



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS)
FAKULTAS SAINS DAN ANALITIKA DATA
DEPARTEMEN MATEMATIKA

**Kode
Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)	SEMESTER	Tgl Penyusunan
Aljabar Max-Plus	KM186214	Analisis dan Aljabar Terapan	3	2	
OTORISASI / PENGESAHAN	Dosen Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ka PRODI
			(Jika ada) Tanda tangan		Tanda tangan
Capaian Pembelajaran	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK				
	3.1.1	Mampu menguasai dan mengembangkan konsep-konsep matematika bidang analisis dan aljabar terapan <i>Able to master and develop mathematical concepts in the fields of analysis and applied algebra</i>			
	3.2.2	Mampu memformulasikan masalah nyata dalam model matematika <i>Able to formulate real problems in mathematical models</i>			
	4.1.1	Mampu menerapkan pokok-pokok matematika bidang Analisis dan Aljabar terapan untuk mendukung riset bidang matematika dan bidang lain <i>Able to apply mathematical principles in the fields of Analysis and Applied Algebra to support research in mathematics and other fields</i>			
	4.1.2	Mampu menerapkan pokok-pokok matematika bidang Pemodelan dan Optimasi Sistem untuk mendukung riset bidang lingkungan, pemukiman, kelautan, energi, atau teknologi informasi <i>Able to apply mathematical principles in the field of System Modeling and Optimization to support research in the environmental, residential, marine, energy, or information technology fields</i>			
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) – Bila CP MK sebagai kemampuan pada tiap tahap pembelajaran CP MK = Sub CP MK					

	CPMK-1	Mahasiswa secara matang mampu mengembangkan matematika dan menulis bukti matematika secara baku					
	CPMK-2	Mahasiswa mampu menghargai pentingnya pengertian struktur aljabar hingga konsep tingkat lebih tinggi					
	CPMK-3	Mahasiswa dapat mewujudkan kesadaran pemikiran simbolik khususnya dalam kerangka kerja aljabar supertropical					
	CPMK-4	Mahasiswa mampu mengembangkan suatu pemahaman konsep dan dapat menarik kesimpulan hipotesis dan teori khususnya ide aljabar max plus untuk masalah komputasi system skala besar					
	CPMK-5	Mahasiswa mempunyai kemampuan untuk menggunakan pemahamannya dan menganalisa masalah model matematika, khususnya masalah penjadwalan dan bidang disiplin lain yang terkait					
	CPMK-6	Mahasiswa mampu mengembangkan pemahaman kerangka matematika yang mendukung sains dan teknologi, dan matematika serta mengkomunikasikan hasil pengembangan pemahamannya secara lisan dalam bentuk presentasi dan tulisan baku dalam matematika					
Peta CPL – CP MK	<i>Tuliskan peta matriks antara CPL dengan CPMK (Sub CP MK)</i>						
		CPL-1	CPL-2	CPL-3	CPL-4	CPL-5	CPL-6
	CPMK-1						
	CPMK-2						
	CPMK-3						
	CPMK-4						
	CPMK-5						
	CPMK-6						
Diskripsi Singkat MK	<p>Pada matakuliah ini disajikan suatu kajian dari suatu konsep fundamental aljabar max plus dan pengembangannya yaitu supertropical algebra. Pembahasan ditekankan pada aspek teori dan aplikasi. Selanjutnya diberikan pemahaman Petri net secara umum, khususnya keterkaitan dengan max plus aljabar dan diberikan kemampuan untuk dapat melakukan komputasi numerik di setiap bahasan dengan menggunakan SCILAB Max Plus Algebra Toolbox. Pembahasan berbasis masalah adalah suatu bagian yang terintegrasi dalam kuliah. Penilaian hasil belajar dilakukan melalui evaluasi tulis, kegiatan presentasi peserta didik dan diskusi di kelas.</p>						
Bahan Kajian: Materi pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> • Semiring • Petri Net • Aljabar Super Tropical 						
Pustaka	Utama:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Subiono., "Catatan Kuliah : Ajabar Max Plus dan Aplikasinya ", Departemen Matematika FMKSD-ITS, 2018. 2. Subiono and Kistosil Fahim, <i>On Computing Supply Chain Scheduling Using Max Plus Algebra</i>, Applied Mathematical Science, Journal for Theory and Applications, vol. 10, no. 10, 477-486, 2016, DOI 10.12988/ams.2016.618. 					

3. Kistosil Fahim, Subiono and Jacob van der Woude, ***On a generalization of power algorithms over max-plus algebra***, DEDS, Discrete Event Dyn Syst (2017) 27:181-203, DOI 10.1007/s10626-016-0235-4, Springer Science+Business Media New York 2017.
4. Subiono, "On Classes of Min Max Plus Systems and Their Applications", PhD. Thesis, TU DELFT, The Netherlands, (2000)
5. Olsder G.j., Heidegott B. and J.W. van der woude, Maxplus at Work, Modelling and Analysis of Synchronized System : A Course on Max-Plus Algebra and ITS Applications, Princeton University Press, 2006
6. Subiono, and J.W. van Woude, "Power Algorithms for (mas,+) – and Bipartite(Min,max,+) - Systems", Discreate Event Dynamic System : Theory and Applications, Volume 10, pp 369-389, 2002
7. C.G. Cassandras and Stephane Lafortune, Introduction to Discrete Event Systems, Second Edition, Springer, 2008
8. Peter Butkovic, "Max-Linear Systems: Theory and Algorithms", Spriger, 2010
9. Michel Gondran and Michel Minoux, "Graph, Dioids and Semirings, New Model and Algorithms", Springer, 2008
10. Christos G. Cassandras and Stephane Lafortune, "Introduction to Discrete Event Systems, Second Edition", Spriger, 2008
11. James L. Peterson, "Petri Net Theory and the Modeling of Systems", Printice Hall, Inc, 1981

Pendukung:

1. Dieky Adzkiya, "Membangun Model Petri Net Lampu Lalulintas dan Simulasinya", Thesis Jurusan Matematika ITS, (2008)
2. Petrus Fendiyanto, "Supervisory Control pada Sistem Pengaturan Lalu Lintas di Bandara dengan Menggunakan Petri Net", Thesis Jurusan Matematika ITS, (2016)

Dosen Pengampu Prof. Dr. Subiono, M.S.

Matakuliah syarat Teori Modul

Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Teknik	Tatap Muka (5)	Daring (6)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1-4	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa mampu menganalisa pengembangan konsep Aljabar Max-Plus berkaitan dengan strukturnya dan sifat-sifatnya serta membuat contoh-contohnya • Mahasiswa mampu menganalisa bentuk vektor dan matriks dalam aljabar 	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan mendefinisikan dan menganalisa hal-hal terkait pengertian struktur aljabar max-plus. • Kemampuan melakukan komputasi numerik dan simbolik yang berkaitan 	<ul style="list-style-type: none"> • Kajian Pustaka • Melakukan resume tentang kajian pustaka • Kejelasan dan ketajaman menjawab pertanyaan di kelas 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, • Pengkondisian mhs , • Tanya Jawab. • Diskusi 	<i>kosong</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Contoh sebagai motivasi • Struktur aljabar maxplus • Vektor dan Matriks • Operasi matriks dalam aljabar max-plus 	<i>kosong</i>

	<p>max-plus serta mampu melakukan komputasi matematika</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa mampu menganalisa hubungan matriks dengan graf berarah, nilai karakteristik dan vektor karakteristik 	<p>dg. aljabar max-plus menggunakan SCILAB</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Keaktifan dalam diskusi di kelas. • Melakukan komputasi menggunakan aljabar maxplus toolbox dengan Scilab 			<ul style="list-style-type: none"> • Relasi Urutan dalam Aljabar Max-Plus • Matriks hubungannya dengan graf berarah dalam aljabar max-plus • Beberapa pengertian terkait dengan graf berarah • Strongly Connected dan Irreducible Nilai karakteristik dan vektor karakteristik 	
5-7	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa mampu memahami ide algoritma power beserta generalisasinya • Mahasiswa mampu menyusun ulang, merumuskan dan membuat model riil masalah penjadwalan serta mampu melakukan simulasi penjadwalan untuk waktu tunggu yang lebih cepat dan komputasi numeriknya • Mahasiswa mampu menyimpulkan, merumuskan dari model penjadwalan yang 	<ul style="list-style-type: none"> • Ketajaman menganalisa berbagai power algoritma untuk menentukan nilai dan vektor eigen • Kemampuan menurunkan dan merumuskan model dalam aljabar maxplus untuk menyusun jadwal regular serta melakukan simulasi jadwal untuk waktu tunggu yang lebih cepat dan komputasinya • Kemampuan untuk melakukan simulasi jadwal terhadap 	<ul style="list-style-type: none"> • Kajian Pustaka • Melakukan resume tentang kajian pustaka • Kejelasan dan ketajaman menjawab pertanyaan di kelas • Keaktifan dalam diskusi di kelas. • Melakukan komputasi menggunakan aljabar maxplus toolbox dengan Scilab 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, • Pengkondisian mhs , • Tanya Jawab. • Diskusi. 		<ul style="list-style-type: none"> • Berbagai Algoritma power • Analisa system persamaan linier • Sistem Produksi Sederhana • Penjadwalan Sistem jaringan Kereta dan kestabilan system • Pengkajian Model yang diharapkan • Jadwal Keberangkatan • Simulasi Terhadap Keterlambatan • Menentukan Jalur Tercepat 	

	diharapkan serta mampu melakukan simulasi terhadap gangguan yang berupa keterlambatan keberangkatan dan mampu melakukan komputasi numerik dari model yang dibahas	terjadinya gangguan berupa keterlambatan.					
8	EVALUASI TENGAH SEMESTER						
9-15	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa mampu memahami ide yang mendasari sistem persamaan linier atas aljabar max plus serta mampu menyelesaikan masalahnya untuk beberapa kasus • Mahasiswa mampu menyimpulkan, merumuskan dan menggunakan pengertian Petri Nets dan hal-hal terkait serta mampu membuat Petri Nets dan Model Aljabar-Maxplusnya dari sistem antrian sederhana dan yang kompleks serta melakukan simulasi menggunakan Pipe toolbox • Mahasiswa mampu memahami supertropical algebra sebagai pengembangan dari masalah aljabar 	<ul style="list-style-type: none"> • Kemampuan memahami ide yang mendasari sistem persamaan linier atas aljabar max plus serta mampu menyelesaikan masalahnya untuk beberapa kasus • Kemampuan menyimpulkan, merumuskan dan menggunakan pengertian Petri Nets dan hal-hal terkait • Kemampuan membuat Petri Nets dan Model Aljabar Max-plusnya dari suatu antrian sederhana dan kompleks • Kemampuan menganalisa simulasi dari beberapa kasus 	<ul style="list-style-type: none"> • Kajian Pustaka • Melakukan resume tentang kajian pustaka • Kejelasan dan ketajaman menjawab pertanyaan di kelas • Keaktifan dalam diskusi di kelas. • Melakukan komputasi menggunakan aljabar maxplus toolbox dengan Scilab. • Melakukan simulasi Petri nets menggunakan Pipe toolbox 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah, • Diskusi • kelompok, • Tanya jawab. <p>Presentasi Mahasiswa sebagai Evaluasi III</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Pengenalan Petri Nets • Tanda Petri Nets dan Ruang Kedaan • Dinamika Petri Nets • Representasi Petri Nets Menggunakan Matriks • Analisis Model Sistem Event Diskrit Tak –berwaktu • Model Sistem Antrian • Model Petri net dengan waktu • Model timed event graph dengan waktu • Dinamika timed event graph dengan waktu sebagai sistem max plus • Pengenalan aljabar supertropical 	

	<p>maxplus. Khususnya dalam penyelesaian system persamaan linier</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa mampu mempresentasikan teori-teori yang didapat dan mendiskusikannya serta membuat laporan dalam format paper 	<p>yang terjadi pada model antrian</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kemampuan memahami aljabar supertropical • Kemampuan mempresentasikan teori-teori yang didapat dan mendiskusikannya serta membuat laporan dalam format paper 				<ul style="list-style-type: none"> • Topik-topik bahan presentasi mahasiswa : Model Rantai Pasok dan berbagai masalahnya, Masalah penjadwalan sistem produksi, Masalah optimasi penjadwalan dan topik lain terkait 	
16	EVALUASI AKHIR SEMESTER						