#### TELKOM UNIVERSITY SAP Sistem Komunikasi

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Course Catalog Description** | : | Mata kuliah ini mempelajari tentang teori dan prinsip dari sistem komunikasi analog dan digital. Topik terdiri dari pengenalan sistem komunikasi dan subsistem penyusunannya, proses modulasi dan demodulasi analog dan digital serta penggambaran spektrum frekuensi, analisis pergeseran spektrum frekuensi, sistem Komunikasi digital beserta sub sistem penyusunnya, indikator kinerja (SNR dan BER) serta rekayasa parameter yang berhubungan dengan indikator kinerja. |
| **Pre-Requisite Courses** | : | Kalkulus 1 BKalkulus 2 BRangkaian ListrikProbabilitas dan StatistikPengolahan Sinyal Waktu Kontinyu |
| **Textbook & Materials** | : | Utama:1. Sklaar, Bernard, Digital Communications : Fundamentals and Applications, Prentice Hall, 20012. Haykin, Simon, Communication Systems, John Wiley & Sons Inc, 4th Edition, 20113. Haykin, Simon, Digital Communication Systems, John Wiley & Sons Inc, 20144. Taub, Helbert and Donald L. Schilling : Principles of Communication System, McGraw-Hill |
| **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 |
| **Course Learning Outcomes (Capaian Pembelajaran MK)** | : | 1. [C3] Mampu memahami dan menjelaskan modulasi/ demodulasi analog (AM dan FM) dan karakteristiknya2. [C4] Mampu memahami dan menjelaskan rangkaian pradeteksi dan menghitung kinerja rangkaian pradeteksi, demodulator AM dan demodulator FM3. [C3] Mampu memahami dan menjelaskan konsep sinyal space analysis, korelator, penerapannya dalam perhitungan probabilitas of error dalam lingkungan AWGN4. [C4] Mampu memahami dan menjelaskan pembentukan sinyal digital (PCM) serta modulasi/ demodulasi digital, karakteristik dan kinerjanya5. [C2] Mampu memahami konsep dan fungsi channel coding dan menjelaskan proses encoding dan decoding linier block code dan convolutional code 6. [C2] Memahami konsep multiple access dalam sistem Komunikasi |
| **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 | Ujian/ Quiz (Tertulis), 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 | Ujian/ Quiz (Tertulis), UTS, UAS |
| Mempunyai kemampuan merancang dan melaksanakan eksperimen, termasuk menganalisis dan menginterpretasikan data secara ilmiah menggunakan metoda ilmiah | Highly Rated | Ujian/ Quiz (Tertulis), 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 | None |  |
| 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. Overview Perkuliahana. Isi, rencana dan aturan perkuliahanb. Blok sistem telekomunikasi : komunikasi analog dan komunikasi digitalc. Overview system telekomunikasi eksisting: Radio AM, Radio FM, Jaringan 2G, 3G, 4G. 2. Karakteristik Sinyala. Parameter dasar sistem komunikasi (persamaan sinyal, daya, energi, SNR, BER, bandwidth, dll) b. Pemahaman dan arti penting domain waktu dan domain frekuensic. Review deret Fourier, transformasi Fourier dan sifat-sifatnyad. Contoh transformasi : sinyal rectangular dan perkalian dengan sinyal sinusoidale. Fungsi otokorelasi dan rapat spectral daya |
| **Week 2** | (1)1. Overview Perkuliahana. Isi, rencana dan aturan perkuliahanb. Blok sistem telekomunikasi : komunikasi analog dan komunikasi digitalc. Overview system telekomunikasi eksisting: Radio AM, Radio FM, Jaringan 2G, 3G, 4G. 2. Karakteristik Sinyala. Parameter dasar sistem komunikasi (persamaan sinyal, daya, energi, SNR, BER, bandwidth, dll) b. Pemahaman dan arti penting domain waktu dan domain frekuensic. Review deret Fourier, transformasi Fourier dan sifat-sifatnyad. Contoh transformasi : sinyal rectangular dan perkalian dengan sinyal sinusoidale. Fungsi otokorelasi dan rapat spectral daya(2)a. Pemahaman arti dan fungsi Modulasi dan Demodulasib. Modulator AM-DSB-SC : Modulator dan Demodulator (Blok, persamaan), Gambar spektral, bandwidth, perhitungan dayac. Konsep translasi frekuensid. AM-SSB : Modulator-demodulator, Gambar spectral, bandwidth, perhitungan dayae. AM-DSB-FC : Modulator-demodulator, persamaan, indeks modulasi, konstanta modulasi, Detektor selubung, Gambar spectral, bandwidth, perhitungan dayaf. Kinerja AM (DSB-SC, DSB-FC, SSB), Figure of Meritg. Modulasi AM menggunakan software : Matlab |
| **Week 3** | a. Pemahaman arti dan fungsi Modulasi dan Demodulasib. Modulator AM-DSB-SC : Modulator dan Demodulator (Blok, persamaan), Gambar spektral, bandwidth, perhitungan dayac. Konsep translasi frekuensid. AM-SSB : Modulator-demodulator, Gambar spectral, bandwidth, perhitungan dayae. AM-DSB-FC : Modulator-demodulator, persamaan, indeks modulasi, konstanta modulasi, Detektor selubung, Gambar spectral, bandwidth, perhitungan dayaf. Kinerja AM (DSB-SC, DSB-FC, SSB), Figure of Meritg. Modulasi AM menggunakan software : Matlab |
| **Week 4** | a. Modulator FM : Persamaan, indeks modulasi, fungsi Bessel, Spektral, Daya, BW, blok sistemb. Demodulator FM : Persamaan, blok sistemc. Kinerja FMd. konsep superhetrodyne pada sistem penerima AM dan FM, Pemahaman Frekuensi IF dan RF |
| **Week 5** | (1)a. Modulator FM : Persamaan, indeks modulasi, fungsi Bessel, Spektral, Daya, BW, blok sistemb. Demodulator FM : Persamaan, blok sistemc. Kinerja FMd. konsep superhetrodyne pada sistem penerima AM dan FM, Pemahaman Frekuensi IF dan RF(2)a. Struktur rangkaian pradeteksi dan blok penyusunb. Parameter rangkaian pradeteksi : Gain, Redaman, Temperatur Noise ekuivalen, Rapat spektral daya noise, daya noise, BW c. Kinerja rangkaian Pradeteksid. Sistem Cascade, parameter cascade, perhitungan kinerja dalam bentuk Cascadee. Kinerja AMf. Kinerja FMg. Kinerja Sistem Demodulator digabung dengan rangkaian pradeteksi |
| **Week 6** | a. Struktur rangkaian pradeteksi dan blok penyusunb. Parameter rangkaian pradeteksi : Gain, Redaman, Temperatur Noise ekuivalen, Rapat spektral daya noise, daya noise, BW c. Kinerja rangkaian Pradeteksid. Sistem Cascade, parameter cascade, perhitungan kinerja dalam bentuk Cascadee. Kinerja AMf. Kinerja FMg. Kinerja Sistem Demodulator digabung dengan rangkaian pradeteksi |
| **Week 7** | a. ADC : sampling, kuantisasi, encoding, aturan Nyquistb. Noise kuantisasi, Kinerja ADC : S/Dq, kuantisasi uniform & non uniformc. Multiplexing analog dan Digital, PCM30d. Sinyal Baseband digital : pengertian, unipolar, bipolar, RZ, NRZ, AMI, HDB3, karakteristik dan dasar pemilihan, Multi level basebande. Pengenalan Sistem Modulasi digital:ASK, PSK, FSK, persamaan, bentuk sinyal, diagram konstelasi[1:Bab 2, 2: Bab 3] |
| **Week 8** | a. Signal Space Analysis : Representasi geometri signal, Konsep Fungsi basis, Ortogonalitas dan Ortonormalitasb. Optimum Deection : Matched Filter & Correlator Receiverc. Prinsip Maximum Likelihood Detection |
| **Week 9** | (1)a. AWGN : sifat, persamaanb. Konsep probabilitas error, Tabel Q c. Kinerja modulasi digital : jarak signal, rumus kinerja/ prob. error 2 simbol, kinerja BASK, BPSK, BFSK[1:Bab 1 & Bab 3](2)a. Modulasi level tinggi b. M-PSK : diagram konstelasi, modulator, demodulatorc. M-PSK : probabilitas errord. QAM : diagram konstelasi, modulator, demodulatore. QAM : probabilitas errorf. M-ASK : diagram konstelasi, modulator, demodulatorg. M-FSK : diagram konstelasi, modulator, demodulator, Probabilitas error, ortogonal FSK |
| **Week 10** | a. Modulasi level tinggi b. M-PSK : diagram konstelasi, modulator, demodulatorc. M-PSK : probabilitas errord. QAM : diagram konstelasi, modulator, demodulatore. QAM : probabilitas errorf. M-ASK : diagram konstelasi, modulator, demodulatorg. M-FSK : diagram konstelasi, modulator, demodulator, Probabilitas error, ortogonal FSK |
| **Week 11** | (1)a. Modulasi level tinggi b. M-PSK : diagram konstelasi, modulator, demodulatorc. M-PSK : probabilitas errord. QAM : diagram konstelasi, modulator, demodulatore. QAM : probabilitas errorf. M-ASK : diagram konstelasi, modulator, demodulatorg. M-FSK : diagram konstelasi, modulator, demodulator, Probabilitas error, ortogonal FSK(2)1. Dasar Teori Informasi a. Nilai informasi, entropi, teorema source codingb. Huffman Codec. Rumus Shannon dan Batas Shannon2. Linear Block Codea. Pengertian dan fungsi channel coding, parity, code rate, coding gainb. Encoder : Matriks Generator, codeword, systematic & non systematic codec. Bobot dan jarak, kemampuan koreksi dan deteksid. Parity check matrix dan Syndrome. Deteksi error dan koreksif. Jenis-jenis linier block code3. Convolutional Codea. Struktur encoder : memori, state, constrain lengthb. Diagram state, diagram trellisc. Algoritma Viterbi : branch metric, path metric, Perhitungan jarak bebas (dfree) dan kemampuan koreksi |
| **Week 12** | 1. Dasar Teori Informasi a. Nilai informasi, entropi, teorema source codingb. Huffman Codec. Rumus Shannon dan Batas Shannon2. Linear Block Codea. Pengertian dan fungsi channel coding, parity, code rate, coding gainb. Encoder : Matriks Generator, codeword, systematic & non systematic codec. Bobot dan jarak, kemampuan koreksi dan deteksid. Parity check matrix dan Syndrome. Deteksi error dan koreksif. Jenis-jenis linier block code3. Convolutional Codea. Struktur encoder : memori, state, constrain lengthb. Diagram state, diagram trellisc. Algoritma Viterbi : branch metric, path metric, Perhitungan jarak bebas (dfree) dan kemampuan koreksi |
| **Week 13** | 1. Dasar Teori Informasi a. Nilai informasi, entropi, teorema source codingb. Huffman Codec. Rumus Shannon dan Batas Shannon2. Linear Block Codea. Pengertian dan fungsi channel coding, parity, code rate, coding gainb. Encoder : Matriks Generator, codeword, systematic & non systematic codec. Bobot dan jarak, kemampuan koreksi dan deteksid. Parity check matrix dan Syndrome. Deteksi error dan koreksif. Jenis-jenis linier block code3. Convolutional Codea. Struktur encoder : memori, state, constrain lengthb. Diagram state, diagram trellisc. Algoritma Viterbi : branch metric, path metric, Perhitungan jarak bebas (dfree) dan kemampuan koreksi |
| **Week 14** | a. Pengertian : multiple access, FDMA, TDMA, CDMA, FDD, TDDb. Sistem FDMA : Konsep, guard band, kapasitas, contoh sistem aplikasi (AMPS), kapasitasc. Sistem TDMA : konsep, guard time, kapsitas, contoh sistem aplikasi (GSM), kapasitasd. Sistem CDMA: Konsep, DS-SS,, kode walsh, kapasitas, contoh sistem aplikasi (IS-95, CDMA 2000, WCDMA) |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Computer Usage** | : | Hardware:PC/ Notebook & LCD Projector |