Willey Interscience, 1992
- [6] Endroyono, Handout: Sistem Komunikasi dan Jaringan Optik, Elektro

Prasyarat

- Propagasi dan Radiasi
 - Sistem Komunikasi Digital
-



Rencana Pembelajaran Semester

Departemen Teknik Elektro

Fakultas Teknologi Elektro

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

1	Kode & Nama : EE185632 Sistem Komunikasi dan Jaringan Optik
2	Kredit : 2
3	Semester : Pilihan
4	Dosen : Dr. Ir. Endroyono, DEA
5	Deskripsi Mata Kuliah : Matakuliah ini membahas tentang sistem komunikasi yang menggunakan media serat-optik, mulai dari mempelajari konsep serat-optik, pemancar optik, detektor optik, disain transmisi analog dan digital, hingga memahami jaringan optik lokal dan global. Yang tidak kalah pentingnya adalah mempelajari aspek standard dan teknik pengukuran siskom optik.
6	CPL Prodi yang Dibebankan : PENGETAHUAN (P01) menguasai konsep dan prinsip keilmuan secara komprehensif, dan untuk mengembangkan prosedur dan strategi yang diperlukan untuk analisis dan perancangan sistem terkait bidang keahlian Teknik Sistem Tenaga, Teknik Sistem Pengaturan, Telekomunikasi Multimedia, Teknik Elektronika, Jaringan Cerdas Multimedia, atau Telematika sebagai bekal untuk pendidikan lanjut atau karir profesional KETERAMPILAN KHUSUS (KK01) mampu memformulasikan permasalahan rekayasa dengan ide-ide baru untuk pengembangan teknologi dalam bidang keahlian Teknik Sistem Tenaga, Teknik Sistem Pengaturan, Telekomunikasi Multimedia, Teknik Elektronika, Jaringan Cerdas Multimedia, atau Telematika. KETERAMPILAN UMUM (KU11) Mampu mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dalam konteks pelaksanaan pekerjaannya SIKAP (S09) Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri (S12) Bekerja sama untuk dapat memanfaatkan semaksimal mungkin potensi yang dimiliki

7	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah	<p>: PENGETAHUAN</p> <p>Menguasai konsep, prinsip, dan prosedur perancangan sistem sistem komunikasi optik dan jaringannya, mulai dari aspek fisik cahaya dan perambatannya hingga memahami dan mampu memilih media dan parameter yang tepat dalam disain dan aplikasi sistem atau jaringan komunikasi optik.</p> <p>KETERAMPILAN KHUSUS</p> <p>Mampu memformulasikan rekayasa melalui rancangan survey dan disain link budget dan mampu melakukan perencanaan sistem dan jaringan komunikasi optik sesuai dengan regulasi, termasuk mampu melakukan pengukuran kinerja sistem dan kualitas yang memadai sesuai standard dan regulasi yang berlaku di bidang komunikasi dan jaringan optik, termasuk alternatif penyelesaian permasalahan pada sistem</p> <p>KETERAMPILAN UMUM</p> <p>Mempunyai kemampuan perancangan sistem komunikasi dan jaringan optik, baik analog dan digital, mulai dari pemilihan elemen, parametrisasi hingga rancangan jaringan khusus.</p> <p>SIKAP</p> <p>Menunjukkan hasil belajar untuk taat hukum melalui pembelajaran regulasi dan bekerja sama untuk memanfaatkan semaksimal mungkin potensi yang dimiliki</p>
8	Tahapan Capaian Pembelajaran	<p>: PENGETAHUAN</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Menguasai konsep sistem komunikasi menggunakan cahaya 2. Menguasai struktur serat optik, cara fabrikasi dan parameter kunci 3. Menguasai konsep rambatan gelombang dalam serat dan jenis degradasi yang terjadi 4. Menguasai konsep, jenis dan cara kerja pemancar optik (optikal Sources) 5. Menguasai metode penyambungan dan koneksi daya optik (power launching & coupling) 6. Menguasai konsep deteksi cahaya, jenis detector dan cara-kerja receiver optik. 7. Menguasai konsep transmisi cahaya di jaringan analog dan digital 8. Menguasai konsep multipleksing optik 9. Menguasai konsep penguat optik 10. Menguasai konsep jaringan optik 11. Menguasai metode pengukuran perangkat dan kinerja sistem optik <p>KETERAMPILAN KHUSUS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mampu menghitung loss transmisi dalam proses link budget

		<ol style="list-style-type: none"> 2. Mampu menghitung kapasitas transmisi dengan jarak dan bandwidth yang diketahui 3. Mampu memilih komponen optik dari sumber (optikal sources), serat-optik, penguat hingga receiver yang sesuai dengan hasil rancangan link budget 4. Mampu mengukur daya, redaman hingga kinerja transmisi optik
9	Topik/Pokok Bahasan	<p>:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Definisi dan pengantar sistem komunikasi dan jaringan optik 2. Sistem komunikasi menggunakan cahaya 3. Struktur serat optik, cara fabrikasi dan parameter kunci serat-optik 4. Rambat gelombang dalam serat dan jenis degradasi optik 5. Link Budget Optik 6. Assesment dan Evaluasi 1 7. Pemancar optik (optikal Sources) 8. Penyambungan dan koneksi daya optik (power launching & coupling) 9. Deteksi cahaya dan receiver optik. 10. Jaringan analog dan digital 11. Multipleksing optik: WDM, WDMA 12. Penguat optik 13. Jaringan Lokal dan Global Optik 14. Pengukuran perangkat dan kinerja sistem optik 15. Asesmen dan Evaluasi 2
10	Pustaka	<p>:</p> <ol style="list-style-type: none"> [1] UU Telekomunikasi dan ITU G Optikal [2] Gerd Keiser, "Optical Fiber Communications" 3rd edition, 2000 [3] Joseph C. Palais, "Fiber Optic Communications", Prentice-Hall, 4th Ed, 1998 [4] Paul E. Green Jr., "Fiber Optic Network", Prentice-Hall, 1993 [5] Govind P. Agrawal, "Fiber Optic Communication Systems", Willey Interscience, 1992 [6] Endroyono, Handout: Sistem Komunikasi dan Jaringan Optik, Elektro ITS 2014.
11	Prasyarat	<p>:</p> <p>PSD, Sistem Komunikasi, Propagasi dan Radiasi</p>

No	Capaian Pembelajaran Pokok Bahasan	Materi Pembelajaran	Metode Pembelajaran (Estimasi Waktu)	Asesmen		
				Indikator Capaian Pembelajaran	Pengalaman Belajar	Bobot (%)
1	Menguasai konsep sistem komunikasi menggunakan cahaya	<ul style="list-style-type: none"> Definisi dan pengantar sistem komunikasi dan jaringan optik Sistem komunikasi menggunakan cahaya 	<ul style="list-style-type: none"> Pembelajaran di Kelas: (1 x 2 x 50 menit) Belajar Terstruktur (1 x 2 x 50 menit) - Belajar Mandiri (1 x 2 x 60 menit) 	Mampu menjelaskan konsep sistem komunikasi menggunakan cahaya	<p>Mendapatkan dasar sistem komunikasi optik</p> <p>Tugas: Mencari artikel praktis, bahan seminar atau jurnal terkait penerapan siskom optik</p>	5%
2	Menguasai struktur serat optik, cara fabrikasi dan parameter kunci	<ul style="list-style-type: none"> Struktur serat optik, cara fabrikasi dan parameter kunci serat-optik 	<ul style="list-style-type: none"> Pembelajaran di Kelas: (1 x 2 x 50 menit) Belajar Terstruktur (1 x 2 x 50 menit) - Belajar Mandiri (1 x 2 x 60 menit) - 	<p>Mampu mengenali dan menguasai tentang</p> <ul style="list-style-type: none"> struktur serat optik, yaitu tentang core, cladding dan pelindung luar cara fabrikasi serat optik mulai dari bahan hingga menjadi serat, dan parameter kunci serat optik, khususnya bandwidth-km 	<p>Diskusi tentang perbedaan penerapan serat monomode, multimode dan serat untuk aplikasi khusus.</p> <p>Tugas: Mencari bahan spesifikasi serat optik atau kabel optik</p>	5%
3	<p>Menguasai konsep rambatan gelombang dalam serat dan jenis degradasi yang terjadi.</p> <p>Mampu menghitung loss transmisi dalam proses link budget</p>	<ul style="list-style-type: none"> Rambatan gelombang dalam serat dan jenis degradasi optik Link Budget Optik 	<ul style="list-style-type: none"> Pembelajaran di Kelas: (2 x 2 x 50 menit) Belajar Terstruktur (2 x 2 x 50 menit) - 	<p>Mampu menjelaskan konsep dan melakukan perhitungan tentang:</p> <ul style="list-style-type: none"> konsep rambatan gelombang dalam serat, termasuk moda rambatann dan polarisasi jenis degradasi di serat-optik, mulai dari redaman hingga dispersi 	<p>Diskusi dan paparan kasus-kasus yang terjadi pada kondisi lapangan</p> <p>Tugas: . melakukan disain kecil untuk link pilihan dengan</p>	15%

No	Capaian Pembelajaran Pokok Bahasan	Materi Pembelajaran	Metode Pembelajaran (Estimasi Waktu)	Asesmen		
				Indikator Capaian Pembelajaran	Pengalaman Belajar	Bobot (%)
	Mampu menghitung kapasitas transmisi dengan jarak dan bandwidth yang diketahui		- Belajar Mandiri (2 x 2 x 60 menit) -	<ul style="list-style-type: none"> menghitung loss transmisi dalam proses link budget optik, untuk menentukan kapasitas transmisi dengan jarak dan bandwidth yang diketahui 	parameter utama kabel, untuk daya pancar dan sensitifitas diketahui. <ul style="list-style-type: none"> Mencari data pemancar optik 	
4	Menguasai konsep, jenis dan cara kerja pemancar optik (optikal Sources)	<ul style="list-style-type: none"> Pemancar optik (optikal Sources) 	- Pembelajaran di Kelas: (1 x 2 x 50 menit) - Belajar Terstruktur (1 x 2 x 50 menit) - - Belajar Mandiri (1 x 2 x 60 menit) -	Mampu mengenali dan melakukan pemilihan pemancar optik berdasar jenis dan aplikasinya	Melakukan disain kecil untuk link pilihan dengan parameter utama kabel, dan pemancar yang spesifikasinya diketahui.	15%
5	Menguasai metode penyambungan dan koneksi daya optik (power launching & coupling)	<ul style="list-style-type: none"> Penyambungan dan koneksi daya optik (power launching & coupling) 	- Pembelajaran di Kelas: (1 x 2 x 50 menit) - Belajar Terstruktur (1 x 2 x 50 menit) - - Belajar Mandiri (1 x 2 x 60 menit) -	Mampu melakukan identifikasi jenis dan metode penyambungan dan koneksi daya optik untuk pemancar yang berbeda dan penerapan yang berbeda.	Memperhatikan metode penyambungan dan koneksi menggunakan demonstrator Tugas: Evaluasi Tengah Semester	20%

No	Capaian Pembelajaran Pokok Bahasan	Materi Pembelajaran	Metode Pembelajaran (Estimasi Waktu)	Asesmen		
				Indikator Capaian Pembelajaran	Pengalaman Belajar	Bobot (%)
6	<p>Menguasai konsep deteksi cahaya, jenis detector dan cara-kerja receiver optik.</p> <p>Mampu memilih komponen optik dari sumber (optikal sources), serat-optik, penguat hingga receiver yang sesuai dengan hasil rancangan link budget</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Deteksi cahaya dan receiver optik. 	<ul style="list-style-type: none"> - Pembelajaran di Kelas: (1 x 2 x 50 menit) - Belajar Terstruktur (1 x 2 x 50 menit) - - Belajar Mandiri (1 x 2 x 60 menit) 	<p>Mampu menjelaskan konsep deteksi cahaya, dikaitkan dengan pengertian sensitifitas, C/N, dan parameter receiver optik</p>	<p>Diskusi metode pemilihan receiver untuk aplikasi tertentu.</p> <p>Tugas: Mencari paper berisi spesifikasi receiver dan memanfaatkannya dalam perhitungan link budget.</p>	5%
7	<p>Menguasai konsep transmisi cahaya di jaringan optik analog dan digital</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Jaringan analog dan digital 	<ul style="list-style-type: none"> - Pembelajaran di Kelas: (1 x 2 x 50 menit) - Belajar Terstruktur (1 x 2 x 50 menit) - - Belajar Mandiri (1 x 2 x 60 menit) 	<ul style="list-style-type: none"> • Memahami konsep perbedaan transmisi secara analog dan digital optik. • Menguasai parameter kunci transmisi, C/N, BER, MER, dll. 	<p>Rancangan dasar transmisi audio, data dan video melalui dua sistem berbeda, analog dan digital</p>	5%
8	<p>Menguasai konsep multipleksing optik</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Multipleksing optik: WDM, WDMA 	<ul style="list-style-type: none"> - Pembelajaran di Kelas: (1 x 2 x 50 menit) - Belajar Terstruktur (1 x 2 x 50 menit) - - Belajar Mandiri (1 x 2 x 60 menit) 	<p>Mampu menjelaskan tentang teknik multipleksing optik dan melakukan perhitungan kapasitas sinyal pasca multipleksing</p>	<p>Rancangan jaringan memanfaatkan multiplexing</p>	10%

No	Capaian Pembelajaran Pokok Bahasan	Materi Pembelajaran	Metode Pembelajaran (Estimasi Waktu)	Asesmen		
				Indikator Capaian Pembelajaran	Pengalaman Belajar	Bobot (%)
9	Menguasai konsep penguat optik	<ul style="list-style-type: none"> Penguat optik 	<ul style="list-style-type: none"> Kelas: (1 x 2 x 50 menit) Belajar Terstruktur (1 x 2 x 50 menit) - Belajar Mandiri (1 x 2 x 60 menit) 	Mampu menghitung kebutuhan penguat optik untuk menjaga kinerja transmisi dan melakukan pemilihan teknologinya.	Melakukan perhitungan gain penguat optik	5%
10	Menguasai konsep jaringan optik	<ul style="list-style-type: none"> Jaringan Lokal dan Global Optik 	<ul style="list-style-type: none"> Kelas: (1 x 2 x 50 menit) Belajar Terstruktur (1 x 2 x 50 menit) - Belajar Mandiri (1 x 2 x 60 menit) 	Mampu merencanakan penerapan dasar jaringan optik local dan global berdasar parameter teknis, interface dan protocol yang dibutuhkan	Melakukan disain LAN optik	5%
11	<p>Menguasai metode pengukuran perangkat dan kinerja sistem optik</p> <p>Mampu mengukur daya, redaman hingga kinerja transmisi optik</p>	<ul style="list-style-type: none"> Pengukuran perangkat dan kinerja sistem optik 	<ul style="list-style-type: none"> Kelas: (1 x 2 x 50 menit) Belajar Terstruktur (1 x 2 x 50 menit) - Belajar Mandiri (1 x 2 x 60 menit) - 	<p>Mampu menjelaskan teknik pengukuran perangkat, media dan kinerja sistem optik dan mampu melakukan pengukuran sederhana.</p> <p>* Evaluasi Akhir</p>	Praktikum pengukuran parameter dan kinerja sistem di laboratorium.	10%

*) Presentasi, tugas, quiz, praktikum lab