



**Rencana Pembelajaran Semester
Program Studi Profesi Fisikawan Medik
Fakultas Sains dan Matematika
Universitas Diponegoro**

Identitas Mata Kuliah	Mata Kuliah : Proteksi dan Keselamatan Radiasi Klinis		Kode : PAFM7721		SKS : 2		Semester : 2		Kelompok : Wajib					
Dosen Pengampu	Dr. Choirul Anam, S.Si., M.Si., F.Med. Jatmiko Endro Suseno, S.Si., M.Si., Ph.D., F.Med. Pandji Triadyaksa, S.Si., M.Sc., Ph.D., F.Med. Zaenul Muhlisin, S.Si., M.Si., F.Med.													
Deskripsi Singkat Mata Kuliah	Proteksi dan Keselamatan Radiasi Klinis meliputi paparan pasien dengan implan permanen radiasi pengion, Desain shielding peralatan teleterapi Cobalt dengan kemampuan 2D dan 3DCRT, Desain shielding peralatan radiologi konvensional, Pendahuluan Proteksi Radiasi di Kedokteran Nuklir, Desain shielding untuk instalasi Kedokteran Nuklir, Pengelolaan Limbah Radioaktif. Dekontaminasi dan Isolasi Kondisi Kedaruratan, Pengangkutan zat Radioaktif dan Keamanan Sumber Radioaktif													
Capaian Pembelajaran Lulusan Program Studi	CPL 02 : Mampu menyelesaikan masalah radioterapi, radiologi diagnostik dan intervensional, kedokteran nuklir berdasarkan landasan ilmiah ilmu fisika dan biomedik yang mutakhir untuk mendapat hasil yang optimal. CPL 03 : Mampu memanfaatkan teknologi informasi dalam rangka mendapatkan, menyimpan, mengelola, mengolah, dan mendiseminasi berbagai data serta informasi yang diperoleh untuk menunjang prosedur layanan fisika medis dalam pemanfaatan radiasi, pengujian dan kalibrasi secara noninvasif pada alat radiasi pengion dan nonpengion dalam diagnostik dan terapi.													
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah	CPMK 006 : Mampu menerapkan ilmu fisika dan biomedik terkini dalam pelayanan proteksi radiasi pengion dan non pengion. (CPL 02) CPMK 007 : Mampu melakukan prosedur proteksi radiasi dalam pelayanan pemanfaatan radiasi pengion dan nonpengion dalam bidang radioterapi, radiologi diagnostik dan intervensional serta kedokteran nuklir. (CPL 03) CPMK 008 : Melakukan prosedur kegawatdaruratan pengion radiasi dan nonpengion. (CPL 03)													
Penilaian Mata Kuliah	CPL	CPMK	Sub CPMK	Kuis	Tugas	Presentasi	Seminar	Diskusi	Studi Kasus	Proyek	Praktikum	UTS	UAS	Total
	CPL 02	CPMK 006	Sub CPMK 01								7.5			7.5
	CPL 02	CPMK 006	Sub CPMK 02								7.5			7.5
	CPL 02	CPMK 006	Sub CPMK 03								7.5			7.5
	CPL 02	CPMK 006	Sub CPMK 04								7.5			7.5
	CPL 03	CPMK 007	Sub CPMK 05								7.5			7.5
	CPL 03	CPMK 007	Sub CPMK 06								7.5			7.5
	CPL 03	CPMK 007	Sub CPMK 07								7.5			7.5
	CPL 03	CPMK 007	Sub CPMK 08								7.5			7.5
	CPL 03	CPMK 007	Sub CPMK 09								7.5			7.5
	CPL 03	CPMK 007	Sub CPMK 10								7.5			7.5
	CPL 03	CPMK 007	Sub CPMK 11								5			5
	CPL 03	CPMK 008	Sub CPMK 12								5			5
	CPL 03	CPMK 008	Sub CPMK 13								5			5
	CPL 03	CPMK 008	Sub CPMK 14								5			5
	CPL 03	CPMK 008	Sub CPMK 15								5			5
	Total				0	0	0	0	0	0	0	100	0	0
Referensi	1. 2006, Fundamental safety principles : safety fundamentals. – Vienna : International Atomic Energy Agency, 2006, IAEA safety standards series, ISSN 1020-525X ; 2. 2000, Management of radioactive waste from the use of radionuclides in medicine, IAEA-TECDOC-1183 3. 2004, Optimization Of The Radiological Protection Of Patients Undergoing Radiography, Fluoroscopy And Computed Tomography, IAEA, VIENNA, 2004, IAEA-TECDOC-1423, ISBN 92-0-113504-1, ISSN 1011-4289													

Pertemuan	Kemampuan Akhir yang Diharapkan dari Mahasiswa	Materi Kuliah	Metode	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Penilaian		
					Indikator dan Kriteria	Bentuk	Bobot
1	[CPMK 006] : Mampu menerapkan ilmu fisika dan biomedik terkini dalam pelayanan proteksi radiasi pengion dan non pengion. [Sub CPMK 01] : Mampu menjelaskan peraturan dan perundangan tentang ketenaganukliran dan keselamatan radiasi	Peraturan dan perundangan tentang ketenaganukliran dan keselamatan radiasi	Case Based Learning 2 × 170"	Menganalisis kasus, mencari informasi data dan literatur secara mandiri, menentukan cara penyelesaian kasus, menetapkan kesimpulan dari hasil diskusi, mempresentasikan hasil diskusi, dan diakhiri dengan melakukan perbaikan jawaban yang kurang tepat.	Ketepatan dalam memahami peraturan dan perundangan tentang ketenaganukliran dan keselamatan radiasi	Praktikum	7.5
2	[CPMK 006] : Mampu menerapkan ilmu fisika dan biomedik terkini dalam pelayanan proteksi radiasi pengion dan non pengion. [Sub CPMK 02] : Mampu melakukan desain shielding untuk peralatan Dose Calibrator, generator, spektrometri, radiologi konvensional (radiografi umum, mobile unit, dan dental), mammografi, CT scan, fluoroskopi intervensional, MRI	Desain shielding untuk peralatan Dose Calibrator, generator, spektrometri, radiologi konvensional (radiografi umum, mobile unit, dan dental)	Case Based Learning 2 × 170"	Menganalisis kasus, mencari informasi data dan literatur secara mandiri, menentukan cara penyelesaian kasus, menetapkan kesimpulan dari hasil diskusi, mempresentasikan hasil diskusi, dan diakhiri dengan melakukan perbaikan jawaban yang kurang tepat.	Ketepatan dalam mendesain shielding untuk peralatan Dose Calibrator, generator, spektrometri, radiologi konvensional (radiografi umum, mobile unit, dan dental)		

Pertemuan	Kemampuan Akhir yang Diharapkan dari Mahasiswa	Materi Kuliah	Metode	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Penilaian		
					Indikator dan Kriteria	Bentuk	Bobot
3	[CPMK 006] : Mampu menerapkan ilmu fisika dan biomedik terkini dalam pelayanan proteksi radiasi pengion dan non pengion. [Sub CPMK 02] : Mampu melakukan desain shielding untuk peralatan Dose Calibrator, generator, spektrometri, radiologi konvensional (radiografi umum, mobile unit, dan dental), mammografi, CT scan, fluoroskopi intervensional, MRI	Desain shielding untuk peralatan mammografi, CT scan, fluoroskopi intervensional, MRI	Case Based Learning 2 × 170"	Menganalisis kasus, mencari informasi data dan literatur secara mandiri, menentukan cara penyelesaian kasus, menetapkan kesimpulan dari hasil diskusi, mempresentasikan hasil diskusi, dan diakhiri dengan melakukan perbaikan jawaban yang kurang tepat.	Ketepatan dalam mendesain shielding untuk peralatan mammografi, CT scan, fluoroskopi intervensional, MRI	Praktikum	7.5
4	[CPMK 006] : Mampu menerapkan ilmu fisika dan biomedik terkini dalam pelayanan proteksi radiasi pengion dan non pengion. [Sub CPMK 03] : Mampu melakukan survei pemantauan radiasi lingkungan fasilitas radioterapi/radiodiagnostik dan intervensional / Kedokteran Nuklir	Survei pemantauan radiasi lingkungan fasilitas radioterapi/radiodiagnostik dan intervensional / Kedokteran Nuklir	Case Based Learning 2 × 170"	Menganalisis kasus, mencari informasi data dan literatur secara mandiri, menentukan cara penyelesaian kasus, menetapkan kesimpulan dari hasil diskusi, mempresentasikan hasil diskusi, dan diakhiri dengan melakukan perbaikan jawaban yang kurang tepat.	Ketepatan dalam mensurvei pemantauan radiasi lingkungan fasilitas radioterapi/radiodiagnostik dan intervensional / Kedokteran Nuklir	Praktikum	7.5

Pertemuan	Kemampuan Akhir yang Diharapkan dari Mahasiswa	Materi Kuliah	Metode	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Penilaian		
					Indikator dan Kriteria	Bentuk	Bobot
5	[CPMK 006] : Mampu menerapkan ilmu fisika dan biomedik terkini dalam pelayanan proteksi radiasi pengion dan non pengion. [Sub CPMK 04] : Mampu melakukan desain shielding peralatan gamma knife, kamera gamma, SPEC atau SPEC-CT, PET atau PET-CT, siklotron	Desain shielding peralatan gamma knife, kamera gamma, SPEC atau SPEC-CT, PET atau PET-CT, siklotron	Case Based Learning 2 × 170"	Menganalisis kasus, mencari informasi data dan literatur secara mandiri, menentukan cara penyelesaian kasus, menetapkan kesimpulan dari hasil diskusi, mempresentasikan hasil diskusi, dan diakhiri dengan melakukan perbaikan jawaban yang kurang tepat.	Ketepatan dalam mendesain shielding peralatan gamma knife, kamera gamma, SPEC atau SPEC-CT, PET atau PET-CT, siklotron	Praktikum	7.5
6	[CPMK 007] : Mampu melakukan prosedur proteksi radiasi dalam pelayanan pemanfaatan radiasi pengion dan nonpengion dalam bidang radioterapi, radiologi diagnostik dan intervensional serta kedokteran nuklir. [Sub CPMK 05] : Mampu melakukan identifikasi, dokumentasi, dan transportasi limbah radiasi	Identifikasi, dokumentasi, dan transportasi limbah radiasi	Case Based Learning 2 × 170"	Menganalisis kasus, mencari informasi data dan literatur secara mandiri, menentukan cara penyelesaian kasus, menetapkan kesimpulan dari hasil diskusi, mempresentasikan hasil diskusi, dan diakhiri dengan melakukan perbaikan jawaban yang kurang tepat.	Ketepatan dalam mengidentifikasi, dokumentasi, dan transportasi limbah radiasi	Praktikum	7.5

Pertemuan	Kemampuan Akhir yang Diharapkan dari Mahasiswa	Materi Kuliah	Metode	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Penilaian		
					Indikator dan Kriteria	Bentuk	Bobot
7	[CPMK 007] : Mampu melakukan prosedur proteksi radiasi dalam pelayanan pemanfaatan radiasi pengion dan nonpengion dalam bidang radioterapi, radiologi diagnostik dan intervensional serta kedokteran nuklir. [Sub CPMK 06] : Mampu melakukan pengukuran paparan pasien dengan implan permanen radiasi pengion	Pengukuran paparan pasien dengan implan permanen radiasi pengion	Case Based Learning 2 × 170"	Menganalisis kasus, mencari informasi data dan literatur secara mandiri, menentukan cara penyelesaian kasus, menetapkan kesimpulan dari hasil diskusi, mempresentasikan hasil diskusi, dan diakhiri dengan melakukan perbaikan jawaban yang kurang tepat.	Ketepatan dalam mengukur paparan pasien dengan implan permanen radiasi pengion	Praktikum	7.5
8	[CPMK 007] : Mampu melakukan prosedur proteksi radiasi dalam pelayanan pemanfaatan radiasi pengion dan nonpengion dalam bidang radioterapi, radiologi diagnostik dan intervensional serta kedokteran nuklir. [Sub CPMK 07] : Mampu melakukan perawatan dan penyimpanan APD	Perawatan dan penyimpanan APD	Case Based Learning 2 × 170"	Menganalisis kasus, mencari informasi data dan literatur secara mandiri, menentukan cara penyelesaian kasus, menetapkan kesimpulan dari hasil diskusi, mempresentasikan hasil diskusi, dan diakhiri dengan melakukan perbaikan jawaban yang kurang tepat.	Ketepatan dalam merawat dan penyimpanan APD	Praktikum	7.5

Pertemuan	Kemampuan Akhir yang Diharapkan dari Mahasiswa	Materi Kuliah	Metode	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Penilaian		
					Indikator dan Kriteria	Bentuk	Bobot
9	[CPMK 007] : Mampu melakukan prosedur proteksi radiasi dalam pelayanan pemanfaatan radiasi pengion dan nonpengion dalam bidang radioterapi, radiologi diagnostik dan intervensional serta kedokteran nuklir. [Sub CPMK 08] : Mampu menyusun program proteksi radiasi secara utuh disertai dengan penilaian (assessment) bahaya radiasi	Penyusunan program proteksi radiasi secara utuh disertai dengan penilaian (assessment) bahaya radiasi	Case Based Learning 2 × 170"	Menganalisis kasus, mencari informasi data dan literatur secara mandiri, menentukan cara penyelesaian kasus, menetapkan kesimpulan dari hasil diskusi, mempresentasikan hasil diskusi, dan diakhiri dengan melakukan perbaikan jawaban yang kurang tepat.	Ketepatan dalam menyusun program proteksi radiasi secara utuh disertai dengan penilaian (assessment) bahaya radiasi	Praktikum	7.5
10	[CPMK 007] : Mampu melakukan prosedur proteksi radiasi dalam pelayanan pemanfaatan radiasi pengion dan nonpengion dalam bidang radioterapi, radiologi diagnostik dan intervensional serta kedokteran nuklir. [Sub CPMK 09] : Mampu menyusun kegiatan perekaman dan menganalisa dosis radiasi perorangan yang diterima oleh pekerja radiasi	Kegiatan perekaman dan menganalisa dosis radiasi perorangan yang diterima oleh pekerja radiasi	Case Based Learning 2 × 170"	Menganalisis kasus, mencari informasi data dan literatur secara mandiri, menentukan cara penyelesaian kasus, menetapkan kesimpulan dari hasil diskusi, mempresentasikan hasil diskusi, dan diakhiri dengan melakukan perbaikan jawaban yang kurang tepat.	Ketepatan dalam merekam dan menganalisa dosis radiasi perorangan yang diterima oleh pekerja radiasi	Praktikum	7.5

Pertemuan	Kemampuan Akhir yang Diharapkan dari Mahasiswa	Materi Kuliah	Metode	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Penilaian		
					Indikator dan Kriteria	Bentuk	Bobot
11	[CPMK 007] : Mampu melakukan prosedur proteksi radiasi dalam pelayanan pemanfaatan radiasi pengion dan nonpengion dalam bidang radioterapi, radiologi diagnostik dan intervensional serta kedokteran nuklir. [Sub CPMK 10] : Mampu mengevaluasi praktik terkait keselamatan radiasi dan mengambil keputusan terkait tindakan korektif	Praktik terkait keselamatan radiasi dan mengambil keputusan terkait tindakan korektif	Case Based Learning 2 × 170"	Menganalisis kasus, mencari informasi data dan literatur secara mandiri, menentukan cara penyelesaian kasus, menetapkan kesimpulan dari hasil diskusi, mempresentasikan hasil diskusi, dan diakhiri dengan melakukan perbaikan jawaban yang kurang tepat.	Ketepatan dalam mengevaluasi praktik terkait keselamatan radiasi dan mengambil keputusan terkait tindakan korektif	Praktikum	7.5
12	[CPMK 007] : Mampu melakukan prosedur proteksi radiasi dalam pelayanan pemanfaatan radiasi pengion dan nonpengion dalam bidang radioterapi, radiologi diagnostik dan intervensional serta kedokteran nuklir. [Sub CPMK 11] : Mampu melaksanakan fungsi pendidikan dalam bentuk seminar/penyuluhan tentang proteksi radiasi kepada profesi lain	Seminar/penyuluhan tentang proteksi radiasi kepada profesi lain	Case Based Learning 2 × 170"	Menganalisis kasus, mencari informasi data dan literatur secara mandiri, menentukan cara penyelesaian kasus, menetapkan kesimpulan dari hasil diskusi, mempresentasikan hasil diskusi, dan diakhiri dengan melakukan perbaikan jawaban yang kurang tepat.	Keberhasilan dalam seminar/penyuluhan tentang proteksi radiasi kepada profesi lain	Praktikum	5

Pertemuan	Kemampuan Akhir yang Diharapkan dari Mahasiswa	Materi Kuliah	Metode	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Penilaian		
					Indikator dan Kriteria	Bentuk	Bobot
13	[CPMK 008] : Melakukan prosedur kegawatdaruratan pengion radiasi dan nonpengion. [Sub CPMK 12] : Mampu mengkaji peraturan dan perundangan tentang kegawatdaruratan radiasi pengion dan nonpengion	Peraturan dan perundangan tentang kegawatdaruratan radiasi pengion dan nonpengion	Case Based Learning 2 × 170"	Menganalisis kasus, mencari informasi data dan literatur secara mandiri, menentukan cara penyelesaian kasus, menetapkan kesimpulan dari hasil diskusi, mempresentasikan hasil diskusi, dan diakhiri dengan melakukan perbaikan jawaban yang kurang tepat.	Kepahaman tentang peraturan dan perundangan tentang kegawatdaruratan radiasi pengion dan nonpengion	Praktikum	5
14	[CPMK 008] : Melakukan prosedur kegawatdaruratan pengion radiasi dan nonpengion. [Sub CPMK 13] : Mampu melakukan perencanaan tindakan kegawatdaruratan radiasi	Perencanaan tindakan kegawatdaruratan radiasi	Case Based Learning 2 × 170"	Menganalisis kasus, mencari informasi data dan literatur secara mandiri, menentukan cara penyelesaian kasus, menetapkan kesimpulan dari hasil diskusi, mempresentasikan hasil diskusi, dan diakhiri dengan melakukan perbaikan jawaban yang kurang tepat.	Ketepatan dalam merencanakan tindakan kegawatdaruratan radiasi	Praktikum	5

Pertemuan	Kemampuan Akhir yang Diharapkan dari Mahasiswa	Materi Kuliah	Metode	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Penilaian		
					Indikator dan Kriteria	Bentuk	Bobot
15	[CPMK 008] : Melakukan prosedur kegawatdaruratan pengion radiasi dan nonpengion. [Sub CPMK 14] : Mampu melakukan identifikasi jalur evakuasi dan alat pelindung diri kondisi gawat darurat	Identifikasi jalur evakuasi dan alat pelindung diri kondisi gawat darurat	Case Based Learning 2 × 170"	Menganalisis kasus, mencari informasi data dan literatur secara mandiri, menentukan cara penyelesaian kasus, menetapkan kesimpulan dari hasil diskusi, mempresentasikan hasil diskusi, dan diakhiri dengan melakukan perbaikan jawaban yang kurang tepat.	Ketepatan dalam mengidentifikasi jalur evakuasi dan alat pelindung diri kondisi gawat darurat	Praktikum	5
16	[CPMK 008] : Melakukan prosedur kegawatdaruratan pengion radiasi dan nonpengion. [Sub CPMK 15] : Mampu melakukan dekontaminasi dan isolasi kondisi gawat darurat	Dekontaminasi dan isolasi kondisi gawat darurat	Case Based Learning 2 × 170"	Menganalisis kasus, mencari informasi data dan literatur secara mandiri, menentukan cara penyelesaian kasus, menetapkan kesimpulan dari hasil diskusi, mempresentasikan hasil diskusi, dan diakhiri dengan melakukan perbaikan jawaban yang kurang tepat.	Ketepatan dalam mendekontaminasi dan isolasi kondisi gawat darurat	Praktikum	5