

SILABUS

1. Identitas mata kuliah

Mata Kuliah	: Instalasi Tegangan Menengah
Kode Mata Kuliah	: TE 411
SKS	: 3
Semester	: 4
Kelompok mata kuliah	:
Program Studi/Program	: Teknik Elektro / D3
Status mata kuliah	:
Prasyarat	:
Dosen	: Chris Timotius Ir, MM

2. Tujuan mata kuliah:

Selesai mengikuti perkuliahan ini mahasiswa diharapkan memahami fungsi listrik tegangan menengah dalam sistem tenaga listrik..Mahasiswa juga diharapkan mengetahui berbagai jenis instalasi, peralatan, persyaratan, dan pengamanan instalasi tegangan menengah serta dapat memasang instalasi tegangan menengah dengan aman dan sesuai dengan persyaratan yang berlaku..

3. Deskripsi mata kuliah

Dalam perkuliahan ini dibahas fungsi listrik tegangan menengah dalam sistem tenaga listrik, berbagai jenis instalasi tegangan menengah, penyulang, gardu distribusi, trafo distribusi, pemutus tenaga, pengamanan instalasi tegangan menengah, hantaran udara dan kabel tegangan menengah serta pemasangan dan pengujian instalasi tegangan menengah. .

4. Pendekatan pembelajaran

- Metode : ceramah, tanya jawab, diskusi dan pemecahan masalah
- Tugas : laporan dan terjemahan buku, makalah internet dan diskusi
- Media : OHP, LCD

5. Evaluasi

- Kehadiran
- Tugas
- partisipasi diskusi, tanya jawab
- UTS
- UAS

6. Rincian materi perkuliahan

- Pertemuan ke I : Tegangan menengah dalam system tenaga listrik
- Pertemuan ke II : Pedoman penerapan system distribusi 20 kV fasa-tiga
- Pertemuan ke III : Jenis instalasi tegangan menengah distribusi primer

Pertemuan ke IV : Sistem Spindel
 Pertemuan ke V : Keandalan sistem distribusi 20 kV
 Pertemuan ke VI : Analisa penampilan keandalan dan ketersediaan jaringan distribusi spindle.
 Pertemuan ke VII : Perhitungan rugi-rugi daya dan energi saluran distribusi primer 20 kV
 Pertemuan ke VIII: Ujian Tengah Semester
 Pertemuan ke IX : Perhitungan susut tegangan, pengaturan tegangan dan efisiensi saluran distribusi primer 20 kV
 Pertemuan ke X : Hantaran udara pada instalasi tegangan menengah
 Pertemuan ke XI : Kabel dan kabel tanah instalasi tegangan menengah
 Pertemuan ke XII: Konstruksi, pengangkutan dan pemasangan, pengerjaan terminating dan jointing serta pengujian listrik instalasi kabel TM
 Pertemuan ke XIII: Gardu Distribusi
 Pertemuan ke XIV : Pemutus daya, saklar pemisah dan saklar beban instalasi TM
 Pertemuan ke XV: Fungsi, polaritas, hubungan transformator, harmonik dan lilitan ketiga transformator daya tegangan menengah.
 Pertemuan ke XVI : Kerja parallel, efisiensi transformator dan pengubah tap berbeban
 Pertemuan ke XVII: **Ujian Akhir Semester**

7. Daftar Buku:

Buku Utama

1. Abdul Kadir (2006); Distribusi dan utilisasi tenaga listrik., Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta.
2. Bonggas L. Tobing (2003), Peralatan tegangan tinggi, Gramedia pustaka utama, Jakarta.
3. Harry Hartoyo S (1984), Sistem jarring Distribusi, Penataran AKLI, Perusahaan Umum Listrik Negara, Jakarta.
4. Harry Hartoyo S (1984), Analisa penampilan keandalan dan ketersediaan jaringan distribusi spindle, Penataran AKLI, Perusahaan Umum Listrik Negara, Jakarta
5. Harry Hartoyo S (1984), Perhitungan rugi rugi daya dan enersi, Penataran AKLI, Perusahaan Umum Listrik Negara, Jakarta
6. Harry Hartoyo S (1984), Perhitungan susut tegangan, Penataran AKLI, Perusahaan Umum Listrik Negara, Jakarta
7. Sorelec Engineering (1978), Spindle system as MV distribution network, Jakarta
8. TS Hutauruk (1987), Pengetanahan netral system tenaga & pengetanahan peralatan..

Referensi

1. APEI 2004), Materi kursus pembekalan uji keahlian bidang teknik tenaga listrik kualifikasi ahli madya, Jakarta
2. Bharat Heavy Electricals Limited (2005); Handbook of Switchgears, Tata McGraw-Hill Publishing Company limited, New Delhi

3. SPLN 2-1978; Pentanahan netral system Transmisi, sub – transmisi dan distribusi beserta pengamannya, Perusahaan Umum Listrik Negara, Jakarta.
4. SPLN 1-1979; Tegangan – tegangan standar , Perusahaan Umum Listrik Negara, Jakarta.
5. SPLN 12-1978; Pedoman penerapan Sistem Distribusi 20 KV, fasa – tiga, 4 – kawat., Perusahaan Umum Listrik Negara, Jakarta.
6. SPLN 26-1980; Pedoman penerapan system distribusi 20 KV, fasa-tiga, 3 – kawat dengan tahanan rendah dan tahanan tinggi ., Perusahaan Umum Listrik Negara, Jakarta.
7. SPLN 59-1985; Keandalan pada system distribusi 20 KV dan 6 KV., Perusahaan Umum Listrik Negara, Jakarta
8. Supreme Cable Manufacturing Corp, PT; Medium & High Voltage Cables XLPE insulated power cable, Jakarta
9. Turan Gonen (1987); Electric Distribution System Engineering, McGraw-Hill Book Company, New York

1. URAIAN POKOK BAHASAN SETIAP PERTEMUAN

Pertemuan 1

Membahas:

- Tujuan mata kuliah
- Ruang lingkup mata kuliah
- Kebijakan pelaksanaan perkuliahan
- Kebijakan penilaian hasil belajar
- Tugas yang harus diselesaikan
- Buku ajar
- Kebutuhan belajar mahasiswa
- Sistem tenaga listrik
- Fungsi tegangan menengah dalam system tenaga listrik

Sumber: Silabus Instalasi tegangan menengah, Buku Utama 1; Bab 1, hal 3 s/d 7, Buku Utama 3

Pertemuan II

Membahas:

- Tegangan – tegangan standar Perusahaan Umum Listrik Negara
- Pedoman penerapan sistem distribusi 20 KV, fasa-tiga, 4- kawat
- Pedoman penerapan system distribusi 20 KV, fasa – tiga, 3- kawat

Sumber: . Referensi 2, 3, dan 4

Pertemuan III,

Membahas: Jenis Instalasi tegangan menengah distribusi primer

- Distribusi Primer dan sekunder
- Penyulang
- Sistem radial
- Sistem Loop

- Jaringan primer

Sumber : Buku Utama 1, bab 1, hal 21 – 25 , Buku Utama 8, bab 5

Pertemuan IV

Membahas: Sistem Spindel

- Definisi
- Spindel, tahap pertama (*Sectionalized loop*)
- Spindel, tahap kedua
- Spindel tahap 3
- Efisiensi Spindel

Sumber: Buku Utama 1, bab 1, hal 25 – 27, Buku utama 7

Pertemuan V

Membahas: Keandalan Sistem Spindel

- Pendahuluan
- Metoda perhitungan keandalan dan ketersediaan
- Contoh perhitungan

Sumber ; Buku Utama 4, Referensi 5

Pertemuan VI

Membahas: Hantaran Udara dan Kabel

- Hantaran Udara
- Kabel dan kabel tanah
- Kemampuan hantar arus

Sumber: Buku utama 1, bab 1, hal 35-44, Referensi 6

Pertemuan VII

Membahas:

- Pengaturan tegangan
- Perhitungan rugi rugi
- Susut tegangan
- Efisiensi

Sumber:: Buku utama 8, Buku utama 5, buku utama 6

.

Pertemuan VIII

Ujian Tengah Semester

Pertemuan IX:

Membahas : Pengerjaan kabel tegangan menengah

- Pengangkutan dan pemasangan kabel
- Pengertian terminating dan joining tegangan menengah
- Pengujian listrik terhadap instalasi kabel tegangan menengah

Sumber: Referensi 6

Pertemuan X

Membahas: Panel (Cubicle) Tegangan menengah

- Konstruksi

- Keselamatan kerja
- Instalasi
- Pengujian instalasi
- Operasi dan pemeliharaan

Sumber: Buku utama 2, buku utama 1 hal 64

Pertemuan XI

Membahas: Metering tegangan menengah

- Kebutuhan metering
- Jenis alat ukur energi listrik
- Ketelitian alat ukur dan batas kesalahan
- Pembacaan alat ukur

Sumber: Buku utama 2, bab 11

Pertemuan XII

Membahas: Transformator Distribusi

- Jenis transformator
- On Load Tap Changer
- Polaritas
- Hubungan phasa
- Lilitan ketiga

Sumber: Buku utama 1, bab 3 hal 150-163; buku utama 8 bab 3

Pertemuan XIII

Membahas: Kerja Paralel Transformator

- Kesamaan perbandingan tegangan
- Kesamaan persentase impedansi
- Perbandingan resistansi / reaktansi
- Efisiensi transformator

Sumber : Buku utama 1, bab 3 hal 150-163; buku utama 8 bab 3

Pertemuan XIV

Membahas: Circuit Breaker

- Prinsip kerja
- Oil Circuit Breaker
- Air Blast Circuit Breaker
- Vacuum Circuit Breaker

Sumber : Buku utama 2

Pertemuan XV

Membahas: Pengamanan Instalasi tegangan menengah

- pentanahan
- rele proteksi

Sumber Buku utama 2:

Pertemuan XVI
Ujian Akhir Semester