

<b>Mata Kuliah (MK)</b>	Nama MK : Komputasi Cerdas untuk Sistem Tenaga
	Kode MK : EE185513
	Kredit : 2 sks
	Semester : (MK Pilihan)

### Deskripsi Mata Kuliah

Sistem pakar: konsep, arsitektur, aplikasi di sistem tenaga listrik. Jaringan syaraf Tiruan: konsep, arsitektur, aplikasi di sistem tenaga listrik. Sistem Fuzzy: konsep, logika fuzzy, model fuzzy, aplikasi di sistem tenaga listrik. Pohon keputusan: konsep, tipe, aplikasi di sistem tenaga listrik. Algoritma genetika: konsep, aplikasi di sistem tenaga listrik. Sistem multi agen: konsep, teknologi multi agen, aplikasi di sistem tenaga listrik. Teknik optimisasi heuristic: konsep, tipe, aplikasi di sistem tenaga listrik. Pembelajaran tak terbimbing dan metoda hibrid: konsep, tipe, aplikasi di sistem tenaga listrik.

### CPL Prodi yang Dibebankan

#### PENGETAHUAN

(P02) Menguasai menguasai konsep dan prinsip keilmuan secara komprehensif, dan untuk mengembangkan prosedur dan strategi yang diperlukan untuk analisis dan perancangan sistem terkait bidang keahlian Teknik Sistem Tenaga, Teknik Sistem Pengaturan, Telekomunikasi Multimedia, Teknik Elektronika, Jaringan Cerdas Multimedia, atau Telematika sebagai bekal untuk pendidikan lanjut atau karir profesional.

#### 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.

#### KETERAMPILAN UMUM

(KU01) Mampu mengembangkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan kreatif melalui penelitian ilmiah, penciptaan desain atau karya seni dalam bidang ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora sesuai dengan bidang keahlian Teknik Elektro, menyusun konsepsi ilmiah dan hasil kajian berdasarkan kaidah, tata cara, dan etika ilmiah dalam bentuk tesis atau bentuk lain yang setara, dan diunggah dalam laman perguruan tinggi, serta makalah yang telah diterbitkan di jurnal ilmiah terakreditasi atau diterima di jurnal internasional.

#### 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

Menguasai teknik-teknik komputasi cerdas untuk menyelesaikan permasalahan-permasalahan pada sistem tenaga listrik.

#### KETERAMPILAN KHUSUS

Mampu memodelkan sistem tenaga listrik dengan teknik-teknik komputasi cerdas dan memecahkan permasalahan-permasalahan pada sistem tenaga listrik.

---

#### KETERAMPILAN UMUM

Mampu menggunakan software Matlab/Simulink untuk melakukan visualisasi dan eksperimentasi permasalahan-permasalahan pada sistem tenaga listrik menggunakan teknik-teknik komputasi cerdas.

#### SIKAP

Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri.

Bekerja sama untuk dapat memanfaatkan semaksimal mungkin potensi yang dimiliki.

---

#### Topik/Pokok Bahasan

1. Sistem pakar: konsep, arsitektur, aplikasi di sistem tenaga listrik.
2. Jaringan syaraf Tiruan: konsep, arsitektur, aplikasi di sistem tenaga listrik.
3. Sistem Fuzzy: konsep, logika fuzzy, model fuzzy, aplikasi di sistem tenaga listrik.
4. Pohon keputusan: konsep, tipe, aplikasi di sistem tenaga listrik.
5. Algoritma genetika: konsep, aplikasi di sistem tenaga listrik.
6. Sistem multi agen: konsep, teknologi multi agen, aplikasi di sistem tenaga listrik.
7. Teknik optimisasi heuristic: konsep, tipe, aplikasi di sistem tenaga listrik.
8. Pembelajaran tak terbimbing dan metoda hibrid: konsep, tipe, aplikasi di sistem tenaga listrik.

---

#### Pustaka

- [1] Mircea Eremia, Chen Ching Liu, Abdel Aty Edris, "Advanced Solutions in Power Systems HVDC, FACTS, and Artificial intelligence", IEEE Press-John Wiley & Son, 2016.
- [2] Kwang Y. Lee & Mohamed A. El-Sharkawi, "Modern Heuristic Optimization Techniques-Theory and Application to Power Systems", IEEE Press-John Wiley & Son, 2008.
- [3] Weerakorn Ongsakul & Dieu Ngoc Vo, "Artificial Intelligence in Power System Optimization", CRC Press, 2013
- [4] James A. Momoh & Mohamed E. El-Hawary, "Electric Systems Dynamics and Stability with Artificial Intelligence Applications", Marcel Dekker, 2000
- [5] Abhisek Ukil, "Intelligent Systems and Signal Processing in Power Engineering", Springer, 2007.

---

#### Prasyarat

--

---



**Rencana Pembelajaran Semester**  
Prodi Magister Departemen Teknik Elektro  
Fakultas Teknologi Elektro  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

<b>1</b>	<b>Nama &amp; Kode</b> : EE185513 Komputasi Cerdas Untuk Sistem Tenaga
<b>2</b>	<b>Kredit</b> : 2 sks
<b>3</b>	<b>Semester</b> :
<b>4</b>	<b>Dosen</b> : Ardyono Priyadi
<b>5</b>	<b>Deskripsi Mata Kuliah</b> : Sistem pakar: konsep, arsitektur, aplikasi di sistem tenaga listrik. Jaringan syaraf Tiruan: konsep, arsitektur, aplikasi di sistem tenaga listrik. Sistem Fuzzy: konsep, logika fuzzy, model fuzzy, aplikasi di sistem tenaga listrik. Pohon keputusan: konsep, tipe, aplikasi di sistem tenaga listrik. Algoritma genetika: konsep, aplikasi di sistem tenaga listrik. Sistem multi agen: konsep, teknologi multi agen, aplikasi di sistem tenaga listrik. Teknik optimasi heuristic: konsep, tipe, aplikasi di sistem tenaga listrik. Pembelajaran tak terbimbing dan metoda hibrid: konsep, tipe, aplikasi di sistem tenaga listrik.
<b>6</b>	<b>CPL Prodi yang Dibebankan</b> : PENGETAHUAN (P02) Menguasai menguasai konsep dan prinsip keilmuan secara komprehensif, dan untuk mengembangkan prosedur dan strategi yang diperlukan untuk analisis dan perancangan sistem terkait bidang keahlian Teknik Sistem Tenaga, Teknik Sistem Pengaturan, Telekomunikasi Multimedia, Teknik Elektronika, Jaringan Cerdas Multimedia, atau Telematika sebagai bekal untuk pendidikan lanjut atau karir profesional. 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. KETERAMPILAN UMUM (KU01) Mampu mengembangkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan kreatif melalui penelitian ilmiah, penciptaan desain atau karya seni dalam bidang ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora sesuai dengan bidang keahlian Teknik Elektro, menyusun konsepsi ilmiah dan hasil kajian berdasarkan kaidah, tata cara, dan etika ilmiah dalam bentuk tesis atau bentuk lain yang setara, dan diunggah dalam laman perguruan tinggi, serta makalah yang telah diterbitkan di <b>jurnal ilmiah</b>

		<p><b>terakreditasi</b> atau diterima di <b>jurnal internasional</b>.</p> <p><b>SIKAP</b></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>
<b>7</b>	<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah</b>	<p><b>SIKAP</b></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> <p><b>PENGETAHUAN</b></p> <p>Menguasai teknik-teknik komputasi cerdas untuk menyelesaikan permasalahan-permasalahan pada sistem tenaga listrik.</p> <p><b>KETERAMPILAN KHUSUS</b></p> <p>Mampu memodelkan sistem tenaga listrik dengan teknik-teknik komputasi cerdas dan memecahkan permasalahan-permasalahan pada sistem tenaga listrik.</p> <p><b>KETERAMPILAN UMUM</b></p> <p>Mampu menggunakan software Matlab/Simulink untuk melakukan visualisasi dan eksperimentasi permasalahan-permasalahan pada sistem tenaga listrik menggunakan teknik-teknik komputasi cerdas.</p> <p><b>SIKAP</b></p> <p>Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri.</p> <p>Bekerja sama untuk dapat memanfaatkan semaksimal mungkin potensi yang dimiliki.</p>
<b>8</b>	<b>Tahapan Capaian Pembelajaran</b>	<p><b>PENGETAHUAN</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Menguasai teknik sistem pakar</li> <li>2) Menguasai teknik jaringan syaraf tiruan</li> <li>3) Menguasai teknik sistem fuzzy</li> <li>4) Menguasai teknik pohon keputusan</li> <li>5) Menguasai teknik algoritma genetika</li> <li>6) Menguasai teknik sistem multi agen</li> <li>7) Menguasai teknik teknik optimasi heuristic</li> <li>8) Menguasai teknik pembelajaran tak terbimbing dan metoda hibrid</li> </ol> <p><b>KETRAMPILAN</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Mampu mengaplikasikan teknik sistem pakar pada sistem tenaga listrik</li> <li>2) Mampu mengaplikasikan teknik jaringan syaraf tiruan pada sistem tenaga listrik</li> <li>3) Mampu mengaplikasikan teknik sistem fuzzy pada sistem tenaga listrik</li> <li>4) Mampu mengaplikasikan teknik pohon keputusan pada sistem tenaga listrik</li> <li>5) Mampu mengaplikasikan teknik algoritma genetika pada sistem tenaga listrik</li> <li>6) Mampu mengaplikasikan teknik sistem multi agen pada sistem tenaga listrik</li> <li>7) Mampu mengaplikasikan teknik teknik optimasi heuristic pada sistem tenaga listrik</li> <li>8) Mampu mengaplikasikan teknik pembelajaran tak terbimbing dan metoda hibrid pada sistem tenaga listrik</li> </ol>

9	<b>Topik/Pokok Bahasan</b> : 1) Sistem pakar: konsep, arsitektur, aplikasi di sistem tenaga listrik. 2) Jaringan syaraf Tiruan: konsep, arsitektur, aplikasi di sistem tenaga listrik. 3) Sistem Fuzzy: konsep, logika fuzzy, model fuzzy, aplikasi di sistem tenaga listrik. 4) Pohon keputusan: konsep, tipe, aplikasi di sistem tenaga listrik. 5) Algoritma genetika: konsep, aplikasi di sistem tenaga listrik. 6) Sistem multi agen: konsep, teknologi multi agen, aplikasi di sistem tenaga listrik. 7) Teknik optimasi heuristic: konsep, tipe, aplikasi di sistem tenaga listrik. 8) Pembelajaran tak terbimbing dan metoda hibrid: konsep, tipe, aplikasi di sistem tenaga listrik.
10	<b>Reference</b> : [1] Mircea Eremia, Chen Ching Liu, Abdel Aty Edris, "Advanced Solutions in Power Systems HVDC, FACTS, and Artificial intelligence", IEEE Press-John Wiley & Son, 2016. [2] Kwang Y. Lee & Mohamed A. El-Sharkawi, "Modern Heuristic Optimization Techniques-Theory and Application to Power Systems", IEEE Press-John Wiley & Son, 2008. [3] Weerakorn Ongsakul & Dieu Ngoc Vo, "Artificial Intelligence in Power System Optimization", CRC Press, 2013 [4] James A. Momoh & Mohamed E. El-Hawary, "Electric Systems Dynamics and Stability with Artificial Intelligence Applications", Marcel Dekker, 2000 [5] Abhisek Ukil, "Intelligent Systems and Signal Processing in Power Engineering", Springer, 2007
11	<b>Prerequisites</b> : Kecerdasan Buatan dalam Sistem Tenaga Listrik

No	Capaian Pembelajaran Pokok Bahasan	Materi Pembelajaran	Metode Pembelajaran (Estimasi Waktu)	Asesmen		
				Indikator Capaian Pembelajaran	Pengalaman Belajar*	Bobot (%)
1	Menguasai teknik sistem pakar	Sistem pakar: konsep, arsitektur, aplikasi di sistem tenaga listrik.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Belajar Mandiri – Daring atau Luring melalui Share ITS (2 x 2 x 60 menit)</li> <li>- Pembelajaran di Kelas: 9 Aktivitas Instruksional Gagne (2 x 2 x 50 menit)</li> <li>- Belajar Terstruktur (2 x 2 x 60 menit)</li> </ul>	Mampu mendefinisikan teknik sistem pakar	Quiz Bab 1: Post Test  Tugas 1: Presentasi Bab I  Simulasi Bab I	15
				Mampu mengklasifikasikan teknik sistem pakar		
				Mampu mengilustrasikan teknik sistem pakar pada sistem tenaga listrik menggunakan software Matlab		
2	Menguasai teknik jaringan syaraf tiruan	Jaringan syaraf tiruan: konsep, arsitektur, aplikasi di sistem tenaga listrik.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Belajar Mandiri – Daring atau Luring melalui Share ITS (2 x 2 x 60 menit)</li> <li>- Pembelajaran di Kelas: 9 Aktivitas Instruksional Gagne (2 x 2 x 50 menit)</li> <li>- Belajar Terstruktur (2 x 2 x 60 menit)</li> </ul>	Mampu mendefinisikan teknik jaringan syaraf tiruan	Quiz Bab 2: Post Test  Tugas 2: Presentasi Bab 2  Simulasi Bab 2	15
				Mampu mengklasifikasikan teknik jaringan syaraf tiruan		
				Mampu mengilustrasikan teknik jaringan syaraf tiruan pada sistem tenaga listrik menggunakan software Matlab		
3	Menguasai teknik sistem fuzzy	Sistem Fuzzy: konsep, logika fuzzy, model fuzzy, aplikasi di sistem tenaga listrik.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Belajar Mandiri – Daring atau Luring melalui Share ITS (2 x</li> </ul>	Mampu mendefinisikan teknik logika fuzzy	Quiz Bab3: Post Test	15
				Mampu mengklasifikasikan teknik logika fuzzy		

			<p>2 x 60 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pembelajaran di Kelas: 9 Aktivitas Instruksional Gagne (2 x 2 x 50 menit)</li> <li>- Belajar Terstruktur (2 x 2 x 60 menit)</li> </ul>	Mampu mengilustrasikan teknik logika fuzzy pada sistem tenaga listrik menggunakan software Matlab	<p>Tugas 3: Presentasi Bab 3</p> <p>Simulasi Bab 3</p>	
4	Mampu mengaplikasikan teknik pohon keputusan pada sistem tenaga listrik	Pohon keputusan: konsep, tipe, aplikasi di sistem tenaga listrik.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Belajar Mandiri – Daring atau Luring melalui Share ITS (1 x 2 x 60 menit)</li> <li>- Pembelajaran di Kelas: 9 Aktivitas Instruksional Gagne (1 x 2 x 50 menit)</li> <li>- Belajar Terstruktur (1 x 2 x 60 menit)</li> </ul>	Mampu mendefinisikan teknik pohon keputusan	<p>Quiz Bab 4: Post Test</p> <p>Tugas 4: Presentasi Bab 4</p> <p>Simulasi Bab 4</p>	5
				Mampu mengklasifikasikan teknik pohon keputusan		
				Mampu mengilustrasikan teknik pohon keputusan pada sistem tenaga listrik menggunakan software Matlab		
5	Menguasai teknik algoritma genetika	Algoritma genetika: konsep, aplikasi di sistem tenaga listrik.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Belajar Mandiri – Daring atau Luring melalui Share ITS (2 x 2 x 60 menit)</li> <li>- Pembelajaran di Kelas: 9 Aktivitas Instruksional Gagne (2 x 2 x 50 menit)</li> <li>- Belajar Terstruktur</li> </ul>	Mampu mendefinisikan teknik algoritma genetika	<p>Quiz Bab 5: Post Test</p> <p>Tugas 5: Presentasi Bab 5</p> <p>Simulasi Bab 5</p>	15
				Mampu mengklasifikasikan teknik algoritma genetika		
				Mampu mengilustrasikan teknik algoritma genetika pada sistem tenaga listrik menggunakan software Matlab		

			(2 x 2 x 60 menit)			
<b>6</b>	Menguasai teknik sistem multi agen	Sistem multi agen: konsep, teknologi multi agen, aplikasi di sistem tenaga listrik.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Belajar Mandiri – Daring atau Luring melalui Share ITS (2 x 2 x 60 menit)</li> <li>- Pembelajaran di Kelas: 9 Aktivitas Instruksional Gagne (2 x 2 x 50 menit)</li> <li>- Belajar Terstruktur (2 x 2 x 60 menit)</li> </ul>	Mampu mendefinisikan teknik sistem multi agen	Quiz Bab 6: Post Test  Tugas 6: Presentasi Bab 6  Simulasi Bab 6	<b>15</b>
				Mampu mengklasifikasikan teknik sistem multi agen		
				Mampu mengilustrasikan teknik sistem multi agen pada sistem tenaga listrik menggunakan software Matlab		
<b>7</b>	Menguasai teknik teknik optimasi heuristic	Optimasi heuristic: konsep, tipe, aplikasi di sistem tenaga listrik.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Belajar Mandiri – Daring atau Luring melalui Share ITS (2 x 2 x 60 menit)</li> <li>- Pembelajaran di Kelas: 9 Aktivitas Instruksional Gagne (2 x 2 x 50 menit)</li> <li>- Belajar Terstruktur (2 x 2 x 60 menit)</li> </ul>	Mampu mendefinisikan teknik optimasi heuristic	Quiz Bab 7: Post Test  Tugas 7: Presentasi Bab 7  Simulasi Bab 7	<b>15</b>
				Mampu mengklasifikasikan teknik optimasi heuristic		
				Mampu mengilustrasikan teknik optimasi heuristic pada sistem tenaga listrik menggunakan software Matlab		
<b>8</b>	Menguasai teknik pembelajaran tak terbimbing dan metoda hibrid	Pembelajaran tak terbimbing dan metoda hibrid: konsep, tipe, aplikasi di sistem tenaga listrik.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Belajar Mandiri – Daring atau Luring melalui Share ITS (1 x 2 x 60 menit)</li> <li>- Pembelajaran di Kelas: 9 Aktivitas</li> </ul>	Mampu mendefinisikan teknik pembelajaran tak terbimbing dan metoda hibrid	Quiz Bab 8: Post Test  Tugas 8: Presentasi Bab 8  Simulasi Bab 8	<b>5</b>
				Mampu mengklasifikasikan teknik pembelajaran tak terbimbing dan metoda hibrid		
				Mampu mengilustrasikan teknik		



			Instruksional Gagne (1 x 2 x 50 menit) - Belajar Terstruktur (1 x 2 x 60 menit)	pembelajaran tak terbimbing dan metoda hibrid pada sistem tenaga listrik menggunakan software Matlab		
--	--	--	---	--	--	--