

Mata Kuliah (MK)	Nama MK : Pengkondisian Daya Listrik
	Kode MK : EE185612
	Kredit : 2 sks
	Semester : (MK Pilihan)

Deskripsi Mata Kuliah

Mata kuliah ini membahas tentang FENOMENA dan MITIGASI, serta simulasi kualitas daya listrik pada sistem distribusi tenaga listrik, dengan bahasan meliputi: Definisi Kualitas Daya Listrik, Standards, Capacitor Bank untuk Koreksi Faktor Daya, Aliran Daya Reaktif dan Rugi-rugi Daya, Kualitas Tegangan, Ketakseimbangan, Harmonisa.

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

(KK02) Mampu menyusun penyelesaian permasalahan rekayasa dengan melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan yang mengadaptasi perubahan ilmu pengetahuan atau 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

(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 FENOMENA dan MITIGASI kualitas daya listrik pada sistem distribusi tenaga listrik ac 3 fasa dalam keadaan steady state/transient dan simetri/tak simetri.

KETERAMPILAN KHUSUS

Mampu men-simulasi-kan FENOMENA dan MITIGASI kualitas daya listrik pada sistem distribusi tenaga listrik ac 3 fasa dalam keadaan steady state/transient dan simetri/tak simetri menggunakan software simulasi.

KETERAMPILAN UMUM

Mampu menggunakan software simulasi untuk melakukan simulasi FENOMENA dan MITIGASI kualitas daya pada sistem distribusi listrik tenaga listrik

SIKAP

Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahlian Kualitas Daya Listrik secara mandiri.

Bekerja sama untuk dapat memanfaatkan semaksimal mungkin potensi yang dimiliki.

Topik/Pokok Bahasan

1. Pengertian FENOMENA dan MITIGASI kualitas daya listrik, permasalahan akibat penurunan kualitas daya
2. DEFINISI KUALITAS DAYA LISTRIK & STANDARD : Transients, Short Duration Variations, Long Duration Variations, Voltage Imbalance, Waveform Distortions, Voltage Fluctuations, Power Frequency Variations
3. CAPACITOR BANK UNTUK KOREKSI FAKTOR DAYA : Pengertian Faktor Daya, Sumber Energi Reaktif, Keuntungan Teknis dan Ekonomis, Perhitungan Daya Capacitor Bank, Contoh Manfaat Perbaikan Faktor Daya
4. ALIRAN DAYA REAKTIF DAN RUGI-RUGI DAYA : Aliran Daya Reaktif, Peralatan/Beban yg Menyerap Daya Reaktif, Rug-rugi Akibat Aliran Daya Reaktif, Kompensasi Daya Reaktif, Lokasi Kapasitor, Efek Samping Kompensasi Daya Reaktif.
5. KUALITAS TEGANGAN : Pengertian Gangguan Tegangan, Transients, Short Duration Variations, Long Duration Variations, Voltage Fluctuation (Flicker).
6. KETAKSEIMBANGAN : Pengertian Ketakseimbangan, Penyebab Terjadinya Ketakseimbangan, Komponen Simetri, Indikator Ketakseimbangan, Dampak Ketakseimbangan terhadap Peralatan Listrik, Rekomendasi Praktis untuk Membatasi Ketakseimbangan, Memperbaiki Keseimbangan Jaringan Supply.
7. HARMONISA : Pengertian Harmonisa, Permasalahan Akibat Harmonisa, Bagaimana Mereduksi Harmonisa, Bagaimana Mendeteksi Harmonisa, Harmonisa Tegangan dan Arus pada Sistem Supply, Faktor Distorsi Harmonisa Tegangan dan Arus, Sumber Arus Harmonisa, System Respon Characteristic, Efek dari Harmonisa, Kapasitor dan Harmonisa, Reduksi Arus Harmonisa, Standard Harmonisa.

Pustaka

- [1] W. Mielcczarski, G.J. Anders, M.F. Conlon, W.B. Lawrence, H. Khalsa, G. Michalik, "Quality of Electricity Supply & Management of Network Losses", Puma Press, 1997
- [2] Roger C. Dugan, Mark F. McGranagan, H. Wayne Beaty, "Electrical Power Systems Quality", McGraw Hill, 1996
- [3] Wilson E. Kazibwe, Musoke H. Sendaula, "Electric Power Quality Control Techniques", Van Nostrand Reinhold, 1993

Prasyarat

Analisis Sistem Tenaga



Rencana Pembelajaran Semester

Prodi Magister Departemen Teknik Elektro

Fakultas Teknologi Elektro

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

1	Kode & Nama : EE185517 Pengkondisian Daya Listrik
2	Kredit : 2 sks
3	Semester : ... (.....)
4	Dosen :
5	Deskripsi Mata Kuliah : Mata kuliah ini membahas tentang FENOMENA dan MITIGASI , serta simulasi kualitas daya listrik pada sistem distribusi tenaga listrik, dengan bahasan meliputi: Definisi Kualitas Daya Listrik, Standards, Capacitor Bank untuk Koreksi Faktor Daya, Aliran Daya Reaktif dan Rugi-rugi Daya, Kualitas Tegangan, Ketakseimbangan, Harmonisa.
6	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 (KK02) Mampu menyusun penyelesaian permasalahan rekayasa dengan melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan yang mengadaptasi perubahan ilmu pengetahuan atau 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 (S09) Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri. (S12) Bekerja sama untuk dapat memanfaatkan semaksimal mungkin potensi yang dimiliki.
7	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah : PENGETAHUAN

	<p>Menguasai konsep FENOMENA dan MITIGASI kualitas daya listrik pada sistem distribusi tenaga listrik ac 3 fasa dalam keadaan <i>steady state/transient</i> dan <i>simetri/tak simetri</i>.</p> <p>KETERAMPILAN KHUSUS</p> <p>Mampu men-simulasi-kan FENOMENA dan MITIGASI kualitas daya listrik pada sistem distribusi tenaga listrik ac 3 fasa dalam keadaan <i>steady state/transient</i> dan <i>simetri/tak simetri</i> menggunakan software simulasi.</p> <p>KETERAMPILAN UMUM</p> <p>Mampu menggunakan software simulasi untuk melakukan simulasi FENOMENA dan MITIGASI kualitas daya pada sistem distribusi listrik tenaga listrik</p> <p>SIKAP</p> <p>Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahlian Kualitas Daya Listrik secara mandiri.</p> <p>Bekerja sama untuk dapat memanfaatkan semaksimal mungkin potensi yang dimiliki.</p>
8	<p>Tahapan Capaian Pembelajaran : PENGETAHUAN</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Menguasai konsep FENOMENA dan MITIGASI kualitas daya listrik pada sistem distribusi tenaga listrik ac 3 fasa untuk keadaan <i>steady-state</i> dan <i>transient</i>, permasalahan akibat penurunan kualitas daya listrik 2. Menguasai definisi kualitas daya listrik dan standard : Transients, Short Duration Variations, Long Duration Variations, Voltage Imbalance, Waveform Distortions, Voltage Fluctuations, Power Frequency Variations 3. Menguasai konsep capacitor bank untuk koreksi faktor daya : Pengertian Faktor Daya, Sumber Energi Reaktif, Keuntungan Teknis dan Ekonomis, Perhitungan Daya Capacitor Bank 4. Menguasai teori aliran daya reaktif dan rugi-rugi daya : Aliran Daya Reaktif, Peralatan yg Menyerap Daya Reaktif, Rug-rugi Akibat Aliran Daya Reaktif, Kompensasi Daya Reaktif, Lokasi Kapasitor, Efek Samping 5. Menguasai konsep kualitas tegangan : Pengertian Gangguan Tegangan, Transients, Short Duration Variations, Long Duration Variations, Voltage Fluctuation (Flicker) 6. Menguasai konsep ketidakseimbangan : Pengertian Ketakseimbangan, Penyebab Ketakseimbangan, Komponen Simetri, Indikator Ketakseimbangan, Dampak Ketakseimbangan, Rekomendasi untuk Membatasi Ketakseimbangan, Memperbaiki Keseimbangan. 7. Menguasai teori harmonisa : Pengertian Harmonisa, Mereduksi Harmonisa, Mendeteksi Harmonisa, Harmonisa Tegangan dan Arus, Distorsi Harmonisa Tegangan dan Arus,

Sumber Arus Harmonisa, Efek dari Harmonisa, Kapasitor dan Harmonisa, Reduksi Arus Harmonisa, Standard Harmonisa

KETERAMPILAN

1. Mampu memahami **FENOMENA** dan **MITIGASI** Kualitas Daya Listrik pada sistem distribusi tenaga listrik ac 3 fasa untuk keadaan *steady-state* dan *transient*, dan permasalahan akibat penurunan Kualitas Daya Listrik
2. Mampu memahami definisi Kualitas Daya Listrik dan standard : Transients, Short Duration Variations, Long Duration Variations, Voltage Imbalance, Waveform Distortions, Voltage Fluctuations, Power Frequency Varia
3. Mampu melakukan simulasi dan analisis **FENOMENA** dan **MITIGASI/KOREKSI** Faktor Daya dan menggunakan *Capacitor Bank* untuk koreksi Faktor Daya : Pengertian Faktor Daya, Sumber Energi Reaktif, Keuntungan Teknis dan Ekonomis, Perhitungan Daya Capacitor Bank
4. Mampu melakukan simulasi dan analisis **FENOMENA** dan **MITIGASI** pengaruh Aliran Daya Reaktif terdapat Kualitas Daa Listrik dan Rugi-rugi daya : Aliran Daya Reaktif, Peralatan yg Menyerap Daya Reaktif, Rug-rugi Akibat Aliran Daya Reaktif, Kompensasi Daya Reaktif, Lokasi Kapasitor, Efek Samping
5. Mampu melakukan simulasi dan analisis **FENOMENA** dan **MITIGASI/PENINGKATAN** Kualitas Tegangan : Pengertian Gangguan Tegangan, Transients, Short Duration Variations, Long Duration Variations, Voltage Fluctuation (Flicker).
6. Mampu melakukan simulasi dan analisis **FENOMENA** dan **MITIGASI** Ketakseimbangan : Pengertian Ketakseimbangan, Penyebab Ketakseimbangan, Komponen Simetri, Indikator Ketakseimbangan, Dampak Ketakseimbangan, Rekomendasi untuk Membatasi Ketakseimbangan, Memperbaiki Keseimbangan.
7. Mampu melakukan simulasi dan analisis **FENOMENA** dan **MITIGASI** Harmonisa : Pengertian Harmonisa, Mereduksi Harmonisa, Mendeteksi Harmonisa, Harmonisa Tegangan dan Arus, Distorsi Harmonisa Tegangan dan Arus, Sumber Arus Harmonisa, Efek dari Harmonisa, Kapasitor dan Harmonisa, Reduksi Arus Harmonisa, Standard Harmonisa

9

Topik/Pokok Bahasan :

1. Pengertian **FENOMENA** dan **MITIGASI** kualitas daya listrik, permasalahan akibat penurunan kualitas daya
2. DEFINISI KUALITAS DAYA LISTRIK & STANDARD : Transients, Short Duration Variations, Long Duration Variations, Voltage Imbalance, Waveform Distortions, Voltage Fluctuations, Power Frequency Variations
3. CAPACITOR BANK UNTUK KOREKSI FAKTOR DAYA : Pengertian Faktor Daya, Sumber Energi Reaktif, Keuntungan Teknis dan Ekonomis, Perhitungan Daya Capacitor Bank, Contoh Manfaat Perbaikan Faktor Daya

	<p>4. ALIRAN DAYA REAKTIF DAN RUGI-RUGI DAYA : Aliran Daya Reaktif, Peralatan/Beban yg Menyerap Daya Reaktif, Rug-rugi Akibat Aliran Daya Reaktif, Kompensasi Daya Reaktif, Lokasi Kapasitor, Efek Samping Kompensasi Daya Reaktif.</p> <p>5. KUALITAS TEGANGAN : Pengertian Gangguan Tegangan, Transients, Short Duration Variations, Long Duration Variations, Voltage Fluctuation (Flicker).</p> <p>6. KETAKSEIMBANGAN : Pengertian Ketakseimbangan, Penyebab Terjadinya Ketakseimbangan, Komponen Simetri, Indikator Ketakseimbangan, Dampak Ketakseimbangan terhadap Peralatan Listrik, Rekomendasi Praktis untuk Membatasi Ketakseimbangan, Memperbaiki Keseimbangan Jaringan Supply.</p> <p>7. HARMONISA : Pengertian Harmonisa, Permasalahan Akibat Harmonisa, Bagaimana Mereduksi Harmonisa, Bagaimana Mendeteksi Harmonisa, Harmonisa Tegangan dan Arus pada Sistem Supply, Faktor Distorsi Harmonisa Tegangan dan Arus, Sumber Arus Harmonisa, System Respons Characteristic, Efek dari Harmonisa, Kapasitor dan Harmonisa, Reduksi Arus Harmonisa, Standard Harmonisa.</p>
10	<p>Pustaka : [1] W. Mielcczarski / G.J. Anders / M.F. Conlon / W.B. Lawrence /H. Khalsa / G. Michalik, "Quality of Electricity Supply & Management of Network Losses", Puma Press, 1997</p> <p>[2] Roger C. Dugan / Mark F.McGranagan / H. Wayne Beaty, "Electrical Power Systems Quality", McGraw Hill, 1996</p> <p>[3] Wilson E. Kazibwe / Musoke H. Sendaula, "Electric Power Quality Control Techniques", Van Nostrand Reinhold, 1993</p>
11	<p>Prasyarat : Analisis Sistem Tenaga</p>

No	Capaian Pembelajaran Pokok Bahasan	Materi Pembelajaran	Metode Pembelajaran (Estimasi Waktu)	Asesmen		
				Indikator Capaian Pembelajaran	Pengalaman Belajar*	Bobot (%)
1	Menguasai konsep FENOMENA dan MITIGASI kualitas daya listrik pada sistem distribusi tenaga listrik ac 3 fasa untuk keadaan steady-state dan transient,	Definisi dan parameter kualitas daya listrik Penyebab dan efek dari penurunan kualitas daya listrik	- Belajar Mandiri (2 x 4 x 50 menit) - Pembelajaran di Kelas : 2 Aktivitas Instruksional (2 x 4 x 50 menit) - Belajar Terstruktur (2 x 4 x 50 menit)	Mampu memahami FENOMENA dan MITIGASI dari setiap parameter kualitas daya listrik untuk keadaan <i>steady-state</i> dan <i>transient</i>	Tugas 1 Penyelesaian Soal	10
				Mampu memahami penyebab dan efek dari penurunan kualitas daya listrik untuk keadaan <i>steady-state</i> dan <i>transient</i>		
2	Menguasai definisi kualitas daya listrik dan standard untuk keadaan steady-state dan transient	- Definisi kualitas daya listrik : Transients, Short Duration Variations, Long Duration Variations, Voltage Imbalance, Waveform Distortions, Voltage Fluctuations, Power Frequency Variations - Standard kualitas daya listrik	- Belajar Mandiri (4 x 4 x 60 menit) - Pembelajaran di Kelas : 4 Aktivitas Instruksional (4 x 4 x 50 menit) - Belajar Terstruktur (4 x 4 x 50 menit)	Mampu memahami definisi kualitas daya listrik : Transients, Short Duration Variations, Long Duration Variations, Voltage Imbalance, Waveform Distortions, Voltage Fluctuations,	Tugas 2 Penyelesaian Soal	15
				Mampu memahami standard kualitas daya listrik.		
3	Menguasai konsep capacitor bank untuk koreksi faktor daya	- Pengertian Faktor Daya, Sumber Energi	- Belajar Mandiri (2 x 4 x 50 menit)	Mampu menghitung faktor daya dari suatu sistem tenaga listrik.	Tugas 3 Penyelesaian Soal Quiz-1	10
				Mampu menghitung besar kompensasi daya reaktif (capacitor bank) untuk memperoleh		

		<p>Reaktif, Keuntungan Teknis dan Ekonomis</p> <ul style="list-style-type: none"> - Konsep perhitungan rangkaian 1 fasa dari rangkaian 3 fasa dalam keadaan steady-state dan simetri. 	<ul style="list-style-type: none"> - Pembelajaran di Kelas : 2 Aktivitas Instruksional (2 x 4 x 50 menit) - Belajar Terstruktur (2 x 4 x 50 menit) 	<p>nilai faktor daya dari suatu sistem tenaga listrik</p> <p>Mampu melakukan simulasi dan analisis FENOMENA dan MITIGASI/KOREKSI Faktor Daya dan menggunakan <i>Capacitor Bank</i> untuk koreksi Faktor Daya</p> <p>Mampu menggunakan software simulasi untuk memahami FENOMENA dan MITIGASI kualitas daya listrik</p>		
4	Menguasai teori aliran daya reaktif dan rugi-rugi daya	<ul style="list-style-type: none"> - Aliran Daya Reaktif - Peralatan yg Menyerap Daya Reaktif - Rugi-rugi Akibat Aliran Daya Reaktif - Kompensasi Daya Reaktif - Lokasi Kapasitor - Efek Samping 	<ul style="list-style-type: none"> - Belajar Mandiri (6 x 4 x 50 menit) - Pembelajaran di Kelas : 6 Aktivitas Instruksional (6 x 4 x 50 menit) - Belajar Terstruktur (6 x 4 x 60 menit) 	<p>Mampu melakukan simulasi dan analisis FENOMENA dan MITIGASI pengaruh Aliran Daya Reaktif terdapat Kualitas Daa Listrik dan Rugi-rugi daya : Aliran Daya Reaktif, Peralatan yg Menyerap Daya Reaktif, Rug-rugi Akibat Aliran Daya Reaktif, Kompensasi Daya Reaktif, Lokasi Kapasitor, Efek Samping.</p> <p>Mampu menggunakan software simulasi untuk memahami FENOMENA dan MITIGASI kualitas daya listrik</p>	<p>Tugas 4 Simulasi dan Penyelesaian Soal</p> <p>UTS</p>	15
5	Menguasai konsep kualitas tegangan	<ul style="list-style-type: none"> - Pengertian Gangguan Tegangan, - Transients, Short Duration Variations, Long Duration Variations, Voltage Fluctuation (Flicker) 	<ul style="list-style-type: none"> - Belajar Mandiri (2 x 4 x 50 menit) - Pembelajaran di Kelas: 2 Aktivitas 	<p>Mampu melakukan simulasi dan analisis FENOMENA dan MITIGASI/PENINGKATAN Kualitas Tegangan : Transients, Short Duration Variations, Long Duration Variations, Voltage Fluctuation (Flicker).</p>	<p>Tugas 5 Simulasi dan Penyelesaian Soal</p>	10

			Instruksional (2 x 4 x 50 menit) - Belajar Terstruktur (2 x 4 x 50 menit)	Mampu menggunakan software simulasi untuk memahami FENOMENA dan MITIGASI kualitas daya listrik		
6	Menguasai konsep ketakseimbangan	- Pengertian Ketakseimbangan - Penyebab Ketakseimbangan - Komponen Simetri - Indikator Ketakseimbangan - Dampak Ketakseimbangan - Rekomendasi untuk Membatasi Ketakseimbangan - Memperbaiki Keseimbangan	- Belajar Mandiri (6 x 4 x 50 menit) - Pembelajaran di Kelas : 6 Aktivitas Instruksional (6 x 4 x 50 menit) - Belajar Terstruktur (6 x 4 x 50 menit)	Mampu melakukan simulasi dan analisis FENOMENA dan MITIGASI Ketakseimbangan : Penyebab Ketakseimbangan, Komponen Simetri, Indikator Ketakseimbangan, Dampak Ketakseimbangan, Rekomendasi untuk Membatasi Ketakseimbangan, Memperbaiki Keseimbangan. Mampu menggunakan software simulasi untuk memahami FENOMENA dan MITIGASI kualitas daya listrik	Tugas 6 Simulasi dan Penyelesaian Soal Quiz-2	20
7	Menguasai teori harmonisa	- Pengertian Harmonisa - Mereduksi Harmonisa - Mendeteksi Harmonisa - Harmonisa Tegangan dan Arus	- Belajar Mandiri (6 x 4 x 50 menit) - Pembelajaran di Kelas: 6 Aktivitas Instruksional (2 x 3 x 50 menit)	Mampu melakukan simulasi dan analisis FENOMENA dan MITIGASI Harmonisa : Mereduksi Harmonisa, Mendeteksi Harmonisa, Harmonisa Tegangan dan Arus, Distorsi Harmonisa Tegangan dan Arus, Sumber Arus Harmonisa, Efek dari Harmonisa, Kapasitor dan Harmonisa, Reduksi Arus Harmonisa, Standard Harmonisa	Tugas 7 Simulasi dan Penyelesaian Soal UAS	20

		<ul style="list-style-type: none"> - Distorsi Harmonisa Tegangan dan Arus - Sumber Arus Harmonisa - Efek dari Harmonisa - Kapasitor dan Harmonisa - Reduksi Arus Harmonisa - Standard Harmonisa 	<ul style="list-style-type: none"> - Belajar Terstruktur (6 x 4 x 50 menit) 	<p>Mampu menggunakan software simulasi untuk memahami FENOMENA dan MITIGASI kualitas daya listrik</p>		
--	--	---	--	---	--	--

*) Presentasi, tugas, quiz, praktikum lab