

PB5012 Utilisasi Panas Bumi

Kode Kuliah <i>PB 5018</i>	Kredit : 3 sks	Semester : <i>ganjil dan genap</i>	Bidang Keahlian: <i>Rekayasa</i>	Sifat: <i>Wajib</i>
Sifat kuliah	<i>Kuliah</i>			
Nama Mata Kuliah	<i>Utilisasi Energi Panas Bumi</i> <i>Geothermal Energy Utilization</i>			
Silabus ringkas	<i>Pemanfaatan panas bumi untuk sektor listrik dan non listrik, siklus konversi energy, perhitungan daya listrik atau konsumsi uap; analisa exergy; pemanfaatan panas bumi langsung untuk pengeringan, pemanasan dan pemanfaatan lainnya</i>			
	<i>Utilization of geothermal energy for electricity generation and for direct uses, energy conversion cycles, calculation of power output or steam consumption, exergy analysis; direct uses of geothermal energy for drying, heating and others</i>			
Silabus Lengkap	<i>Pemanfaatan energi panas bumi untuk sektor listrik dan non listrik, jenis-jenis siklus/system konversi energy yang digunakan di beberapapembangkit listrik tenaga panasbumi di dunia dan di Indonesia, jenis-jenis dan prinsip kerja turbin, kondensor, menara pendingin, sistem ekstrasi gas, perhitungan daya listrik atau konsumsi uap atau konsumsi uap untuk pembangkit listrik siklus uap kering, siklus uap hasil pemisahan, siklus uap hasil penguapan, siklus uap hasil penguapan ganda, siklus binari; analisa exergy; pemanfaatan panas bumi langsung untuk pengeringan produk pertanian, pemanasan rumah kaca, pemanasan tanah dan pemanfaatan lainnya</i>			
	<i>Utilization of geothermal energy for electricity generation and for direct uses, types of energy conversion cycles/system applied in a number of geothermal power plant in the world and in Indonesia, types of turbine, condensor, cooling tower, gas extraction system, calculation of power output or steam consumption for power plant with dry steam cycle, separated steam cycle, single flash cycle, double flash cycle, binary cycle, exergy analysis; direct uses of geothermal energy for drying agricultural product, green house , soil heating and others</i>			
Tujuan Instruksional Umum (TIU)	<i>Memberikan pemahaman tentang metoda dan teknik yang digunakan dalam pemanfaatan panas bumi untuk pembangkit listrik dan untuk pemanfaatan langsung</i>			
Luaran (outcomes)	<i>Peserta memahami berbagai alternatif pemanfaatan energi panasbumi dan kriteria pemilihannya, berbagai siklus konversi energi, yaitu siklus uap kering, siklus uap hasil pemisahan, siklus uap hasil penguapan, siklus pemisahan bertingkat, siklus kombinasi, siklus binari, serta menerapkan konsep termodinamika untuk perhitungan daya listrik/konsumsi uap dari Pembangkit Listrik Tenaga Panasbumi (PLTP), menerapkan konsep perpindahan panas dan masa untuk mendesain berbagai alat penukar panas di bidang panasbumi, menerapkan konsep exergy untuk analisa efisiensi PLTP, mendesain alat penukar panas, sistim pendinginan udara, cooling tower, ekstrasi gas.</i>			
Related Courses	<i>PB5001 Sistem dan Teknologi Panas Bumi</i>	<i>Prerequisite</i>		
	<i>PB5005 Perpindahan Panas dan Masa</i>	<i>Prerequisite</i>		
	<i>PB5006 Teknik Reservoir Panas Bumi</i>	<i>Prerequisite</i>		
	<i>PB5011 Teknik Produksi Panas Bumi</i>	<i>Corequisit</i>		
References/Bibliography	<i>1. DiPippo, R. (2008):Geothermal Power Plants: Principles, Applications, Case Studies and Environmental Impact, Elsevier, Second Edition, 493 pp</i>			
	<i>2. Wahl F.E., (1977): Geothermal Energy Utilization, John Wiley & Sons, Inc., Canada.</i>			
	<i>3. Geothermal Energy Resources for Developing Country, Knapp Chandrasekharam D. and Bundschuh (eds), @ 2002 R. Vummerstedt, L.: Small Geothermal Projects for Rural Electrification, ISBN 90 5809 522 3, A.A. Balkema Publisher, Tokyo, 413 pp</i>			
	<i>4. Dickson M. Han Fanelli M (1990): Small Geothermal Resources, A Guide to Development and Utilization, UNITAR & UNDP Development and Utilisation.</i>			
	<i>5. Kestin J., Dipippo R. et al. (editors) : (1990) : Sourcebook On the Production of Electricity From Geothermal Energy, United States Department of Energy, 997 pp.</i>			
	<i>6. Armstead, H.C.H. (1983): Geothermal Energy, 2nd Edition, London, 365 pp</i>			
	<i>7. Nenny Miryani Saptadji (2001): Teknik Panas Bumi, Diktat Kuliah Prodi Teknik Perminyakan.</i>			
	<i>8. Integrated Use of Geothermal Energy, Pre and Post Congress Course, World Geothermal Congress 2005, Antalya-Turkey, 244 pp</i>			
	<i>9. Geothermal Energy Resources for Developing Country, Knapp Chandrasekharam D. and Bundschuh (eds), @ 2002 Lund, J, W: Direct Heat Utilization of Geothermal Resources, ISBN 90 5809 522 3, A.A. Balkema Publisher, Tokyo, 413 pp</i>			
	<i>10. Geothermal Energy Resources for Developing Country, Knapp Chandrasekharam D. and Bundschuh (eds), @ 2002 Lund, J, W and Lienau, P.J.: Agri-bussiness Uses of Geothermal Energy, ISBN 90 5809 522 3, A.A. Balkema Publisher, Tokyo, 413 pp</i>			

Uraian Rinci Materi Kuliah

Mg #	Topik	Sub Topik	Tujuan Instruksional Khusus (TIK)	Pustaka Yang Relevan
1.	Pendahuluan	<i>Road Map: Tujuan kuliah, pokok bahasan, sistim penilaian, peraturan</i>	<i>Memahami tujuan kuliah, isi kuliah (topik bahasan tiap minggu), cara evaluasi, aturan, referensi.</i>	<i>SAP PB5012 Utilisasi Panas Bumi</i>
		<ul style="list-style-type: none"> - Overview Pemanfaatan Panas Bumi untuk Pembangkit Listrik - Jenis-jenis siklus konversi energi untuk pembangkit listrik - Central Power Plant - Well Head Generating Unit - Dasar pertimbangan pemilihan kapasitas, jenis sistem pembangkit dan jenis siklus konversi 	<i>Mengingatkan kembali tentang berbagai pemanfaatan energi panasbumi di dunia, baik untuk sektor listrik maupun sektor non listrik, memahami jenis-jenis siklus konversi yang ada dan telah dimanfaatkan, memahami perbedaan dari central power plant dan well head generating unit, keunggulan dan kelemahannya, faktor-faktor yang harus dipertimbangkan dalam pemilihan kapasitas, jenis sistem pembangkit dan jenis siklus konversi</i>	<ul style="list-style-type: none"> - 7 Bab 8 dan Bab 9 - 3
2.	Pembangkit Listrik Siklus Uap Hasil Pemisahan (Separated Steam Cycle)	<ul style="list-style-type: none"> - Sistem Fasilitas Produksi Uap (Steam Gathering System) - Sistem Pembangkit Listrik: Daftar peralatan dan masing-masing fungsinya - Sistem Konversi Energi - Proses Konversi Termodinamika: - Pemilihan Kondisi Separator Optimum - Studi Kasus-1: Perhitungan konsumsi uap untuk pembangkit listrik siklus uap hasil pemisahan dan studi sensitivitas 	<ul style="list-style-type: none"> - Memahami sistem fasilitas produksi uap, sistem pembangkit listrik, faktor-faktor yang harus dipertimbangkan dalam merencanakan jaringan pipa alir uap, memahami sistem konversi energi, menggambarkan proses dalam diagram TS (Temperatur-Entropi), proses pemisahan uap, proses ekspansi di turbin, proses di kondensor, cooling tower dan efisiensi pemanfaatan. - Menguasai cara perhitungan daya atau konsumsi uap untuk pembangkit listrik siklus uap hasil pemisahan dan penentuan kondisi optimum 	<ul style="list-style-type: none"> - 1 Bab 5 - 7 Bab 9
3.		<ul style="list-style-type: none"> - Sistem Fasilitas Produksi Uap (Steam Gathering System) - Sistem Fasilitas Produksi Uap (Steam Gathering System) - Sistem Pembangkit Listrik: Daftar peralatan dan masing-masing fungsinya - Sistem Konversi Energi - Proses Konversi Termodinamika: - Optimisasi - Studi Kasus-2: Perhitungan konsumsi uap untuk pembangkit listrik siklus uap hasil pemisahan dan studi sensitivitas 	<ul style="list-style-type: none"> - Memahami sistem fasilitas produksi uap, faktor-faktor yang harus dipertimbangkan dalam merencanakan jaringan pipa alir uap, memahami sistem konversi energi, menggambarkan proses dalam diagram TS (Temperatur-Entropi), proses pemisahan uap, proses ekspansi di turbin, proses di kondensor, cooling tower dan efisiensi pemanfaatan. - Menguasai cara perhitungan daya atau konsumsi uap untuk pembangkit listrik siklus uap hasil pemisahan dan penentuan kondisi optimum 	<ul style="list-style-type: none"> - 1 Bab 6 - 7 Bab 9
4.	Pembangkit Listrik Siklus Uap Hasil Penguapan Ganda (Double Flash Cycle)	<ul style="list-style-type: none"> - Sistem Fasilitas Produksi Uap (Steam Gathering System) - Sistem Fasilitas Produksi Uap (Steam Gathering System) - Sistem Pembangkit Listrik: Daftar peralatan dan masing-masing fungsinya - Sistem Konversi Energi - Proses Konversi Termodinamika: - Optimisasi - Studi Kasus-2: Perhitungan konsumsi uap untuk pembangkit listrik siklus uap hasil pemisahan dan studi sensitivitas 	<ul style="list-style-type: none"> - Memahami sistem fasilitas produksi uap, faktor-faktor yang harus dipertimbangkan dalam merencanakan jaringan pipa alir uap, memahami sistem konversi energi, menggambarkan proses dalam diagram TS (Temperatur-Entropi), proses pemisahan uap, proses ekspansi di turbin, proses di kondensor, cooling tower dan efisiensi pemanfaatan. - Menguasai cara perhitungan daya atau konsumsi uap untuk pembangkit listrik siklus uap hasil pemisahan dan penentuan kondisi optimum 	<ul style="list-style-type: none"> - 1 Bab 6 - 7 Bab 9
5.		<ul style="list-style-type: none"> - Sistem Fasilitas Produksi Uap (Steam Gathering System) - Sistem Konversi Energi - Tekanan Kepala Sumur optimum (Optimum Wellhead Pressure) - Penentuan konsumsi uap untuk PLTP Kamojang - Studi Kasus-3: konsumsi uap untuk PLTP Darajat dan studi sensitivitas 	<ul style="list-style-type: none"> - Memahami sistem fasilitas produksi uap, faktor-faktor yang harus dipertimbangkan dalam merencanakan jaringan pipa alir uap, memahami sistem konversi energi, menggambarkan proses dalam diagram TS (Temperatur-Entropi) - Menguasai cara menghitung daya atau konsumsi uap untuk pembangkit listrik siklus uap hasil pemisahan 	<ul style="list-style-type: none"> - 1 Bab 7 - 7 Bab 9
6.	Pembangkit Listrik Siklus Uap Kering	<ul style="list-style-type: none"> - Sistem Pengumpul Uap (Steam Gathering System) - Sistem Konversi Energi - Tekanan Kepala Sumur optimum (Optimum Wellhead Pressure) - Penentuan konsumsi uap untuk PLTP Kamojang - Studi Kasus-3: konsumsi uap untuk PLTP Darajat dan studi sensitivitas 	<ul style="list-style-type: none"> - Memahami sistem fasilitas produksi uap, faktor-faktor yang harus dipertimbangkan dalam merencanakan jaringan pipa alir uap, memahami sistem konversi energi, menggambarkan proses dalam diagram TS (Temperatur-Entropi) - Menguasai cara menghitung daya atau konsumsi uap untuk pembangkit listrik siklus uap hasil pemisahan 	<ul style="list-style-type: none"> - 1 Bab 7 - 7 Bab 9
7.	Pembangkit Listrik Siklus Binari (Binary Cycle)	<ul style="list-style-type: none"> - Dasar-dasar Sistem Binari - Analisis Turbin, Kondensor, Pompa, Alat Penukar Panas dan analisis siklus secara keseluruhan - Pemilihan Fluida Kerja - Jenis-jenis Siklus Binari: - Siklus Binari Kalina - Analisis Siklus Binari 	<ul style="list-style-type: none"> - Memahami prinsip kerja dari siklus binari, kriteria pemilihan fluida dalam sistem binari, siklus binari dua tekanan (dual-pressure binary cycle), siklus binari dua fluida, (dual-fluid binary cycle), siklus binari Kalina dan menguasai cara menganalisis siklus binari 	<ul style="list-style-type: none"> - 1 Bab 8
8.	- Ujian Tengah Semester			-
9.	Pembangkit Listrik dengan Sistem Konversi Energi Lain	<ul style="list-style-type: none"> - Hybrid Single-Flash and Double-Flash Plants - Hybrid Flash-Binary Hybrid System - Hybrid Fossil-Geothermal System - Combined Power plant 	<ul style="list-style-type: none"> - Memahami prinsip kerja dari siklus hibrid dan kombinasi 	<ul style="list-style-type: none"> - 1 Bab 9
10.	Analisa Exergy	<ul style="list-style-type: none"> - Perbedaan exergy dan energi - Efisiensi exergy/utilisasi - Analisa exergy - Penerapan efisiensi exergy untuk analisa PLTP 	<ul style="list-style-type: none"> - Memahami perbedaan exergy dan energi konsep termodinamika untuk perhitungan efisiensi exergy dan menerapkan konsep exergy untuk melakukan analisa PLTP 	<ul style="list-style-type: none"> - 1 Bab 10
11.				

Mg #	Topik	Sub Topik	Tujuan Instruksional Khusus (TIK)	Pustaka Yang Relevan
12.	Pemanfaatan Langsung Panas Bumi	<ul style="list-style-type: none"> - Overview Pemanfaatan Langsung Energi Panas Bumi - Pemanfaatan Energi Panas Bumi untuk Agro Bussiness 	<p>Memahami berbagai konsep dan desain pemanfaatan panas bumi untuk pemanasan, pengeringan dan pemanfaatan lain, khususnya sistem untuk pengeringan biji-bijian dan beras, sistem untuk pengeringan buah-buahan, pengeringan bawang, dan sayuran, sistim pasteurisasi susu</p>	- 6, 7, 8, 9
13.				
14.	Pemanfaatan Langsung Panas Bumi untuk Sterilisasi Media Jamur (Kuliah Tamu dari BPPT)	<ul style="list-style-type: none"> - Konsep - Skema diagram alir - Peralatan - Hasil 	Memahami konsep, desain dan peralatan yang digunakan oleh BPPT untuk sterilisasi media jamur di lapangan Kamojang	-
15.	Pemanfaatan Langsung Panas Bumi untuk pengeringan kopra dan gula aren di lapangan Lahendong (Kuliah Tamu dari PT Pertamina Geothermal Energy)	<ul style="list-style-type: none"> - Konsep - Skema diagram alir - Peralatan - Hasil 	Memahami konsep, desain dan peralatan yang digunakan untuk pengeringan kopra dan gula aren di lapangan Lahendong	-
16.	<i>Ujian Akhir Semester</i>			-