



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS)
FACULTY OF SCIENCE AND DATA ANALYTICS
DEPARTMENT OF MATHEMATICS

Kode
Dokumen
Document
Code

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER / SEMESTER LEARNING PLAN

MATA KULIAH (MK) <i>COURSE</i>	KODE <i>CODE</i>	Rumpun MK <i>Course Cluster</i>	BOBOT (sks) <i>Credits</i>		SEMESTER <i>Semester</i>	Tgl Penyusunan <i>Compilation Date</i>
Verifikasi Formal <i>Formal Verification</i>	KM186222	Ilmu Komputer <i>Computer Science</i>	3		2	6 Maret 2021 6 th March 2021
OTORISASI / PENGESAHAN <i>AUTHORIZATION / ENDORSEMENT</i>	Dosen Pengembang RPS <i>Developer Lecturer of Semester Learning Plan</i>		Koordinator RMK <i>Course Cluster Coordinator</i>		Ka DEPARTEMEN <i>Head of Department</i>	
	Dr. Dieky Adzkiya, M.Si		Prof. Dr. Mohammad Isa Irawan, MT		Subchan, S.Si., M.Sc., Ph.D	
Capaian Pembelajaran	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK <i>ILO Program Charged to The Course</i>					
Learning Outcomes	3.1.3	Mampu menguasai dan mengembangkan konsep-konsep matematika bidang matematika komputasi <i>Able to master and develop mathematical concepts in the field of computational mathematics</i>				
	3.2.2	Mampu memformulasikan masalah nyata dalam model matematika <i>Able to formulate real problems in mathematical models</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 modeling and system optimization to support research in the fields of environment, settlement, marine, energy, or information technology</i>				

	4.1.3	<p>Mampu menerapkan pokok-pokok matematika bidang komputasi untuk mendukung riset bidang lingkungan, pemukiman, kelautan, energi, atau teknologi informasi</p> <p><i>Able to apply mathematical principles in the field of computing to support research in the fields of environment, settlement, marine, energy, or information technology</i></p>											
	4.2.1	<p>Mampu melakukan kajian tentang keakuratan suatu model matematis dari suatu permasalahan inter- atau multi-disiplin</p> <p><i>Able to conduct studies on the accuracy of a mathematical model of an inter- or multi-disciplinary problem</i></p>											
<p>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) / <i>Course Learning Outcome (CLO)</i></p> <p>Bila CP MK sbg penjabaran kemampuan setiap Tahap Pembelajaran dalam MK maka CPMK = Sub CPMK</p> <p><i>If CLO as description capability of each Learning Stage in the course, then CLO = Lesson Learning Outcome (LLO)</i></p>													
	<p>CPMK-1 CLO 1</p>	<p>Mahasiswa mampu menjelaskan metode verifikasi formal dan model-model sistem dimana metode verifikasi formal dapat diterapkan.</p> <p><i>Students are able to explain formal verification methods and system models where formal verification methods can be applied.</i></p>											
	<p>CPMK-2 CLO 2</p>	<p>Mahasiswa mampu menjelaskan beberapa metode verifikasi sistem dan perkembangan metode verifikasi sistem.</p> <p><i>Students are able to explain several methods of system verification and the development of system verification methods.</i></p>											
	<p>CPMK-3 CLO 3</p>	<p>Mahasiswa dapat menerapkan model checking pada model sistem transisi, baik secara teori maupun dengan menggunakan perangkat lunak.</p> <p><i>Students can apply model checking to the transition system model, both in theory and by using software.</i></p>											
	<p>CPMK-4 CLO 4</p>	<p>Mahasiswa mampu menjelaskan dan menerapkan berbagai algoritma pada verifikasi sistem.</p> <p><i>Students are able to explain and apply various algorithms in system verification.</i></p>											
<p>Peta CPL – CP MK</p> <p><i>Map of PLO - CLO</i></p>	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 12.5%;">CPL-1</td> <td style="width: 12.5%;">CPL-2</td> <td style="width: 12.5%;">CPL-3</td> <td style="width: 12.5%;">CPL-4</td> <td style="width: 12.5%;">CPL-5</td> <td style="width: 12.5%;">CPL-6</td> </tr> </table>							CPL-1	CPL-2	CPL-3	CPL-4	CPL-5	CPL-6
	CPL-1	CPL-2	CPL-3	CPL-4	CPL-5	CPL-6							

	CPMK-1		V					
	CPMK-2		V					
	CPMK-3		V					
	CPMK-4		V					
Diskripsi Singkat MK <i>Short Description of Course</i>	<p>Dalam mata kuliah ini akan diberikan wawasan kepada mahasiswa tentang latar belakang dan proses verifikasi pada sistem transisi. Selain kajian teoritis, mahasiswa juga diperkenalkan ke beberapa perangkat lunak untuk verifikasi model, seperti SPIN atau NuSMV. Mahasiswa berkesempatan untuk mengkaji paper tentang topik tersebut dan hasilnya disajikan dalam bentuk diskusi dan presentasi.</p> <p><i>In this course, students will be given insight into the background and verification process in the transition system. In addition to theoretical studies, students are also introduced to several software for model verification, such as SPIN or NuSMV. Students have the opportunity to review papers on the topic and the results are presented in the form of discussions and presentations.</i></p>							
Bahan Kajian: Materi pembelajaran <i>Course Materials:</i>	<p>1. Sistem Transisi 2. Spesifikasi 3. Algoritma Verifikasi</p> <p><i>1. Transition Systems 2. Specifications 3. Verification Algorithms</i></p>							
Pustaka <i>References</i>	<p>Utama/Main:</p> <p>1. Baier, C. dan Katoen, J.-P., 2008, Principles of Model Checking, The MIT Press. 2. Ben-Ari, M., 2008, Principles of the SPIN model checker, Springer.</p> <p>Pendukung/Supporting:</p>							
Dosen Pengampu <i>Lecturers</i>	Dr. Dieky Adzkiya, M.Si							
Matakuliah syarat <i>Prerequisite</i>								
Mg ke/ Week	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) /	Penilaian / Assessment			Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa;		Materi Pembelajaran [Pustaka] /	Bobot Penilaian

	<i>Final ability of each learning stage (LLO)</i>	<i>Indikator / Indicator</i>	<i>Kriteria & Teknik / Criteria & Techniques</i>	<i>[Estimasi Waktu] / Form of Learning; Learning Method; Student Assignment; [Estimated Time]</i>		<i>Learning Material [Reference]</i>	<i>/Assessment Load (%)</i>
(1)	(2)	(3)	(4)	<i>Tatap Muka / In-class (5)</i>	<i>Daring / Online (6)</i>	(7)	(8)
1	<ul style="list-style-type: none"> - Mahasiswa mampu menjelaskan pengertian verifikasi sistem. - Mahasiswa mampu memberi contoh verifikasi sistem. - <i>Students are able to explain the meaning of system verification.</i> - <i>Students are able to give examples of system verification.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - Ketepatan penjabaran perkembangan metode verifikasi system - Ketepatan perbandingan (keunggulan dan kelemahan) metode di verifikasi sistem - <i>The accuracy of the description of the development of the system verification method</i> - <i>Comparison accuracy (advantages and weaknesses) of methods in system verification</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - Observasi - <i>Observation</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - Kuliah - Brainstorming - <i>Lecture</i> - <i>Brainstorming</i> 	<p>Kuliah, Brainstorming dan diskusi kelompok melalui myITS Classroom</p> <p><i>Presentation, brainstorming and group discussion on myITS Classroom</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Mengapa dibutuhkan verifikasi sistem - Perbedaan verifikasi sistem dan simulasi sistem - Keuntungan menggunakan verifikasi sistem - Hal-hal yang menjadi batasan dalam melakukan verifikasi sistem secara otomatis - Jenis-jenis verifikasi sistem [1]. Baier dan Katoen Bab 1 - <i>Why is system verification needed</i> - <i>Difference between system verification and system simulation</i> - <i>Advantages of using system verification</i> - <i>Things that become limitations in performing automatic system verification</i> - <i>Types of system verification</i> 	10

						[1]. Baier and Katoen Chapter 1	
2-3	<p>Mahasiswa mampu mengidentifikasi model-model dimana metode model checking dapat diterapkan</p> <p><i>Students are able to identify models where the model checking method can be applied</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ketepatan mengidentifikasi model-model yang dapat diverifikasi dengan model checking - Kejelasan deskripsi masalah verifikasi sistem - <i>The accuracy of identifying models that can be verified by model checking</i> - <i>Clarity of system verification problem description</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - Observasi - Tugas - <i>Observation</i> - <i>Assignment</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - Kuliah - Diskusi kelompok <p>Tugas-1:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menginventaris model yang dapat dan yang tidak dapat diverifikasi dengan model checking - Mendeskripsikan masalah verifikasi sistem <p>- <i>Lecture</i></p> <p>- <i>Group discussions</i></p> <p>Assignment-1:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Inventory of models that can and cannot be verified by model checking</i> - <i>Describe the system verification problem</i> 	<p>Kuliah, Brainstorming dan diskusi kelompok melalui myITS Classroom</p> <p><i>Presentation, brainstorming and group discussion on myITS Classroom</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Model-model yang digunakan dalam model checking - Definisi sistem transisi dan beberapa definisi yang berkaitan dengan sistem transisi - Sifat-sifat sistem transisi. <p>[1]. Baier dan Katoen Bab 2</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>The models used in model checking</i> - <i>Definition of transition system and some definitions related to transition system</i> - <i>Transition system properties.</i> <p>[1]. Baier and Katoen Chapter 2</p>	15
4-7	<ul style="list-style-type: none"> - Mahasiswa mampu memahami beberapa spesifikasi yang umum digunakan seperti linear-time property, linear temporal logic dan computation tree logic - Mahasiswa mampu memahami algoritma yang digunakan untuk melakukan verifikasi untuk masing-masing spesifikasi tersebut 	<ul style="list-style-type: none"> - Ketepatan penjelasan masing-masing spesifikasi - Ketepatan penggunaan algoritma untuk masing-masing spesifikasi - <i>The accuracy of the explanation of each specification</i> - <i>The accuracy of using the algorithm for each specification</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - Observasi - <i>Observation</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - Kuliah - Diskusi - Latihan soal - <i>Lecture</i> - <i>Discussions</i> - <i>Exercises</i> 	<p>Kuliah, diskusi melalui myITS Classroom</p> <p><i>Lectures, discussions through myITS Classroom</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Sintaks, semantik dan algoritma verifikasi untuk linear-time property, linear temporal logic dan computation tree logic. <p>[1]. Baier dan Katoen Bab 3, 5 dan 6</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Syntax, semantics and verification algorithms</i> 	15

	<ul style="list-style-type: none"> - Students are able to understand some commonly used specifications such as linear-time property, linear temporal logic and computation tree logic - Students are able to understand the algorithm used to verify for each of these specifications 					<p>for linear-time property, linear temporal logic and computation tree logic.</p> <p>[1]. Baier and Katoen Chapters 3, 5 and 6</p>	
8	EVALUASI TENGAH SEMESTER / Mid Semester Evaluation						
9-11	<ul style="list-style-type: none"> - Mahasiswa mampu menggunakan perangkat lunak SPIN untuk melakukan verifikasi sistem yang sederhana - Mahasiswa mampu menggunakan perangkat lunak NuSMV untuk melakukan verifikasi sistem yang sederhana - Students are able to use the SPIN software to perform simple system verification - Students are able to use NuSMV software to perform simple system verification 	<ul style="list-style-type: none"> - Kejelasan uraian masing-masing perangkat lunak - Ketepatan penggunaan masing-masing perangkat lunak untuk menyelesaikan permasalahan yang sederhana - Clarity of description of each software - The accuracy of using each software to solve simple problems 	<ul style="list-style-type: none"> - Observasi - Tugas - Observation - Assignment 	<ul style="list-style-type: none"> - Kuliah - Diskusi - Latihan soal <p>Tugas-2 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menyelesaikan permasalahan verifikasi yang sederhana dengan SPIN atau NuSMV - Membuat makalah dan slide yang akan digunakan untuk presentasi - Lecture - Discussions - Exercises <p>Assignment-2:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Solve simple verification issues with SPIN or NuSMV - Write papers and slides that will be used for presentations 	<p>Kuliah, Brainstorming dan diskusi kelompok melalui myITS Classroom</p> <p>Presentation, brainstorming and group discussion on myITS Classroom</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Perangkat lunak SPIN (bahasa pemrograman mirip dengan bahasa C) - Perangkat lunak NuSMV (bahasa pemrograman adalah SMV) - SPIN software (programming language similar to C language) - NuSMV software (programming language is SMV) <p>[1]. Baier dan Katoen Bab 2.2.5</p> <p>[1]. Baier and Katoen Chapter 2.2.5</p>	10

<p>12-14</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Mahasiswa mampu membuat makalah tentang metode verifikasi sistem khususnya model checking berdasarkan jurnal-jurnal terbaru - Mahasiswa mampu mempresentasikan makalah yang telah dibuat - <i>Students are able to write papers on system verification methods, especially checking models based on the latest journals</i> - <i>Students are able to present papers that have been made</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - Kejelasan deskripsi permasalahan verifikasi sistem dengan metode model checking secara tertulis - Kejelasan deskripsi dalam presentasi - <i>Clarity of description of system verification problems with the model checking method in writing</i> - <i>Clarity of description in presentation</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - Tugas - <i>Assignment</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - Kuliah - Diskusi <p>Tugas-3: Makalah dari jurnal-jurnal terbaru tentang masalah verifikasi sistem</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Lecture</i> - <i>Discussions</i> <p><i>Assignment-3: Latest journal papers on the problems of system verification</i></p>	<p>Kuliah, Brainstorming dan diskusi kelompok melalui myITS Classroom</p> <p><i>Presentation, brainstorming and group discussion on myITS Classroom</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Studi kasus penerapan verifikasi sistem - <i>Case study of implementing system verification</i> 	<p>15</p>
<p>15-16</p>	<p>EVALUASI AKHIR SEMESTER / <i>Final Semester Evaluation</i></p>						