

Silabus

TKK 605318 TEKNOLOGI NUKLIR (2 SKS)
Materi yang diberikan yaitu struktur inti atom, radioaktifitas, radiasi nuklir, reaksi nuklir, reactor nuklir, aplikasi radioisotope, kecelakaan dan bencana nuklir, bahan limbah radiokatif, analisa dampak lingkungan, pengelolaan limbah radioaktif, undang-undang dan keselamatan kerja dalam industri nuklir

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER GANJIL 2022/2023

Fakultas:	Teknik	Program Studi:	Teknik Kimia
Mata Kuliah:	Teknologi Nuklir	Kode:	TKK 605318
Bobot SKS:	: 2 (dua) sks	Semester:	5 (Lima)
Dosen Pengampu:	Elda Melwita, ST, MT, PhD Muhammad Rendana, ST, M.Sc, PhD		
I	DESKRIPSI MATA KULIAH		
Mata kuliah ini memberikan pengetahuan dasar mengenai aspek-aspek yang berkaitan dengan Teknologi Nuklir			
II	CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH		
No	CPMK	CPL*	
1	Menguasai pengetahuan sains dasar tentang teknologi nuklir	CPL 2	
2	Mampu berkomunikasi secara efektif baik lisan maupun tulisan	CPL 7	

*CPL dapat dilihat di lampiran di halaman terakhir

III POKOK BAHASAN DAN CAPAIAN PEMBELAJARAN POKOK BAHASAN (CPPB)		
	Pokok Bahasan	CPPB
1	Struktur Inti Atom	Mampu menentukan struktur inti atom isotop dan kestabilan isotop
2	Radiasi Nuklir	Mampu menjelaskan komponen radiasi nuklir
3	Reaksi Peluruhan Radioisotop	Mampu menuliskan reaksi peluruhan radioisotop dan kinetika reaksi peluruhan
4	Reaksi Nuklir	Mampu menuliskan reaksi fisi dan fusi, menghitung mass defect dan energi reaksi nuklir, reaksi berantai, dan kritikalitas
5	Reaktor Nuklir	Mampu menjelaskan komponen reaktor nuklir dan membedakan jenis-jenis reaktor nuklir

6	Aplikasi Radioisotop	Mampu menjelaskan aplikasi radioisotope di bidang kesehatan, pertanian, dll
---	----------------------	---

7	Kecelakaan dan Bencana Nuklir	Mampu menjelaskan penyebab kecelakaan dan bencana nuklir yang telah terjadi
8	Bahan Limbah Radioaktif	Mampu menjelaskan kriteria limbah radioaktif
9	Analisa Dampak Lingkungan	Mampu menjelaskan dampak lingkungan dari industri nuklir
10	Pengelolaan Limbah Radioaktif	Mampu menjelaskan metode pengendalian limbah radioaktif
11	Undang-Undang Dan Keselamatan Kerja di Industri Nuklir	Mampu menjelaskan undang-undang dan Keselamatan Kerja di industri nuklir

IV.	RANCANGAN PEMBELAJARAN SEMESTER MATA KULIAH TEKNOLOGI OLEOKIMIA									
PERTEMUAN KE-	CAPAIAN PEMBELAJARAN POKOK BAHASAN		CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH	Bahan Kajian/Materi Pembelajaran		Strategi/Metode Pembelajaran	Pengalaman Belajar	Kriteria Penilaian	Instrumen Penilaian	Alokasi waktu
1	1	Mengetahui silabus, capaian pembelajaran mata kuliah dan rencana/jadwal perkuliahan/SAP serta sistem penilaian mata kuliah Teknologi Nuklir	Memahami materi yang akan diberikan dan capaian pembelajaran	A	Kontrak Perkuliahan	Ceramah , dan Interaktif diskusi	Menyimak dan Diskusi			2x50 mnt
				B	Silabus dan SAP					
				C	Capaian Pembelajaran					
2	1	Mampu menentukan struktur inti atom isotop dan kestabilan isotop	Mampu menentukan jumlah netron dan proton isotop	A	Nomor atom, nomor masa, masa atom	Ceramah , dan Interaktif diskusi	Menyimak dan Diskusi	Ketepatan jawaban	Latihan soal dan tugas	2x50 mnt
			Mampu menghitung mass defect inti atom dan energi ikat inti	B	Mass defect, energi ikat inti, Band of stability					
3	1	Mampu menjelaskan komponen radiasi nuklir	Mampu menjelaskan radiasi berbentuk partikel dan sinar	A	Partikel alfa, beta, positron, sinar gamma, sinar X	Ceramah , dan Interaktif diskusi	Menyimak dan Diskusi	Ketepatan jawaban	Latihan soal dan tugas	2x50 mnt

4	1	Mampu menuliskan reaksi peluruhan radioisotop dan kinetika reaksi peluruhan	Mampu menuliskan reaksi peluruhan dengan mode peluruhan alfa, beta, positron, electron capture, gamma, proton emission, neutron emission	A	Hukum-hukum reaksi peluruhan, decay mode	Ceramah, Interaktif dan diskusi	Menyimak dan Diskusi	Ketepatan jawaban	Latihan soal dan tugas	2x50 mnt
			Mampu menyusun decay series radioisotop	B	Reaksi peluruhan radioisotope, half life, radioaktivitas					
5	1	Mampu menuliskan reaksi fisi dan fusi, menghitung mass defect dan energi reaksi nuklir, reaksi berantai, dan kriticalitas	Mampu menentukan radioisotop yang mengalami reaksi fisi spontan	A	Reaksi fisi spontan, kriteria fisi spontan	Ceramah, Interaktif dan diskusi	Menyimak dan Diskusi	Ketepatan jawaban	Latihan soal dan tugas	2x50 mnt
			Mampu menentukan radioisotope yang mengalami reaksi fisi yang diinduksi	B	Reaksi fisi yang diinduksi, kriteria reaksi fisi yang diinduksi					
6	1	Mampu menuliskan reaksi fisi dan fusi,	Mampu menghitung mass defect reaksi fisi dan energi reaksi fisi	A	Beda elektronegatifitas, octet rule, rumus ikatan Lewis	Ceramah, Interaktif dan diskusi	Menyimak dan Diskusi	Ketepatan jawaban	Latihan soal dan tugas	2x50 mnt

		menghitung mass defect dan energi reaksi nuklir, reaksi berantai, dan kritikalitas	Mampu menentukan kritikalitas reaksi fisi	B	Reaksi fisi berantai, multiplication factor, kritikalitas,					
7	1	Mampu menjelaskan membedakan jenis-jenis reaktor nuklir	Mampu menjelaskan komponen utama reaktor nuklir	A	Reactor core, moderator, coolant, bahan bakar nuklir	Ceramah, Interaktif dan diskusi	Menyimak dan Diskusi	Ketepatan jawaban	Latihan soal dan tugas	2x50 mnt
8		UJIAN TENGAH SEMESTER				Ujian tulis	Mengerjakan soal ujian	Ketepatan jawaban	Soal ujian	2x50 mnt
9	1	Mampu menjelaskan membedakan jenis-jenis reaktor nuklir	Mampu menjelaskan jenis reaktor berdasarkan pendingin	A	Water cooled reactor, gas cooled reactor	Ceramah, Interaktif dan diskusi	Menyimak dan Diskusi	Ketepatan jawaban	Latihan soal dan tugas	2x50 mnt
			Mampu menjelaskan jenis reaktor berdasarkan bahan bakar	B	Fast breeder reactor, molten salt reactor					
			Mampu menjelaskan reaktor berdasarkan ukuran	C	Small modular reactor					
10	1	Mampu menjelaskan aplikasi	Mampu menjelaskan deteksi radiasi nuklir	A	Detektor nuklir	Ceramah, Interaktif dan diskusi	Menyimak dan Diskusi	Ketepatan jawaban	Latihan soal dan tugas	2x50 mnt

		radioisotope di bidang kesehatan, pertanian, dll	Mampu menjelaskan metode aplikasi radioisotope dibidang kesehatan	B	Radiopharmaceutical diagnosis, therapy, sterilization					
			Mampu menjelaskan metode aplikasi radioisotope di bidang pertanian		Pest control, plant breeding, food irradiation,					
			Mampu menjelaskan metode aplikasi radioisotope dibidang lain		Metode carbon dating					
11	1	Mampu menjelaskan faktor-faktor penyebab terjadinya bencana nuklir	Mampu menjelaskan konsep dan definisi bencana nuklir	A	Konsep dan definisi bencana nuklir	Ceramah, Interaktif dan diskusi	Menyimak dan Diskusi	Ketepatan jawaban	Latihan soal dan tugas	2x50 mnt
			Mampu menjelaskan faktor-faktor penyebab terjadinya bencana nuklir	B	Faktor-faktor penyebab terjadinya bencana nuklir					
12	1	Mampu menjelaskan jenis-jenis limbah radioaktif	Mampu menjelaskan jenis-jenis limbah radioaktif	A	Jenis-jenis limbah radioaktif	Ceramah, Interaktif dan diskusi	Menyimak dan Diskusi	Ketepatan jawaban	Latihan soal dan tugas	2x50 mnt
			Mampu menjelaskan karakter limbah radioaktif	B	Karakter fisik dan kimia limbah radioaktif					

13	1	Mampu menjelaskan isu-isu dampak lingkungan dari industri nuklir	Mampu menjelaskan berbagai jenis pencemaran dari industri nuklir	A	Pencemaran air, udara dan tanah	Ceramah, Interaktif dan diskusi	Menyimak dan Diskusi	Ketepatan jawaban	Latihan soal dan tugas	2x50 mnt
			Mampu menjelaskan pencemaran radioaktif dari industri nuklir	B	Pencemaran radioaktif					
			Mampu menjelaskan prosedur AMDAL dalam industri nuklir	C	Prosedur AMDAL untuk industri nuklir					
14	1	Mampu menjelaskan pengelolaan limbah radioaktif	Mampu menjelaskan metode pengendalian limbah radioaktif	A	Pengendalian limbah radioaktif	Ceramah, Interaktif dan diskusi	Menyimak dan Diskusi	Ketepatan jawaban	Latihan soal dan tugas	2x50 mnt
15	1	Mampu menjelaskan undang-undang dan Keselamatan Kerja di industri nuklir	Mampu menjelaskan konsep dan analisa resiko dan hazard	A	Analisa resiko dan hazard	Ceramah, Interaktif dan diskusi	Menyimak dan Diskusi	Ketepatan jawaban	Latihan soal dan tugas	2x50 mnt
			Mampu menjelaskan undang-undang K3 di industri nuklir	B	Undang-undang dan norma K3 di industri nuklir					
16	UJIAN AKHIR SEMESTER					Ujian tulis	Mengerjakan soal ujian	Ketepatan jawaban	Soal ujian	2x50 mnt

V.	REFRENSI/PUSTAKA	
	1	Nuclear Technology, Joseph A. Angelo, Greenwood Press, 2004
	2	Introduction to Nuclear Engineering, J.R. Lamarsh dkk, 4 edition, Pearson Publication, 2017
	3	Nuclear technology review, IAEA, 2020
	4	Principles of General Chemistry, Martin Silberberg, McGraw-Hill Education, 3rd Edition, 2012
	5	General Chemistry, K.W. Davies dkk, Cengage Learning; 10th Edition, 2013
	6	Nuclear power and the environment (No. 32), Harrison, R. M., & Hester, R. E. (Eds.). Royal Society of Chemistry, (2011)
Mengetahui Ketua Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik	Di Periksa Oleh Gugus Kendali Mutu	Disusun Oleh Koordinator Mata Kuliah
	<u>APPROVED</u>	
Dr. Tuti Indah Sari, ST., MT., IPM	Dr. David Bahrin, ST., MT.	Elda Melwita, ST, MT, PhD
NIP. 197502012000122001	NIP. 198010312005011003	NIP. 197505112000122001

Lampiran: Capaian Pembelajaran Lulusan Program Studi Teknik Kimia

- 1) Mampu menunjukkan sikap dan prilaku sebagai umat yang taat beragama dan berkontribusi dalam peningkatan mutu kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara berdasarkan Pancasila.
- 2) Menguasai pengetahuan sains alam, material dan aplikasi matematika teknik untuk memahami secara keseluruhan prinsip-prinsip keteknikan.
- 3) Menguasai prinsip dan teknik perancangan proses dan sistem pemrosesan untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang memiliki nilai tambah secara ekonomi, dengan memperhatikan issue terkini dalam aspek lingkungan, keselamatan dan keberlanjutan untuk memanfaatkan potensi sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global.

- 4) Mampu melakukan riset yang mencakup identifikasi, formulasi dan analisis masalah rekayasa pada proses, sistem pemrosesan, dan peralatan yang diperlukan untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang memiliki nilai tambah.
- 5) Mampu menemukan sumber, merumuskan dan menyelesaikan permasalahan teknik kimia melalui proses penyelidikan, interpretasi dan analisis data/informasi.
- 6) Mampu dan terampil menerapkan berbagai metode dengan menggunakan perangkat teknologi informasi dan komputer serta piranti teknik yang modern dalam melakukan rekayasa proses dan operasi teknik kimia.
- 7) Mampu berkomunikasi secara efektif baik lisan maupun tulisan.
- 8) Mampu mengorganisir kegiatan meliputi perencanaan, pelaksanaan, pengawasan/supervisi dan evaluasi, terhadap pekerjaan yang ditugaskan atau berada dalam tanggung jawabnya.
- 9) Mampu bekerjasama dalam kelompok yang bersifat multidisiplin, lintas budaya dari beragam latar belakang, baik sebagai pemimpin maupun anggota kelompok.
- 10) Mampu bertanggung jawab dan memiliki etika profesional dalam komunitas dan masyarakat umum.
- 11) Mampu mengembangkan diri dengan belajar terus menerus dan mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi secara mandiri, kritis, kreatif dan inovatif.