



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS)
FAKULTAS TEKNOLOGI ELEKTRO DAN INFORMATIKA CERDAS
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO
Program Studi Sarjana (S1) Teknik Elektro

*INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS)
FACULTY OF INTELLIGENT ELECTRICAL & INFORMATICS TECHNOLOGY
DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING
Bachelor Degree Program in Electrical Engineering*

1	Nama Mata Kuliah / Course Name : Pembangkitan Tenaga Listrik / <i>Electric Power Generation</i>
2	Kode Mata Kuliah / Course Code : EE234612
3	Kredit / Credits : 2 SKS
4	Semester / Semester : 6

Deskripsi Mata Kuliah / Course Description

Memahami konsep Pembangkitan Tenaga Listrik dari berbagai jenis energi primer, baik yang jenis unrennewable energy maupun jenis renewable energy.

Menjelaskan bagian-bagian dari pembangkit, proses konversi energi, perhitungan kebutuhan bahan bakar atau energi primer serta perhitungan biaya pembangkitan.

Menentukan; kapasitas pembangkit, kebutuhan bahan bakar bakar tiap hari (dan tiap bulan) serta biaya pembangkitan. / *To understand the concept of Power Generation from various types of primary energy sources, both unrennewable and renewable energy sources.*

To explain the components of power plants, energy conversion processes, fuel or primary energy requirements calculations, and power generation cost calculations.

To determine power plant capacity, daily (and monthly) fuel requirements, and generation costs.

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) Yang Dibebankan Mata Kuliah / Program Learning Outcomes Charged to The Course

CPL 1 Mampu menunjukkan sikap dan karakter yang mencerminkan: ketakwaan kepada Tuhan Yang Maha Esa, etika dan integritas, berbudi pekerti luhur, peka dan peduli terhadap masalah sosial dan lingkungan, menghargai perbedaan budaya dan kemajemukan, menjunjung tinggi penegakan hukum mendahulukan kepentingan bangsa dan masyarakat luas, melalui kreatifitas dan inovasi, ekselensi, kepemimpinan yang kuat, sinergi, dan potensi lain yang dimiliki untuk mencapai hasil yang maksimal / *Being able to demonstrate attitudes and characteristics that reflect: devotion to the One Almighty God, ethics and*

integrity, noble virtues, sensitivity and care towards social and environmental issues, appreciation of cultural diversity and inclusivity, upholding the rule of law with a priority on the interests of the nation and the wider community, through creativity and innovation, excellence, strong leadership, synergy, and other potentials possessed to achieve maximum results.

CPL 4 Mampu merancang dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan, menganalisa dan menginterpretasi data, serta menggunakan penilaian yang obyektif untuk menarik kesimpulan / *Able to designing and conducting laboratory and/or field experiments, analyzing and interpreting data, and using objective assessments to draw conclusions.*

CPL 9 Mampu berkomunikasi secara efektif baik dalam bentuk tulisan maupun lisan / *Able to effective communication, both in written and oral forms.*

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah / Course Learning Outcomes

1. Mampu memahami konsep konversi energi primer menjadi energi listrik / *Capable of understanding the concept of converting primary energy into electrical energy.*
2. Mampu memahami konsep pembangkitan dan biaya pembangkitan pada pembangkit hidro / *Able to comprehend the concept of generation and the associated costs in hydroelectric power plants.*
3. Mampu memahami konsep pembangkitan dan biaya pembangkitan pada pembangkit termal : uap dan gas / *Able to comprehend the concept of generation and the associated costs in thermal power plants: steam and gas.*
4. Mampu memahami konsep pembangkitan dan biaya pembangkitan pada pembangkit termal : nuklir dan panas bumi / *Able to comprehend the concept of generation and the associated costs in thermal power plants: nuclear and geothermal.*

Pokok Bahasan / Contents

1. Membahas tahapan energi untuk proses produksi tenaga listrik dari energi primer (bahan bakar), serta fungsi dari komponen-komponen dari sebuah pembangkit jenis thermal maupun jenis hydro / *Discusses the energy stages for the electricity production process from primary energy (fuels) and the functions of components of both thermal and hydro power plants*
2. Membahas / perhitungan ; daya terbangkit, kebutuhan bahan bakar, serta biaya pembangkitan, jenis thermal maupun jenis hidro / *Discuss / Calculate; generated power, fuel requirements, and generation costs, for both thermal and hydro power types*
3. Menjelaskan pendapatan per tahun dan payback period / *Explain yearly income and payback period*
4. Mendesain / merencanakan sebuah pembangkit jenis hidro maupun thermal / *Design / Plan a hydro or thermal power plant*

Prasyarat / Pre-requisite

Dasar Sistem Tenaga Listrik / *Introduction to Electric Power Systems*

Pustaka / Reference

1. Power Generation, Operation, and Control
2. by Allen J. Wood , Bruce F. Wollenberg , et al. | Nov 18, 2013
3. Power Generation Technologies by Paul Breeze | Feb 21, 2019
4. Advanced Power Generation Systems: Thermal Sources (Sustainable Energy Strategies) by Yatish T. Shah | Dec 21, 2022

Mata Kuliah Course	Nama MK <i>Name</i>	: Pembangkitan Tenaga Listrik <i>: Electric Power Generation</i>
	Kode MK <i>Code</i>	: EE184612
	Kredit <i>Credits</i>	: 3 sks
	Semester <i>Semester</i>	: VI (Wajib) <i>: VI (Compulsory)</i>
	Beban Belajar <i>Workload</i>	: Kuliah : 3 x 50 = 150 menit/minggu Latihan/tugas : 3 x 60 = 180 menit/minggu Belajar mandiri : 3 x 60 = 180 menit/minggu <i>: Lectures : 3 x 50 = 150 min/week Exercises/Assignments : 3 x 60 = 180 min/week Self learning : 3 x 60 = 180 min/week</i>
	Tingkatan <i>Module Level</i>	: Sarjana (S1) <i>: Undergraduate</i>
	Penanggung Jawab <i>PIC</i>	: Dr. Ir. Soediby, MMT
	Pengajar <i>Lecturer</i>	: Dr. Ir. Soediby, MMT
	Bahasa <i>Language</i>	: Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris <i>: Bahasa Indonesia and English</i>
	Persyaratan dan Peraturan <i>Requirement and Regulation</i>	: Setiap mahasiswa harus menghadiri setidaknya 75% dari jumlah perkuliahan untuk dapat mengikuti ujian <i>: A student must have attended at least 75% of the lectures to sit in the exams</i>

Deskripsi Mata Kuliah

Description of Course

Mata Kuliah Pembangkitan Tenaga Listrik adalah matakuliah yang mempelajari dan membahas proses pembangkitan tenaga listrik berdasarkan energi primernya yakni; pembangkit jenis tidak terbarukan (*non-renewable energy*) maupun pembangkit jenis terbarukan (*renewable energy*). Jenis, prinsip, elemen, dan pengendalian sistem pembangkit berbasis konvensional dan terbarukan dibahas dalam mata kuliah ini. Siswa juga belajar menghitung aspek ekonomi dari sistem pembangkitan seperti biaya pembangkitan dan analisis periode pengembalian modal sederhana.

This course discusses principles of electric energy generation process based on its primary energy. The primary energy resources are conventional fossil fuel-based and renewable. Types, principles, elements, and control of conventional and renewable based generation system are introduced. Students also learn to calculate economic aspects of the generation system such as generation cost and simple payback period analysis.

CPL Prodi yang Dibebankan

Learning Outcomes

(CPL-03) Mampu mendesain komponen, sistem, dan proses yang logis dan realistis sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi

(PLO-3) Capable to design logical and realistic components, systems and processes in accordance with specified specifications by considering safety, social, cultural, environmental and economic aspects

(CPL-05) Mampu mengidentifikasi, memformulasikan dan menyelesaikan permasalahan dibidang teknik elektro

(PLO-5) Capable to identify, formulate and solve problems in the field of electrical engineering

(CPL-06) Mampu mematuhi hukum dan peraturan yang berlaku, etika profesi dan bertanggung jawab pada bidang kerjanya dengan mempertimbangkan konteks global, ekonomi, lingkungan, dan sosial

(PLO-6) Capable to comply with applicable laws and regulations, professional ethics and be responsible for the field of work taking into account the global, economic, environmental and social context

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Course Learning Outcomes

(CPMK-01) Menguasai konsep Pembangkitan Tenaga Listrik dari berbagai jenis energi primer, baik yang jenis *non-renewable energy* maupun jenis *renewable energy*.

(CLO-01) Mastering the concept of Power Generation from various primary energy types, non-renewable energy and the renewable energy.

(CPMK-02) Mampu dan memahami bagian-bagian dari pembangkit, proses konversi energi, perhitungan kebutuhan bahan bakar atau energi primer serta perhitungan biaya pembangkitan.

(CLO-02) Capable and understand the parts of the plant, the energy conversion process, the calculation of fuel or primary energy requirements as well as the calculation of generation costs.

(CPMK-03) Mampu menentukan; kapasitas pembangkit, kebutuhan bahan bakar bakar tiap hari (dan tiap bulan) serta biaya pembangkitan.

(CLO-03) Able to determine; generating capacity, daily (and monthly) fuel requirements and generating costs.

(CPMK-04) Mampu bertanggung jawab atas hasil kerja, baik secara individu maupun kelompok.

(CLO-04) Able to take responsibility for the work, either individually or in groups.

Topik/Pokok Bahasan

Main Subjects

1. Pembangkit Listrik Tenaga Air
Hydro Power Generation system
2. Pembangkit Listrik Tenaga Uap (bahan bakar Minyak / Batu Bara)
Coal-Fired Steam Power Plant
3. Pembangkit Listrik Tenaga Gas (bahan bakar Minyak / Gas Alam)
Gas-Fired Power Plant
4. Pembangkit Listrik Tenaga Gas – Uap (PLTGU)
Combined-Cycle Power Plant
5. Pembangkit Tenaga Nuklir

Nuclear Power Plant

6. Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi

Geothermal Power Plant

7. Pembangkit Listrik Tenaga Diesel

Diesel Engine Power Plant

Pembelajaran dan ujian

Study and examination

- Latihan di kelas
In-class exercises
- Tugas 1, 2, 3
Assignment 1, 2, 3
- Ujian tengah semester
Mid-term examination
- Ujian akhir semester
Final examination

Pustaka

Reference(s)

- [1] Soedibyo, "PEMBANGKITAN TENAGA LISTRIK - Proses Pembangkitan, Perhitungan Kapasitas, Bahan Bakar serta Biaya Pembangkitan" Penerbit; ITS Press, ISBN: 978-602-0917-22-1, 2015
- [2] Allen J Wood, "Power Generation Operation and Control" 3th edition, 2014
- [3] Power Generation from Coal, IEA (International energy agency), 2010
- [4] J. Aabakken, Power Technology Energy Databook 3th Edition, 2005

Prasyarat

Prerequisite(s)

EE184402 Dasar Sistem Tenaga Listrik

EE184402 Introduction to Power System
