BUKU RANCANGAN PENGAJARAN (BRP)

MATA KULIAH

KERJA PRAKTIK

oleh

Dr. rer nat. Musaddiq Musbach.
Prof. Djarwani S Soejoko.
Kristina Tri Wigati, M. Si.
Supriyanto Ardjo Pawiro, Ph.D.

Program Studi S1 Fisika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Indonesia
Depok

Agustus 2016

PENGANTAR

Buku Rancangan Pembelajaran (BRP) ini disusun sebagai panduan kegiatan perkuliahan Kerja Praktek bagi mahasiswa yang telah menyelesaikan kuliah pilihan Fisika Medis minimum 30 SKS. Pada semester berikutnya mahasiswa diharapkan dapat mulai melakukan penelitian tugas akhir.

Kerja Praktek bertujuan untuk memberi pengalaman pada mahasiswa untuk mengetahui aktivitas bagian Radioterapi, Radiologi, dan Radioterapi Rumah Sakit yang mempunyai muatan Fisika tinggi. Biasanya Kerja Praktek dilaksanakan pada beberapa rumah sakit di Jakarta, diantaranya ialah Rumah Sakit Kanker "Dharmais", Rumah Sakit Umum Pusat Persahabatan, Rumah Sakit Umum Daerah Pasar Minggu, Rumah Sakit Husada, MRCCC Siloam, dan Rumah Sakit Umum Pusat Nasional Cipto Mangunkusumo. Metode pembelajaran dirancang sedemikian rupa agar mahasiswa tidak hanya mampu bekerja mandiri, namun juga dapat bekerja dalam kelompok, untuk menguasai materi secara komprehensif dan integratif.

Diharapkan BRP ini dapat memberikan arahan (*guideline*) dalam proses pembelajaran agar semua sasaran yang diharapkan bagi dosen maupun mahasiswa dapat dicapai.

Depok, Agusttus 2016

Dr. rer nat. Musaddiq Musbach.
Prof. Djarwani S Soejoko.
Kristina Tri Wigati, M. Si.
Supriyanto Ardjo Pawiro, Ph.D.

I. Informasi Umum

1.	Nama Program Studi / Jenjang Studi	:	Fisika / S1
2.	Nama Mata Kuliah	:	Kerja Praktek
3.	Kode Mata Kuliah	:	SCFI604941
4.	Semester Ke-	:	7
5.	Jumlah SKS	:	2 SKS
6.	Metode Pembelajaran	:	*Collaborative Learning*
7.	Mata Kuliah yang Menjadi Prasyarat	:	Pendahuluan Fisika Radiologi, Radiobiologi, Pengantar Fisika Radioterapi, Pendahuluan Pencitraan dan Kedokteran Nuklir.
8.	Menjadi Prasyarat untuk Mata Kuliah	:	-
9.	Integrasi Antara Mata Kuliah	:	Semua mata kuliah peminatan Fisika Medis
10.	Dosen Pengampu	:	Dr. rer nat. Musaddiq Musbach.
11.	Deskripsi Mata Kuliah	:	Orientasi klinik, pengenalan peralatan radiologi diagnostik, pengenalan peralatan radioterapi, pengenalan dosimetri radiologi dan radioterapi, jaminan mutu peralatan radiologi diagnostik dan terapi, serta perencanaan radioterapi.

II. Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) dan Kemampuan pada Akhir Tahap Pembelajaran (Sub-CPMK)

1. CPMK

Mahasiswa mengenal beberapa fasilitas penting di rumah sakit seperti Radioterapi, Radiologi Diagnostik dan Kedokteran Nuklir **(ELOs 3, 5, 6,7, dan 8).**

2. Sub-CPMK

1. Mempelajari peralatan imobilisasi pasien (C2)
2. Membuat peralatan imobilisasi pasien pada aplikasi radioterapi konvensional (C3)
3. Mempelajari komponen pesawat simulator beserta peralatan pendukungnya (C2)
4. Mempelajari cara kerja pesawat simulator (C3)
5. Mempelajari simulasi pasien menggunakan pesawat simulator (C1)
6. Melakukan QC pesawat simulator (C3)
7. Melakukan evaluasi kecukupan shielding pesawat simulator (C3)
8. Mempelajari komponen/database sistem TPS (C1)
9. Mempelajari cara kerja sistem TPS (C1)
10. Mempelajari contoh perencanaan terapi pada berbagai kasus pasien (C1)
11. Membuat perencanaan terapi pada suatu kasus (C3)
12. Mempelajari evaluasi perencanaan terapi (C2)
13. Mengetahui berbagai jenis pesawat linac (C2)
14. Mempelajari komponen pesawat linac (C2)
15. Mempelajari cara kerja pesawat linac (C2)
16. Mempelajari aplikasi pesawat linac pada berbagai terapi pasien (C1)
17. Melakukan perhitungan dosimetri pada aplikasi pesawat linac (C3)
18. Melakukan QC pesawat linac (C3)
19. Mempelajari proteksi radiasi pada aplikasi pesawat linac (C2)
20. Melakukan evaluasi kecukupan shielding ruangan linac (C2)
21. Mempelajari komponen pesawat Co-60 (C2)
22. Mempelajari cara kerja pesawat Co-60 (C1)
23. Mempelajari aplikasi pesawat Co-60 pada berbagai terapi pasien (C1)
24. Melakukan perhitungan dosimetri pada aplikasi pesawat Co-60 (C3)

25. Melakukan QC pesawat Co-60 (C1)
26. Mempelajari proteksi radiasi pada aplikasi pesawat Co-60 (C1)
27. Melakukan evaluasi kecukupan shielding ruangan Co-60 (C3)
28. Mempelajari komponen pesawat brakiterapi (aplikator, sumber, sistem kontrol, dan peralatan pendukungnya (C1)
29. Mempelajari cara kerja pesawat brakiterapi (C1)
30. Mempelajari aplikasi pesawat brakiterapi pada berbagai terapi pasien (C1)
31. Melakukan perhitungan dosimetri pada aplikasi pesawat brakiterapi (C2)
32. Melakukan QC pesawat brakiterapi (C1)
33. Mempelajari proteksi radiasi pada aplikasi pesawat brakiterapi (C2)
34. Melakukan evaluasi kecukupan shielding ruangan pesawat brakiterapi (C3)
35. Mengetahui berbagai jenis pesawat radiografi (C1)
36. Mempelajari komponen pesawat radiografi (generator dan tabung sinar-x, reseptor citra, sistem display, dan peralatan pendukungnya (C2)
37. Mempelajari cara kerja pesawat radiografi (C3)
38. Mempelajari aplikasi pesawat radiografi pada berbagai pemeriksaan pasien (C2)
39. Melakukan perhitungan dosimetri pada aplikasi radiografi (C3)
40. Mempelajari optimasi dosis dan kualitas citra pada pemeriksaan radiografi (C1)
41. Melakukan QC pesawat radiografi (C3)
42. Mempelajari proteksi radiasi pada aplikasi radiografi (C2)
43. Melakukan evaluasi kecukupan shielding ruangan radiografi (C3)
44. Mengetahui berbagai jenis pesawat fluoroskopi (C2)
45. Mempelajari komponen pesawat fluoroskopi (generator dan tabung sinar-x, reseptor citra, sistem display, dan peralatan pendukungnya) (C2)
46. Mempelajari cara kerja pesawat fluoroskopi (C3)
47. Mempelajari aplikasi pesawat fluoroskopi pada berbagai pemeriksaan pasien (C1)
48. Melakukan perhitungan dosimetri pada aplikasi fluoroskopi (C3)
49. Mempelajari optimasi dosis dan kualitas citra pada pemeriksaan fluoroskopi (C1)
50. Melakukan QC pesawat fluoroskopi (C3)
51. Mempelajari proteksi radiasi pada aplikasi fluoroskopi (C2)
52. Melakukan evaluasi kecukupan shielding ruangan fluoroskopi (C3)

53. Mempelajari komponen pesawat mammografi (generator dan tabung sinar-x, reseptor citra, sistem display, dan peralatan pendukungnya) (C2)
54. Mempelajari cara kerja pesawat mammografi (C2)
55. Mempelajari aplikasi pesawat mammografi pada berbagai pemeriksaan pasien (C1)
56. Melakukan perhitungan dosimetri pada aplikasi mammografi (C3)
57. Mempelajari optimasi dosis dan kualitas citra pada pemeriksaan mammografi (C1)
58. Melakukan QC pesawat mammografi (C2)
59. Mempelajari proteksi radiasi pada aplikasi mammografi (C1)
60. Melakukan evaluasi kecukupan shielding ruangan mammografi (C3)
61. Mengetahui berbagai jenis pesawat dental radiografi (C1)
62. Mempelajari komponen pesawat dental radiografi (generator dan tabung sinar-x, reseptor citra, sistem display, dan peralatan pendukungnya) (C2)
63. Mempelajari cara kerja pesawat dental radiografi (C2)
64. Mempelajari aplikasi pesawat dental radiografi pada berbagai pemeriksaan pasien (C2)
65. Melakukan perhitungan dosimetri pada aplikasi dental radiografi (C3)
66. Mempelajari optimasi dosis dan kualitas citra pada pemeriksaan dental radiografi (C1)
67. Melakukan QC pesawat dental radiografi (C1)
68. Mempelajari proteksi radiasi pada aplikasi dental radiografi (C2)
69. Melakukan evaluasi kecukupan shielding ruangan dental radiografi (C3)
70. Mengetahui berbagai jenis pesawat CT (C2)
71. Mempelajari komponen pesawat CT (generator dan tabung sinar-x, reseptor citra, sistem display, dan peralatan pendukungnya) (C2)
72. Mempelajari cara kerja pesawat CT (C3)
73. Mempelajari aplikasi pesawat CT pada berbagai pemeriksaan pasien (C1)
74. Melakukan perhitungan dosimetri pada aplikasi CT (C3)
75. Mempelajari optimasi dosis dan kualitas citra pada pemeriksaan CT (C1)
76. Melakukan QC pesawat CT (C3)
77. Mempelajari (C1C2) proteksi radiasi pada aplikasi CT (C2)
78. Melakukan evaluasi kecukupan shielding ruangan CT (C3)
79. Mempelajari komponen pesawat MRI (jenis koil, jenis magnet, sistem akuisisi citra dan display, beserta peralatan pendukungnya) (C1)

80. Mempelajari cara kerja pesawat MRI (C3)
81. Mempelajari aplikasi pesawat MRI pada berbagai pemeriksaan pasien (C1)
82. Mempelajari optimasi kualitas citra pada pemeriksaan MRI (C1)
83. Melakukan QC pesawat MRI (C3)
84. Mempelajari desain ruangan MRI (C2)
85. Mempelajari komponen pesawat USG (jenis-jenis transducer, mode pencitraan, sistem akuisisi citra dan display, beserta peralatan pendukungnya) (C2)
86. Mempelajari cara kerja pesawat USG (C3)
87. Mempelajari aplikasi pesawat USG pada berbagai pemeriksaan pasien (C1)
88. Mempelajari optimasi kualitas citra pada pesawat USG (C1)
89. Melakukan QC pesawat USG (C3)
90. Mempelajari jenis dan cara produksi radiofarmasi yang digunakan pada aplikasi kedokteran nuklir (C2)
91. Mempelajari persiapan pemeriksaan kedokteran nuklir pada pasien (C1)
92. Mempelajari komponen pesawat kamera gamma (jenis kolimator, sistem detektor, sistem akuisisi citra dan display, beserta peralatan pendukungnya) (C1)
93. Mempelajari cara kerja pesawat kamera gamma (C3)
94. Mempelajari aplikasi kamera gamma pada berbagai pemeriksaan pasien berikut penanganannya setelah pemeriksaan (C1)
95. Melakukan perhitungan dosimetri pada aplikasi kamera gamma (C3)
96. Mempelajari optimasi kualitas citra pada pemeriksaan kamera gamma (C1)
97. Melakukan QC pesawat kamera gamma (C1)
98. Mempelajari proteksi radiasi pada aplikasi kamera gamma (C2)
99. Melakukan evaluasi kecukupan shielding ruangan kamera gamma (C3)
100. Mempelajari komponen pesawat SPECT (jenis kolimator, sistem detektor, sistem akuisisi citra dan display, beserta peralatan pendukungnya) (C2)
101. Mempelajari cara kerja pesawat SPECT (C2)
102. Mempelajari aplikasi SPECT pada berbagai pemeriksaan pasien berikut penanganannya setelah pemeriksaan (C1)
103. Melakukan perhitungan dosimetri pada aplikasi SPECT (C3)
104. Mempelajari optimasi kualitas citra pada pemeriksaan SPECT (C1)

105. Melakukan QC pesawat SPECT (C3)
106. Mempelajari proteksi radiasi pada aplikasi SPECT (C1)
107. Melakukan evaluasi kecukupan shielding ruangan SPECT (C3)
108. Mempelajari komponen pesawat PET (jenis kolimator, sistem detektor, sistem akuisisi citra dan display, beserta peralatan pendukungnya) (C1)
109. Mempelajari cara kerja pesawat PET (C3)
110. Mempelajari aplikasi PET pada berbagai pemeriksaan pasien berikut penanganannya setelah pemeriksaan (C1)
111. Melakukan perhitungan dosimetri pada aplikasi PET (C3)
112. Mempelajari optimasi kualitas citra pada pemeriksaan PET (C1)
113. Melakukan QC pesawat PET (C3)
114. Mempelajari proteksi radiasi pada aplikasi PET (C2)
115. Melakukan evaluasi kecukupan shielding ruangan PET (C3)
116. Mempelajari cara kerja sistem hybrid (C2)
117. Melakukan QC pesawat yang menggunakan sistem hybrid (C2)

III. Rencana Pembelajaran

Minggu Ke	Sub-CPMK	Bahan Kajian	Metode Pembelajaran	Waktu yang Dibutuhkan	Pengalaman Belajar (*O-L-U)	Bobot Penerapan Sub-CPMK Pada MK (%)	Indikator Pencapaian Sub-CPMK	Referensi
1	1-34	Radioterapi	Kuliah tatap muka	6 x 6 jam	20% O, 60% L, 20% U	4	Menjelaskan mouldroom, simulator, treatment Planning System (TPS), pesawat linac, pesawat Co-60, brakiterapi, karakteristik film sinar-X radiografi	1
2	35-90	Radiologi Diagnostik	Kuliah tatap muka	6 x 6 jam	10% O, 70% L, 20% U	4	Menjelaskan, Radiografi Fluoroskopi Mammografi, Dental radiografi, CT, MRI, USG	2
3	91-117	Kedokteran Nuklir	Kuliah tatap muka	6 x 6 jam	10% O, 70% L, 20% U,	4	Menjelaskan Laboratorium radiofarmaka dan persiapan pasien, Kamera gamma, SPECT, PET, Sistem hybrid (SPECT-CT, PET-CT)	3

*) O : Orientasi
L : Latihan
U : Umpan Balik

Referensi:

1. IAEA Training Course Series No 37, *Clinical Training of Medical Physicist Specializing in Radiation Oncology*, Vienna, 2009
2. IAEA Training Course Series No 47, *Clinical Training of Medical Physicist specializing in Diagnostic Radiology*, Vienna, 2009
3. IAEA Training Course Series No 50, *Clinical Training of Medical Physicist spwcializing in Nuclear Medicine* , Vienna, 2009

IV. Rancangan Tugas dan Latihan

Minggu Ke	Nama Tugas	Sub-CPMK	Penugasan	Ruang Lingkup	Cara Pengerjaan	Batas Waktu	Luaran Tugas yang Dihasilkan
1	Tugas Mandiri 1	1-34	Soal	Radioterapi	Tugas individu di rumah (PR)	6 x 100 menit	Laporan tertulis
1	Tugas Kelompok 1	1-34	Soal	Radioterapi	Tugas kelompok	6 x 100 menit	Laporan tertulis
2	Tugas Mandiri 2	35-90	Soal	Radiologi Diagnostik	Tugas individu di rumah (PR)	6 x 100 menit	Laporan tertulis
2	Tugas Kelompok 2	35-90	Soal	Radiologi Diagnostik	Tugas kelompok	6 x 100 menit	Laporan tertulis
3	Tugas Mandiri 3	91-117	Soal	Kedokteran Nuklir	Tugas individu di rumah (PR)	4 x 100 menit	Laporan tertulis
3	Tugas Kelompok 3	91-117	Soal	Kedokteran Nuklir	Tugas kelompok	4 x 100 menit	Laporan tertulis

V. Kriteria Penilaian (Evaluasi Hasil Pembelajaran)

Bentuk Evaluasi	Sub-CPMK	Instrumen/Jenis Asesmen	Frekuensi	Bobot Evaluasi (%)
Tugas pendahuluan dan kuis	1-117	Lembar tugas mandiri	16	20
Kinerja	1-117	Daftar kehadiran dan lembar penilaian kerja	16	20
Laporan Praktikum	1-117	Modul dan laporan praktikum	16	30
Presentasi topik khusus	1-117	Makalah topik khusus	1	30
Total				**100**

VI. Rubrik

A. Kriteria Nilai Tugas Mandiri

Nilai	Kualitas Jawaban
>90	Apabila mahasiswa dapat menyelesaikan lebih dari 90% soal dengan benar
70-89	Apabila mahasiswa dapat menyelesaikan antar 70% s.d. 89% soal dengan benar
60-69	Apabila mahasiswa dapat menyelesaikan antar 60% s.d. 69% soal dengan benar
55-59	apabila mahasiswa dapat menyelesaikan antar 55% s.d. 59% soal dengan benar
50-54	apabila mahasiswa dapat menyelesaikan antar 50% s.d. 54% soal dengan benar

B. Kriteria Nilai Makalah Kelompok

Nilai	Kualitas Jawaban
90-100	Apabila mahasiswa dapat menerapkan konsep-konsep dasar dalam menjelaskan fenomena alam dan teknologi dengan ketepatan 80-90%, runtut dan bahasa yang benar
70-89	Apabila mahasiswa dapat menerapkan konsep-konsep dasar dalam menjelaskan fenomena alam dan teknologi dengan ketepatan 60-79% dan dengan bahasa yang baik.
60-69	Apabila mahasiswa dapat menerapkan konsep-konsep dasar dalam menjelaskan fenomena alam dan teknologi dengan ketepatan 59% dengan bahasa yang baik.

C. Kriteria Nilai Presentasi

Nilai	Kualitas Jawaban
90-100	Apabila mahasiswa dapat mempresentasikan materi dengan bahasa Indonesia yang tepat, penjelasan yang dapat dipahami, menguasai materi, bahasa tubuh yang baik.
70-89	Apabila mahasiswa dapat mempresentasikan materi dengan penjelasan yang dapat dipahami, menguasai materi dengan baik, bahasa tubuh yang baik
60-69	Apabila mahasiswa dapat mempresentasikan materi dengan penjelasan yang dapat dipahami dengan bahasa tubuh yang baik.