

Mata Kuliah (MK)	Nama MK : Konverter Elektronika Daya
	Kode MK : EE185211
	Kredit : 3 sks
	Semester : II

Deskripsi Mata Kuliah

Mata kuliah ini mengarahkan mahasiswa mampu menganalisis, memodelkan, mensimulasi dan mendesain konverter Elektronika Daya dengan kendali closed loop. Pembahasan diawali dengan review 4 macam konverter open loop ac-dc, dc-dc, dc-ac, ac-ac. Pembahasan berikutnya tentang sistem closed loop beserta error compensator. Pemodelan dan simulasi konverter closed loop menggunakan metode Large Signal dan Small Signal. Diberikan pula pengenalan, pengamatan karakteristik, analisis dan desain konverter untuk aplikasi power supply dan pengendalian motor listrik.

CPL Prodi yang Dibebankan

PENGETAHUAN

(P01) 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

(KU10) Mampu mengimplementasikan prinsip keberlanjutan (sustainability) dalam mengembangkan pengetahuan.

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

SIKAP

(S06) Bekerja sama dan memiliki kepekaan sosial serta kepedulian terhadap masyarakat dan lingkungan.

(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

- Mengetahui trend teknologi dan aplikasi konverter elektronika daya dalam sistem ketenagalistrikan
- Menguasai sistem konverter elektronika daya beserta komponen utamanya dengan kendali closed loop
- Menguasai karakteristik konverter elektronika daya yang diaplikasikan sebagai pengkondisi tenaga listrik, power supply, pengendali motor listrik

KETERAMPILAN KHUSUS

- Mampu membuat desain sistem konverter elektronika daya closed loop
- Mampu membuat analisis teknis terhadap perangkat konverter elektronika daya closed loop

Topik/Pokok Bahasan

1. Trend perkembangan teknologi konverter elektronika daya dalam sistem ketenagalistrikan
2. Sistem closed loop, error kompensator: Proporsional, Integral, Diferensial
3. Desain konverter elektronika daya kendali closed loop
4. Pemodelan dan simulasi Power factor correction, filter aktif
5. Pemodelan dan simulasi Uninterruptible Power Supply, Inverter grid connected system
6. Pemodelan dan simulasi variable speed drive

Pustaka

- [1] Mochamad Ashari, "Desain Konverter Elektronika Daya", Penerbit Informatika, Bandung, 2017
- [2] Muhammad H. Rashid, "Power Electronics Handbook Devices, Circuits, and Applications", Third Edition, 2011
- [3] Ned Mohan, "Power Electronics", John Willey and Sons, 2012

Prasyarat

--



Rencana Pembelajaran Semester

Prodi Magister Departemen Teknik Elektro

Fakultas Teknologi Elektro

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

1	Kode & Nama : EE185211 Konverter Elektronika Daya
2	Kredit : 3 sks
3	Semester :
4	Dosen : Prof. Dr. Ir. Mochamad Ashari, M.Eng.
5	Deskripsi Mata Kuliah : Mata kuliah ini mengarahkan mahasiswa mampu menganalisis, memodelkan, mensimulasi dan mendesain konverter Elektronika Daya dengan kendali closed loop. Pembahasan diawali dengan review 4 macam konverter open loop ac-dc, dc-dc, dc-ac, ac-ac. Pembahasan berikutnya tentang sistem closed loop beserta error compensator. Pemodelan dan simulasi konverter closed loop menggunakan metode Large Signal dan Small Signal. Diberikan pula pengenalan, pengamatan karakteristik, analisis dan desain konverter untuk aplikasi power supply dan pengendalian motor listrik
6	CPL Prodi yang Dibebankan : PENGETAHUAN (P01) 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 (KU10) Mampu mengimplementasikan prinsip keberlanjutan (sustainability) dalam mengembangkan pengetahuan. (KU11) Mampu mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dalam konteks pelaksanaan pekerjaannya. SIKAP (S06) Bekerja sama dan memiliki kepekaan sosial serta kepedulian terhadap masyarakat dan lingkungan.

		<p>(S09) Menunjukkan sikap bertanggung jawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri</p> <p>(S12) Bekerja sama untuk dapat memanfaatkan semaksimal mungkin potensi yang dimiliki.</p>
7	<p>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah</p>	<p>: PENGETAHUAN</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mengetahui trend teknologi dan aplikasi konverter elektronika daya dalam sistem ketenagalistrikan - Menguasai sistem konverter elektronika daya beserta komponen utamanya dengan kendali closed loop - Menguasai karakteristik konverter elektronika daya yang diaplikasikan sebagai pengkondisi tenaga listrik, power supply, pengendali motor listrik <p>KETERAMPILAN KHUSUS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mampu membuat desain sistem konverter elektronika daya closed loop - Mampu membuat analisis teknis terhadap perangkat konverter elektronika daya closed loop
8	<p>Tahapan Capaian Pembelajaran</p>	<p>: PENGETAHUAN</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mengetahui secara umum lingkup trend teknologi konverter elektronika daya dalam aplikasi ketegalistrikan 2. Memahami fungsi, penggunaan, dan karakteristik error kompensator P, I, D 3. Memahami prinsip dan karakteristik 4 macam konverter elektronika daya dengan kendali closed loop: ac-dc, dc-dc, dc-ac, ac-ac 4. Memahami prinsip dan karakteristik konverter elektronika daya yang digunakan di industri: pengkondisi tenaga listrik, power supply, pengendali motor listrik <p>KETERAMPILAN</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mampu menjelaskan secara umum lingkup trend teknologi konverter elektronika daya dalam aplikasi ketenagalistrikan 2. Mampu menjelaskan fungsi, penggunaan, dan karakteristik error kompensator P, I, D 3. Mampu menjelaskan prinsip dan karakteristik, serta mendesain 4 macam konverter elektronika daya dengan kendali closed loop: ac-dc, dc-dc, dc-ac, ac-ac 4. Mampu menjelaskan prinsip dan karakteristik konverter elektronika daya yang digunakan di industri: pengkondisi tenaga listrik, power supply, pengendali motor listrik

9	Topik/Pokok Bahasan : 1. Trend perkembangan teknologi konverter elektronika daya dalam sistem ketenagalistrikan 2. Sistem closed loop, error kompensator: Proporsional, Integral, Diferensial 3. Desain konverter elektronika daya kendali closed loop 4. Pemodelan dan simulasi Power factor correction, filter aktif 5. Pemodelan dan simulasi Uninterruptible Power Supply, Inverter grid connected system 6. Pemodelan dan simulasi variable speed drive
10	Pustaka : [1] Mochamad Ashari, "Desain Konverter Elektronika Daya", Penerbit Informatika, Bandung, 2017 [2] Muhammad H. Rashid, "Power Electronics Handbook Devices, Circuits, and Applications", Third Edition, 2011 [3] Ned Mohan, "Power Electronics", John Willey and Sons, 2012
11	Prasyarat :

No	Capaian Pembelajaran Pokok Bahasan	Materi Pembelajaran	Metode Pembelajaran (Estimasi Waktu)	Asesmen			
				Indikator Capaian Pembelajaran	Pengalaman Belajar*	Bobot (%)	
1	Mengetahui secara umum teknologi terkini sistem konverter dan aplikasinya	Trend teknologi sistem ketenagalistrikan dan konverter elektronika daya	Pembelajaran di kelas 1 x 3 x 50 menit Kegiatan terstruktur 3 x 60 menit Kegiatan mandiri 3 x 60 menit	Mampu menjelaskan sistem ketenagalistrikan modern, terkini, dan menyusunnya dalam bentuk resume	Diskusi interaktif di kelas		
				Mampu menjelaskan tren dan kondisi terkini teknologi elektronika daya (pengkonversi energi) dan aplikasinya di industri atau masyarakat			
2	Memahami prinsip dan karakteristik 4 macam konverter sistem open loop	Review sistem 4 macam konverter open loop: ac-dc, dc-dc, dc-ac, ac-ac	Pembelajaran di kelas 2 x 3 x 50 menit Kegiatan terstruktur 2 x 3 x 60 menit Kegiatan mandiri 2 x 3 x 60 menit	Mampu menjelaskan aplikasi, prinsip kerja 4 macam sistem pengkonversi energi	Diskusi interaktif di kelas		
				Mampu mendesain, menganalisis dan mensimulasikan sistem pengkonversi energi			Tugas 1: Laporan hasil analisis
							Proyek: membuat hardware konverter open loop
3	Memahami prinsip dan karakteristik sistem closed loop beserta error kompensator	Sistem closed loop, error kompensator	Pembelajaran di kelas 2 x 3 x 50 menit Kegiatan terstruktur 2 x 3 x 60 menit Kegiatan mandiri 2 x 3 x 60 menit	Mampu menjelaskan prinsip dan karakteristik sistem closed loop	Diskusi interaktif di kelas		
				Mampu mensimulasikan, menganalisis sistem closed loop dan menentukan parameter error kompensator			

4	Memahami pemodelan dan simulasi konverter sistem close loop dengan metode Large Signal	Sistem konverter closed loop, kontrol tegangan	Pembelajaran di kelas 2 x 3 x 50 menit Kegiatan terstruktur 2 x 3 x 60 menit Kegiatan mandiri 2 x 3 x 60 menit	Mampu menjelaskan prinsip dan karakteristik konverter closed loop	Diskusi interaktif di kelas Proyek: pemodelan dan simulasi Tugas 2: Laporan hasil analisis
				Mampu menganalisis, memodelkan dan mensimulasikan konverter closed loop metode Large Signal	
5	Memahami pemodelan dan simulasi konverter dengan metode Small Signal	Sistem konverter dc-dc, transfer function, error kompensator	Pembelajaran di kelas 2 x 3 x 50 menit Kegiatan terstruktur 2 x 3 x 60 menit Kegiatan mandiri 2 x 3 x 60 menit	Mampu menjelaskan prinsip kerja dan karakteristik konverter closed loop	Diskusi interaktif di kelas
				Mampu mendesain dan menganalisis sistem konverter closed loop metode Small Signal	
6	Memahami prinsip dan karakteristik konverter sebagai sistem pengkondisi tenaga listrik	Sistem konverter sebagai filter active	Pembelajaran di kelas 2 x 3 x 50 menit Kegiatan terstruktur 2 x 3 x 60 menit Kegiatan mandiri 1 x 3 x 60 menit	Mampu menjelaskan aplikasi, prinsip kerja sistem konverter sebagai power factor correction, sebagai filter active	Diskusi interaktif di kelas Proyek: pemodelan dan simulasi
				Mampu mendesain, menganalisis dan mensimulasikan sistem power factor correction, sistem filter active	

7	Memahami prinsip dan karakteristik konverter sebagai sistem power supply	Sistem konverter sebagai uninterruptible power supply, inverter grid connected system	Pembelajaran di kelas 2 x 3 x 50 menit Kegiatan terstruktur 2 x 3 x 60 menit Kegiatan mandiri 2 x 3 x 60 menit	Mampu menjelaskan aplikasi, prinsip kerja sistem konverter sebagai uninterruptible power supply, sebagai inverter grid connected system	Diskusi interaktif di kelas Proyek: pengamatan dan pengukuran Tugas 3: laporan hasil analisis
				Mampu mendesain, menganalisis, mensimulasikan sistem konverter sebagai power supply, sebagai inverter grid connected system	
8	Memahami prinsip dan karakteristik sistem pengendali motor listrik	Sistem konverter sebagai variable speed drive	Pembelajaran di kelas 2 x 3 x 50 menit Kegiatan terstruktur 2 x 3 x 60 menit Kegiatan mandiri 2 x 3 x 60 menit	Mampu menjelaskan aplikasi, prinsip kerja konverter sebagai variable speed drive	Diskusi interaktif di kelas Proyek: pengamatan dan pengukuran
				Mampu mendesain, menganalisis, dan mensimulasikan sistem variable speed drive	

*) Presentasi, tugas, quiz, praktikum lab