	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) **FAKULTAS TEKNOLOGI ELEKTRO DAN INFORMATIKA CERDAS** **DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO** **Program Studi Magister (S2) Teknik Elektro**

1	**Nama Mata Kuliah / *Course Name***	:	Pembangkitan Energi Baru dan Terbarukan / *New and Renewable Energy Generation*
2	**Course Code**	:	EE235273
3	**Kredit / *Credits***	:	3 SKS
4	**Semester / *Semester***	:	2

Deskripsi Mata Kuliah / *Course Description*

Mata kuliah ini memberikan gambaran cara pembangkita energi baru terbaharukan dan cara untuk mengoptimalkan energi EBT. Potensi , prinsip konversi dan karakteristik sumber EBT, terutama photovoltaic, tenaga angin, tenaga air dijelaskan melalui pemodelan matematis. Komponen-komponen penyusun sistem pembangkitan berbasis EBT dikenalkan dalam topologi stand-alone, grid-connected, dan hybrid yang dilengkapi dengan energi management system. Topologi ini dibahas dengan analisis kesetimbangan energi sederhana disertai dengan contoh praktis. Pada mata kuliah ini juga diberikan analisis ekonomi sederhana seperti Simple Payback Period, IRR, dan NPV untuk menghitung investasi sistem pembangkitan berbasis EBT.

This course provides an overview of how to generate new renewable energy and how to optimize renewable energy. The potential, conversion principles and characteristics of renewable energy sources, especially photovoltaic, wind power, and hydropower are explained through mathematical modeling. The components of a renewable energy-based generation system are introduced in stand-alone, grid-connected, and hybrid topologies equipped with an energy management system. This topology is discussed with a simple energy balance analysis accompanied by practical examples. This course also provides simple economic analysis such as Simple Payback Period, IRR, and NPV to calculate the investment in a renewable energy-based generation system.

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

1. (CPL-02) Mampu mengembangkan dan memecahkan permasalahan ipteks dalam bidang keilmuannya melalui riset dengan pendekatan inter atau multidisiplin hingga menghasilkan karya inovatif dan teruji, serta mendapat pengakuan nasional dan internasional.

   (PLO-02) Able to develop and solve science and technology problems in their scientific fields through research with an inter or multidisciplinary approach to produce innovative and tested work, and receive national and international recognition.

2. (CPL-03) Mampu mengelola pembelajaran diri sendiri, dan mengembangkan diri sebagai pribadi pembelajar sepanjang hayat untuk bersaing di tingkat nasional, maupun internasional, dalam rangka berkontribusi nyata untuk menyelesaikan masalah dengan memperhatikan prinsip keberlanjutan.

   (PLO-03) Able to manage self-learning, and develop oneself as a lifelong learner to compete at national and international levels, in order to make a real contribution to solving problems while paying attention to the principle of sustainability.

3. (CPL-06) Mampu menyusun konsepsi ilmiah dan hasil kajian berdasarkan kaidah, tata cara, etika ilmiah, dan mendokumentasikannya.

   (PLO-06) Able to compile scientific concepts and research results based on scientific rules, procedures, ethics, and document them.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah / *Course Learning Outcomes*

1. Mampu menjelaskan secara umum prinsip konversi cahaya matahari menjadi listrik, energi angin menjadi listrik dan Fuel cell /*Able to explain in general the principles of converting sunlight into electricity, wind energy into electricity and fuel cells.*
2. Mampu menjelaskan prinsip optimasi Energi baru terbaharukan menggunakan metode MPPT /*Able to explain the principles of optimizing new renewable energy using the MPPT method.*
3. Mampu memodelkan system energi terbaharukan yang terkoneksi ke grid atau stand alone /*Able to model renewable energy systems connected to the grid or stand alone.*
4. Mampu menjelaskan prinsip Energi management pada Energi baru terbaharukan /*Able to explain the principles of energy management in new renewable energy.*
5. Mampu merancang sistem stand-alone pembangkit listrik skala kecil berbasis EBT dan menghitung rating komponen penyusun sistem termasuk penyimpan energi /*Able to design a stand-alone system for small-scale renewable energy-based power generation and calculate the rating of system components including energy storage.*
6. Mampu menghitung aspek ekonomis dari sistem EBT /*Able to calculate the economic aspects of the renewable energy system.*

Pokok Bahasan / *Contents*

1. Metode optimasi MPPT pada energi baru terbaharukan /*Optimization methods for MPPT in renewable energy*
2.
3. Spektrum cahaya matahari, semikonduktor sebagai sel surya, jenis dan teknologi sel surya /*Sunlight spectrum, semiconductors as solar cells, types and technologies of solar cells*
4. Single diode model untuk sel surya /*Single diode model for solar cells*
5. Energi potensial air dan prinsip konversinya /*Potential energy of water and its conversion principles*

6. Energi management system pada energi baru terbaharukan /*Energy management system in new renewable energy*
7. Energi potensial angin dan konversinya /*Wind potential energy and its conversion*
8. Penerapan kontrol MPPT dengan Artificial Intelligent /*Implementation of MPPT control with Artificial Intelligent*
9. Cara kerja konverter untuk menunjang system EBT,MPPT, dan koneksi pada grid /*How the converter works to support the EBT system, MPPT, and connection to the grid*
10. Analisis biaya, Simple Payback Period, IRR, dan NPV pembangkitan berbasis EBT /*Cost analysis, Simple Payback Period, IRR, and NPV of renewable energy-based generation*

Prasyarat / *Pre-requisite*

Elektronika Daya / *Power Electronic*

Pustaka / *Reference*

Utama / *Primary*:

1. Gilbert M. Masters , "Renewable and Efficient Electric Power Systems", 2004 by John Wiley & Sons.

Pendukung / *Supporting*:

2. Thomas Ackermann, "Wind Power in Power Systems", 2005 John Wiley & Sons
3. Mukund R. Patel, Wind and Solar Power Systems - Design, Analysis, and Operation", 2006 by Taylor & Francis Group