



INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM SURABAYA
FAKULTAS TEKNIK ELEKTRO
PRODI STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI

Kode Dokumen

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)	SEMESTER	Tgl Penyusunan
Rekayasa Trafik	TEA3013	Sistem Jaringan dan Transmisi Telekomunikasi	3	5	27 Maret 2018
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI
	Walid Maulana Hadiansyah, S.T., M.T		Walid Maulana Hadiansyah, S.T., M.T		Hamzah. U. Mustakim S.T., M.T
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI	<ul style="list-style-type: none"> Mempunyai kemampuan untuk menggunakan pengetahuan dasar matematika, sains, dan rekayasa Mempunyai kemampuan merancang dan melaksanakan eksperimen, termasuk menganalisis dan menginterpretasikan data secara ilmiah menggunakan metoda ilmiah 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 Mempunyai kemampuan untuk mengidentifikasi, memformulasi, dan menyelesaikan permasalahan rekayasa telekomunikasi dengan mempertimbangkan dampaknya pada konteks sosial dan global Mempunyai wawasan terhadap isu-isu mutakhir di bidang telekomunikasi Mempunyai keterampilan dalam mengoperasikan perangkat keras dan menggunakan aplikasi perangkat lunak yang berkaitan dengan teknologi informasi dan telekomunikasirealistis termasuk pengiriman konten broadband melalui metoda rekayasa dibidang telekomunikasi 			
	CPMK	<ul style="list-style-type: none"> Mahasiswa mampu menjelaskan mengenai terminologi dasar, notasi Kendall. Mahasiswa mampu memahami diagram keadaan transisi dan rantai Markov, proses kelahiran-kematian, dan proses Poisson Mahasiswa memahami sistem loss menurut Erlang, Engset dan Bernoulli Mahasiswa mampu menjelaskan konsep jaringan switching, sistem overflow, dan dimensi jaringan telekomunikasi Mahasiswa mampu menjelaskan teorema Little dan sistem tunggu dengan satu atau lebih server, sistem dengan jumlah buffer 			

	<p>terbatas dan tak terbatas, serta populasi pengguna terbatas (M/M/1), dengan pertimbangan sistem dengan distribusi layanan umum (M/G/1)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa mampu menerapkan teori teletraffic untuk berbagai sistem menggunakan perangkat lunak (Matlab dan/atau Excel) untuk menunjukkan blocking dan antrian proses 					
Diskripsi Singkat MK	<p>Memberikan pengetahuan mengenai aplikasi praktis dalam jaringan telekomunikasi (wired dan wireless) secara umum yang dapat dipelajari melalui konsep dasar trafik, teori probabilitas, pemodelan sistem (sistem blocking dan antrian), analisis trafik, pengolahan data trafik, konsep switching network, trafik luap, serta peramalan trafik untuk tujuan perencanaan jaringan baik untuk voice maupun data.</p>					
Bahan Kajian / Materi Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Notasi Kendall 2. Diagram keadaan transisi dan rantai Markov, proses kelahiran-kematian, dan proses Poisson 3. Sistem loss menurut Erlang, Engset dan Bernoulli 4. Konsep jaringan switching, sistem overflow, dan dimensi jaringan telekomunikasi 5. Teorema Little dan sistem tunggu dengan satu atau lebih server 6. Teori teletraffic untuk berbagai sistem menggunakan perangkat lunak 					
Pustaka	<p>Utama :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. V.B. Iversen, Teletraffic Engineering and Network Planning, Technical University of Denmark, 2010 2. K.I. Park, QoS in Packet Networks, Springer Science, 2005 3. H. Akimaru & K. Kawashima, Teletraffic Theory and Applications, 2nd ed., Springer Verlag , 1999 4. Zukerman, M., Introduction to Queueing Theory and Stochastic Teletraffic Models, City University of Hongkong, 2015 5. C.H. Ng, B.H. Soong, Queueing Modelling Fundamentals, 2nd ed., John Wiley & Sons, 2008 <p>Pendukung :</p> <ul style="list-style-type: none"> • J.E Flood., Telecommunications Switching, Traffic and Networks, Prentice Hall , 1995 					
Dosen Pengampu	Walid Maulana Hadiansyah, S.T., M.T					
Matakuliah syarat	Probabilitas dan Statistik					
Mg Ke-	Sub-CPMK (Kemampuan akhir tiap tahapan belajar)	Indikator Penilaian	Kriteria & Bentuk Penilaian	Bentuk, Metode Pembelajaran, dan Penugasan Mahasiswa [Media & Sumber belajar] [Estimasi Waktu]	Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1,2	Mahasiswa mampu menjelaskan	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat menjelaskan gambaran secara 	Quiz (Tertulis)	<ul style="list-style-type: none"> • Tatap Muka • Penugasan 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Terminologi dasar 2. Peran dan fungsi 	10%

	mengenai terminologi dasar, notasi Kendall	<p>keseluruhan tentang rekayasa trafik termasuk peran & fungsinya.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mampu menjelaskan besaran, satuan trafik, dan jam sibuk • Dapat menjelaskan model sistem based on trafik, sistem loss dan sistem tunggu 		<p>terstruktur (paper)</p> <p>[TM: 3x(3x50')]</p>	<p>rekayasa trafik dalam jaringan</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Besaran dan satuan trafik : intensitas trafik, definisi Erlang, volume trafik, lama waktu pendudukan, Trafik yang ditawarkan, Trafik yang dimuat. 4. Rekomendasi ITU tentang rekayasa trafik 5. Variasi trafik dan konsep jam sibuk, metode penentuan jam sibuk 6. Model sistem jaringan 7. Model sistem based on trafik : delay sistem. loss sistem, overflow 8. Pengenalan konsep grade of service, probabilitas blocking, sistem tunggu 	
3	Mahasiswa mampu memahami diagram keadaan transisi dan rantai Markov, proses kelahiran-kematian, dan proses Poisson	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menjelaskan sumber trafik, pola kedatangan, pola pelayanan dan design model 	Ujian/ Quiz (Tertulis)	<ul style="list-style-type: none"> • Tatap Muka (TM) • Penugasan terstruktur (PR/pekerjaan rumah) <p>[TM: 3x(3x50')]</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Model trafik (Matematis): sumber Trafik. 2. Pola kedatangan (distribusi waktu antar kedatangan, probabilitas kedatangan). 3. Pola pelayanan (distribusi lama waktu pendudukan) 	10%

					<ol style="list-style-type: none"> 4. Fungsi distribusi eksponensial 5. negatif, karakteristik distribusi 6. Penentuan Model matematis 7. Sumber Trafik, banyaknya sirkit, Holding time 	
4,5	Memahami sistem loss menurut Erlang, Engset dan Bernoulli	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menjelaskan model poisson dan model erlang-B termasuk persamaan dan perbedaannya • Mampu menjelaskan model engset dan model binomial termasuk persamaan dan perbedaannya 	Quiz (Tertulis)	<ul style="list-style-type: none"> • Tatap Muka • Penugasan terstruktur (Latihan soal) <p>[TM: 3x(3x50')]</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Model dan proses Poisson : sumber trafik, kapasitas sirkit, pola kedatangan dan pendudukan 2. Rantai Markov, diagram transisi kondisi, persamaan kesetimbangan, penurunan rumus poisson 3. Model Erlang B : sumber Trafik, kapasitas sirkit, pola kedatangan 4. lama waktu pendudukan, diagram transisi kondisi, persamaan kesetimbangan, penurunan rumus erlang B, rumus rekrusiv erlang B, model extended erlang B 5. Model distribusi Engset : sumber trafik, 	15%

					<p>kapasitas sirkit, pola kedatangan</p> <p>6. Lama waktu pendudukan, diagram transisi kondisi, persamaan kesetimbangan, penurunan rumus engset</p> <p>7. Model distribusi Binomial</p>	
6,7	Mampu menjelaskan konsep jaringan switching, sistem overflow, dan dimensi jaringan telekomunikasi	<ul style="list-style-type: none"> Mampu memodelkan suatu jaringan dalam graf Lee dan menghitung probabilitas blocking Dapat menjelaskan sistem overflow pada jaringan Mampu menjelaskan kegunaan peramalan demand dan peramalan trafik dalam skala jaringan Mampu menjelaskan dan menghitung GOS baik dalam satu sentral maupun jaringan 	<ul style="list-style-type: none"> Ujian/ Quiz (Tertulis) 	<ul style="list-style-type: none"> Tatap Muka Penugasan terstruktur (Latihan soal) <p>[TM: 3x(3x50')]</p>	<ol style="list-style-type: none"> Jaringan single-stage Jaringan Closs: sistem link 3 stage dan link 5 stage Probabilitas blocking pada sistem link dan aplikasi metoda Lee Graph Jumlah crosspoint minimum Jaringan bebas blocking Deskripsi trafik random Trafik non random, skema sistem overflow ERM (equivalent random method) Wilkinson, Metoda Frederick & Hayward Peramalan demand dan trafik 	15%

					11. Dasar-dasar forecasting 12. Global forecasting 13. Point to point forecasting 14. Metoda faktor ganda Kruithof 15. Prinsip routing 16. Aproksimasi NNGOS dengan metoda Gaudreau	
8	Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengah Semester					
9.10, 11	Mahasiswa mampu menjelaskan teorema Little dan sistem tunggu dengan satu atau lebih server, sistem dengan jumlah buffer terbatas dan tak terbatas, serta populasi pengguna terbatas (M/M/1), dengan pertimbangan sistem dengan distribusi layanan umum (M/G/1)	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menjelaskan sistem tunggu dgn antrian tak terbatas yang ada dalam jaringan • Mampu menjelaskan sistem tunggu dgn antrian terbatas yang ada dalam jaringan • Mampu menjelaskan sistem antrian dengan prioritas 	<ul style="list-style-type: none"> • Ujian/ Quiz (Tertulis) 	<ul style="list-style-type: none"> • Tatap Muka • Penugasan terstruktur (Latihan soal) <p>[TM: 3x(3x50')]</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Notasi Kendall, model erlang C : diagram transisi kondisi 2. Probabilitas tunggu, probabilitas tunggu bersyarat 3. Teorema Little 4. Model M/M/N/∞ dan M/M/1/∞ 5. Model M/M/1/Q. Diagram transisi kondisi. Probabilitas tunggu dan gagal 6. Model M/M/N/Q : diagram transisi kondisi 7. probabilitas tunggu dan gagal 8. Jenis disiplin antrian 9. Antrian dengan sistem prioritas dan penurunan rumus 10. Probabilitas delay 11. Quality of Services 	20%

12, 13, 14, 15.	Mahasiswa mampu Menjelaskan konsep multiple access serta menghitung kapasitas masing-masing sistem multiple access (FDMA, TDMA dan CDMA)	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menjelaskan pengukuran trafik termasuk besaran yang ada didalamnya • Mampu menjelaskan rekayasa aplikasi trafik (circuit/packet based) pada mobile network • Mampu melakukan perhitungan rekayasa aplikasi trafik paket data pada VoIP dan Vide. 	<ul style="list-style-type: none"> • Presentasi 	<ul style="list-style-type: none"> • Tatap Muka • Penugasan terstruktur (Latihan soal) <p>[TM: 3x(3x50')]</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prinsip pengukuran Trafik. 2. Metode pengukuran kontinu dan diskrit. Teori sampling, konversi carried ke offered traffic 3. Quality of Services dalam jaringan: bandwidth, delay, throughput, jitter, packet loss 4. Perbandingan GoS dan QoS 5. Pengenalan dan sifat Trafik packet 6. Kapasitas sel GSM dan CDMA. Model Trafik panggilan baru. 7. Model trafik handover dengan skema prioritas dan non prioritas. Reservasi tetap dan adaptif 8. Model trafik paket pada VoIP dan Video 9. Perhitungan bandwidth untuk Trafik paket (video, VoIP) 10. Overview kendali kongesti dan manajemen flow 	30%
16. Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester						

Catatan :

1. Capaian Pembelajaran Lulusan PRODI (CPL-PRODI) adalah kemampuan yang dimiliki oleh setiap lulusan PRODI yang merupakan internalisasi dari sikap, penguasaan pengetahuan dan ketrampilan sesuai dengan jenjang prodinya yang diperoleh melalui proses pembelajaran.
2. CPL yang dibebankan pada mata kuliah adalah beberapa capaian pembelajaran lulusan program studi (CPL-PRODI) yang digunakan untuk pembentukan/pengembangan sebuah mata kuliah yang terdiri dari aspek sikap, ketrampilan umum, ketrampilan khusus dan pengetahuan.

3. CP Mata kuliah (CPMK) adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPL yang dibebankan pada mata kuliah, dan bersifat spesifik terhadap bahan kajian atau materi pembelajaran mata kuliah tersebut.
4. Sub-CP Mata kuliah (Sub-CPMK) adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPMK yang dapat diukur atau diamati dan merupakan kemampuan akhir yang direncanakan pada tiap tahap pembelajaran, dan bersifat spesifik terhadap materi pembelajaran mata kuliah tersebut.
5. Kreteria Penilaian adalah patokan yang digunakan sebagai ukuran atau tolok ukur ketercapaian pembelajaran dalam penilaian berdasarkan indikator-indikator yang telah ditetapkan. Kreteria penilaian merupakan pedoman bagi penilai agar penilaian konsisten dan tidak bias. Kreteria dapat berupa kuantitatif ataupun kualitatif.
6. Indikator penilaian kemampuan dalam proses maupun hasil belajar mahasiswa adalah pernyataan spesifik dan terukur yang mengidentifikasi kemampuan atau kinerja hasil belajar mahasiswa yang disertai bukti-bukti.

Catatan tambahan:

(1). Bobot SKS (P = Praktek; T= Teori).

(2). TM: Tatap Muka; BT: Beban Tugas; BM: Belajar Mandiri.

(3). 1 sks = (50' TM + 50' PT + 60' BM)/Minggu

(4). Simbol-simbol elemen KKNI pada CPL-Prodi: S = Sikap; KU = Ketrampilan Umum; KK = Ketrampilan Khusus; P = Pengetahuan

Disusun oleh:	Disahkan oleh:
Dosen Pengembang dan Pengampu	Kaprodi Teknik Telekomunikasi
Walid Maulana Hadiansyah, S.T., M.T	Hamzah Ulinuha Mustakim, S.T., M.T
NIP. 19890002	NIP. 19900004