BUKU RANCANGAN PENGAJARAN (BRP) MATA KULIAH

Audit Dosimetri Radiasi Radioterapi

oleh

Dr. Akbar Azzi, M.Si., F.Med.

Program Studi Profesi Fisikawan Medik
Universitas Indonesia
Depok, Mei 2025

UNIVERSITAS INDONESIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
PROGRAM STUDI SARJANA FISIKA

BUKU RANCANGAN PENGAJARAN

MATA KULIAH (MK)	Audit Dosimetri Radiasi Radioterapi	**BOBOT (sks)**	**MK yang menjadi prasyarat**	**Menjadi prasyarat untuk MK**	**Integrasi Antar MK**
KODE	SCMP700018	1	-	-	-
Rumpun MK					
Semester	2				
Dosen Pengampu	Prof. Dr. Supriyanto A Pawiro Dr. rer nat Dwi Seno K Sihono Dr. Akbar Azzi., M.Si., F.Med Wahyu Edy Wibowo, M.Si. F.Med				
Deskripsi Mata Kuliah	Mata kuliah ini mencakup informasi dasar mengenai dosimetri seperti detektor ionization chamber dan metode dosimetri lain, pengukuran dosis serap absolut, pengukuran dosis relatif, verifikasi dosis pasien, dosimetri In-vivo, kontrol kualitas dosimetri				
Tautan Kelas Daring					

CPL-PRODI yang dibebankan pada MK	
CPL-1	Mampu menguasai teori aplikasi bidang fisika medis dan keterampilan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi fisika medis secara klinis. (C3, P5)
CPL-3	Mampu menerapkan pengetahuan fisika medis pada pelayanan di bidang radioterapi, radiologi diagnostik dan intervensional, dan kedokteran nuklir dengan memiliki kompetensi kerja sesuai standar profesi Fisikawan Medik Indonesia. (A6, C3)
CPL-6	Mampu mengevaluasi dan mengembangkan program strategis organisasi dalam rangka peningkatan mutu berdasarkan standar nasional maupun internasional. (C5, C6)
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	
CPMK-1	Mampu menggunakan ilmu pengetahuan dan teknologi fisika medis pada audit dosimetri radiasi radioterapi(C3)
CPMK-2	Mampu menerapkan pengetahuan fisika medis pada audit dosis radiasi di bidang radioterapi (C3)
CPMK-3	Mampu mengembangkan program audit dosis radiasi pada bidang radioterapi dalam rangka peningkatan mutu berdasarkan standar nasional dan internasional (C5)
Sub-CPMK	
Sub- CPMK 1	Mampu menggunakan ilmu pengetahuan dan teknologi fisika medis pada audit dosimetri radiasi radioterapi(C3)
Sub- CPMK 2	Mampu menerapkan pengetahuan fisika medis pada audit dosis radiasi di bidang radioterapi (C3)

Sub- CPMK 3	Mampu mengembangkan program audit dosis radiasi titik sederhana dalam rangka peningkatan mutu berdasarkan standar nasional dan internasional (C5)
Sub- CPMK 4	Mampu mengembangkan program audit dosis radiasi 2D dan teknik audit lanjut dalam rangka peningkatan mutu berdasarkan standar nasional dan internasional (C5)

Korelasi CPMK terhadap Sub-CPMK

	Sub-CPMK1	Sub-CPMK2	Sub-CPMK3	Sub-CPMK4
CPMK - 1	x			
CPMK - 2		x		
CPMK - 3			x	x

Bahan Kajian: Materi pembelajaran	1. Pengenalan Audit Dosimetri dan Audit Dosis pada QUATRO 2. Audit Dosimetri titik Radioterapi 3. Remote audit Dosimetri (IAEA TLD, Level 1 Arpansa) 4. Audit Dosimetri planar Radioterapi 5. Gamma index analisis dan PSQA 6. end-to-end test audit dosis Radioterapi 7. Kontribusi dosis dari low energi (kV) dan pencitraan di Radioterapi 8. Pengenalan verifikasi dosis 3D radioterapi
Daftar Pustaka	[1] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Handbook on the Physics of Diagnostic Radiology, IAEA, Vienna (in preparation). http://www-naweb.iaea.org/nahu/dmrp/publication.asp. [2] BUSHBERG, J.T., SEIBERT, J.A., LEIDHOLDT, E.M.J., BOONE, J.M., The Essential Physics of Medical Imaging, 2nd Ed edn, Williams and Wilkins. (2002). [3] DOWSETT, D.J., KENNY, P.A., JOHNSTON, R.E., The Physics of Diagnostic Imaging, 2nd edn, Oxford University Press (2006). [4] SPRAWLS, P., Physics and Technology of Medical Imaging http://www.sprawls.org/resources/.

RENCANA PEMBELAJARAN

Pertemuan ke-	Sub-CPMK	Penilaian		Metode Pembelajaran [Estimasi Waktu]	Materi Pembelajaran [Rujukan]	Bobot Penerapan (%)
		Indikator	Teknik dan Kriteria			
1	1 dan 2	Mampu menggunakan dan mengimplementasi ilmu pengetahuan dan teknologi fisika medis pada audit dosis radiasi di instalasi radioterapi	Kriteria Penilaian: Ketepatan Menjawab Teknik Penilaian: Penilaian formatif (saat kelas atau menggunakan LMS)	Orientasi: Dosen memberikan perkuliahan interaktif(50%) Latihan: Mahasiswa melakukan test formatif (20%) Umpan Balik: Dosen memberikan umpan balik (30%) [Estimasi Waktu] 100 menit	Pengenalan Audit Dosimetri dan Audit Dosis pada QUATRO	Sub-CPMK 1: 2,2 Sub-CPMK 2: 5
2	1 2 dan 3	Mampu menggunakan dan mengimplementasi ilmu pengetahuan dan teknologi fisika medis pada audit dosis titik radioterapi	Kriteria Penilaian: Ketepatan Menjawab Teknik Penilaian:	Orientasi: Dosen memberikan perkuliahan interaktif(50%) Latihan: Mahasiswa melakukan test formatif (20%) Umpan Balik: Dosen memberikan umpan balik (30%)	Audit Dosimetri titik Radioterapi	Sub-CPMK 1: 2,2 Sub-CPMK 2: 5 Sub-CPMK 3: 10

			Penilaian formatif (saat kelas atau menggunakan LMS)	[Estimasi Waktu] 100 menit		
3	1 2 dan 3	Mampu menggunakan dan mengimplementasi ilmu pengetahuan dan teknologi fisika medis pada remote audit dosis titik radioterapi yang mengacu pada postal audit IAEA dan level 1 Arpansa Australia	Kriteria Penilaian: Ketepatan Menjawab Teknik Penilaian: Penilaian formatif (saat kelas atau menggunakan LMS)	Orientasi: Dosen memberikan perkuliahan interaktif(50%) Latihan: Mahasiswa melakukan test formatif (20%) Umpan Balik: Dosen memberikan umpan balik (30%) [Estimasi Waktu] 100 menit	Remote audit Dosimetri (IAEA TLD, Level 1 Arpansa)	Sub-CPMK 1: 2,2 Sub-CPMK 2: 5 Sub-CPMK 3: 10
4	1 2 dan 4	Mampu Mampu menggunakan dan mengimplementasi ilmu pengetahuan dan teknologi fisika medis pada audit dosis planar radioterapi	Kriteria Penilaian: Ketepatan Menjawab Teknik Penilaian: Penilaian formatif (saat kelas atau menggunakan LMS)	Orientasi: Dosen memberikan perkuliahan interaktif(50%) Latihan: Mahasiswa melakukan test formatif (20%) Umpan Balik: Dosen memberikan umpan balik (30%) [Estimasi Waktu] 100 menit	Audit Dosimetri planar Radioterapi	Sub-CPMK 1: 2,2 Sub-CPMK 2: 5 Sub-CPMK 4: 7,5
5	1 2 dan 4	Mampu menggunakan dan mengimplementasi	Kriteria Penilaian:	Orientasi: Dosen memberikan perkuliahan interaktif(50%)	Gamma index analisis dan PSQA	Sub-CPMK 1: 2,2

		ilmu pengetahuan dan teknologi fisika medis pada evaluasi audit dosis planar radioterapi yang digunakan pada pengujian patient specific quality assurance (PSQA)	Ketepatan Menjawab Teknik Penilaian: Penilaian formatif (saat kelas atau menggunakan LMS)	Latihan: Mahasiswa melakukan test formatif (20%) Umpan Balik: Dosen memberikan umpan balik (30%) [Estimasi Waktu] 100 menit		Sub-CPMK 2: 5 Sub-CPMK 4: 7,5
6	1 2 dan 4	Mampu menggunakan dan mengimplementasi ilmu pengetahuan dan teknologi fisika medis pada audit dosis teknik lanjut berupa end-to-end tes pada instalasi radioterapi	Kriteria Penilaian: Ketepatan Menjawab Teknik Penilaian: Penilaian formatif (saat kelas atau menggunakan LMS)	Orientasi: Dosen memberikan perkuliahan interaktif(50%) Latihan: Mahasiswa melakukan test formatif (20%) Umpan Balik: Dosen memberikan umpan balik (30%) [Estimasi Waktu] 100 menit	end-to-end test audit dosis Radioterapi	Sub-CPMK 1: 2,2 Sub-CPMK 2: 5 Sub-CPMK 4: 7,5
7	1 dan 2	Mampu menggunakan dan mengimplementasi ilmu pengetahuan dan teknologi fisika medis pada audit dosis pada modalitas pencitraan yang digunakan di	Kriteria Penilaian: Ketepatan Menjawab Teknik Penilaian: Penilaian formatif (saat kelas atau	Orientasi: Dosen memberikan perkuliahan interaktif(50%) Latihan: Mahasiswa melakukan test formatif (20%) Umpan Balik: Dosen memberikan umpan balik (30%) [Estimasi Waktu] 100 menit	Kontribusi dosis dari low energi (kV) dan pencitraan di Radioterapi	Sub-CPMK 1: 2,2 Sub-CPMK 2: 5

		instalasi radioterapi	menggunakan LMS)			
8	1	Mampu menggunakan ilmu pengetahuan dan teknologi fisika medis pada audit dosis 3D dan pengenalan peralatannya di instalasi radioterapi	Kriteria Penilaian: Ketepatan Menjawab Teknik Penilaian: Penilaian formatif (saat kelas atau menggunakan LMS)	Orientasi: Dosen memberikan perkuliahan interaktif(50%) Latihan: Mahasiswa melakukan test formatif (20%) Umpan Balik: Dosen memberikan umpan balik (30%) [Estimasi Waktu] 100 menit	Pengenalan verifikasi dosis 3D radioterapi	Sub-CPMK 1: 2,2
9	1 - 4		Kriteria Penilaian: Ketepatan Menjawab Teknik Penilaian: Penilaian sumatif berupa MCQ dengan format vignette	Ujian Sumatif	[Rujukan] 1 - 4	Sub-CPMK 1: 2,2 Sub-CPMK 2: 5 Sub-CPMK 3: 10 Sub-CPMK 4: 7,5

Rekapitulasi Bobot Penerapan Sub-CPMK pada Mata Kuliah

Sub-CPMK	Bobot* (%)	Frekuensi dalam 1 semester	Bobot per sesi (Bobot/frekuensi) (%)
1	20	9	2,2
2	20	8	5
3	30	3	10
4	30	4	7,5

*Nilai Bobot disesuaikan berdasarkan Tabel Resume Persentase Pembebanan CPL dalam Mata Kuliah (di bawah)

Rancangan Tugas dan Latihan

Minggu ke-	Nama Tugas	CPMK	Sub-CPMK	Ruang Lingkup	Cara Pengerjaan	Batas Waktu	Luaran Tugas yang Dihasilkan
1	Rangkuman makalah	1 – 3	1 – 4	Sesuai kajian 1 sampai 8	Mandiri	1 minggu	Laporan mandiri dikumpulkan pada LMS
2	Presentasi Kelompok	1 – 3	1 – 4	Sesuai kajian 1 sampai 8	Kelompok	1 minggu	Presentasi

Kriteria Penilaian (Evaluasi Hasil Pembelajaran)

Bentuk Evaluasi	Sub-CPMK	Instrumen Penilaian [Frekuensi]		Tagihan (bukti)	Bobot Penilaian (%)
		Formatif	Sumatif		
Rankuman Makalah	1 s.d. 4		Borang penilaian makalah (1)	Laporan makalah	30
Kuis	1 s.d. 4	Studi kasus (3)		Hasil Jawaban	0
Presentasi Studi kasus	1 s.d. 4		Borang Penilaian Presentasi (1)	Presentasi	30
Ujian	1 s.d. 4		Pilihan ganda (1)	Hasil Jawaban	40
				TOTAL	**100%**

Tabel Resume Persentase Pembebanan CPL dalam Mata Kuliah:

CPL MK	CPMK	Sub CPMK	Bentuk Penilaian	Bobot	Total Sub CPMK	Total CPL MK
Mampu menguasai teori aplikasi bidang fisika medis dan keterampilan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi fisika medis secara klinis. (C3, P5)	Mampu menggunakan ilmu pengetahuan dan teknologi fisika medis pada audit dosimetri radiasi radioterapi (C3)	Mampu menggunakan ilmu pengetahuan dan teknologi fisika medis pada audit dosimetri radiasi radioterapi(C3)	Laporan Makalah Presentasi Ujian	5 5 10	20	20
Mampu menerapkan pengetahuan fisika medis	Mampu menerapkan pengetahuan fisika medis	Mampu menerapkan pengetahuan fisika medis pada audit dosis radiasi di bidang radioterapi (C3)	Laporan Makalah	5	20	20

pada pelayanan di bidang radioterapi, radiologi diagnostik dan intervensional, dan kedokteran nuklir dengan memiliki kompetensi kerja sesuai standar profesi Fisikawan Medik Indonesia. (A6, C3)	pada audit dosis radiasi di bidang radioterapi dengan memiliki kompetensi kerja sesuai standar profesi fisikawan medik. (C3)		Presentasi Ujian	5 10		
Mampu mengevaluasi dan mengembangkan program strategis organisasi dalam rangka peningkatan mutu berdasarkan standar nasional maupun internasional. (C5, C6)	Mampu mengembangkan program audit dosis radiasi pada bidang radioterapi dalam rangka peningkatan mutu berdasarkan standar nasional dan internasional (C5)	Mampu mengembangkan program audit dosis radiasi titik sederhana dalam rangka peningkatan mutu berdasarkan standar nasional dan internasional (C5)	Laporan Makalah Presentasi Ujian	10 10 10	30	60
		Mampu mengembangkan program audit dosis radiasi 2D dan teknik audit lanjut dalam rangka peningkatan mutu berdasarkan standar nasional dan internasional (C5)	Laporan Makalah Presentasi Ujian	10 10 10	30	
				100	100	100

Rubrik Penilaian:

Rubrik ini digunakan sebagai pedoman untuk menilai atau memberi tingkatan dari hasil kinerja mahasiswa. rubrik biasanya terdiri dari kriteria penilaian yang mencakup dimensi/aspek yang dinilai berdasarkan indikator capaian pembelajaran. Rubrik penilaian ini berguna untuk memperjelas dasar dan aspek penilaian sehingga mahasiswa dan dosen bisa berpedoman pada hal yang sama mengenai tuntutan kinerja yang diharapkan. Dosen dapat memilih jenis rubrik yang sesuai dengan asesmen yang diberikan.

Nilai Angka	Nilai Huruf	Bobot
85-100	A	4,00

80—<85	A-	3,70
75—<80	B+	3,30
70—<75	B	3,00
65—<70	B-	2,70
60—<65	C+	2,30
55—<60	C	2,00
40—<55	D	1,00
<40	E	0,00

Rubrik (penilaian Makalah)

Aspek	Skor	Indikator
Kelengkapan	3	Mencakup dosimetri titik, plannar, dan pengembangan 3D atau teknik lanjut lain
	2	Mencakup dosimetri titik dan plannar
	1	Mencakup dosimetri titik
Pembahasan	4	Mencakup 4 aspek, yakni: lingkup sumber radiasi (linac/teleterapi), peraturan yang terkait, standar internasional, dan penelitian rujukan
	3	Mencakup 3 dari 4 aspek
	2	Mencakup 2 dari 4 aspek
	1	Mencakup 1 dari 4 aspek
Sistematika	3	Terdiri dari halaman judul, bagian pendahuluan, isi, dan penutup (kesimpulan)
	2	Terdiri dari halaman judul dan bagian isi
	1	Hanya terdapat isi (pembahasan)

Borang Rubrik Penilaian Presentasi

Kelompok Dinilai : _____
Judul Project : _____
Pilih angka 1 – 4 yang paling dekat menggambarkan kecakapan dalam melakukan presentasi dan kalikan bobot untuk mengisi nilai akhir.

No	Aspek	Bobot	Nilai Akhir Anggota (bobot × angka)				
	Kesesuaian isi materi	30					
	Cara penyampaian presentasi	30					
	Kemampuan menanggapi pertanyaan	20					
	Ketepatan waktu penyampaian	10					
	Distribusi penyampaian presentasi	10					