

Mata Kuliah (MK)	Nama MK : Sistem dan Pengaturan Cerdas
	Kode MK : EE185522
	Kredit : 2 sks
	Semester : (MK Pilihan)

Deskripsi Mata Kuliah

Mata kuliah Sistem dan Pengaturan Cerdas mempelajari metode desain sistem dan pengaturan menggunakan metode pengaturan fuzzy dan neural network dan genetic algorithm. Sistem dan pengaturan fuzzy berbasis model Takagi-Sugeno digunakan untuk merepresentasikan dinamika dari sistem nonlinier dengan basis aturan untuk kontroler menggunakan konsep Parallel Distributed Compensation. Validasi desain sistem fuzzy diaplikasikan pada sistem nyata. Metode neural network juga dibahas dan digunakan untuk keperluan desain suatu sistem dan pengaturannya, sedangkan genetic algorithm digunakan untuk menyelesaikan persoalan optimisasi dalam sistem pengaturan.

CPL Prodi yang Dibebankan

PENGETAHUAN

(P02) Menguasai konsep dan prinsip rekayasa untuk mengembangkan prosedur dan strategi yang diperlukan untuk analisis dan perancangan sistem dalam bidang keahlian Teknik Sistem Tenaga, Teknik Sistem Pengaturan, Telekomunikasi Multimedia, Teknik Elektronika, Jaringan Cerdas Multimedia, atau Telematika.

P(03) Menguasai pengetahuan faktual tentang teknologi informasi dan komunikasi dan teknologi terbaru serta pemanfaatannya dalam bidang keahlian Teknik Sistem Tenaga, Teknik Sistem Pengaturan, Telekomunikasi Multimedia, Teknik Elektronika, Jaringan Cerdas Multimedia, atau Telematika.

KETERAMPILAN KHUSUS

(KK02) mampu menyusun penyelesaian permasalahan rekayasa dengan melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan yang mengadaptasi perubahan ilmu pengetahuan atau teknologi dalam bidang keahlian Teknik Sistem Tenaga, Teknik Sistem Pengaturan, Telekomunikasi Multimedia, Teknik Elektronika, Jaringan Cerdas Multimedia, atau Telematika..

(KK03) mampu menghasilkan rancangan sistem untuk penyelesaian masalah dengan memanfaatkan bidang ilmu lain dan mempertimbangkan standar teknis, aspek kinerja, keandalan, kemudahan penerapan, dan jaminan keberlanjutan.

KETERAMPILAN UMUM

(KU07) Mampu meningkatkan kapasitas pembelajaran secara mandiri.

(KU11) Mampu mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dalam konteks pelaksanaan pekerjaannya.

SIKAP

(S09) Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri.

(S12) Bekerja sama untuk dapat memanfaatkan semaksimal mungkin potensi yang dimiliki.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

PENGETAHUAN

Mengusai konsep dan prinsip sistem dan pengaturan cerdas untuk analisis dan perancangan sistem nyata dengan bantuan Matlab/Simulink.

KETERAMPILAN KHUSUS

Mampu mendesain sistem dan pengaturan cerdas untuk sistem nyata dengan bantuan Matlab/Simulink.

KETERAMPILAN UMUM

Mampu meningkatkan kapasitas diri dalam mengatasi persoalan desain sistem dan pengaturan secara mandiri melalui tugas desain sistem dan pengaturan cerdas menggunakan Matlab/Simulink untuk melakukan simulasi sistem hasil desain.

SIKAP

Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas tugas yang diberikan secara mandiri dan dapat bekerja sama dalam tim untuk memperoleh hasil rancangan sistem dan pengaturan yang baik.

Topik/Pokok Bahasan

1. Pengenalan Konsep Sistem dan Pengaturan Cerdas
2. Sistem Fuzzy
3. Aplikasi Pengaturan Fuzzy pada Sistem Pendulum-Kereta
4. Neural Network dan Aplikasinya dalam Pengaturan
5. Optimisasi menggunakan Genetic Algorithm

Pustaka

- [1] Kevin M. Passino and Stephen Yurkovich, "Fuzzy Control," Addison-Wesley Longman Inc., 1998.
- [2] Kazuo Tanaka, Hua O. Wang, "Fuzzy Control Systems Design and Analysis: A Linear Matrix Inequality Approach," John Wiley & Sons, 2001
- [3] Stuart J. Russell and Peter Norvig, "Artificial Intelligence: A Modern Approach," 3rd Edition., Pearson Education, Inc., 2010
- [4] Melanie Mitchell., An Introduction to Genetic Algorithms., the MIT press, 1996
- [5] Stephen I. Gallant, "Neural Network Learning and Expert Systems," the MIT press, London,1993

Prasyarat

Teori Sistem Linier



Rencana Pembelajaran Semester

Prodi Magister Departemen Teknik Elektro

Fakultas Teknologi Elektro

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

1	Kode & Nama : EE185522 Sistem dan Pengaturan Cerdas
2	Kredit : 3 sks
3	Semester : Pilihan
4	Dosen : Dr. Trihastuti Agustinah, S.T., M.T.
5	Deskripsi Mata Kuliah : Mata kuliah Sistem dan Pengaturan Cerdas mempelajari metode desain sistem dan pengaturan menggunakan metode pengaturan fuzzy dan neural network dan genetic algorithm. Sistem dan pengaturan fuzzy berbasis model Takagi-Sugeno digunakan untuk merepresentasikan dinamika dari sistem nonlinier dengan basis aturan untuk kontroler menggunakan konsep Parallel Distributed Compensation. Validasi desain sistem fuzzy diaplikasikan pada sistem nyata. Metode neural network juga dibahas dan digunakan untuk keperluan desain suatu sistem dan pengaturannya, sedangkan genetic algorithm digunakan untuk menyelesaikan persoalan optimisasi dalam sistem pengaturan.
6	CPL Prodi yang Dibebankan : PENGETAHUAN (P02) Menguasai konsep dan prinsip rekayasa untuk mengembangkan prosedur dan strategi yang diperlukan untuk analisis dan perancangan sistem dalam bidang keahlian Teknik Sistem Tenaga, Teknik Sistem Pengaturan, Telekomunikasi Multimedia, Teknik Elektronika, Jaringan Cerdas Multimedia, atau Telematika. P(03) Menguasai pengetahuan faktual tentang teknologi informasi dan komunikasi dan teknologi terbaru serta pemanfaatannya dalam bidang keahlian Teknik Sistem Tenaga, Teknik Sistem Pengaturan, Telekomunikasi Multimedia, Teknik Elektronika, Jaringan Cerdas Multimedia, atau Telematika. KETERAMPILAN KHUSUS (KK01) mampu memformulasikan permasalahan rekayasa dengan ide-ide baru untuk pengembangan teknologi dalam bidang keahlian Teknik Sistem Tenaga, Teknik Sistem Pengaturan, Telekomunikasi Multimedia, Teknik Elektronika, Jaringan Cerdas Multimedia, atau Telematika. (KK03) mampu menghasilkan rancangan sistem untuk penyelesaian masalah dengan memanfaatkan bidang ilmu lain

		<p>dan mempertimbangkan standar teknis, aspek kinerja, keandalan, kemudahan penerapan, dan jaminan keberlanjutan.</p> <p>KETERAMPILAN UMUM</p> <p>(KU07) Mampu meningkatkan kapasitas pembelajaran secara mandiri.</p> <p>(KU11) Mampu mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dalam konteks pelaksanaan pekerjaannya.</p> <p>SIKAP</p> <p>(S09) Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri.</p> <p>(S12) Bekerja sama untuk dapat memanfaatkan semaksimal mungkin potensi yang dimiliki.</p>
7	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah	<p>: PENGETAHUAN</p> <p>Mengusai konsep dan prinsip sistem dan pengaturan cerdas untuk analisis dan perancangan sistem nyata dengan bantuan Matlab/Simulink.</p> <p>KETERAMPILAN KHUSUS</p> <p>Mampu mendesain sistem dan pengaturan cerdas untuk sistem nyata dengan bantuan Matlab/Simulink.</p> <p>KETERAMPILAN UMUM</p> <p>Mampu meningkatkan kapasitas diri dalam mengatasi persoalan desain sistem dan pengaturan secara mandiri melalui tugas desain sistem dan pengaturan cerdas menggunakan Matlab/Simulink untuk melakukan simulasi sistem hasil desain.</p> <p>SIKAP</p> <p>Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas tugas yang diberikan secara mandiri dan dapat bekerja sama dalam tim untuk memperoleh hasil rancangan sistem dan pengaturan yang baik.</p>
8	Tahapan Capaian Pembelajaran	<p>: PENGETAHUAN</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. menguasai konsep sistem dan pengaturan cerdas 2. menguasai konsep sistem dan pengaturan fuzzy 3. menguasai teknik aplikasi sistem fuzzy untuk sistem nyata 4. menguasai konsep neural network dan aplikasinya dalam pengaturan 5. menguasai konsep optimisasi genetic algorithm dan aplikasinya dalam sistem pengaturan <p>KETERAMPILAN KHUSUS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. mampu menjelaskan prosedur desain sistem dan pengaturan cerdas 2. mampu membangun sistem dan pengaturan fuzzy suatu sistem

		<ul style="list-style-type: none"> 3. mampu menerapkan sistem fuzzy untuk sistem nyata 4. mampu mendesain sistem dan pengaturan cerdas menggunakan neural network 5. mampu menggunakan konsep genetic algorithm dalam persoalan optimisasi parameter dalam pengaturan cerdas
9	Topik/Pokok Bahasan	<ul style="list-style-type: none"> : 1) Pengenalan Konsep Sistem dan Pengaturan Cerdas 2) Sistem Fuzzy 3) Aplikasi Pengaturan Fuzzy pada Sistem Pendulum-Kereta 4) Neural Network dan Aplikasinya dalam Pengaturan 5) Optimisasi menggunakan Genetic Algorithm
10	Pustaka	<ul style="list-style-type: none"> : [1] Kevin M. Passino and Stephen Yurkovich, "Fuzzy Control," Addison-Wesley Longman Inc., 1998. [2] Kazuo Tanaka, Hua O. Wang, "Fuzzy Control Systems Design and Analysis: A Linear Matrix Inequality Approach," John Wiley & Sons, 2001 [3] Stuart J. Russell and Peter Norvig, "Artificial Intelligence: A Modern Approach," 3rd Edition., Pearson Education, Inc., 2010 [4] Melanie Mitchell., An Introduction to Genetic Algorithms., the MIT press, 1996 [5] Stephen I. Gallant, "Neural Network Learning and Expert Systems," the MIT press, London,1993
11	Prasyarat	: Teori Sistem Linier

No	Capaian Pembelajaran Pokok Bahasan	Materi Pembelajaran	Metode Pembelajaran (Estimasi Waktu)	Asesmen		
				Indikator Capaian Pembelajaran	Pengalaman Belajar*	Bobot (%)
1	menguasai konsep desain sistem dan pengaturan cerdas	Pengenalan Konsep Sistem dan Pengaturan Cerdas	<ul style="list-style-type: none"> - Belajar Mandiri – Daring atau Luring melalui Share ITS (2 x 2 x 60 menit) - Pembelajaran di Kelas: 9 Aktivitas Instruksional Gagne (2 x 2 x 50 menit) - Belajar Terstruktur (2 x 2 x 60 menit) 	mampu menjelaskan prosedur desain sistem dan pengaturan cerdas	Tugas 1: Sistem cerdas dalam kehidupan sehari-hari (tugas mandiri)	10
2	menguasai konsep logika fuzzy dan sistem fuzzy	Logika Fuzzy dan Sistem fuzzy	<ul style="list-style-type: none"> - Belajar Mandiri – Daring atau Luring melalui Share ITS (2 x 2 x 60 menit) - Pembelajaran di Kelas: Aktivitas Instruksional Gagne (2 x 2 x 50 menit) - Belajar Terstruktur (2 x 2 x 60 menit) 	mampu membedakan antara konsep logika fuzzy dengan logika lainnya dan mampu membangun sistem fuzzy untuk pengaturan suatu sistem	Tugas 2: Desain sistem fuzzy secara konseptual untuk plant nyata (tugas mandiri)	10
3	menguasai konsep model fuzzy Takagi-Sugeno	Model Fuzzy Takagi-Sugeno	<ul style="list-style-type: none"> - Belajar Mandiri – 	mampu menerapkan pemodelan fuzzy Takagi-Sugeno untuk sistem nonlinier	Tugas 3:	10

			<p>Daring atau Luring melalui Share ITS (2 x 2 x 60 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pembelajaran di Kelas: Metode Show-Tell-Do-Check (2 x 2 x 50 menit) - Belajar Terstruktur (2 x 2 x 60 menit) 		Model fuzzy Takagi-Sugeno untuk Nonlinear plant (tugas mandiri)	
4	menguasai teknik aplikasi sistem fuzzy untuk sistem nyata	Aplikasi Pengaturan Fuzzy pada Sistem Pendulum-Kereta	<ul style="list-style-type: none"> - Belajar Mandiri – Daring atau Luring melalui Share ITS (2 x 2 x 60 menit) - Pembelajaran di Kelas: Metode Show-Tell-Do-Check (2 x 2 x 50 menit) - Belajar Terstruktur (2 x 2 x 60 menit) 	mampu menerapkan sistem fuzzy (kontroler fuzzy) untuk sistem nyata	Tugas 4: Desain sistem pengaturan cerdas untuk sistem nyata (tugas mandiri)	20
5	menguasai teknik desain pengaturan fuzzy lanjut	Sintesa Pengaturan Fuzzy dengan Teknik Pengaturan Lainnya	<ul style="list-style-type: none"> - Belajar Mandiri – Daring atau Luring melalui Share ITS (3 x 2 x 60 menit) 	mampu mendesain pengaturan fuzzy yang dikombinasikan dengan teknik pengaturan PID, optimal dan adaptif	Tugas 5: Desain pengaturan sintesa fuzzy dengan PID, optimal atau adaptif (tugas mandiri)	10

			<ul style="list-style-type: none"> - Pembelajaran di Kelas: Metode Show-Tell-Do-Check (3 x 2 x 50 menit) - Belajar Terstruktur (3 x 2 x 60 menit) 	mampu mensimulasikan sistem pengaturan nonlinier menggunakan Matlab/Simulink	Tugas 7: Presentasi tugas desain (tugas mandiri)	
6	menguasai konsep neural network dan aplikasinya dalam pengaturan	Neural Network dan Aplikasinya dalam Pengaturan	<ul style="list-style-type: none"> - Belajar Mandiri – Daring atau Luring melalui Share ITS (2 x 2 x 60 menit) - Pembelajaran di Kelas: Metode Show-Tell-Do-Check (2 x 2 x 50 menit) - Belajar Terstruktur (2 x 2 x 60 menit) 	mampu mendesain sistem pengaturan cerdas menggunakan neural network mampu mensimulasikan sistem pengaturan nonlinier menggunakan Matlab/Simulink	<p>Tugas 8: Presentasi tugas teori neural network (tugas kelompok)</p> <p>Tugas 9: Desain sistem pengaturan menggunakan neural network (tugas kelompok)</p>	20
7	menguasai konsep genetic algorithm dan aplikasinya dalam persoalan optimisasi sistem pengaturan	Optimisasi menggunakan teknik Genetic Algorithm	<ul style="list-style-type: none"> - Belajar Mandiri – Daring atau Luring melalui Share ITS (2 x 2 x 60 menit) - Pembelajaran di Kelas: Metode Show-Tell-Do-Check (2 x 2 x 50 menit) - Belajar Terstruktur (2 x 2 x 60 menit) 	mampu menggunakan konsep genetic algorithm dalam persoalan optimisasi parameter dalam pengaturan cerdas	Tugas 10: Optimisasi menggunakan GA (tugas kelompok)	20

*) Presentasi, tugas, quiz, praktikum lab