



**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)**  
**UNIVERSITAS DIPONEGORO**

<b>SPMI-UNDIP</b>	<b>RPS</b>	<b>10.04.05</b>	<b>509</b>
-------------------	------------	-----------------	------------

Revisi ke	: 1
Tanggal	: 28 Desember 2020
Dikaji ulang oleh	: Ketua Program Studi Magister Energi
Dikendalikan oleh	: Gugus Penjamin Mutu Sekolah Pascasarjana
Disetujui oleh	: Dekan Sekolah Pascasarjana

UNIVERSITAS DIPONEGORO		SPMI-UNDIP/RPS/10.04.05/509	Disetujui Oleh
Revisi Ke 1	Tanggal 28 Desember 2020	Rencana Pembelajaran Semester	Dekan Sekolah Pascasarjana



# RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

Program Studi Magister Energi

Fakultas Sekolah Pascasarjana

<b>Mata Kuliah</b>	: <b>Sistem dan Teknologi Panas Bumi</b>	<b>Kode : PCEN8204</b>	<b>SKS : 3</b>	<b>Sem : 2</b>
<b>Dosen Pengampu</b>	: • Dr. Udi Harmoko, S.Si., M.Si. • Dr. Gatot Yuliyanto, S.Si., M.Si.			
<b>Deskripsi Singkat Mata Kuliah</b>	: Mata kuliah sistem dan teknologi panas bumi menjelaskan tentang teori sistem dan teknologi panas bumi serta daerah-daerah yang mempunyai cadangan panas bumi yang besar baik masih dalam tahap survey atau sudah dieksplorasi.			
<b>Capaian Pembelajaran Lulusan</b>	: S1 : Bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap religius. S3 : Berkontribusi dalam peningkatan mutu kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan kemajuan peradaban berdasarkan Pancasila. S4 : Berperan sebagai warga negara yang bangga dan cinta tanah air, memiliki nasionalisme serta rasa tanggungjawab pada negara dan bangsa. S6 : Bekerja sama dan memiliki kepekaan sosial serta kepedulian terhadap masyarakat dan lingkungan. S9 : Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri. KU2 : Mampu melakukan validasi akademik atau kajian dalam bidang pengelolaan dan perencanaan energi atau pengembangan dan pemanfaatan potensi energi baru terbarukan dalam menyelesaikan masalah di masyarakat atau industri yang relevan melalui pengembangan pengetahuan. KU5 : Mampu mengambil keputusan dalam konteks menyelesaikan masalah dalam bidang pengelolaan dan perencanaan energi atau pengembangan dan pemanfaatan potensi energi baru terbarukan yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora berdasarkan kajian analisis atau eksperimental terhadap informasi dan data. KU7 : Mampu meningkatkan kapasitas pembelajaran secara mandiri. P2 : Mampu melakukan kajian (menganalisis dan mengevaluasi) Manajemen Energi atau Energi Baru Terbarukan dengan menggunakan pendekatan dan teori yang relevan. P3 : Memiliki wawasan yang luas dan mendalam mengenai bidang energi dengan dukungan peminatan (Manajemen Energi atau Energi Baru Terbarukan). KK1 : Mampu berfikir kritis dan inovatif dalam pengelolaan dan perencanaan energi atau pengembangan dan pemanfaatan potensi energi baru terbarukan sebagai sumber energi alternatif pengganti energi fosil pada kebutuhan energi tingkat daerah dan pusat, BUMD, BUMN serta industri swasta tingkat daerah dan nasional. KK2 : Mampu menyelesaikan berbagai permasalahan pengelolaan dan perencanaan energi atau pengembangan dan pemanfaatan potensi energi baru terbarukan di lingkungan masyarakat dengan menggunakan metode ilmu pengetahuan dan pengalaman keahlian yang sesuai dan diteliti.			

**Capaian Pembelajaran Mata Kuliah** : Mahasiswa dapat menganalisis (C4) dan mengevaluasi (C5) tentang teori sistem dan teknologi panas bumi serta daerah-daerah yang mempunyai cadangan panas bumi yang besar baik masih dalam tahap survey atau sudah dieksplorasi

**Referensi** : [1] Yadav, K., Sircar, A., & Yadav, A. (2022). Geothermal Energy: Utilization, Technology and Financing. CRC Press.  
 [2] Gil, A. G., Schneider, E. A. G., Moreno, M. M., & Cerezal, J. C. S. (2022). Shallow Geothermal Energy: Theory and Application. Springer Nature.  
 [3] Dincer, I., & Ozturk, M. (2021). Geothermal energy systems. Elsevier.  
 [4] Manzella, A., Allansdottir, A., & Pellizzone, A. (Eds.). (2019). Geothermal energy and society. Springer International Publishing.

1	2	3	4	5	6	7	
Minggu Ke	Kemampuan Akhir Tiap Tahapan Pembelajaran	Bahan Kajian/ Pokok Bahasan	Metode Pembelajaran	Waktu	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Penilaian	
						Kriteria & Indikator	Bobot (%)
1	Mahasiswa mampu menganalisis (C4) dan mengevaluasi (C5), Sistem Panas Bumi yang berada di berbagai lapisan kulit Bumi.	Pendahuluan	– Ceramah – Diskusi	TM : (2 × 50’’) BT : (2 × 50’’) BM : (2 × 50’’)	Diskusi kelompok Untuk Sistem Panas Bumi	Kemampuan menyelesaikan permasalahan Sistem Panas Bumi	5%
2	Mahasiswa mampu menganalisis (C4) pergerakan Plate Tectonic di sebagian besar benua di bumi serta pergerakan di gunung berapi	Arah pergerakan Plate Tectonic	– Ceramah – Diskusi	TM : (2 × 50’’) BT : (2 × 50’’) BM : (2 × 50’’)	Diskusi kelompok Untuk Pergerakan pada peta benua di bumi. Pergerakan di gunung api.	Kemampuan menyelesaikan permasalahan Pergerakan pada peta benua di bumi. Pergerakan di gunung api.	10%
3	Mahasiswa mampu menganalisis (C4) system hidrotermal (aliran panas) dari lahar pada bagian bawah gunung berapi serta keluarnya panas bumi di permukaan bumi	Sistem Hidrotermal	– Ceramah – Diskusi	TM : (2 × 50’’) BT : (2 × 50’’) BM : (2 × 50’’)	Diskusi kelompok Untuk Target Eksplorasi Panas Bumi surface. Target Eksplorasi Panas Bumi subsurface	Kemampuan menyelesaikan permasalahan Target Eksplorasi Panas Bumi surface. Target Eksplorasi Panas Bumi subsurface	5%
4	Mahasiswa mampu menganalisis (C4) penggambaran Fluida yang terkandung dalam reservoir baik berdasarkan jenisnya (air, uap dan campuran), Hubungan temperature dan tekanan sehingga bisa diperkirakan laju aliran panas fluida yang terkandung didalamnya	Fluida yang terkandung dalam reservoir	– Ceramah – Diskusi	TM : (2 × 50’’) BT : (2 × 50’’) BM : (2 × 50’’)	Diskusi kelompok Untuk Berdasarkan jenis fluida. (air, uap dan campuran) Hubungan Temperatur. Hubungan Tekanan	Kemampuan menyelesaikan permasalahan Berdasarkan jenis fluida. (air, uap dan campuran) Hubungan Temperatur. Hubungan Tekanan	5%
5	Mahasiswa mampu menganalisis (C4) daerah-daerah panas bumi di Indonesia seperti di daerah Lahendong, Salak, Sibayak, Dieng, Sarulla, karahas bodas, Ulubelu dan Lumut Balai yang bisa	Panas Bumi di Indonesia	– Ceramah – Diskusi	TM : (2 × 50’’) BT : (2 × 50’’) BM : (2 × 50’’)	Diskusi kelompok Untuk Daerah-daerah panas bumi di Lahendong, Salak, Sibayak, Dieng, Sarulla, karahas bodas, Ulubelu dan	Kemampuan menyelesaikan permasalahan Daerah-daerah panas bumi di Lahendong, Salak, Sibayak, Dieng, Sarulla, karahas	10%

	dibagi-bagi dalam tahap survey, eksplorasi, Siap untuk dikembangkan atau sudah dieksploitasi				Lumut Balai. Pembagian daerah panas bumi tersebut berdasarkan tahap survey, eksplorasi, Siap untuk dikembangkan atau sudah dieksploitasi	bodas, Ulubelu dan Lumut Balai. Pembagian daerah panas bumi tersebut berdasarkan tahap survey, eksplorasi, Siap untuk dikembangkan atau sudah dieksploitasi	
6	Mahasiswa mampu menganalisis (C4) Sistem peralatan pembangkit listrik Tenaga Uap (PLTU) dan pembangkit listrik tenaga panas bumi (PLTP)	Pembangkit listrik panas bumi	– Ceramah – Diskusi	TM : (2 × 50’’) BT : (2 × 50’’) BM : (2 × 50’’)	Diskusi kelompok Untuk pembangkit listrik Tenaga Uap (PLTU). pembangkit listrik tenaga panas bumi (PLTP).	Kemampuan menyelesaikan permasalahan pembangkit listrik Tenaga Uap (PLTU). pembangkit listrik tenaga panas bumi (PLTP).	5%
7	Mahasiswa mampu menganalisis (C4) dan mengevaluasi (C5) Tahapan-tahapan dan biaya dari Kegiatan Usaha Panas Bumi yang meliputi survey pendahuluan, eksplorasi, Studi Kelayakan, Eksploitasi dan Pemanfaatan.	Kegiatan Usaha Panas Bumi	– Ceramah – Diskusi	TM : (2 × 50’’) BT : (2 × 50’’) BM : (2 × 50’’)	Diskusi kelompok Untuk survey pendahuluan, eksplorasi, Studi Kelayakan, Eksploitasi Pemanfaatan.	Kemampuan menyelesaikan permasalahan survey pendahuluan, eksplorasi, Studi Kelayakan, Eksploitasi Pemanfaatan.	5%
8		UTS					
9	Mahasiswa mampu menganalisis (C4) dan mengevaluasi (C5) potensi-potensi daerah yang bisa menghasilkan atau mempunyai cadangan panas bumi yang menguntungkan di Indonesia di masa yang akan datang.	Kemandirian di Bidang Panas Bumi	– Ceramah – Diskusi	TM : (2 × 50’’) BT : (2 × 50’’) BM : (2 × 50’’)	Diskusi kelompok Untuk Potensi-Potensi daerah yang sudah menghasilkan panas bumi. Cadangan-cadangan daerah panas bumi	Kemampuan menyelesaikan permasalahan Potensi-Potensi daerah yang sudah menghasilkan panas bumi. Cadangan-cadangan daerah panas bumi	5%
10	Mahasiswa mampu menganalisis (C4) laju alir masa fluida yang dibedakan pada laju alir massa fluida total, massa uap dan massa air.	Laju Alir Masa Fluida (Laju Produksi)	– Ceramah – Diskusi	TM : (2 × 50’’) BT : (2 × 50’’) BM : (2 × 50’’)	Diskusi kelompok Untuk laju alir massa fluida total, massa uap massa air	Kemampuan menyelesaikan permasalahan laju alir massa fluida total, massa uap. massa air	5%
11	Mahasiswa mampu menganalisis (C4) Aplikasi Laju Alir Massa dan laju alir panas fluida disuatu lapangan panas bumi.	Aplikasi Laju Alir Massa dan laju alir panas fluida disuatu lapangan panas bumi	– Ceramah – Diskusi	TM : (2 × 50’’) BT : (2 × 50’’) BM : (2 × 50’’)	Diskusi kelompok Untuk Aplikasi Laju Alir Massa disuatu lapangan panas bumi. Laju alir panas fluida disuatu lapangan panas bumi.	Kemampuan menyelesaikan permasalahan Aplikasi Laju Alir Massa disuatu lapangan panas bumi. Laju alir panas fluida disuatu lapangan panas bumi.	5%
12	Mahasiswa mampu menganalisis (C4) dan mengevaluasi (C5) Faktor-faktor yang menentukan Aliran Fluida dari dasar sumur ke Permukaan berdasarkan	Aliran Fluida dari dasar sumur ke Permukaan	– Ceramah – Diskusi	TM : (2 × 50’’) BT : (2 × 50’’) BM : (2 × 50’’)	Diskusi kelompok Untuk faktor-faktor yang menentukan Aliran Fluida dari dasar sumur ke	Kemampuan menyelesaikan permasalahan faktor-faktor yang menentukan Aliran Fluida dari dasar sumur ke	10%

	kondisi tekanan, massa dan panasnya.				Permukaan berdasarkan kondisi tekanan, Massa. panasnya.	Permukaan berdasarkan kondisi tekanan, Massa. panasnya.	
13	Mahasiswa mampu menganalisis (C4) dan mengevaluasi (C5) Kemampuan Produksi Sumur seperti sumur dua fasa, aliran uap	Kemampuan Produksi Sumur	– Ceramah – Diskusi	TM : (2 × 50’’) BT : (2 × 50’’) BM : (2 × 50’’)	Diskusi kelompok Untuk kemampuan Produksi Sumur berdasarkan sumur dua fasa dan aliran uap	Kemampuan menyelesaikan permasalahan kemampuan Produksi Sumur berdasarkan sumur dua fasa dan aliran uap	10%
14	Mahasiswa mampu menganalisis (C4) dan mengevaluasi (C5) Perumusan Laju aliran massa dari reservoir ke Sumur yang dipengaruhi permeabilitas, perbedaan tekanan, volume, radius luar dan radius sumur	Perumusan Laju aliran massa dari reservoir ke Sumur	– Ceramah – Diskusi	TM : (2 × 50’’) BT : (2 × 50’’) BM : (2 × 50’’)	Diskusi kelompok Untuk Perumusan Laju aliran massa dari reservoir ke Sumur yang dipengaruhi permeabilitas, perbedaan tekanan, volume, radius luar dan radius sumur	Kemampuan menyelesaikan permasalahan Perumusan Laju aliran massa dari reservoir ke Sumur yang dipengaruhi permeabilitas, perbedaan tekanan, volume, radius luar dan radius sumur	10%
15	Mahasiswa mampu menganalisis (C4) dan mengevaluasi (C5) perumusan Sumur dua fasa yang dipengaruhi oleh perbedaan ketinggian, tekanan dan panas.	Perumusan Sumur dua fasa	– Ceramah – Diskusi	TM : (2 × 50’’) BT : (2 × 50’’) BM : (2 × 50’’)	Diskusi kelompok Untuk Perumusan Sumur dua fasa yang dipengaruhi oleh perbedaan ketinggian, tekanan dan panas.	Kemampuan menyelesaikan permasalahan Perumusan Sumur dua fasa yang dipengaruhi oleh perbedaan ketinggian, tekanan dan panas.	10%
16		UAS					