



**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

Jalan Palembang-Prabumulih Km32 Indralaya Ogan Ilir Sumatera Selatan  
Telpon 0711-580303; Fax: 0711-352870



**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER GANJIL 2019/2020**

Fakultas : Teknik Program Studi : Teknik Kimia  
Mata Kuliah/Kode : **Fenomena Perpindahan** Kode : **TKK 207218**  
Bobot SKS : 3 (tiga) sks Semester : III (Tiga)  
Dosen Pengampu : Novia, ST., MT., Ph.D  
: Fitri Hadiah, ST., MT.  
: Asyeni Miftahul Jannah, ST., M.Si

**I DESKRIPSI MATA KULIAH**

Mata ajar ini berisikan tentang pemahaman dan perhitungan mengenai perpindahan momentum, perpindahan panas dan perpindahan massa pada berbagai proses kimia.

**II CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH**

No	CPMK	CPL
1	Mahasiswa mampu menjelaskan dan menghitung perpindahan momentum dan mengaplikasikannya pada berbagai reaksi kimia yang melibatkan perpindahan momentum	CPL-2 dan CPL-5
2	Mahasiswa mampu menjelaskan dan menghitung perpindahan panas dan mengaplikasikannya pada berbagai reaksi kimia yang melibatkan perpindahan panas	CPL-2 dan CPL-5
3	Mahasiswa mampu menjelaskan mekaanisme perpindahan massa, teori difusi gas dan cairan serta menyelesaikan persoalan perpindahan massa yang melibatkan reaksi kimia dan fisika	CPL-2 dan CPL-5

## II POKOK BAHASAN DAN CAPAIAN PEMBELAJARAN POKOK BAHASAN

	Pokok Bahasan	CPPB
1	Teori viskositas dan mekanisme perpindahan momentum	Mahasiswa mampu menjelaskan tentang hukum Newton mengenai viskositas, mekanisme perpindahan momentum, serta teori viskositas gas dan cairan
2	Distribusi Kecepatan Fluida	Mahasiswa mampu menghitung distribusi kecepatan fluida dan mengaplikasikannya pada berbagai proses kimia yang melibatkan perpindahan momentum.
3	Teori konduktivitas thermal dan mekanisme perpindahan panas	Mahasiswa mampu menjelaskan hukum Fourier tentang konduktivitas termal, mekanisme perpindahan panas serta teori konduktivitas gas dan liquid.
4	Distribusi suhu pada peristiwa perpindahan panas konduksi	Mahasiswa mampu menghitung distribusi suhu pada peristiwa perpindahan panas konduksi dan mengaplikasikannya pada proses kimia.
5	Perpindahan panas secara radiasi	Mahasiswa memahami perpindahan panas secara radiasi
6	Mekanisme perpindahan massa, teori difusi gas dan cairan.	Mahasiswa mampu menjelaskan mekanisme perpindahan massa, teori difusiivitas gas dan cairan
7	Aplikasi perpindahan massa yang melibatkan proses kimia dan fisika	Mahasiswa mampu menyelesaikan permasalahan perpindahan massa yang melibatkan proses kimia dan fisika

III. Rancangan Pembelajaran Semester Fenomena Perpindahan

PERTEMUAN KE-	CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH	CAPAIAN PEMBELAJARAN POKOK BAHASAN	Bahan Kajian/Materi Pembelajaran	Strategi/Metode Pembelajaran	Pengalaman Belajar	Kriteria Penilaian	Instrumen Penilaian	Alokasi waktu
1	Mahasiswa memahami teori viskositas dan mekanisme perpindahan momentum	<p>1 Mahasiswa mengetahui kontrak perkuliahan, Capaian Pembelajaran, RPS, Rencana Assesmen dan penilaian</p> <p>2 Mahasiswa menjelaskan hukum Newton tentang viskositas</p> <p>3 Mahasiswa mampu menyebutkan perbedaan fluida Newtonian dan Non-Newtonian beserta model persamaannya</p> <p>4 Mahasiswa mampu Menjelaskan mekanisme perpindahan momentum</p> <p>5 Mahasiswa mampu menjelaskan teori viskositas gas dan cairan</p>	<p>A Kontrak perkuliahan. Penjelasan mengenai Capaian Pembelajaran, RPS, Rencana Assesmen dan penilaian</p> <p>B Hukum Newton tentang viskositas</p> <p>C Fluida Newtonian dan Non-Newtonian</p> <p>D Hubungan suhu dan tekanan dengan viskositas dan mekanisme momentum</p> <p>E Teori viskositas gas dan cairan</p>	<p>Ceramah</p> <p>Diskusi dan tanya jawab</p>	<p>Diskusi dan Menyimak</p>	<p>Kemampuan untuk tahu</p> <p>Kemampuan menjelaskan kembali detail</p> <p>Respon lisan</p>	Keaktifan dalam diskusi	3x50 menit
2	Mahasiswa mampu menghitung distribusi kecepatan fluida dan mengaplikasikannya pada berbagai proses kimia yang melibatkan perpindahan momentum	<p>1 Mahasiswa mampu menyusun neraca momentum dan menggunakan kondisi batas untuk menyelesaikan masalah perpindahan momentum</p> <p>2 Mahasiswa mampu menghitung distribusi kecepatan aliran fluida pada permukaan bidang miring</p>	<p>A Perpindahan Momentum pada Aliran Laminer Steady State, Neraca Momentum dan Kondisi Batas</p> <p>B Aliran Fluida pada Permukaan Bidang Miring</p>	<p>Ceramah, diskusi dan tanya jawab, serta pemberian tugas</p>	<p>Diskusi, menyimak dan tanya jawab</p>	<p>Ketepatan hitungan</p>	Latihan soal	3x50 mnt
3	Mahasiswa mampu menghitung distribusi kecepatan fluida dan mengaplikasikannya pada berbagai proses kimia yang melibatkan perpindahan momentum	<p>Mahasiswa mampu menyusun neraca momentum dan menggunakan kondisi batas untuk menyelesaikan masalah perpindahan momentum</p> <p>Mahasiswa mampu menghitung distribusi kecepatan aliran fluida melalui pipa silinder</p>	<p>A Perpindahan Momentum pada Aliran Laminer Steady State, Neraca Momentum dan Kondisi Batas</p> <p>B Aliran fluida melalui pipa silinder</p>	<p>Ceramah, diskusi dan tanya jawab, serta pemberian tugas</p>	<p>Diskusi, menyimak dan tanya jawab</p>	<p>Ketepatan hitungan</p>	Latihan soal	3x 50 menit

4	Mahasiswa mampu menghitung distribusi kecepatan fluida dan mengaplikasikannya pada berbagai proses kimia yang melibatkan perpindahan momentum.	Mahasiswa mampu menyusun neraca momentum dan menggunakan kondisi batas untuk menyelesaikan masalah perpindahan momentum  Mahasiswa mampu menghitung profil kecepatan aliran fluida melalui annulus	A  B	Perpindahan Momentum pada Aliran Laminer Steady State, Neraca Momentum dan Kondisi Batas  Aliran fluida melalui annulus	Ceramah, diskusi dan tanya jawab, serta pemberian tugas	Diskusi, menyimak dan tanya jawab	Ketepatan hitungan	Latihan soal	3 x 50 menit
5	Quiz			Evaluasi penyelesaian soal mengenai perpindahan momentum	Ujian	Menyelesaikan soal	Ketepatan hitungan dan ketepatan analisis	Ujian	3 x 50 menit
6	Mahasiswa mengerti dan memahami teori konduktivitas thermal dan mekanisme perpindahan panas	Mahasiswa mampu menjelaskan hukum Fourier tentang konduktivitas termal Mahasiswa mampu Menjelaskan hubungan antara suhu dan tekanan dengan konduktivitas termal  Mahasiswa mampu menjelaskan mekanisme perpindahan panas  Mahasiswa mampu menjelaskan teori konduktivitas gas dan liquid	A  B  C  D	Hukum Fourier mengenai konduktivitas  Hubungan suhu dan tekanan dengan konduktivitas termal  Teori konduktivitas gas  Teori konduktivitas liquid	Ceramah, diskusi dan tanya jawab, serta pemberian tugas	Diskusi, menyimak dan tanya jawab	Ketepatan hitungan	Latihan soal	3 x 50 menit
7	Mahasiswa mampu menghitung distribusi suhu pada peristiwa perpindahan panas konduksi dan mengaplikasikannya pada proses kimia.	Mahasiswa mampu menyusun neraca panas dan menggunakan kondisi batas untuk menyelesaikan masalah perpindahan panas  Mahasiswa mampu menghitung distribusi suhu pada peristiwa perpindahan panas secara konduksi dimana sumber panas berasal dari listrik	A  B	Perpindahan panas konduksi  Panas Konduksi dengan Sumber Panas Listrik	Ceramah, diskusi dan tanya jawab, serta pemberian tugas	Diskusi, menyimak dan tanya jawab	Ketepatan hitungan	Latihan soal	3 x 50 menit
8	Mahasiswa mampu menghitung distribusi suhu pada peristiwa perpindahan panas konduksi dan mengaplikasikannya pada proses kimia.	Mahasiswa mampu menyusun neraca panas dan menggunakan kondisi batas untuk menyelesaikan masalah perpindahan panas  Mahasiswa mampu menghitung distribusi suhu pada peristiwa perpindahan panas secara konduksi dimana sumber panas berasal dari nuklir	A  B	Neraca Panas dan Kondisi Batas  Panas Konduksi dengan Sumber Panas Nuklir	Ceramah, diskusi dan tanya jawab, serta pemberian tugas	Diskusi, menyimak dan tanya jawab	Ketepatan hitungan	Latihan soal	3 x 50 menit
9	Mahasiswa mampu menghitung distribusi suhu pada peristiwa perpindahan panas konduksi dan mengaplikasikannya pada proses kimia	Mahasiswa mampu m neraca panas dan menggunakan kondisi batas untuk menyelesaikan masalah perpindahan panas	A	Neraca Panas dan Kondisi Batas	Ceramah, diskusi dan tanya jawab, serta pemberian tugas	Diskusi, menyimak dan tanya jawab	Ketepatan hitungan	Latihan soal	3 x 50 menit

			Mahasiswa mampu menghitung distribusi suhu pada peristiwa perpindahan panas secara konduksi yang terjadi diantara dua silinder ko-aksial	B	Panas Konduksi diantara dua silinder ko-aksial					
10	Mahasiswa memahami perpindahan panas secara radiasi		Mahasiswa mampu menjelaskan spektrum radiasi elektromagnetik  Mahasiswa mampu menjelaskan konsep absorpsi dan emisi pada permukaan padat  Mahasiswa mampu menjelaskan perbedaan radiasi pada permukaan hitam dan non-hitam	A  B  C	Spektrum Radiasi Elektromagnetik  Absorpsi dan emisi pada permukaan padat  Radiasi pada permukaan hitam dan non-hitam pada berbagai suhu.	Ceramah, diskusi dan tanya jawab, serta pemberian tugas	Diskusi, menyimak dan tanya jawab	Ketepatan hitungan	Latihan soal	3 x 50 menit
11	Ujian Tengah Semester				Evaluasi penyelesaian soal mengenai perpindahan panas	Ujian	Menyelesaikan soal	Ketepatan hitungan dan ketepatan analisis	UTS	3 x 50 menit
12	Mahasiswa memahami mekanisme perpindahan massa, teori difusi gas dan cairan		Mahasiswa mampu menjelaskan definisi konsentrasi, kecepatan dan fluks massa  Mahasiswa mampu menjelaskan hukum Ficks tentang difusi  Mahasiswa mampu menjelaskan hubungan antara difusivitas dengan suhu dan tekanan  Mahasiswa mampu menjelaskan teori difusi gas dan cairan  Mahasiswa mampu menjelaskan Menjelaskan mekanisme perpindahan massa	A  B  C  D  E	Definisi konsentrasi, kecepatan dan fluks massa  Hukum Ficks  Hubungan difusivitas dengan suhu dan tekanan  Teori difusi gas  Teori difusi cairan	Ceramah, diskusi dan tanya jawab, serta pemberian tugas	Diskusi, menyimak dan tanya jawab	Ketepatan hitungan	Latihan soal	3 x 50 menit
13 & 14	Mahasiswa mampu menyelesaikan permasalahan perpindahan massa pada lapisan gas diam		Mahasiswa mampu membuat neraca momentum dan menggunakan kondisi batas untuk menyelesaikan masalah perpindahan massa Mahasiswa mampu menghitung distribusi konsentrasi pada peristiwa difusi melalui lapisan gas diam	A  B	Neraca massa dan kondisi batas  Difusi melalui lapisan gas diam	Ceramah, diskusi dan tanya jawab, serta pemberian tugas	Diskusi, menyimak dan tanya jawab	Ketepatan hitungan	Latihan soal	3 x 50 menit
15	Mahasiswa mampu menyelesaikan permasalahan perpindahan massa yang melibatkan proses kimia dan fisika		Mahasiswa mampu menghitung distribusi konsentrasi pada peristiwa difusi yang melibatkan reaksi kimia	A	Difusi dengan reaksi kimia	Ceramah, diskusi dan tanya jawab, serta pemberian tugas	Diskusi, menyimak dan tanya jawab	Ketepatan hitungan	Latihan soal	3 x 50 menit

16	Ujian Akhir Semester	Evaluasi penyelesaian soal mengenai perpindahan massa	Ujian	Menyelesaikan soal	Ketepatan hitungan dan ketepatan analisis	UAS	3 x 50 menit
----	----------------------	---	-------	--------------------	---	-----	--------------

IV. **REFRENSI/PUSTAKA**

1	Bird, R. B., Stewart, W. E., Lightfoot, E.D., 2006, Transport Phenomena, second Edition, John Wiley & Sons. Inc
2	Welty, J.R. ,Rorrer, G.L., foster, R. G., 2014, , Fundamentals of Momentum, Heat and Mass Transfer, revised Sixth Edition, Wiley.
3	Brodkey, R. S., Hershey, H. C., 2003. Transport Phenomena : A Unified Approach, McGraw-Hill Book Co, Inc, New York

Mengetahui Ketua Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik  Dr. Ir. Syaiful, DEA NIP. 195810031986031000	Di Periksa Oleh Gugus Kendali Mutu  Enggal Nurisman, ST, MT NIP. 198106022008011010	Disusun Oleh Koordinator Mata Kuliah  Novia, ST. ,MT., Ph.D. NIP. 197311052000032003
---	---	--