# TELKOM UNIVERSITY  SAP Komunikasi Optik Lanjut

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Course Catalog Description** | : | Mata kuliah ini membahas perkembangan berbagai teknologi komunikasi optik wired dan wireless, jaringan optik mencakup konsep lapisan OSI, trunk seperti SDH/SONET, MPLS; jaringan akses seperti FTTX, PON/GPON/GEPON; elemen pembentuk jaringan, seperti modulator optik, mux/demux optik,OXC, optical switching, wavelength converter; juga mencakup konsep IM/DD, komunikasi koheren, Radio-over-Fiber, Free Space Optic dan Visible Light Communication. |
| **Pre-Requisite Courses** | : | Sistem Komunikasi Elektromagnetika Telekomunikasi |
| **Textbook & Materials** | : | Utama:  1. Helvoort, Huub Van; Next Generation Optical Transport, SDH/SONET/OTN, John Wiley and Sons, 2009  2. Alwayn, Vivek; Optical Network Design and Implementation, Cisco Press, 1st Ed., 2004,  3. Ramaswami, Rajiv & Sivarajan, Kumar & Sasaki, Galen; Optical Network, A Practical Perspective, 3rd Ed., 2009  4. Prat, Josep; Next-Generation FTTH Passive Optical Networks: Research Towards Unlimited Bandwidth Access, Springer, 2010  Pendukung:  1. Keiser, G.,Optical Fiber Communication, 2nd Ed., McGraw-Hill Inc. |
| **Program Learning Outcome (Capaian Pembelajaran Program Studi)** | : | 1. Mempunyai kemampuan untuk menggunakan pengetahuan dasar matematika, sains, dan rekayasa 2. Mempunyai kemampuan merancang dan melaksanakan eksperimen, termasuk menganalisis dan menginterpretasikan data menggunakan metoda dan etika ilmiah 3. Mempunyai kemampuan merancang suatu sistem, komponen, atau proses termasuk pengiriman konten broadband melalui metoda rekayasa di bidang telekomunikasi 4. Mempunyai keterampilan dalam mengoperasikan perangkat keras dan menggunakan aplikasi perangkat lunak yang berkaitan dengan teknologi informasi dan telekomunikasi. |
| **Course Learning Outcomes (Capaian Pembelajaran MK)** | : | 1. CLO 1 : Describe the basic of Fiber Optics Communication Systems  2. CLO 2 : Understand the basic Properties and Characteristic of optical devices  3. CLO 3 : Understand the sub systems of optical network communication systems and the parameters of performances  4. CLO 4 : Calculate the parameters of optical network systems  5. CLO 5 : Able to use software (matlab or optisystem) to demonstrate the process of advance optical communication systems |
| **Assessment Percentage** | : | UTS (30%)  UAS (30%)  Lainnya (40%) |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Outcome** | **Level** | **Proficiency assessed by** |
| Bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap religius | None |  |
| Mempunyai pengetahuan dan kemampuan untuk menggunakan ilmu dasar matematika, sains, dan rekayasa | Highly Rated | tugas diskusi, tugas besar, UTS, UAS |
| Mempunyai kemampuan merancang suatu sistem, komponen, atau proses untuk memenuhi kebutuhan yang diharapkan dalam batasan-batasan realistis termasuk pengiriman konten broadband melalui metoda rekayasa dibidang telekomunikasi | Highly Rated | tugas diskusi, tugas besar, UTS, UAS |
| Mempunyai kemampuan merancang dan melaksanakan eksperimen, termasuk menganalisis dan menginterpretasikan data secara ilmiah menggunakan metoda ilmiah | Highly Rated | tugas diskusi, tugas besar, UTS, UAS |
| Mempunyai kemampuan untuk mengidentifikasi, memformulasi, dan menyelesaikan permasalahan rekayasa telekomunikasi | None |  |
| Mempunyai keterampilan dalam mengoperasikan perangkat keras, menggunakan aplikasi perangkat lunak dan kemampuan pemrograman yang berkaitan dengan teknologi informasi dan telekomunikasi | Highly Rated | tugas diskusi, tugas besar, UTS, UAS |
| Mempunyai kemampuan untuk berkomunikasi secara efektif baik lisan maupun tulisan | None |  |
| Kemampuan merencanakan menyelesaikan dan mengevaluasi tugas di dalam batasan-batasan yang ada | None |  |
| Mampu menunjukkan sikap peran serta dalam kelompok kerja multi disiplin dan lintas budaya | None |  |
| Mampu menunjukkan sikap bertanggung jawab yang sesuai dengan etika profesi | None |  |
| Mampu memahami kebutuhan akan pembelajaran sepanjang hayat termasuk akses terhadap isu-isu mutakhir di bidang telekomunikasi dan wawasan kewirausahaan | None |  |

**Typical Topics Covered on a Week by Week Basis**

|  |  |
| --- | --- |
| **Week 1** | 1. Perkembangan Jaringan optik  2. Overview Layer OSI  a. Lower layer OSI  b. Upper layer OSI  3. Penguat Optik  a. Penguat Optik Semiconductor Optical Amplifier (SOA)  b. Penguat Optik Erbium Doped Fiber Amplifier (EDFA)  c. Penguat Optik Raman Optical Amplifier (ROA)  4. Modulator optik  a. Modulator Elektro Optik  b. Modulator Magneto Optik  c. Modulator Akusto Optik  5. Multiplexing optik dan filter optik  a. WDM-DWDM-CWDM  b. OTDM  c. Fabry-Perot Filter  d. Fiber Bragg Grating (FBG)  6. Switching optik  a. Wavelength Switch/Optical Cross Connect  b. Wavelength Converter  7. Jaringan Trunk optik/OTN  a. PDH SDH - SONET – FDDI  b. Packet Optical Network-ASON  8. Jaringan Akses  a. FTTX (DLC, PON, AON)  b. Topologi dan perangkat FTTX  c. GPON-GEPON-XGPON  9. Sistem Komunikasi Koheren  a. Heterodin  b. Homodin  10. Radio over fiber berbasis teknologi  a. Seluler  b. Fixed wireless  11. Efek Nonlinear Serat Optik  a. SPM, XPM  b. Stimulated Scattering: SBS, SCS, FWM  12. Komunikasi Optik Nirkabel  a. FSO  b. Visible Light Communication |
| **Week 2** | 1. Perkembangan Jaringan optik  2. Overview Layer OSI  a. Lower layer OSI  b. Upper layer OSI  3. Penguat Optik  a. Penguat Optik Semiconductor Optical Amplifier (SOA)  b. Penguat Optik Erbium Doped Fiber Amplifier (EDFA)  c. Penguat Optik Raman Optical Amplifier (ROA)  4. Modulator optik  a. Modulator Elektro Optik  b. Modulator Magneto Optik  c. Modulator Akusto Optik  5. Multiplexing optik dan filter optik  a. WDM-DWDM-CWDM  b. OTDM  c. Fabry-Perot Filter  d. Fiber Bragg Grating (FBG)  6. Switching optik  a. Wavelength Switch/Optical Cross Connect  b. Wavelength Converter  7. Jaringan Trunk optik/OTN  a. PDH SDH - SONET – FDDI  b. Packet Optical Network-ASON  8. Jaringan Akses  a. FTTX (DLC, PON, AON)  b. Topologi dan perangkat FTTX  c. GPON-GEPON-XGPON  9. Sistem Komunikasi Koheren  a. Heterodin  b. Homodin  10. Radio over fiber berbasis teknologi  a. Seluler  b. Fixed wireless  11. Efek Nonlinear Serat Optik  a. SPM, XPM  b. Stimulated Scattering: SBS, SCS, FWM  12. Komunikasi Optik Nirkabel  a. FSO  b. Visible Light Communication |
| **Week 3** | 1. Perkembangan Jaringan optik  2. Overview Layer OSI  a. Lower layer OSI  b. Upper layer OSI  3. Penguat Optik  a. Penguat Optik Semiconductor Optical Amplifier (SOA)  b. Penguat Optik Erbium Doped Fiber Amplifier (EDFA)  c. Penguat Optik Raman Optical Amplifier (ROA)  4. Modulator optik  a. Modulator Elektro Optik  b. Modulator Magneto Optik  c. Modulator Akusto Optik  5. Multiplexing optik dan filter optik  a. WDM-DWDM-CWDM  b. OTDM  c. Fabry-Perot Filter  d. Fiber Bragg Grating (FBG)  6. Switching optik  a. Wavelength Switch/Optical Cross Connect  b. Wavelength Converter  7. Jaringan Trunk optik/OTN  a. PDH SDH - SONET – FDDI  b. Packet Optical Network-ASON  8. Jaringan Akses  a. FTTX (DLC, PON, AON)  b. Topologi dan perangkat FTTX  c. GPON-GEPON-XGPON  9. Sistem Komunikasi Koheren  a. Heterodin  b. Homodin  10. Radio over fiber berbasis teknologi  a. Seluler  b. Fixed wireless  11. Efek Nonlinear Serat Optik  a. SPM, XPM  b. Stimulated Scattering: SBS, SCS, FWM  12. Komunikasi Optik Nirkabel  a. FSO  b. Visible Light Communication |
| **Week 4** | 1. Perkembangan Jaringan optik  2. Overview Layer OSI  a. Lower layer OSI  b. Upper layer OSI  3. Penguat Optik  a. Penguat Optik Semiconductor Optical Amplifier (SOA)  b. Penguat Optik Erbium Doped Fiber Amplifier (EDFA)  c. Penguat Optik Raman Optical Amplifier (ROA)  4. Modulator optik  a. Modulator Elektro Optik  b. Modulator Magneto Optik  c. Modulator Akusto Optik  5. Multiplexing optik dan filter optik  a. WDM-DWDM-CWDM  b. OTDM  c. Fabry-Perot Filter  d. Fiber Bragg Grating (FBG)  6. Switching optik  a. Wavelength Switch/Optical Cross Connect  b. Wavelength Converter  7. Jaringan Trunk optik/OTN  a. PDH SDH - SONET – FDDI  b. Packet Optical Network-ASON  8. Jaringan Akses  a. FTTX (DLC, PON, AON)  b. Topologi dan perangkat FTTX  c. GPON-GEPON-XGPON  9. Sistem Komunikasi Koheren  a. Heterodin  b. Homodin  10. Radio over fiber berbasis teknologi  a. Seluler  b. Fixed wireless  11. Efek Nonlinear Serat Optik  a. SPM, XPM  b. Stimulated Scattering: SBS, SCS, FWM  12. Komunikasi Optik Nirkabel  a. FSO  b. Visible Light Communication |
| **Week 5** | 1. Perkembangan Jaringan optik  2. Overview Layer OSI  a. Lower layer OSI  b. Upper layer OSI  3. Penguat Optik  a. Penguat Optik Semiconductor Optical Amplifier (SOA)  b. Penguat Optik Erbium Doped Fiber Amplifier (EDFA)  c. Penguat Optik Raman Optical Amplifier (ROA)  4. Modulator optik  a. Modulator Elektro Optik  b. Modulator Magneto Optik  c. Modulator Akusto Optik  5. Multiplexing optik dan filter optik  a. WDM-DWDM-CWDM  b. OTDM  c. Fabry-Perot Filter  d. Fiber Bragg Grating (FBG)  6. Switching optik  a. Wavelength Switch/Optical Cross Connect  b. Wavelength Converter  7. Jaringan Trunk optik/OTN  a. PDH SDH - SONET – FDDI  b. Packet Optical Network-ASON  8. Jaringan Akses  a. FTTX (DLC, PON, AON)  b. Topologi dan perangkat FTTX  c. GPON-GEPON-XGPON  9. Sistem Komunikasi Koheren  a. Heterodin  b. Homodin  10. Radio over fiber berbasis teknologi  a. Seluler  b. Fixed wireless  11. Efek Nonlinear Serat Optik  a. SPM, XPM  b. Stimulated Scattering: SBS, SCS, FWM  12. Komunikasi Optik Nirkabel  a. FSO  b. Visible Light Communication |
| **Week 6** | 1. Perkembangan Jaringan optik  2. Overview Layer OSI  a. Lower layer OSI  b. Upper layer OSI  3. Penguat Optik  a. Penguat Optik Semiconductor Optical Amplifier (SOA)  b. Penguat Optik Erbium Doped Fiber Amplifier (EDFA)  c. Penguat Optik Raman Optical Amplifier (ROA)  4. Modulator optik  a. Modulator Elektro Optik  b. Modulator Magneto Optik  c. Modulator Akusto Optik  5. Multiplexing optik dan filter optik  a. WDM-DWDM-CWDM  b. OTDM  c. Fabry-Perot Filter  d. Fiber Bragg Grating (FBG)  6. Switching optik  a. Wavelength Switch/Optical Cross Connect  b. Wavelength Converter  7. Jaringan Trunk optik/OTN  a. PDH SDH - SONET – FDDI  b. Packet Optical Network-ASON  8. Jaringan Akses  a. FTTX (DLC, PON, AON)  b. Topologi dan perangkat FTTX  c. GPON-GEPON-XGPON  9. Sistem Komunikasi Koheren  a. Heterodin  b. Homodin  10. Radio over fiber berbasis teknologi  a. Seluler  b. Fixed wireless  11. Efek Nonlinear Serat Optik  a. SPM, XPM  b. Stimulated Scattering: SBS, SCS, FWM  12. Komunikasi Optik Nirkabel  a. FSO  b. Visible Light Communication |
| **Week 7** | 1. Perkembangan Jaringan optik  2. Overview Layer OSI  a. Lower layer OSI  b. Upper layer OSI  3. Penguat Optik  a. Penguat Optik Semiconductor Optical Amplifier (SOA)  b. Penguat Optik Erbium Doped Fiber Amplifier (EDFA)  c. Penguat Optik Raman Optical Amplifier (ROA)  4. Modulator optik  a. Modulator Elektro Optik  b. Modulator Magneto Optik  c. Modulator Akusto Optik  5. Multiplexing optik dan filter optik  a. WDM-DWDM-CWDM  b. OTDM  c. Fabry-Perot Filter  d. Fiber Bragg Grating (FBG)  6. Switching optik  a. Wavelength Switch/Optical Cross Connect  b. Wavelength Converter  7. Jaringan Trunk optik/OTN  a. PDH SDH - SONET – FDDI  b. Packet Optical Network-ASON  8. Jaringan Akses  a. FTTX (DLC, PON, AON)  b. Topologi dan perangkat FTTX  c. GPON-GEPON-XGPON  9. Sistem Komunikasi Koheren  a. Heterodin  b. Homodin  10. Radio over fiber berbasis teknologi  a. Seluler  b. Fixed wireless  11. Efek Nonlinear Serat Optik  a. SPM, XPM  b. Stimulated Scattering: SBS, SCS, FWM  12. Komunikasi Optik Nirkabel  a. FSO  b. Visible Light Communication |
| **Week 8** | 1. Perkembangan Jaringan optik  2. Overview Layer OSI  a. Lower layer OSI  b. Upper layer OSI  3. Penguat Optik  a. Penguat Optik Semiconductor Optical Amplifier (SOA)  b. Penguat Optik Erbium Doped Fiber Amplifier (EDFA)  c. Penguat Optik Raman Optical Amplifier (ROA)  4. Modulator optik  a. Modulator Elektro Optik  b. Modulator Magneto Optik  c. Modulator Akusto Optik  5. Multiplexing optik dan filter optik  a. WDM-DWDM-CWDM  b. OTDM  c. Fabry-Perot Filter  d. Fiber Bragg Grating (FBG)  6. Switching optik  a. Wavelength Switch/Optical Cross Connect  b. Wavelength Converter  7. Jaringan Trunk optik/OTN  a. PDH SDH - SONET – FDDI  b. Packet Optical Network-ASON  8. Jaringan Akses  a. FTTX (DLC, PON, AON)  b. Topologi dan perangkat FTTX  c. GPON-GEPON-XGPON  9. Sistem Komunikasi Koheren  a. Heterodin  b. Homodin  10. Radio over fiber berbasis teknologi  a. Seluler  b. Fixed wireless  11. Efek Nonlinear Serat Optik  a. SPM, XPM  b. Stimulated Scattering: SBS, SCS, FWM  12. Komunikasi Optik Nirkabel  a. FSO  b. Visible Light Communication |
| **Week 9** | 1. Perkembangan Jaringan optik  2. Overview Layer OSI  a. Lower layer OSI  b. Upper layer OSI  3. Penguat Optik  a. Penguat Optik Semiconductor Optical Amplifier (SOA)  b. Penguat Optik Erbium Doped Fiber Amplifier (EDFA)  c. Penguat Optik Raman Optical Amplifier (ROA)  4. Modulator optik  a. Modulator Elektro Optik  b. Modulator Magneto Optik  c. Modulator Akusto Optik  5. Multiplexing optik dan filter optik  a. WDM-DWDM-CWDM  b. OTDM  c. Fabry-Perot Filter  d. Fiber Bragg Grating (FBG)  6. Switching optik  a. Wavelength Switch/Optical Cross Connect  b. Wavelength Converter  7. Jaringan Trunk optik/OTN  a. PDH SDH - SONET – FDDI  b. Packet Optical Network-ASON  8. Jaringan Akses  a. FTTX (DLC, PON, AON)  b. Topologi dan perangkat FTTX  c. GPON-GEPON-XGPON  9. Sistem Komunikasi Koheren  a. Heterodin  b. Homodin  10. Radio over fiber berbasis teknologi  a. Seluler  b. Fixed wireless  11. Efek Nonlinear Serat Optik  a. SPM, XPM  b. Stimulated Scattering: SBS, SCS, FWM  12. Komunikasi Optik Nirkabel  a. FSO  b. Visible Light Communication |
| **Week 10** | 1. Perkembangan Jaringan optik  2. Overview Layer OSI  a. Lower layer OSI  b. Upper layer OSI  3. Penguat Optik  a. Penguat Optik Semiconductor Optical Amplifier (SOA)  b. Penguat Optik Erbium Doped Fiber Amplifier (EDFA)  c. Penguat Optik Raman Optical Amplifier (ROA)  4. Modulator optik  a. Modulator Elektro Optik  b. Modulator Magneto Optik  c. Modulator Akusto Optik  5. Multiplexing optik dan filter optik  a. WDM-DWDM-CWDM  b. OTDM  c. Fabry-Perot Filter  d. Fiber Bragg Grating (FBG)  6. Switching optik  a. Wavelength Switch/Optical Cross Connect  b. Wavelength Converter  7. Jaringan Trunk optik/OTN  a. PDH SDH - SONET – FDDI  b. Packet Optical Network-ASON  8. Jaringan Akses  a. FTTX (DLC, PON, AON)  b. Topologi dan perangkat FTTX  c. GPON-GEPON-XGPON  9. Sistem Komunikasi Koheren  a. Heterodin  b. Homodin  10. Radio over fiber berbasis teknologi  a. Seluler  b. Fixed wireless  11. Efek Nonlinear Serat Optik  a. SPM, XPM  b. Stimulated Scattering: SBS, SCS, FWM  12. Komunikasi Optik Nirkabel  a. FSO  b. Visible Light Communication |
| **Week 11** | 1. Perkembangan Jaringan optik  2. Overview Layer OSI  a. Lower layer OSI  b. Upper layer OSI  3. Penguat Optik  a. Penguat Optik Semiconductor Optical Amplifier (SOA)  b. Penguat Optik Erbium Doped Fiber Amplifier (EDFA)  c. Penguat Optik Raman Optical Amplifier (ROA)  4. Modulator optik  a. Modulator Elektro Optik  b. Modulator Magneto Optik  c. Modulator Akusto Optik  5. Multiplexing optik dan filter optik  a. WDM-DWDM-CWDM  b. OTDM  c. Fabry-Perot Filter  d. Fiber Bragg Grating (FBG)  6. Switching optik  a. Wavelength Switch/Optical Cross Connect  b. Wavelength Converter  7. Jaringan Trunk optik/OTN  a. PDH SDH - SONET – FDDI  b. Packet Optical Network-ASON  8. Jaringan Akses  a. FTTX (DLC, PON, AON)  b. Topologi dan perangkat FTTX  c. GPON-GEPON-XGPON  9. Sistem Komunikasi Koheren  a. Heterodin  b. Homodin  10. Radio over fiber berbasis teknologi  a. Seluler  b. Fixed wireless  11. Efek Nonlinear Serat Optik  a. SPM, XPM  b. Stimulated Scattering: SBS, SCS, FWM  12. Komunikasi Optik Nirkabel  a. FSO  b. Visible Light Communication |
| **Week 12** | 1. Perkembangan Jaringan optik  2. Overview Layer OSI  a. Lower layer OSI  b. Upper layer OSI  3. Penguat Optik  a. Penguat Optik Semiconductor Optical Amplifier (SOA)  b. Penguat Optik Erbium Doped Fiber Amplifier (EDFA)  c. Penguat Optik Raman Optical Amplifier (ROA)  4. Modulator optik  a. Modulator Elektro Optik  b. Modulator Magneto Optik  c. Modulator Akusto Optik  5. Multiplexing optik dan filter optik  a. WDM-DWDM-CWDM  b. OTDM  c. Fabry-Perot Filter  d. Fiber Bragg Grating (FBG)  6. Switching optik  a. Wavelength Switch/Optical Cross Connect  b. Wavelength Converter  7. Jaringan Trunk optik/OTN  a. PDH SDH - SONET – FDDI  b. Packet Optical Network-ASON  8. Jaringan Akses  a. FTTX (DLC, PON, AON)  b. Topologi dan perangkat FTTX  c. GPON-GEPON-XGPON  9. Sistem Komunikasi Koheren  a. Heterodin  b. Homodin  10. Radio over fiber berbasis teknologi  a. Seluler  b. Fixed wireless  11. Efek Nonlinear Serat Optik  a. SPM, XPM  b. Stimulated Scattering: SBS, SCS, FWM  12. Komunikasi Optik Nirkabel  a. FSO  b. Visible Light Communication |
| **Week 13** | 1. Perancangan Jaringan optik  a. SKKL  b. Terestrial  c. Akses  d. Hibrida optik-wireless  2. Perancangan Jaringan optik menggunakan software  a. SKKL  b. Terestrial  c. Akses  d. Hibrida optik-wireless |
| **Week 14** | 1. Perancangan Jaringan optik  a. SKKL  b. Terestrial  c. Akses  d. Hibrida optik-wireless  2. Perancangan Jaringan optik menggunakan software  a. SKKL  b. Terestrial  c. Akses  d. Hibrida optik-wireless |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Computer Usage** | : | Software:  1. MATLAB.  2. OPTISYSTEM  Hardware:  PC with internet connections & LCD Projector |