



Universitas Gadjah Mada

Fakultas Teknik

Departemen Teknik Elektro dan Teknologi Informasi

Program Sarjana Program Studi Teknik Elektro

TKEE262418

Proses Acak

INFORMASI MATA KULIAH

SKS	2
Semester	4
Status MK	Wajib
Klasifikasi MK	Topik Engineering
Kode MK Prasyarat	TKEE262303

CPL DAN CPMK

CPMK		CPL	Metode Asesmen
CPMK 1	Mahasiswa mampu menganalisis konsep metode <i>transform</i> , pertidaksamaan, harga ambang, dan limit pada variabel acak tunggal maupun jamak.	CPL 1 <i>Fundamental and Engineering Knowledge</i>	Tugas UTS
CPMK 2	Mahasiswa mampu menganalisis proses random dari sudut pandang konsep <i>stationarity</i> , besaran-besaran statistik dari proses random tersebut, serta spektral daya proses random di ranah frekuensi.	CPL 1 <i>Fundamental and Engineering Knowledge</i>	Tugas UAS
CPMK 3	Mahasiswa mampu menganalisis proses Poisson dan rantai Markov waktu diskret beserta contoh implementasinya.	CPL 1 <i>Fundamental and Engineering Knowledge</i>	Tugas UAS

DESKRIPSI SINGKAT MATA KULIAH

Mata kuliah ini merupakan kelanjutan dari mata kuliah probabilitas variabel acak yang membahas topik-topik terkait proses acak yang didahului dengan topik-topik terkait metode transform, ambang (bound), dan limit pada ilmu probabilitas dan proses acak. Proses acak dan analisa spektra dari proses acak dibahas dalam mata kuliah ini yang diakhiri dengan bahasan terkait Proses Poisson.

REFERENSI



1	Kobayashi, H., Mark, B.L., and Turin, W. (2012). Probability, Random Processes, and Statistical Analysis, Cambridge University Press.
2	Probability and Stochastic Processes: A Friendly Introduction for Electrical and Computer Engineers, Yates and Goodman, 2014, Third Edition, John & Wiley.
3	Probability, Random Variables, and Stochastic Processes, A. Papoulis and S. U. Pillai, 2002, Fourth Edition, Mc Graw Hill.
4	Probability, Statistics, and Random Processes For Electrical Engineering, A. Garcia, 2007, Third Edition, Pearson
5	Statistical Digital Signal Processing and Modeling, Hayes, M. H., 1996, John Wiley and Sons.
6	Probability and Random Processes, Grimmett. G. R. and Stirzaker, D.R., 2001, Third Edition, Oxford University Press

TOPIK			
Topik	Deskripsi	Metode Penyampaian	CPMK
Topik #1	1. Review pada Probabilitas dan Variabel Acak 1.1 Fungsi satu variabel acak 1.2 Fungsi dua variabel acak 1.3 Dua fungsi dari dua variabel acak dan matriks Jacobian 1.4 Pembangkitan untuk variasi random untuk simulasi Monte Carlo 1.4.1 Random number generator (RNG) 1.4.2 Pembangkitan variates dari sembaran distribusi 1.4.3 Pembangkitan variates terdistribusi normal (Gaussian)	Ceramah, Diskusi, dan Tanya Jawab	CPMK 1
Topik #2	2. Moment-Generating Function dan Fungsi Karakteristik 2.1 Moment-Generating Function (MGF) 2.1.1 Moment-generating function dari satu variabel acak 2.1.2 Moment-generating function dari jumlahan variabel acak yang saling independen 2.1.3 Joint moment-generating function dari variabel acak jamak 2.2 Fungsi Karakteristik 2.2.1 Fungsi karakteristik dari satu variabel acak 2.2.2 Jumlahan dari variabel-variabel acak independen dan konvolusi 2.2.3 Pembangkitan Moment dari fungsi karakteristik	Ceramah, Diskusi, dan Tanya Jawab	CPMK 1



	2.2.4 Joint Characteristic Function dari variabel acak jamak. 2.2.5 Aplikasi fungsi karakteristik: theorema limit sentral 2.2.6 Fungsi karakteristik dari variabel acak normal jamak dengan nilai kompleks		
Topik #3	3. Generating Function dan Transformasi Laplace 3.1 Generating Function 3.1.1 Probability-generating function (PGF) 3.1.2 Jumlahan variabel acak independen dan konvolusi 3.1.3 Jumlahan sejumlah acak dari variabel acak 3.1.4 Invers transformasi dari generating function 3.2 Metode Transformasi Laplace 3.2.1 Transformasi Laplace dan moment generation 3.2.2 Invers transformasi Laplace	Ceramah, Diskusi, dan Tanya Jawab	CPMK 1
Topik #4	4. Pertidaksamaan, Batas dan Pendekatan Deviasi Besar 4.1 Pertidaksamaan yang sering digunakan pada teori peluang 4.1.1 Pertidaksamaan Cauchy–Schwarz 4.1.2 Pertidaksamaan Jensen 4.1.3 Lemma Shannon dan pertidaksamaan log-jumlahan 4.1.4 Pertidaksamaan Markov 4.1.5 Pertidaksamaan Chebyshev 4.1.6 Pertidaksamaan Kolomogorov untuk martingales dan submartingales 4.2 Batas Chernoff 4.2.1 Batas Chernoff untuk satu variabel acak 4.2.2 Batas Chernoff untuk jumlahan variabel acak yang identik dan independen 4.3 Teori Deviasi Besar 4.3.1 Pendekatan deviasi besar 4.3.2 Fungsi pesat deviasi besar	Ceramah, Diskusi, dan Tanya Jawab	CPMK 1
Topik #5	5. Konvergensi dari Deret Variabel Acak dan Teorema Limit 5.1 Konvergensi Deret Angka atau Fungsi 5.1.1 Deret Angka 5.1.2 Deret Fungsi 5.2 Tipe Konvergensi untuk Deret Variabel Acak 5.2.1 Konvergensi pada distribusi	Ceramah, Diskusi, dan Tanya Jawab	CPMK 1



	5.2.2 Konvergensi pada peluang 5.2.3 Kondisi Hampir Pasti Konvergen 5.2.4 Konvergensi pada mean ke-r 5.2.5 Relasi antara mode-mode konvergensi 5.3 Teorema Limit 5.3.1 Deret Event tak Berhingga 5.3.2 Weak law of large numbers (WLLN) 5.3.3 Strong laws of large numbers (SLLN) 5.3.4 Teorema Limit Sentral (Revisited)		
UJIAN TENGAH SEMESTER			
Topik #6	6. Proses Random 6.1 Proses Random dan Klasifikasinya 6.1.1 Proses waktu diskret dan proses waktu kontinu 6.1.2 Proses keadaan diskret dan Proses keadaan kontinu 6.1.3 Proses Stationary dan nonstationary 6.1.4 Proses Independen dan Dependen 6.1.5 Rantai dan Proses Markov 6.1.6 Point processes dan renewal processes 6.1.7 Proses bernilai Real dan kompleks 6.1.8 Proses berdimensi satu dan Proses Vektor 6.2 Besaran Statistik pada Proses Random 6.2.1 Autocovariance, Autocorrelation, Cross-covariance, Cross-correlation dari Proses Random 6.3 Proses Random Stationary 6.3.1 Strict stationarity dan wide-sense stationarity 6.3.2 Proses Gaussian 6.3.3 Proses dan Teorema Ergodic 6.4 Korelasi Isyarat Deterministik 6.5 Energy Signal dan Power Signal 6.6 Relasi antara Isyarat, Vektor, dan Ruang Isyarat 6.7 Konsep Ketegaklurusan 6.8 Proses Gaussian Kompleks	Ceramah, Diskusi, dan Tanya Jawab	CPMK 2
Topik #7	7. Representasi Spektral dari Proses Random dan Runtun Waktu 7.1 Representasi Spektral dari Proses Random dan Runtun Waktu 7.1.1 Review Deret Fourier 7.1.2 Review Transformasi Fourier, Spektrum 7.1.3 Analisa Proses random wide-sense stationary yang periodik. 7.1.4 Daya Ternormalisasi	Ceramah, Diskusi, dan Tanya Jawab	CPMK 2



	7.1.5 Rapat Spektral Daya 7.1.6 Spektral daya dan periodogram dari runtun waktu 7.2 Ekspansi Deret Fourier Ternormalisasi 7.2.1 Review analisa matriks 7.2.2 Ekspansi Karhunen–Loève expansion dan aplikasinya 7.3 Principal Component Analysis dan Singular Value Decomposition 7.3.1 Principal component analysis (PCA) 7.3.2 Singular value decomposition (SVD) 7.3.3 Dekomposisi matriks untuk pengambilan informasi Web 7.4 Runtun Waktu Autoregressive Moving Average dan Spektrumnya 7.4.1 Runtun waktu Autoregressive (AR) 7.4.2 Runtun waktu Moving average (MA) 7.4.3 Runtun waktu Autoregressive moving average (ARMA) 7.4.4 Runtun waktu Autoregressive integrated moving average (ARIMA)		
Topik #8	8. Proses Poisson, Proses Lahir-Mati, dan Proses Pembaruan 8.1 Proses Poisson 8.1.1 Penurunan Proses Poisson 8.1.2 Sifat-sifat Proses Poisson 8.2 Proses Lahir-Mati 8.3 Proses Pembaruan 8.3.1 Fungsi pembaruan dan persamaan pembaruan 8.3.2 Sisa umur dalam proses pembaruan	Ceramah, Diskusi, dan Tanya Jawab	CPMK 3
Topik #9	9. Rantai Markov Waktu Diskret 9.1 Proses Markov dan Rantai Markov 9.2 Perhitungan Probabilitas Keadaan 9.2.1 Metode fungsi pembangkit 9.2.2 Metode ekspansi spektral 9.3 Klasifikasi Keadaan 9.3.1 Keadaan recurrent dan transien 9.3.2 Kriteria klasifikasi keadaan 9.3.3 Keadaan yang berkomunikasi dan rantai Markov tak tereduksi. 9.3.4 Distribusi stationary dari rantai tak tereduksi aperiodik	Ceramah, Diskusi, dan Tanya Jawab	CPMK 3
UJIAN AKHIR SEMESTER			
PENYUSUN			
1	Dr. Dyonisius Dony Ariananda, S.T., M.Sc		

