

1.Deskripsi Mata Kuliah

ET 355 Transmisi Daya dan Gardu Induk: S-1, 2 SKS, semester 5

Mata kuliah ini merupakan mata kuliah pilihan pada program S-1 Program Studi Pendidikan Teknik Tenaga Elektrik, Jurusan Pendidikan Teknik Elektro. Selesai mengikuti perkuliahan ini mahasiswa diharapkan mampu menjelaskan bagaimana daya listrik dapat ditransmisikan dari suatu pembangkit tenaga listrik ke Gardu Induk dan selanjutnya ke konsumen; media dan peralatan yang digunakan serta permasalahan yang dihadapi dalam transmisi daya listrik tersebut. Dalam perkuliahan ini dibahas aspek transmisi daya listrik, komponen transmisi daya listrik, parameter saluran transmisi, isolator, kawat tanah, konfigurasi konduktor, struktur dan arsitektur tiang transmisi. Gardu Induk: Jenis GI, peralatan utama, peralatan penunjang, pembumian dan pengamanan serta peralatan pemutus daya. Pelaksanaan kuliah menggunakan pendekatan ekspositori dalam bentuk ceramah dan tanya jawab yang dilengkapi dengan penggunaan OHP, LCD dan pendekatan inkuiri yaitu reviu buku dan jurnal, diskusi dan pemecahan masalah. Penilaian tahap penguasaan mahasiswa selain evaluasi melalui UTS dan UAS juga evaluasi terhadap tugas dan partisipasi dalam diskusi / tanya jawab. Buku sumber utama : Hutauruk T.S (1990).Transmisi Daya Listrik; A Arismunandar, S Kuwahara (2004) Teknik Tenaga Listrik, jilid II Saluran Transmisi; A Arismunandar, S Kuwahara (2004) Teknik Tenaga Listrik, jilid III Gardu Induk.

SILABUS

1. Identitas mata kuliah

Nama mata kuliah	: Transmisi Daya dan Gardu Induk
Momor kode	: ET 355
Jumlah sks	: 2
Semester	: 5
Kelompok mata kuliah	: MKBS
Program Studi/Program	: Pendidikan Teknik Tenaga Elektrik/S-1
Status mata kuliah	: Mata kuliah pilihan dari Program S-1 PTTE
Dosen	: Chris Timotius, Ir, MM

2. Tujuan

Selesai mengikuti perkuliahan ini mahasiswa diharapkan mampu menjelaskan bagaimana daya listrik dapat ditransmisikan dari suatu pembangkit tenaga listrik ke Gardu Induk dan selanjutnya ke konsumen. Mahasiswa diharapkan juga mengenal dan mampu menjelaskana media dan peralatan yang digunakan dalam transmisi daya dan gardu Induk. Mahasiswa diharapkan juga mampu melakukan dan menjelaskan perhitungan perhitungan yang diperlukan dalam pemecahan permasalahan dalam transmisi daya listrik dan gardu induk.

3. Deskripsi isi

Mata kuliah ini memberikan konsep dasar transmisi daya listrik dari suatu pembangkit tenaga listrik ke Gardu Induk dan selanjutnya ke konsumen; komponen komponen utama dan karakteristik listrik saluran transmisi, representasi, klasifikasi dan perhitungan saluran transmisi, isolator.. Gardu Induk: Jenis GI, sistem hubungan rangkaian, peralatan utama, peralatan penunjang, isolasi dalam gardu induk, kawat tanah, arrester, sela udara, pbumian serta pengamanan terhadap gangguan

4. Pendekatan pembelajaran

Ekspositori dan inkuiri

- Metode : ceramah, tanya-jawab, diskusi dan pemecahan masalah.

- Tugas : laporan buku dan jurnal, latihan soal dan diskusi
- Media : OHP, LCD

5. Evaluasi

- Kehadiran
- Laporan jurnal
- Partisipasi dalam diskusi / Tanya jawab
- UTS
- UAS

6. Rincian materi perkuliahan tiap pertemuan:

- Pertemuan 1 : Rencana perkuliahan, konsep dasar transmisi daya listrik, komponen- komponen saluran transmisi hantaran udara.
- Pertemuan 2 : Karakteristik listrik saluran transmisi (R dan L)
- Pertemuan 3 : Karakteristik saluran transmisi (L dan C)
- Pertemuan 4 : Representasi, klasifikasi saluran transmisi dan perhitungan saluran transmisi pendek
- Pertemuan 5 : Perhitungan saluran transmisi menengah
- Pertemuan 6 : Saluran transmisi bawah tanah
- Pertemuan 7 : Karakteristik kabel
- Pertemuan 8 : UTS
- Pertemuan 9 : Isolator
- Pertemuan 10 : Gardu Induk, Umum
- Pertemuan 11 : Sistem hubungan rangkaian Gardu Induk.
- Pertemuan 12 : Peralatan listrik gardu induk
- Pertemuan 13 : Peralatan penunjang gardu induk
- Pertemuan 14 : Isolasi dalam gardu induk
- Pertemuan 15 : Isolasi dalam gardu induk
- Pertemuan 16 : UAS

7. Daftar Buku

Buku Utama:

- A Arismunandar, S Kuwahara (2004) Teknik Tenaga Listrik, jilid II Saluran Transmisi; Pradnya Paramita, Jakarta
- A Arismunandar, S Kuwahara (2004) Teknik Tenaga Listrik, jilid III Gardu Induk., Pradnya Paramita, Jakarta
- Hutauruk T.S (1990).Transmisi Daya Listrik; Erlangga, Jakarta

Referensi :

- Abdul Kadir (2006) Distribusi dan utilisasi tenaga listrik, UI-Press, Jakarta
- Bhel (2005) Handbook of Switchgears, Tata McGraw-Hill Publishing Co Ltd, New Delhi
- D Stevenson Jr, William (1990) Analisis Sistem Tenaga Listrik, Erlangga, Jakarta
- TS Madhava, Rao (1996) Principles and Practice of Electric Power Transfer System, Khanna Publishers
- Westinghouse (1950) Electrical Transmission and Distribution Reference Book, Oxford & IBH Publishing Co, Calcutta, New Delhi, Bombay

SATUAN ACARA PERKULIAHAN
Transmisi Daya dan Gardu Induk

Pertemuan	Pokok Bahasan dan TIU	Sub Pokok Bahasan dan Sasaran Belajar	Referensi
I	Konsep Dasar Transmisi Daya Listrik - Mahasiswa mengetahui konsep dasar transmisi daya listrik	<ul style="list-style-type: none"> Pengertian Transmisi daya listrik, AC atau DC, tegangan transmisi -Mahasiswa dapat mendefinisikan pengertian transmisi daya listrik 	BU 3, bab 1
	Komponen komponen utama saluran udara - Mahasiswa mengetahui komponen utama saluran udara	<ul style="list-style-type: none"> Menara atau tiang transmisi, isolator, kawat penghantar, kawat tanah - Mahasiswa dapat menjelaskan komponen utama saluran udara 	BU 3, bab I
II	Karakteristik Listrik dari saluran transmisi R, L - mahasiswa mengetahui karakteristik listrik R, L dari saluran transmisi	<ul style="list-style-type: none"> Tahanan R dari hantaran udara -Mahasiswa dapat menjelaskan pengaruh tahanan R terhadap transmisi daya 	BU 3, bab II
		<ul style="list-style-type: none"> Induktansi dan reaktansi induktif dari rangkaian fasa tunggal -Mahasiswa dapat menjelaskan pengaruh induktansi terhadap transmisi rangkaian tunggal Induktansi dan reaktansi induktif dari rangkaian fasa tiga simetris - Mahasiswa dapat menjelaskan pengaruh induktansi terhadap transmisi rangkaian fasa tiga simetris 	BU 3, bab II BU 3, bab II
III	Karakteristik Listrik dari saluran transmisi L, C - mahasiswa mengetahui karakteristik listrik L, C dari saluran transmisi	<ul style="list-style-type: none"> Induktansi dan reaktansi induktif dari rangkaian fasa tiga tidak simetris -Mahasiswa dapat menjelaskan pengaruh induktansi terhadap 	BU 3, bab II

Pertemuan	Pokok Bahasan dan TIU	Sub Pokok Bahasan dan Sasaran Belajar	Referensi
IV	<p>Representasi Saluran transmisi, klasifikasi saluran transmisi dan perhitungan saluran transmisi pendek</p> <p>- mahasiswa mengetahui representasi saluran transmisi, klasifikasi saluran transmisi dan cara perhitungan saluran transmisi pendek</p>	<p>transmisi rangkaian fasa tiga tidak simetris</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kapasitansi dan reaktansi kapasitip dari rangkaian fasa tunggal <ul style="list-style-type: none"> -Mahasiswa dapat menjelaskan pengaruh kapasitansi terhadap transmisi rangkaian tunggal • Kapasitansi dan reaktansi kapasitip dari rangkaian fasa tiga simetris <ul style="list-style-type: none"> -Mahasiswa dapat menjelaskan pengaruh kapasitansi terhadap transmisi rangkaian fasa tiga simetris • Kapasitansi dan reaktansi kapasitip dari rangkaian fasa tiga tidak simetris <ul style="list-style-type: none"> -Mahasiswa dapat menjelaskan pengaruh kapasitansi terhadap transmisi rangkaian fasa tiga tidak simetris • Representasi saluran transmisi <ul style="list-style-type: none"> -Mahasiswa dapat menjelaskan representasi saluran transmisi • Klasifikasi saluran transmisi <ul style="list-style-type: none"> -Mahasiswa dapat menjelaskan klasifikasi saluran transmisi • Perhitungan saluran transmisi pendek <ul style="list-style-type: none"> -Mahasiswa dapat menjelaskan representasi saluran transmisi, klasifikasi saluran transmisi dan cara perhitungan saluran transmisi pendek 	<p>BU 3, bab II</p> <p>BU 3, bab II</p> <p>BU 3, bab II</p> <p>BU 3, bab III</p>
V	<p>Perhitungan saluran transmisi menengah</p> <p>-Mahasiswa mengetahui</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Perhitungan saluran transmisi menengah dengan nominal T <ul style="list-style-type: none"> -Mahasiswa dapat menjelaskan 	<p>BU 3, bab III</p>

Pertemuan	Pokok Bahasan dan TIU	Sub Pokok Bahasan dan Sasaran Belajar	Referensi
	cara perhitungan saluran transmisi menengah	<p>cara perhitungan saluran transmisi menengah dengan nominal T</p> <ul style="list-style-type: none"> • Perhitungan saluran transmisi menengah dengan nominal <ul style="list-style-type: none"> -Mahasiswa dapat menjelaskan cara perhitungan saluran transmisi menengah dengan nominal • Pengaturan Tegangan saluran transmisi menengah <ul style="list-style-type: none"> -Mahasiswa dapat menjelaskan cara perhitungan pengaturan tegangan saluran transmisi menengah 	
VI	Saluran Transmisi Bawah Tanah - Mahasiswa mengetahui system saluran transmisi bawah tanah	<ul style="list-style-type: none"> • Sistem transmisi bawah tanah • Klasifikasi Kabel Tenaga • Sistem menaruh kabel • Kapasitas transmisi <p>- Mahasiswa dapat menjelaskan system transmisi bawah tanah, klasifikasi kabel tenaga, system menaruh kabel, kapasitas transmisi</p>	BU 1, bab 11
VII	Karakteristik kabel - Mahasiswa mengetahui karakteristik kabel	<ul style="list-style-type: none"> • Induktansi Kabel • Kapasitansi Kabel • Tekanan Dielektrik • Rugi rugi dielektrik • Pengukuran rugi dielektrik <p>-Mahasiswa dapat menjelaskan induktansi kabel, kapasitansi kabel, tekanan dielektrik, rugi dielektrik dan pengukuran rugi dielektrik</p>	BU 1, bab 11
VIII	UJIAN TENGAH SEMESTER		BU 1 , BU 3
IX	Isolator - Mahasiswa mengetahui	<ul style="list-style-type: none"> • Jenis isolator • Karakteristik Isolator 	BU 1, bab III

Pertemuan	Pokok Bahasan dan TIU	Sub Pokok Bahasan dan Sasaran Belajar	Referensi
X	<p>jenis, karakteristik, permasalahan dan distribusi tegangan pada isolator</p> <p>Gardu Induk, Umum</p> <p>- mahasiswa mengetahui definisi gardu induk, jenis serta fasilitas dan peralatan gardu induk</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pasangan isolator • Distribusi tegangan pada isokator pasak • Korona • Konduktor berkas <p>- mahasiswa dapat menjelaskan jenis jenis isolator, karakteristiknya, jenis pemasangan, distribusi tegangan, serta gejala korona dan cara mengatasinya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jenis Gardu induk • Fasilitas dan Peralatan gardu Induk <p>- Mahasiswa dapat menjelaskan definisi Gardu Induk, jenis serta fasilitas dan peralatan Gardu Induk</p>	BU3, bab VI, II
XI	<p>Sistem Hubungan Rangkaian Gardu Induk</p> <p>- Mahasiswa mengetahui macam macam system hubungan rangkaian Gardu Induk</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sistem Ril • Kebijakanaksanaan pemilihan system hubungan rangkaian • System hub rangkaian sisi primer • System hubungan rangkaian sisi sekunder • Sistem hubungan rangkaian sisi tersier • Sistem hubungan yang lain • Sistem hubungan transformator tegangan • Sistem hubungan arrester <p>- Mahasiswa dapat menjelaskan macam macam system hubungan rangkaian Gardu Induk</p>	BU 2, bab I
XII	<p>Peralatan Listrik</p> <p>- Mahasiswa mengetahui peralatan listrik yang ada dalam Gardu Induk</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Transformator • Pengubah Fasa <p>- Mahasiswa dapat menjelaskan fungsi , karakteristik dan jenis Trafo dan pengubah fasa dalam gardu Induk</p>	BU 2, bab 2

Pertemuan	Pokok Bahasan dan TIU	Sub Pokok Bahasan dan Sasaran Belajar	Referensi
XIII	Peralatan Listrik - Mahasiswa mengetahui peralatan listrik yang ada dalam Gardu Induk	<ul style="list-style-type: none"> • Peralatan Penghubung • Panel Kontrol dan kotak hubung tertutup • Arrester <p>- Mahasiswa dapat menjelaskan fungsi, karakteristik dan jenis Peralatan Penghubung, Panel kontrol, kotak hubung tertutup dan Arrester dalam Gardu Induk</p>	BU 2, bab 3
XIV	Isolasi dalam Gardu Induk - mahasiswa mengetahui jenis jenis gangguan dalam gardu induk serta cara mengatasinya	<ul style="list-style-type: none"> • Klasifikasi dan besarnya tegangan abnormal • Koordinasi Isolasi <p>- Mahasiswa dapat menjelaskan klasifikasi dan besarnya tegangan gangguan sert bagaimana koordinasi isolasi dilakukan</p>	BU 2, bab 3
XV	Isolasi dalam Gardu Induk - mahasiswa mengetahui jenis jenis gangguan dalam gardu induk serta cara mengatasinya	<ul style="list-style-type: none"> • Arrester, Sela Udara • Kabel tanah • Kekuatan Isolasi Peralatan dan ril <p>- Mahasiswa dapat menjelaskan bagaimana peralatan arrester, sela udara dan kabel tanah serta koordinasi isolasinya dengan peralatan lain dan ril terhadap gangguan</p>	BU 2, bab 4
XVI	UJIAN AKHIR SEMESTER		BU 1,2, dan 3