

Mata Kuliah (MK)	Nama MK : Dinamika Mesin Listrik
	Kode MK : EE185512
	Kredit : 3 sks
	Semester : (MK Pilihan)

Deskripsi Mata Kuliah

Mata kuliah ini memberikan prinsip dasar analisis mesin listrik yang diawali dengan prinsip konversi energi elektromekanis. Berdasar prinsip ini torsi elektromagnetik dapat dinyatakan dalam arus dan gerakan mekanis mesin listrik. Untuk dapat membuat analisis pada mesin listrik akan diberikan penurunan rangkaian ekuivalen dari rangkaian yang terkopel medan magnet, belitan yang terdistribusi secara sinusoidal, konsep dari magnetomotive force di celah udara, dan penurunan inductansi belitan. Prinsip dasar analisis tersebut digunakan untuk menyusun model dinamis mesin listrik non-rotating dan rotating seperti transformator, mesin dc dan mesin ac. Teorema kerangka acuan digunakan untuk mengatasi nilai induktansi yang berubah terhadap waktu akibat perubahan posisi rotor sehingga orde persamaan diferensial pada mesin menjadi lebih sederhana.

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.

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

(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

Menguasai konsep konversi energi elektromekanik pada mesin-mesin listrik dan mengetahui respon dinamis mesin listrik

KETERAMPILAN KHUSUS

Mampu menyusun model mesin listrik dari persamaan tegangan dan fluks magnet dan mampu membuat simulasi dinamis mesin listrik

Topik/Pokok Bahasan

1. Rangkaian yang terhubung secara magnetik
2. Konversi energi elektromekanis
3. Belitan terdistribusi sinusoidal dan air-gap mmf
4. Induktansi belitan dan tegangan terinduksi
5. Persamaan tegangan dan torsi mesin dc
6. Transformasi variabel rangkaian stasioner ke arbitrary reference-frame
7. Persamaan tegangan dan torsi pada variabel mesin
8. Persamaan transformasi rangkaian rotor dan stator
9. Sudut rotor dan sudut antara rotor
10. Simulasi mesin induksi dan mesin sinkron

Pustaka

- [1] P. C. Krause, O. Wasynczuk, and S. D. Sudhoff, "Analysis of electric machinery and drive systems", 2nd ed., New York: Wiley-IEEE, 2002
- [2] Chee-Mun Ong, "Dynamic simulation of electric machinery using Matlab/Simulink", Prentice Hall, 1998

Prasyarat

--



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

1	Kode & Nama : EE185512 Dinamika Mesin Listrik
2	Kredit : 3 sks
3	Semester :
4	Dosen : Dr. Dedet Candra Riawan
5	Deskripsi Mata Kuliah : Mata kuliah ini memberikan prinsip dasar analisis mesin listrik yang diawali dengan prinsip konversi energi elektromekanis. Berdasar prinsip ini torsi elektromagnetik dapat dinyatakan dalam arus dan gerakan mekanis mesin listrik. Untuk dapat membuat analisa pada mesin listrik akan diberikan penurunan rangkaian ekivalen dari rangkaian yang terkopel medan magnet, belitan yang terdistribusi secara sinusoidal, konsep dari magnetomotive force di celah udara, dan penurunan inductansi belitan. Prinsip dasar analisis tersebut digunakan untuk menyusun model dinamis mesin listrik non-rotating dan rotating seperti transformator, mesin dc dan mesin ac. Teorema kerangka acuan digunakan untuk mengatasi nilai induktansi yang berubah terhadap waktu akibat perubahan posisi rotor sehingga orde persamaan diferensial pada mesin menjadi lebih sederhana.
6	CPL Prodi yang Dibebankan : PENGETAHUAN <ul style="list-style-type: none">- (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. KETERAMPILAN KHUSUS <ul style="list-style-type: none">- (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 <ul style="list-style-type: none">- (KU11) mampu mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dalam konteks pelaksanaan pekerjaannya SIKAP <ul style="list-style-type: none">- (S06) bekerja sama dan memiliki kepekaan sosial serta kepedulian terhadap masyarakat dan lingkungan- (S09) menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di

		<p>bidang keahliannya secara mandiri</p> <ul style="list-style-type: none"> - (S12) bekerja sama untuk dapat memanfaatkan semaksimal mungkin potensi yang dimiliki
7	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah	-
8	Tahapan Capaian Pembelajaran	<p>: PENGETAHUAN</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Memahami konsep rangkaian yang terhubung secara magnetik 2. Memahami prinsip konversi energi elektromekanik 3. Memahami konstruksi belitan mesin dan magnetomotive force pada celah udara 4. Memahami prinsip pemodelan dinamis mesin dc 5. Memahami teori reference-frame untuk transformasi besaran tegangan dan arus pada rangkaian stasioner 6. Memahami prinsip pemodelan dinamis mesin induksi dan mesin sinkron <p>KETERAMPILAN</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mampu menurunkan persamaan tegangan pada rangkaian yang terhubung secara magnetik untuk pemodelan trafo 2. Mampu menghitung kesetimbangan energi pada rangkaian terhubung secara magnetik untuk sistem elektromekanik sederhana 3. Mampu menyusun persamaan tegangan pada mesin sebagai fungsi dari induktansi belitan 4. Mampu menyusun persamaan tegangan model dinamis mesin dc dan menyusun simulasi menggunakan software aplikasi 5. Mampu menggunakan teori reference-frame untuk transformasi besaran tegangan dan arus pada rangkaian stasioner 6. Mampu menyusun model dinamis mesin induksi dan mesin sinkron menggunakan software aplikasi
9	Topik/Pokok Bahasan	<p>: 1) Rangkaian yang terhubung secara magnetik 2) Konversi energi elektromekanis 3) Belitan terdistribusi sinusoidal dan air-gap mmf 4) Induktansi belitan dan tegangan terinduksi 5) Persamaan tegangan dan torsi mesin dc 6) Transformasi variabel rangkaian stasioner ke arbitrary reference-frame 7) Persamaan tegangan dan torsi pada variabel mesin 8) Persamaan transformasi rangkaian rotor dan stator 9) Sudut rotor dan sudut antara rotor 10) Simulasi mesin induksi dan mesin sinkron</p>
10	Pustaka	<p>: [1] P. C. Krause, O. Wasynczuk, and S. D. Sudhoff, "Analysis of electric machinery and drive systems", 2nd ed., New York: Wiley-IEEE, 2002 [2] Chee-Mun Ong, "Dynamic simulation of electric machinery using Matlab/Simulink", Prentice Hall, 1998</p>

11	Prasyarat : --
----	----------------

No	Capaian Pembelajaran Pokok Bahasan	Materi Pembelajaran	Metode Pembelajaran (Estimasi Waktu)	Asesmen		
				Indikator Capaian Pembelajaran	Pengalaman Belajar*	Bobot (%)
1	Memahami konsep rangkaian yang terhubung secara magnetik	Rangkaian yang terhubung secara magnetik Saturasi pada inti mesin listrik Sesi lab: parameter trafo 1 fasa Model dinamis trafo satu fasa	Pembelajaran di kelas: 3 x 3 x 50 menit Kegiatan terstruktur: lab 1 x 3 x 60 menit Kegiatan mandiri: 4 x 3 x 60 menit	Mampu menurunkan persamaan tegangan pada rangkaian yang terhubung secara magnetik untuk pemodelan trafo	Eksperimen di laboratorium Tugas: Membuat simulasi Presentasi hasil simulasi	
				Mampu menyusun model dinamis trafo ideal satu fasa		
				Mampu menyusun model dinamis trafo satu fasa dengan efek saturasi pada inti		
2	Memahami prinsip konversi energi elektromekanik	Konversi energi elektromekanis	Pembelajaran di kelas: 1 x 3 x 50 menit Kegiatan terstruktur: 2 x 3 x 60 menit	Mampu menghitung kesetimbangan energi pada rangkaian terhubung secara magnetik untuk sistem elektromekanik sederhana	Tugas: membuat simulasi dinamis sistem elektromekanik	
				Mampu membuat simulasi dinamis sistem elektromekanis sederhana		
3	Memahami konstruksi belitan mesin dan magnetomotive force	Belitan terdistribusi sinusoidal dan air-	Pembelajaran di kelas: 1 x 3 x 50	Mampu menyusun persamaan tegangan pada mesin sebagai fungsi dari induktansi belitan		

	pada celah udara	gap mmf Induktansi belitan dan tegangan terinduksi	menit Kegiatan terstruktur: 1 x 3 x 60 menit Kegiatan mandiri: 1 x 3 x 60 menit			
4	Memahami prinsip pemodelan dinamis mesin dc	Persamaan tegangan dan torsi mesin dc	Pembelajaran di kelas: 2 x 3 x 50 menit Kegiatan mandiri: 4 x 3 x 60 menit	Mampu menyusun persamaan tegangan model dinamis mesin dc	Tugas: simulasi dinamis motor dc Presentasi hasil simulasi	
				Mampu membuat simulasi menggunakan software aplikasi		
5	Memahami teori reference-frame untuk transformasi besaran tegangan dan arus pada rangkaian stasioner	Transformasi variabel rangkaian stasioner ke arbitrary reference-frame Persamaan tegangan dan torsi pada variabel mesin	Pembelajaran di kelas: 1 x 3 x 50 menit Kegiatan terstruktur: 2 x 3 x 60 menit	Mampu menghitung besaran tegangan dan arus pada rangkaian stasioner pada berbagai macam reference-frame	Tugas: soal analisis	
6	Memahami prinsip pemodelan dinamis mesin induksi dan mesin sinkron	Persamaan transformasi rangkaian rotor dan stator	Pembelajaran di kelas: 4 x 3 x 50 menit	Mampu menyusun model dinamis mesin induksi dan mesin sinkron menggunakan software aplikasi	Tugas: membuat simulasi mesin induksi dan sinkron	

		Sudut rotor dan sudut antara rotor Simulasi mesin induksi dan mesin sinkron	Kegiatan terstruktur: 2 x 3 x 60 menit Kegiatan mandiri: 6 x 3 x 60 menit	Mampu menyusun model dinamis mesin induksi dan mesin sinkron menggunakan software aplikasi	Presentasi hasil simulasi	
		Sesi Lab: parameter mesin induksi 3 fasa				

*) Presentasi, tugas, quiz, praktikum lab