

Mata Kuliah (MK)	Nama MK : Teknik Analisis Rangkaian
	Kode MK : EE185741
	Kredit : 2 sks
	Semester : (MK Pilihan)

Deskripsi Mata Kuliah

Mata kuliah Teknik Analisis Rangkaian membahas/mengulang tentang rangkaian listrik dan teknik analisisnya. Materi pembelajaran meliputi: elemen rangkaian (sumber dan komponen), Hukum dasar rangkaian (Hukum Ohm dan Kirchhoff), teknik analisis rangkaian (node dan mesh), Beberapa teknik rangkaian penting (superposisi, rangkaian ekuivalen thevenin dan Norton, transfer daya maksimum). Topik pembahasan berikutnya adalah tanggapan transien unit step (orde 1 dan orde 2), analisis tunak (steady state) sinusoida, penghitungan daya pada rangkaian ac, rangkaian polyphase, serta rangkaian gandeng magnetis.

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

(KU05) Mampu mengambil keputusan dalam konteks menyelesaikan masalah pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora berdasarkan kajian analisis atau eksperimental terhadap informasi dan data.

SIKAP

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

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

PENGETAHUAN

Menguasai konsep, prosedur dan prinsip rekayasa dan mewujudkannya dalam bentuk prosedur yang diperlukan untuk analisis dan perancangan sistem dalam bidang Elektronika.

KETERAMPILAN KHUSUS

Mampu mendeskripsikan prosedur penyelesaian permasalahan rekayasa dalam bidang Elektronika.

KETERAMPILAN UMUM

Mampu mengambil keputusan dalam konteks menyelesaikan masalah pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora berdasarkan kajian analisis atau eksperimental terhadap informasi dan data.

SIKAP

Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri.

Topik/Pokok Bahasan

1. Konsep dasar rangkaian.
2. Hukum dasar rangkaian.
3. Metoda analisis rangkaian.
4. Beberapa teknik analisis rangkaian yang penting.
5. Transien pada rangkaian unit step (orde 1 dan orde 2).
6. Analisis rangkaian sinusoida tunak (steady state).
7. Analisis daya pada rangkaian ac.
8. Rangkaian banyak fase (multiphase).
9. Rangkaian gandeng magnetik.

Pustaka

- [1] CK Alexander and MNO Sadiku, Fundamental of Electric Circuit, McGraw Hill, 8th Edition, 2013.
- [2] WH Hayt, JE Kemmerly, and SM Durbin, Engineering Circuit Analysis, McGraw Hill, 8th Edition, 2007.

Prasyarat

--



Rencana Pembelajaran Semester

Prodi Magister Departemen Teknik Elektro

Fakultas Teknologi Elektro

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

1	Kode & Nama : EE185741 Teknik Analisa Rangkaian
2	Kredit : 2 sks
3	Semester : 1
4	Dosen : Totok Mujiono
5	Deskripsi Mata Kuliah : Mata kuliah Teknik Analisa Rangkaian membahas/mengulang tentang rangkaian listrik dan teknik analisisnya. Materi pembelajaran meliputi: elemen rangkaian (sumber dan komponen), Hukum dasar rangkaian (Hukum Ohm dan Kirchhoff), teknik analisa rangkaian (node dan mesh), Beberapa teknik rangkaian penting (superposisi, rangkaian ekuivalen thevenin dan Norton, transfer daya maksimum). Topik pembahasan berikutnya adalah tanggapan transien unit step (orde 1 dan orde 2), analisa tunak (steady state) sinusoida, penghitungan daya pada rangkaian ac, rangkaian polyphase, serta rangkaian gandeng magnetis.
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 (KU05) Mampu mengambil keputusan dalam konteks menyelesaikan masalah pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora berdasarkan kajian analisis atau eksperimental terhadap informasi dan data. SIKAP

		(S09) Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri.
7	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah	<p>: PENGETAHUAN</p> <p>Menguasai konsep, prosedur dan prinsip rekayasa dan mewujudkannya dalam bentuk prosedur yang diperlukan untuk analisis dan perancangan sistem dalam bidang Elektronika.</p> <p>KETERAMPILAN KHUSUS</p> <p>Mampu mendeskripsikan prosedur penyelesaian permasalahan rekayasa dalam bidang Elektronika.</p> <p>KETERAMPILAN UMUM</p> <p>Mampu mengambil keputusan dalam konteks menyelesaikan masalah pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora berdasarkan kajian analisis atau eksperimental terhadap informasi dan data.</p> <p>SIKAP</p> <p>Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri.</p>
8	Tahapan Capaian Pembelajaran	<p>: PENGETAHUAN</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Menguasai konsep dasar elemen rangkaian listrik (komponen pasif, sumber arus dan tegangan, sumber dependen dan independen, sumber ac dan dc) serta istilah pada rangkaian listrik (node, branch, loop, dan mesh). 2) Menguasai hukum dasar yang berlaku pada rangkaian listrik (Hukum Ohm dan Hukum Kirchoff). 3) Menguasai konsep teknik analisa rangkaian listrik (formulasi dan penyelesaian numerik) baik dengan menggunakan analisa Node atau analisa Mesh. 4) Menguasai konsep beberapa teori rangkaian yang berguna seperti superposisi, transformasi sumber, rangkaian ekuivalen (Thevenin dan Norton), serta transfer daya maksimum. 5) Menguasai konsep transient rangkaian dengan sumber dc baik rangkaian orde 1 (rl dan rc) maupun orde 2 (rlc). 6) Menguasai konsep analisa rangkaian sinusoida tunak (steady state). 7) Menguasai konsep analisa daya pada rangkaian ac. 8) Menguasai konsep analisa rangkaian ac dengan dengan banyak fase (multiphase). 9) Menguasai konsep analisa rangkaian gandeng magnetik. <p>KETERAMPILAN KHUSUS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mampu mengenali dan merepresentasikan rangkaian listrik beserta elemen-elemennya seperti sumber tegangan, sumber arus, resistor, node, branch, loop, dan mesh.

	<ol style="list-style-type: none"> 2. Mampu menerapkan hukum Ohm dan hukum Kirchoff pada suatu rangkaian listrik. 3. Mampu melakukan analisa rangkaian dengan metoda node dan mesh dan menerapkannya untuk menghitung tegangan di setiap node, arus yang mengalir di setiap elemen rangkaian serya daya yang diserap atau diberikan oleh setiap elemen rangkaian. 4. Mampu menganalisa rangkaian dengan sumber independen lebih dari satu dengan teori superposisi, melakukan transformasi sumber, mendapatkan rangkaian ekuivalen Thevenin serta Norton dari suatu rangkaian kompleks, serta mengitung transfer daya maksimum. 5. Mampu menganalisa serta menghitung tanggapan (arus/tegangan) pada suatu rangkaian listrik orde 1 dan orde 2. 6. Mampu menganalisa serta melakukan perhitungan pada rangkaian dengan sumber sinusoida pada kondisi tunak (steady state). 7. Mampu menganalisa serta melakukan perhitungan daya pada rangkaian ac. 8. Mampu menganalisa serta melakukan perhitungan pada rangkaian ac dengan dengan banyak fase (multiphase). 9. Mampu menganalisa serta melakukan perhitungan pada rangkaian gandeng magnetik. <p>KETERAMPILAN UMUM</p> <p>Logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam konteks pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora yang sesuai dengan bidang keahliannya</p> <p>SIKAP</p> <p>bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri.</p>
	<p>Topik/Pokok Bahasan : <ol style="list-style-type: none"> 1. Konsep dasar rangkaian. 2. Hukum dasar rangkaian. 3. Metoda analisa rangkaian. 4. Beberapa teknik analisa rangkaian yang penting. 5. Transien pada rangkaian unit step (orde 1 dan orde 2). 6. Analisa rangkaian sinusoida tunak (steady state). 7. Analisa daya pada rangkaian ac. 8. Rangkaian banyak fase (multiphase). 9. Rangkaian gandeng magnetik. </p>
10	<p>Pustaka : <ol style="list-style-type: none"> [1] CK Aexander and MNO Sadiku, Fundamental of Electric Circuit, McGraw Hill, 8th Edition, 2013. [2] WH Hayt, JE Kemmerly, and SM Durbin, Engineering Circuit Analysis, McGraw Hill, 8th Edition, 2007. </p>

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

No	Capaian Pembelajaran Pokok Bahasan	Materi Pembelajaran	Metode Pembelajaran (Estimasi Waktu)	Asesmen		
				Indikator Capaian Pembelajaran	Pengalaman Belajar*	Bobot (%)
1	Menguasai konsep dasar elemen rangkaian listrik serta definisi atau istilah pada rangkaian listrik.	<ul style="list-style-type: none"> - Tegangan, arus, resistor, kapasitor, induktor. - Sumber bebas dan tak bebas. - Sumber dc dan ac. - Node, branch, mesh, loop. 	<ul style="list-style-type: none"> - Belajar Mandiri – Daring atau Luring (1.5 x 2 x 60 menit) - Pembelajaran di Kelas: Tutorial (1.5 x 2 x 50 menit) - Belajar Terstruktur (1.5 x 2 x 60 menit) 	Mampu menerangkan fenomena tegangan, arus, dan resistansi.	<ul style="list-style-type: none"> - Menunjukkan resistor, kapsitor, inductor, sumber listrik (power supply), dan beberapa contoh rangkaian listrik serta cara pengukurannya. 	5%
				Mampu menjelaskan sumber arus dan sumber tegangan baik yang independen maupun yang dependen serta per-bedaan diantara keduanya.		
				Mampu mengidentifikasi node (titik), branch (cabang), mesh, serta loop pada suatu rangkaian listrik.		
2	Menguasai hukum dasar yang berlaku pada rangkaian listrik seperti Hukum Ohm dan Hukum Kirchoff.	<ul style="list-style-type: none"> - Hukum ohm. - Hukum kirchoff arus. - Hukum kirchoff tegangan. 	<ul style="list-style-type: none"> - Belajar Mandiri – Daring atau Luring (0.5 x 2 x 60 menit) - Pembelajaran di Kelas: Tutorial (0.5 x 2 x 50 menit) - Belajar Terstruktur (0.5 x 2 x 60 menit) 	Mampu memahami dan menerapkan hukum ohm pada suatu rangkaian listrik.	<ul style="list-style-type: none"> - Menunjukkan cara menjalankan Matlab. - Menunjukkan cara menjalankan simulator rangkaian (Spice) 	5%
				Mampu memahami dan menerapkan hukum kirchoff arus pada suatu rangkaian listrik.		
				Mampu memahami dan menerapkan hukum kirchoff tegangan pada suatu rangkaian listrik.		
3	Menguasai analisa rangkaian dengan metoda node dan mesh	<ul style="list-style-type: none"> - Analisa Node - Analisa Mesh 	<ul style="list-style-type: none"> - Belajar Mandiri – Daring atau Luring (2 x 2 x 60 menit) - Pembelajaran di Kelas: Tutorial 	Mampu mengidentifikasi node dan super-node pada suatu rangkaian.	<ul style="list-style-type: none"> - Tugas 1 - Analisa rangkaian dengan Matlab. 	20%
				Mampu memahami dan menerapkan analisa node pada suatu rangkaian.		
				Mampu menyelesaikan persamaan yang diturunkan dari analisa node.		

			(2 x 2 x 50 menit) - Belajar Terstruktur (2 x 2 x 60 menit)	Mampu mengidentifikasi mesh pada suatu rangkaian. Mampu memahami dan menerapkan analisa node pada suatu rangkaian. Mampu menyelesaikan persamaan yang diturunkan dari analisa mesh.		
4	Menguasai konsep beberapa beberapa teknik rangkaian penting.	- Superposisi - Transformasi sumber - Rangkaian ekuivalen thevenin dan norton. - Transfer daya maksimum - Rangkaian Y dan delta	- Belajar Mandiri – Daring atau Luring (2 x 2 x 60 menit) - Pembelajaran di Kelas: Tutorial (2 x 2 x 50 menit) - Belajar Terstruktur (2 x 2 x 60 menit)	Mampu memahami dan menerapkan teorema superposisi pada suatu rangkaian Mampu memahami dan menerapkan transformasi sumber pada suatu rangkaian Mampu mendapatkan rangkaian ekuivalen thevenin dan norton pada suatu rangkaian kompleks, Mampu memahami dan menerapkan konsep transfer daya maksimum pada suatu rangkaian.	- Tugas 2 - Analisa rangkaian dengan spice	20%
5	Menguasai teknik analisa transien unit step untuk rangkaian orde 1 (RL dan RC) serta orde 2 (RLC).	- Kapasitor dan induktor. - Rangkaian dengan Kapasitor. - Rangkaian dengan Induktor. - Rangkaian dengan kapasitor dan Induktor.	- Belajar Mandiri – Daring atau Luring (2 x 2 x 60 menit) - Pembelajaran di Kelas: Tutorial (2 x 2 x 50 menit) - Belajar Terstruktur (2 x 2 x 60 menit)	Mampu menganalisa rangkaian kapasitor yang terhubung seri maupun parallel. Mampu menganalisa tanggapan unit step rangkaian RC dan RL Mampu menganalisa tanggapan unit step rangkaian RLC seri dan paralel Mampu melakukan analisa transient rangkaian RLC dengan simulator Spice.	- Tugas 3 - Analisa rangkaian dengan Matlab dan spice	15%
6	Menguasai teknik analisa serta melakukan perhitungan pada rangkaian	- Sumber sinusoida. - Konsep fasor.	- Belajar Mandiri – Daring atau Luring (2 x 2 x 60 menit)	Mampu membawa satuan listrik (impedansi, atmitansi, arus, tegangan) dalam bentuk fasor. Analisa mesh dan node dalam bentuk fasor.	- Tugas 4 - Analisa rangkaian dengan spice	10%

	dengan sumber sinusoida pada kondisi tunak (steady state).	- Analisa rangkaian dalam domain frekuensi.	- Pembelajaran di Kelas: Tutorial (2 x 2 x 50 menit) - Belajar Terstruktur (2 x 2 x 60 menit)	Teknik analisa rangkaian dalam bentuk fasor. Mampu menganalisa digram fasor Mampu melakukan analisa domain frekuensi dengan simulator Spice.		
7	Menguasai teknik analisa serta melakukan perhitungan daya pada rangkaian ac.	- Daya sesaat dan rata-rata. - Arus dan tegangan efektif. - Faktor daya. - Daya kompleks.	- Belajar Mandiri – Daring atau Luring (1 x 2 x 60 menit) - Pembelajaran di Kelas: Tutorial (1 x 2 x 50 menit) - Belajar Terstruktur (1 x 2 x 60 menit)	Mampu melakukan analisa daya sesaat dan daya rata-rata. Mampu mendapatkan arus dan tegangan efektif. Mampu menganalisa faktor daya. Mampu menganalisa daya kompleks.	- Tugas 5 - Analisa rangkaian dengan spice	7.5%
8	Menguasai teknik analisa serta melakukan perhitungan pada rangkaian ac dengan dengan banyak fase (multiphase).	- Sistem 1-fase dan banyak fase (polyphase). - Koneksi Y-Y dan delta. - Daya 3-fase.	- Belajar Mandiri – Daring atau Luring (1 x 2 x 60 menit) - Pembelajaran di Kelas: Tutorial (1 x 2 x 50 menit) - Belajar Terstruktur (1 x 2 x 60 menit)	Mampu memahami konsep rangkain 1 fase dan banyak fase. Mampu melakukan analisa rangkaian banyak (3) fase. Mampu melakukan analisa daya pada rangkaian banyak fase.	- Tugas 6 - Analisa rangkaian dengan spice	7.5%
9	Menguasai teknik analisa serta melakukan perhitungan pada rangkaian gandeng magnetik.	- Induksi gandeng. - Transformator linier. - Transformator ideal.	- Belajar Mandiri – Daring atau Luring (2 x 2 x 60 menit) - Pembelajaran di Kelas: Tutorial (2 x 2 x 50 menit) - Belajar Terstruktur (2 x 2 x 60 menit)	Mampu memahami konsep induktansi gandeng. Mampu melakukan analisa terhadap rangkaian yang memiliki induktansi gandeng.	- Tugas 7 - Analisa rangkaian dengan spice	10%