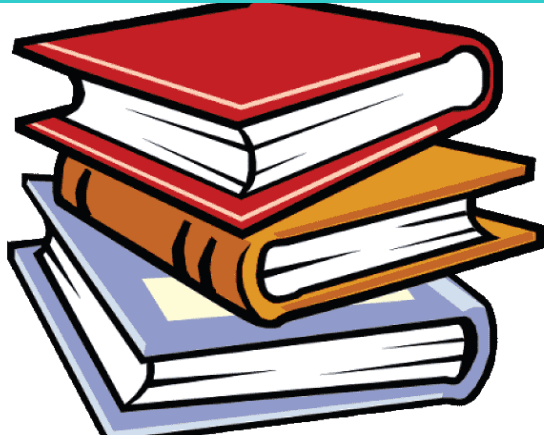


# KURIKULUM



PELATIHAN RADIOTERAPI  
TINGKAT LANJUT  
BAGI TENAGA FISIKA MEDIS  
DI RUMAH SAKIT

**RUMAH SAKIT UMUM PUSAT NASIONAL  
DR. CIPTO MANGUNKUSUMO  
TAHUN 2024**

---

## KATA PENGANTAR

Seiring perkembangan teknologi peralatan khususnya di bidang kesehatan, keberadaan tenaga kesehatan dalam hal ini Fisikawan Medik yang bekerja di rumah sakit dalam Instalasi Onkologi Radiasi atau Radioterapi memiliki kontribusi yang signifikan dalam menjalankan peralatan terapi radiasi dengan teknologi sederhana hingga tingkat lanjut.

Dalam menjalankan peran dan tugasnya di rumah sakit, Fisikawan Medik dituntut untuk dapat menjalankan berbagai aspek di bidang radiasi meliputi keselamatan, proteksi, jaminan kualitas, perencanaan, serta audit. Dengan demikian perlu adanya peningkatan dalam pengetahuan juga kemampuan bagi seorang Fisikawan Medik melalui pelatihan ataupun pendidikan.

Di dalam pelatihan, SDM akan mendapatkan ilmu pengetahuan, sikap dan keterampilan yang sesuai dengan kompetensi yang ingin dicapainya. Demi tercapainya tujuan tersebut perlu diterbitkannya sebuah buku panduan bagi peserta pelatihan untuk mengukur tingkat capaian target kompetensinya dan panduan cara penilaian.

Akhirnya ucapan terimakasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kami sampaikan kepada Tim Penyusun, atas tenaga dan pikiran yang dicurahkan untuk penyelesaian buku panduan ini.

Jakarta, Maret 2024

**Direktur Utama RSUPN dr. Cipto Mangunkusumo**

## TIM PENYUSUN

**Pelindung :**

Direktur Utama RSUPN dr. Cipto Mangunkusumo

**Pengarah :**

Kepala Departemen Radioterapi RSUPN dr. Cipto  
Mangunkusumo

Kepala Diklat RSUPN dr. Cipto Mangunkusumo

**Penanggung Jawab :**

Agus Susilo Rulianto, SMIP, SH

**Ketua :**

Wahyu Edy Wibowo, M.Si

**Anggota :**

1. Nuruddin, M.Si
2. Aninda Fitriandini, M.Si
3. Tedy Dwi Nugroho, SE
4. Andriyani

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	i
<b>TIM PENYUSUN</b> .....	ii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>Error! Bookmark not defined.1</b>
<b>A. Latar Belakang</b> .....	1
<b>BAB II KOMPONEN KURIKULUM</b> .....	3
<b>A. Tujuan</b> .....	<b>Error! Bookmark not defined.3</b>
<b>B. Kompetensi</b> .....	3
<b>C. Struktur Kurikulum</b> .....	4
<b>D. Evaluasi Hasil Belajar</b> .....	5
<b>BAB III DIAGRAM ALUR PROSES PEMBELAJARAN</b> .....	8
<b>LAMPIRAN</b> .....	12
<b>Lampiran 1: Rancang Bangun Pembelajaran Mata     Pelatihan (RBPMP)</b> .....	12
<b>Lampiran 2: Master Jadwal</b> .....	42
<b>Lampiran 3: Panduan Penugasan</b> .....	47
<b>Lampiran 4 : Instrumen Evaluasi Hasil Belajar</b> .....	77
<b>Lampiran 5 : Ketentuan Peserta dan Pelatih/Fasilitator     Pelatihan</b> .....	86

## BAB I PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Penyakit kanker merupakan masalah kesehatan utama di dunia dan akhir-akhir ini menjadi masalah yang cukup serius di negara-negara berkembang. Badan Kesehatan Dunia (WHO) dan Serikat Pengendalian Kanker Internasional (UICC) memprediksi akan terjadi peningkatan lonjakan penderita kanker sebesar 300% di seluruh dunia pada tahun 2030. Jumlah tersebut 70 persennya berada di negara berkembang seperti Indonesia. Sedangkan jumlah penderita kanker di Indonesia kian meningkat. Data dari Kementerian Kesehatan (Kemenkes) tahun 2012 menyebutkan, prevalensi kanker mencapai 4,3 banding 1.000 orang. Padahal data sebelumnya menyebutkan prevalensinya 1 banding 1.000 orang. (JAKARTA, KOMPAS.com 2015)

Saat ini Radioterapi terus mengalami peningkatan pendayagunaan di dunia, termasuk di Indonesia. Terapi Radiasi atau yang biasa disebut Radioterapi merupakan jenis terapi primer untuk pengobatan kanker dengan menggunakan energi penyinaran pengion yang berenergi tinggi untuk membunuh sel-sel kanker, pada kasus lain dapat merupakan metode pengobatan tunggal maupun kombinasi dengan kemoterapi. Terapi radiasi sering dilakukan secara eksternal (bila terdapat jarak antara sumber radiasi dengan objek) menggunakan bantuan mesin yang mengarahkan penyinaran pada bagian tubuh secara spesifik. Selain itu, ada juga terapi radiasi yang dilakukan secara internal seperti sumber radiasi dipasang pada jaringan kanker (brakhiterapi).

Lebih dari 50% pasien kanker diseluruh dunia pernah menjalani terapi radiasi sebagai bagian dari pengobatan. Cara kerja dari terapi radiasi

adalah dengan menghancurkan materi genetik sel kanker agar sel tersebut mati, tetapi terapi radiasi memiliki resiko yang tidak dapat dihindari yakni turut membunuh sel-sel sehat disekitar sel kanker juga akan ikut mati, juga dapat menimbulkan efek samping yang memerlukan perawatan agar terapi radiasi dapat berjalan sesuai program pengobatan.

Seiring dengan meningkatnya pengembangan center radioterapi baru di Indonesia, dibutuhkan tenaga fisika medik profesional yang mampu melakukan pelayanan radioterapi teknik sederhana seperti Teknik konvensional / 2 Dimensi, dan 3 Dimensi *Conformal* Radioterapi (3DCRT) maupun tingkat advance yang mampu melakukan pelayanan radioterapi dengan teknik lanjut, seperti *Intensity Modulated Radiotherapy* (IMRT), *Volumetric Arc Radiotherapy* (VMAT), *Stereotactic Body Radiation Therapy* (SBRT), *Stereotactic Radiation Therapy* (SRT), *Stereotactic Radiation Surgery* (SRS), *Image Guided Radiation Therapy* (IGRT), *Brachytherapy* 3D, dll.

Guna mewujudkan tenaga fisikawan medik yang profesional sesuai pada pemanfaatan Radioterapi teknologi Advance, diperlukan “Pelatihan Radioterapi Tingkat Lanjut bagi Tenaga Fisika Medis di Rumah Sakit.” Selanjutnya dibutuhkan penyusunan kurikulum pelatihan tersebut sebagai acuan dalam penyelenggaraan proses pembelajaran.

## BAB II

### KOMPONEN KURIKULUM

#### A. Tujuan

Setelah mengikuti pelatihan peserta mampu melakukan pelayanan Radioterapi Teknik *Advance* sesuai dengan standar pelayanan radioterapi di rumah sakit dan kewenangannya.

#### B. Kompetensi

Setelah mengikuti pelatihan ini, peserta mampu:

1. Melakukan proteksi dan keselamatan radiasi teknik lanjut.
2. Melakukan keberterimaan peralatan radioterapi teknik lanjut.
3. Melakukan jaminan kualitas radioterapi teknik lanjut.
4. Melakukan perencanaan penyinaran radioterapi teknik lanjut.
5. Melakukan audit dosimetri radioterapi teknik lanjut.

### C. Struktur Kurikulum

Struktur kurikulum pada pelatihan ini adalah:

No	Materi	Waktu (JPL)			
		T	P	PL	JML
<b>A</b>	<b>Mata Pelatihan Dasar</b>				
1	Kebijakan Radioterapi di Rumah Sakit	2	0	0	2
2	<i>Patient Safety</i>	2	0	0	2
3	Radiobiologi	3	0	0	3
	<b>Sub Total</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>7</b>
<b>B</b>	<b>Materi Pelatihan Inti</b>				
1	Proteksi dan Keselamatan Radiasi Teknik Lanjut	5	36	110	151
2	Tes Keberterimaan Peralatan Radioterapi Teknik Lanjut	5	50	90	145
3	Jaminan kualitas Radioterapi Teknik Lanjut	5	56	130	191
4	Perencanaan Penyinaran Radioterapi Teknik Lanjut	5	70	160	235
5	Audit Dosimetri Radioterapi Teknik Lanjut	5	24	110	139
	<b>Sub Total</b>	<b>25</b>	<b>236</b>	<b>600</b>	<b>861</b>
<b>C</b>	<b>Materi Pelatihan Penunjang</b>				
1	<i>Building Learning Commitment/BLC</i>	0	3	0	3
2	Budaya Anti Korupsi	2	0	0	2
3	Rencana Tindak Lanjut	1	1	0	2
	<b>Sub Total</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>7</b>
	<b>JUMLAH</b>	<b>35</b>	<b>240</b>	<b>600</b>	<b>875</b>

Keterangan:

T : Teori. @JPL : 45 menit

P: Penugasan @ 60 Menit

PL: Praktik Lapangan. @ JPL: 60 menit



#### D. Evaluasi Hasil Belajar

Dilakukan evaluasi terhadap peserta melalui:

1. Penjajagan peningkatan kemampuan yang diterima peserta melalui *post test*.
2. Penugasan  
Penugasan berupa penugasan individu dan kelompok, yang terdiri:
  - a) Latihan
  - b) Praktik Lapangan
3. Uji Komprehensif  
Uji komprehensif dilakukan untuk mengetahui pencapaian kompetensi peserta setelah pelatihan, yaitu penilaian terhadap kompetensi yang telah didapat peserta melalui tes tulis ataupun wawancara.
4. Uji Praktik  
Uji Praktik dilakukan untuk mengetahui pencapaian kompetensi peserta setelah pelatihan, yaitu penilaian terhadap kompetensi yang telah didapat peserta melalui ujian Praktik dan kognitif.
5. Penilaian Kelulusan  
Penentuan kelulusan dilakukan dengan mengacu ketentuan sbb:
  - a. Nilai batas lulus dan penilai

No	Nilai	Nilai batas lulus	Penilai
a.	Penugasan	80	Fasilitator
b.	Uji Komprehensif	80	Fasilitator
c.	Uji Praktik	80	Penguji

- b. Ketentuan lulus  
Peserta dinyatakan lulus apabila:

- 1) Nilai yang diperoleh untuk 3 aspek penilaian (penugasan, uji komprehensif, dan uji praktik) minimal mencapai nilai batas lulus yang sudah ditetapkan.
- 2) Minimal kehadiran 95% dari total JPL.
- 3) Sikap dan perilaku peserta selama mengikuti pelatihan, yang dinilai oleh pengendali pelatihan, bisa digunakan sebagai pertimbangan untuk menentukan kelulusan.

Bagi peserta yang tidak memenuhi nilai batas lulus:

- a. Akan diberikan kesempatan 1x remedial pada uji praktik
- b. Jika masih belum lulus, maka peserta tidak mendapatkan **sertifikat pelatihan**, hanya mendapatkan **surat keterangan** telah mengikuti pelatihan.
- c. Kualifikasi kelulusan

Untuk menentukan kualifikasi kelulusan peserta perlu dilakukan penghitungan nilai akhir dengan memberikan bobot terhadap nilai-nilai yang dicapai, sebagai berikut:

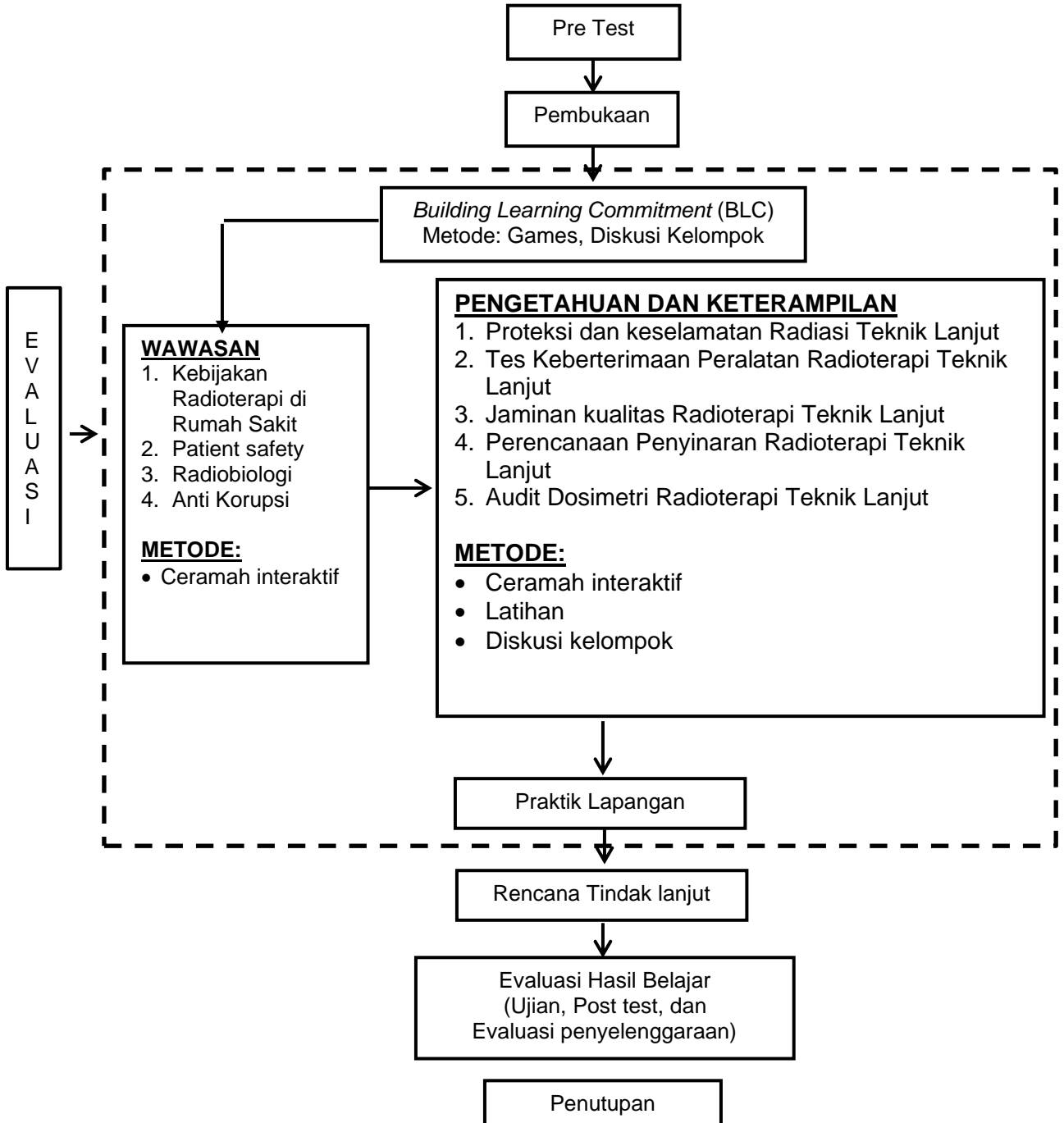
No	Nilai	Bobot (%)
A	Penugasan	
	a. Latihan	20
	b. Praktik lapangan	20
B	Uji Komprehensif	30
C	Uji Praktik	30

Kualifikasi kelulusan:

- Sangat Baik  
Jika mendapatkan nilai akhir 96 sampai dengan 100
- Baik  
Jika mendapatkan nilai akhir 86 sampai dengan 95
- Cukup  
Jika mendapatkan nilai akhir 80 sampai dengan 85

Peserta yang memenuhi persyaratan kelulusan akan diberikan sertifikat pelatihan yang diterbitkan oleh Kementerian Kesehatan RI dengan angka kredit 9 (sembilan), dan bernilai 6 SKP yang diperoleh dari AFISMI

**BAB III**  
**DIAGRAM ALUR PROSES PELATIHAN**



**Rincian rangkaian alur proses pelatihan sebagai berikut:**

Proses pembelajaran dilaksanakan melalui tahapan sebagai berikut:

**1. Pembukaan**

Proses pembukaan pelatihan meliputi beberapa kegiatan berikut:

- a. Laporan ketua penyelenggara pelatihan.
- b. Pengarahan dari pejabat yang berwenang tentang latar belakang perlunya pelatihan.
- c. Perkenalan peserta secara singkat.
- d. Pembacaan do'a

**2. *Building Learning Commitment/BLC* (membangun komitmen belajar)**

- a. Kegiatan ini ditujukan untuk mempersiapkan peserta dalam mengikuti proses pelatihan. Kegiatannya antara lain:
- b. Penjelasan oleh fasilitator tentang tujuan pembelajaran dan kegiatan yang akan dilakukan dalam materi membangun komitmen belajar.
- c. Perkenalan antara peserta dan para fasilitator dan panitia penyelenggara pelatihan, dan juga perkenalan antar sesama peserta. Kegiatan perkenalan dilakukan dengan permainan, dimana seluruh peserta terlibat secara aktif.
- d. Mengemukakan kebutuhan/harapan, kekuatiran dan komitmen masing-masing peserta selama pelatihan.
- e. Kesepakatan antara para fasilitator, penyelenggara pelatihan dan peserta dalam berinteraksi selama pelatihan berlangsung, meliputi: pengorganisasian kelas, kenyamanan kelas, keamanan kelas, dan yang lainnya.

**3. Pemberian pengetahuan/wawasan**

Setelah materi membangun komitmen belajar, kegiatan dilanjutkan dengan memberikan materi sebagai dasar pengetahuan/wawasan yang sebaiknya diketahui peserta dalam pelatihan ini, yaitu : Kebijakan

Radioterapi di Rumah Sakit, Patient Safety, Radiobiologi, dan Anti Korupsi.

4. Pembekalan Pengetahuan dan keterampilan

Pemberian materi keterampilan dari proses pelatihan mengarah pada kompetensi keterampilan yang akan dicapai oleh peserta. Penyampaian materi dilakukan dengan menggunakan berbagai metode yang melibatkan semua peserta untuk berperan serta aktif dalam mencapai kompetensi tersebut, yaitu metode Penugasan, latihan, dan diskusi kelompok.

Pengetahuan dan keterampilan meliputi materi:

1. Proteksi Radiasi dan Keselamatan Radiasi Teknik Lanjut
2. Tes Keberterimaan Peralatan Radioterapi Teknik Lanjut
3. Jaminan Kualitas Radioterapi Teknik Lanjut
4. Perencanaan Penyinaran Radioterapi Teknik Lanjut
5. Audit Dosimetri Radioterapi Teknik Lanjut

Materi-materi tersebut diberikan dengan model *team teaching*. Setiap hari sebelum proses pembelajaran dimulai, pengendali pelatihan (MOT) melakukan kegiatan refleksi dimana pada kegiatan ini bertujuan untuk menyamakan persepsi peserta terhadap materi yang diterimanya, sebagai bahan evaluasi untuk proses pembelajaran berikutnya.

5. Praktik Lapangan

Peserta melakukan praktik di ruang Treatment Planning System (TPS), dan peralatan terapi radiasi di Unit/Instalasi Onkologi Radiasi

6. Rencana Tindak Lanjut (RTL)

Masing-masing peserta menyusun rencana tindak lanjut hasil pelatihan berupa menyusun rencana program kegiatan yang dilakukan pada saat dirumah sakit masing-masing, setelah selesai kegiatan pelatihan.

## 7. Evaluasi Hasil Belajar

Evaluasi Hasil Belajar yang diberikan berupa uji komprehensif, uji praktik, *post test*, dan evaluasi penyelenggaraan. Uji komprehensif dilakukan untuk mengetahui pencapaian kompetensi peserta setelah pelatihan. Uji Praktik dilakukan untuk mengetahui pencapaian kompetensi peserta dalam melakukan kegiatan pelayanan fisika medis radioterapi teknik lanjut. *Post test* diberikan setelah semua materi yang disampaikan dan sebelum penutupan dengan tujuan untuk melihat peningkatan pengetahuan dan keterampilan peserta setelah mengikuti pelatihan. Evaluasi penyelenggaraan dilakukan untuk mendapatkan masukan dari peserta tentang penyelenggaraan pelatihan tersebut dan akan digunakan untuk penyempurnaan penyelenggaraan pelatihan berikutnya.

## 8. Penutupan

Acara penutupan adalah sesi akhir dari semua rangkaian kegiatan, dilaksanakan oleh pejabat yang berwenang dengan susunan acara sebagai berikut:

- a. Laporan ketua penyelenggara pelatihan
- b. Kesan dan pesan dari perwakilan peserta
- c. Pengarahan dan penutupan oleh pejabat yang berwenang
- d. Pembacaan do'a

**LAMPIRAN**

**Lampiran 1. Rancang Bangun Pembelajaran Mata Pelatihan (RBPMP)**

**A. Materi Pelatihan Dasar (MPD)**

- Nomor : MPD. 1
- Mata pelatihan : Kebijakan Radioterapi di Rumah Sakit
- Deskripsi mata pelatihan : Mata pelatihan ini membahas tentang Pelaksanaan Program Jaminan Kualitas Instalasi Radioterapi, Kendali Kualitas Onkologi Radiasi, Desain dan Perlengkapan Instalasi Radioterapi, Persyaratan Tenaga yang dibutuhkan pada instalasi radioterapi
- diHasil belajar : Setelah mengikuti materi ini peserta mampu memahami tentang kebijakan radioterapi di rumah sakit
- Waktu : 2 Jpl (T = 2 Jpl, P = 0 Jpl, PL = 0 Jpl)

Indikator Hasil Belajar	Materi Pokok dan Sub Materi Pokok	Metode	Media dan Alat Bantu	Referensi
Setelah mengikuti mata pelatihan ini, peserta mampu: 1. Menjelaskan Pelaksanaan Program Jaminan	1. Pelaksanaan Program Jaminan Kualitas Instalasi Radioterapi,	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Curah pendapat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modul</li> <li>• Bahan Tayang/Slide</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Keputusan Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir Nomor: 21/Ka-Bapeten/Xii-02 Tentang Program Jaminan Kualitas Instalasi Radioterapi</li> </ul>



Indikator Hasil Belajar	Materi Pokok dan Sub Materi Pokok	Metode	Media dan Alat Bantu	Referensi
<p>Kualitas Instalasi Radioterapi</p> <p>2. Menjelaskan Kendali Kualitas Onkologi Radiasi</p> <p>3. Menjelaskan Desain dan Perlengkapan Instalasi Radioterapi</p> <p>4. Menjelaskan Persyaratan Tenaga yang dibutuhkan pada instalasi radioterapi</p>	<p>2. Kendali Kualitas Onkologi Radiasi,</p> <p>3. Desain dan Perlengkapan Instalasi Radioterapi,</p> <p>4. Persyaratan Tenaga yang dibutuhkan pada instalasi radioterapi</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ceramah tanya jawab</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pemutaran Film</li> <li>• Laptop</li> <li>• LCD</li> </ul>	<p>Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• KMK HK.01.07/MENKES/332/2020 Tentang standar profesi fisikawan medik</li> <li>• Permenkes No 24 Tahun 2020 Tentang Pelayanan Radiologi Klinik</li> <li>• PER/12/M.PAN/5/2008 Tentang Jabatan fungsional fisikawan medik</li> <li>• Permenkes No 83 Tahun 2015 Tentang Standar Pelayanan Fisika Medik</li> <li>• Perka Bapeten No 4 Tahun 2020</li> <li>• Perka Bapeten No 3 Tahun 2013</li> <li>• Perka Bapeten N0 17 Tahun 2012</li> </ul>

- Nomor : MPD. 2  
 Mata pelatihan : *Patient Safety*  
 Deskripsi mata pelatihan : Mata pelatihan ini membahas tentang identifikasi jenis kejadian dan keselamatan pasien, standar dan sasaran keselamatan pasien, dan factor risiko  
 Hasil belajar : Setelah mengikuti mata pelatihan ini, peserta mampu memahami patient safety di Onkologi Radiasi  
 Waktu : 2 Jpl (T = 2 Jpl; P = 0 Jpl; PL =0 Jpl)

Indikator Hasil Belajar	Materi Pokok dan Sub Materi Pokok	Metode	Media dan Alat Bantu	Referensi
Setelah mengikuti mata pelatihan ini, peserta mampu: 1. Mengidentifikasi jenis kejadian keselamatan pasien  2. Menjelaskan standar dan sasaran keselamatan pasien	1. Identifikasi jenis kejadian dan keselamatan pasien  2. Standar dan sasaran keselamatan pasien a. Faktor risiko b. Tindak lanjut minimalisasi risiko insiden c. Alur Pelaporan Insiden	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ceramah tanya jawab</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bahan tayang/ slide/video</li> <li>• Laptop</li> <li>• LCD</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• JCI</li> <li>• BSS</li> <li>ICRP</li> </ul>

- Nomor : MPD. 3  
 Mata pelatihan : Konsep Dasar Onkologi Radiasi  
 Deskripsi mata pelatihan : Mata pelatihan ini membahas tentang efek biologi yang terjadi akibat paparan radiasi.  
 Hasil belajar : Setelah mengikuti materi ini peserta mampu memahami tentang konsep dasar onkologi radiasi  
 Waktu : 3 Jpl (T = 3 Jpl, P = 0 Jpl, PL = 0 Jpl)

Indikator Hasil Belajar	Materi Pokok dan Sub Materi Pokok	Metode	Media dan Alat Bantu	Referensi
Setelah mengikuti mata pelatihan ini, peserta mampu: 1. Menjelaskan konsep radiobiologi 2. Menjelaskan efek radiasi terhadap materi biologi 3. Menjelaskan konsep dan jenis fraksinasi dalam radioterapi	1. Konsep dasar Radiobiologi 2. Efek radiasi terhadap: a. Jenis sel b. Dosis radiasi c. Respon sel d. Interaksi radiasi 3. Konsep dan jenis fraksinasi dalam radioterapi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Curah pendapat</li> <li>• Ceramah tanya jawab</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Software</li> <li>• Modul</li> <li>• LCD</li> <li>• Laptop</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jurnal</li> <li>• <i>HandBook</i></li> <li>• <i>IAEA Training material on Radiation protection in Radiotherapy</i></li> <li>• Susworo. (2007). Peran Radioterapi Pada Pengobatan Kanker</li> <li>• Gondowirdjo, (2007). Perawatan Suportif Pada Onkologi Radiasi</li> </ul>

Indikator Hasil Belajar	Materi Pokok dan Sub Materi Pokok	Metode	Media dan Alat Bantu	Referensi
4. Memahami perhitungan Biological effective dose (BED)	4. Perhitungan BED			

**B. Materi Pelatihan Inti (MPI)**

- Nomor : MPI. 1
- Mata pelatihan : Proteksi dan Keselamatan Radiasi Teknik Lanjut
- Deskripsi mata pelatihan : Mata pelatihan ini membahas tentang proteksi dan keselamatan radiasi, konsep proteksi dan keselamatan radiasi, prosedur proteksi dan keselamatan radiasi pada radioterapi
- Hasil belajar : Setelah mengikuti mata pelatihan ini, peserta mampu melakukan prosedur proteksi dan keselamatan radiasi pada Radioterapi
- Waktu : 151 JPL ( T= 5 JPL; P = 36 JPL; PL = 110 JPL)

Indikator Hasil Belajar	Materi Pokok dan Sub Materi Pokok	Metode	Media dan Alat bantu	Referensi

Indikator Hasil Belajar	Materi Pokok dan Sub Materi Pokok	Metode	Media dan Alat bantu	Referensi
<p>Setelah mengikuti mata pelatihan ini, peserta dapat :</p> <p>1. Menjelaskan keselamatan sumber radiasi</p> <p>2. Melakukan perhitungan desain <i>shielding</i></p>	<p>1. Konsep keselamatan sumber radiasi</p> <p>1.1 Potensi resiko dan bahaya dari sumber radiasi</p> <p>1.2 Pengecekan parameter keamanan dari sumber radiasi</p> <p>1.3 Prosedur dan monitoring pergantian serta pengembalian sumber radiasi</p> <p>1.4 Prosedur kegawatdaruratan terkait sumber radiasi (kebakaran, malfungsi, dan kehilangan)</p> <p>2. Perhitungan desain <i>shielding</i> ruangan alat radiasi teknik lanjut</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Persentasi</li> <li>• Curah pendapat</li> <li>• Diskusi kasus</li> <li>• Praktek Lapangan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laptop</li> <li>• LCD</li> <li>• Bahan tayang/ slide</li> <li>• ATK</li> <li>• Spidol</li> <li>• Surveymeter</li> <li>• Meteran</li> <li>• Dosimeter radiasi</li> <li>• Peralatan proteksi radiasi</li> <li>• Panduan Penugasan</li> <li>• Panduan diskusi kasus</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IAEA TC series 37</li> <li>• IAEA SRS No. 47</li> <li>• NCRP No 151</li> <li>• Buku Pedoman Pengadaan Bangunan dan Pusat Pelayanan Radioterapi</li> <li>• Buku Pedoman Nasional Perencanaan dan Konsep Rancang Bangun Pusat Pelayanan Radioterapi</li> </ul>

Indikator Hasil Belajar	Materi Pokok dan Sub Materi Pokok	Metode	Media dan Alat bantu	Referensi
ruangan alat radiasi teknik lanjut	2.1 Desain untuk ruangan linac kemampuan IMRT, VMAT, SBRT, SRT, dan SRS 2.2 Desain untuk ruangan linac dengan kemampuan TBI dan TSET 2.3 Desain untuk ruangan brakhiterapi		<ul style="list-style-type: none"><li>• Panduan praktik lapangan</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Panduan perizinan pemanfaatan radiasi Radioterapi Bapeten</li></ul>

Nomor : MPI. 2  
Mata pelatihan : Tes Keberterimaan Peralatan Radioterapi Teknik Lanjut

- Deskripsi mata pelatihan : Mata pelatihan ini membahas tentang konsep, persiapan dan prosedur tes keberterimaan peralatan radioterapi teknik lanjut
- Hasil belajar : Setelah mengikuti mata pelatihan ini peserta mampu melakukan prosedur tes keberterimaan peralatan Radioterapi dengan teknik lanjut
- Waktu : 145 JPL (T= 5 JPL; P = 50 JPL; PL = 90 JPL)

Indikator Hasil Belajar	Materi Pokok dan Sub Materi Pokok	Metode	Media dan Alat bantu	Referensi
<p>Setelah mengikuti mata pelatihan ini, peserta dapat:</p> <p>1. Menjelaskan konsep tes keberterimaan untuk peralatan radioterapi teknik lanjut</p>	<p>1. Konsep tes keberterimaan peralatan radioterapi teknik lanjut yang meliputi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kondisi non-standar (berkasi FFF, HDRE dan lapangan kecil)</li> <li>- pesawat eksternal dengan kemampuan (IMRT, VMAT, SRS, SRT)</li> <li>- aksesori GRID</li> <li>- peralatan brakhiterapi dengan teknik 3D</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Persentasi</li> <li>• Curah pendapat</li> <li>• Diskusi kasus</li> <li>• Praktek Lapangan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laptop</li> <li>• LCD</li> <li>• Bahan tayang/ slide</li> <li>• Spesifikasi alat</li> <li>• ATK</li> <li>• Spidol</li> <li>• Dokumen uji keberterimaan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AAPM TG 40</li> <li>• AAPM TG 142</li> <li>• AAPM TG 198</li> <li>• Data Pabrikasi Alat</li> <li>• IAEA TECDOC 1040</li> <li>• IAEA TC series 37</li> </ul>

Indikator Hasil Belajar	Materi Pokok dan Sub Materi Pokok	Metode	Media dan Alat bantu	Referensi
<p>2. Menjelaskan persiapan tes keberterimaan untuk peralatan radioterapi teknik lanjut</p>	<p>1.1 Aspek keamanan                      1.2 Aspek mekanik                      1.3 Pengukuran Dosimetri                      1.4 Metode                      1.5 Pengukuran paparan ruangan radiasi</p> <p>2. Persiapan tes keberterimaan peralatan radioterapi teknik lanjut yang meliputi:                      - kondisi non-standar (berkasi FFF, HDRE dan lapangan kecil)                      - pesawat eksternal dengan kemampuan (IMRT, VMAT, SRS, SRT)                      - aksesori GRID                      - peralatan brakhiterapi dengan teknik 3D                      2.1 Pengertian</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Checklist hasil uji keberterimaan</li> <li>• Panduan Penugasan</li> <li>• Panduan diskusi kasus</li> <li>• Panduan praktik lapangan</li> <li>• 1 Set Uji Mekanik</li> <li>• 1 Set Uji Dosimetri</li> <li>• 1 Set Uji Safety</li> </ul>	



Indikator Hasil Belajar	Materi Pokok dan Sub Materi Pokok	Metode	Media dan Alat bantu	Referensi
3. Melakukan prosedur tes keberterimaan untuk peralatan radioterapi teknik lanjut	2.2 Peralatan dan aksesoris yang dibutuhkan 2.3 Spesifikasi peralatan yang akan diuji 2.4 Dokumen uji keberterimaan  3. Tata cara prosedur tes keberterimaan peralatan radioterapi teknik lanjut yang meliputi: - kondisi non-standar (berkasi FFF, HDRE dan lapangan kecil) - pesawat eksternal dengan kemampuan (IMRT, VMAT, SRS, SRT) - aksesori GRID			

Indikator Hasil Belajar	Materi Pokok dan Sub Materi Pokok	Metode	Media dan Alat bantu	Referensi
	<ul style="list-style-type: none"><li>- peralatan brakhiterapi dengan teknik 3D</li><li>3.1 Karakteristik berkas radiasi</li><li>3.2 Integrasi dari aksesoris yang digunakan</li><li>3.3 Spesifikasi peralatan yang akan diuji</li><li>3.4 Integrasi jaringan dan transfer data</li><li>3.5 Prosedur <i>emergency</i> peralatan</li><li>3.6 Pengukuran paparan radiasi bunker</li><li>3.7 Pendokumentasian tes keberterimaan</li></ul>			

Indikator Hasil Belajar	Materi Pokok dan Sub Materi Pokok	Metode	Media dan Alat bantu	Referensi
	3.7.1 Catatan hasil tes keberterimaan 3.7.2 <i>Checklist</i> form isian hasil tes keberterimaan 3.7.3 Pembuatan hasil uji keberterimaan (evaluasi dan rekomendasi)			

- Nomor : MPI. 3  
 Mata pelatihan : Jaminan Kualitas Radioterapi Teknik Lanjut  
 Deskripsi mata pelatihan : Mata pelatihan ini membahas tentang konsep, persiapan, prosedur, serta evaluasi jaminan kualitas peralatan radioterapi teknik lanjut  
 Hasil belajar : Setelah mengikuti mata pelatihan ini peserta mampu melakukan jaminan kualitas peralatan radioterapi teknik lanjut  
 Waktu : 191 JPL (T= 5 JPL; P = 56 JPL; PL = 130 JPL)

Indikator Hasil Belajar	Materi Pokok dan Sub Materi Pokok	Metode	Media dan Alat bantu	Referensi
Setelah mengikuti mata pelatihan ini, peserta dapat: 1. Menjelaskan konsep penjaminan kualitas peralatan radioterapi teknik lanjut	1. Konsep penjaminan kualitas peralatan radioterapi tingkat lanjut yang meliputi: - kondisi non-standar (berkasi FFF, HDRE dan lapangan kecil) - pesawat eksternal dengan kemampuan (IMRT, VMAT, SRS, SRT) - aksesori GRID	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Persentasi</li> <li>• Curah pendapat</li> <li>• Diskusi Kelompok</li> <li>• Praktik lapangan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laptop</li> <li>• LCD</li> <li>• Bahan tayang/ slide</li> <li>• Spesifikasi alat</li> <li>• ATK</li> <li>• Spidol</li> <li>• Kalkulator</li> <li>• Penggaris</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AAPM TG 198</li> <li>• AAPM TG 148</li> <li>• IAEA TECDOC 1040</li> <li>• IAEA TC series 37</li> <li>• Perka BAPETEN NO: 21/Ka-BAPETEN/XII-02 Tentang Program Jaminan Kualitas Instalasi Radioterapi</li> </ul>

Indikator Hasil Belajar	Materi Pokok dan Sub Materi Pokok	Metode	Media dan Alat bantu	Referensi
<p>2. Menjelaskan persiapan untuk penjaminan kualitas peralatan radioterapi teknik lanjut</p>	<p>- peralatan brakhiterapi dengan teknik 3D                      1.1 Tujuan                      1.2 Metode                      1.3 Hasil</p> <p>2. Persiapan penjaminan kualitas peralatan radioterapi teknik lanjut yang meliputi:                      - kondisi non-standar (berkasi FFF, HDRE dan lapangan kecil)                      - pesawat eksternal dengan kemampuan (IMRT, VMAT, SRS, SRT)                      - aksesori GRID                      - peralatan brakhiterapi dengan teknik 3D                      2.1 Pengertian</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peralatan Radiasi</li> <li>• Phantom</li> <li>• Milimeter blok</li> <li>• Panduan diskusi kasus</li> <li>• Lembar kasus</li> <li>• Panduan praktik lapangan</li> <li>• 1 Set Uji Mekanik</li> <li>• 1 Set Uji Dosimetri</li> <li>• 1 Set Uji Safety</li> </ul>	

Indikator Hasil Belajar	Materi Pokok dan Sub Materi Pokok	Metode	Media dan Alat bantu	Referensi
3. Melakukan prosedur jaminan kualitas peralatan radioterapi teknik lanjut	2.2 Peralatan dan aksesoris yang dibutuhkan 2.3 Spesifikasi peralatan yang akan dilakukan jaminan kualitas  3. Prosedur jaminan kualitas peralatan radioterapi teknik lanjut yang meliputi: - kondisi non-standar (berkasi FFF, HDRE dan lapangan kecil) - pesawat eksternal dengan kemampuan (IMRT, VMAT, SRS, SRT) - aksesoris GRID - peralatan brakhiterapi dengan teknik 3D			

Indikator Hasil Belajar	Materi Pokok dan Sub Materi Pokok	Metode	Media dan Alat bantu	Referensi
	<p>3.1 Pengecekan dan pengukuran aspek mekanikal peralatan radioterapi teknik lanjut</p> <p>3.2 Pengecekan dan pengukuran aspek keselamatan dan proteksi radiasi peralatan radioterapi teknik lanjut</p> <p>3.3 Pengecekan dan pengukuran aspek dosimetri peralatan radioterapi teknik lanjut</p> <p>3.4 Pengecekan dan pengukuran kualitas citra</p>			

Indikator Hasil Belajar	Materi Pokok dan Sub Materi Pokok	Metode	Media dan Alat bantu	Referensi
4. Melakukan evaluasi hasil jaminan kualitas peralatan radioterapi teknik lanjut	peralatan radioterapi teknik lanjut  4. Evaluasi hasil jaminan kualitas peralatan radioterapi teknik lanjut yang meliputi: - kondisi non-standar (berkasi FFF, HDRE dan lapangan kecil) - pesawat eksternal dengan kemampuan (IMRT, VMAT, SRS, SRT) - aksesori GRID - peralatan brakhiterapi dengan teknik 3D			



Indikator Hasil Belajar	Materi Pokok dan Sub Materi Pokok	Metode	Media dan Alat bantu	Referensi
	4.1 Toleransi pengukuran 4.2 Pengaruh aspek fisika dan klinis 4.3 Dokumentasi hasil			

- Nomor : MPI. 4  
 Mata pelatihan : Perencanaan Penyinaran Radioterapi Teknik Lanjut  
 Deskripsi mata pelatihan : Mata pelatihan ini membahas tentang konsep, persiapan, perencanaan penyinaran radioterapi berbagai kasus dengan teknik lanjut  
 Hasil belajar : Setelah mengikuti mata pelatihan ini, peserta mampu melakukan perencanaan penyinaran radioterapi pada berbagai kasus dengan teknik lanjut  
 Waktu : 235 JPL (T= 5 JPL; P = 70 JPL; PL = 160 JPL)

Indikator Hasil Belajar	Materi Pokok dan Sub Materi Pokok	Metode	Media dan Alat bantu	Referensi
Setelah mengikuti mata pelatihan ini, peserta dapat: 1. Menjelaskan konsep perencanaan penyinaran radioterapi pada berbagai kasus dengan teknik lanjut	1. Konsep perencanaan penyinaran radioterapi teknik lanjut meliputi: - IMRT - VMAT - SRT/SBRT - SRS - Adaptive - TBI & TSET 1.1 Pengertian 1.2 Perbedaan dengan teknik lain	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Persentasi</li> <li>• Curah pendapat</li> <li>• Diskusi kasus</li> <li>• Praktek lapangan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laptop</li> <li>• LCD</li> <li>• Bahan tayang/ slide</li> <li>• ATK</li> <li>• Spidol</li> <li>• Kalkulator</li> <li>• Peralatan Radiasi</li> <li>• 1 Set <i>Treatment</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ICRU 50</li> <li>• ICRU 62</li> <li>• ICRU 38</li> <li>• Manual book TPS</li> <li>• IAEA TECDOC 1040</li> <li>• IAEA TC series 37</li> <li>• IAEA TRS 430</li> <li>• IAEA TECDOC 1583</li> </ul>

Indikator Hasil Belajar	Materi Pokok dan Sub Materi Pokok	Metode	Media dan Alat bantu	Referensi
<p>2. Menjelaskan persiapan untuk perencanaan penyinaran radioterapi pada berbagai kasus dengan teknik lanjut</p>	<p>1.3 Alur proses kerja perencanaan radiasi</p> <p>2. Persiapan perencanaan penyinaran radioterapi teknik lanjut yang meliputi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- IMRT</li> <li>- VMAT</li> <li>- SRT/SBRT</li> <li>- SRS</li> <li>- Adaptive</li> <li>- TBI &amp; TSET</li> </ul> <p>1.1 Alat imobilisasi dan verifikasi khusus yang digunakan</p> <p>2.2 Data komisioning/TPS yang diperlukan</p> <p>2.3 Identifikasi perencanaan yang akan dilakukan</p>		<p><i>t planning system Monaco</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Set <i>Treatment planning system Eclipse</i></li> <li>• 1 Set <i>Treatment planning system Pinnacle</i></li> <li>• 1 Set <i>Treatment planning system Precision</i></li> <li>• <i>Fantom</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quantec</li> </ul>

Indikator Hasil Belajar	Materi Pokok dan Sub Materi Pokok	Metode	Media dan Alat bantu	Referensi
3. Melakukan perencanaan penyinaran radioterapi berbagai kasus dengan teknik lanjut	2.4 Definisi volume target 2.5 Batasan nilai dosis  3. Melakukan perencanaan radioterapi berbagai kasus dengan teknik lanjut meliputi: 3.1 Perencanaan radiasi eksternal dengan teknik IMRT 3.2 Perencanaan radiasi eksternal dengan teknik VMAT 3.3 Perencanaan radiasi eksternal dengan teknik SRT/SBRT			

Indikator Hasil Belajar	Materi Pokok dan Sub Materi Pokok	Metode	Media dan Alat bantu	Referensi
	3.4 Perencanaan radiasi eksternal dengan teknik SRS 3.5 Perencanaan radiasi eksternal dengan prinsip adaptif 3.6 Perencanaan radiasi eksternal dengan TBI dan TSET 3.7 Perencanaan brakhiterapi teknik 3D			

Nomor : MPI. 5  
 Mata pelatihan : Audit Dosimetri Radioterapi Teknik Lanjut  
 Deskripsi mata pelatihan : Mata pelatihan ini membahas tentang konsep, persiapan, prosedur, dan evaluasi pengukuran audit dosimetri radioterapi teknik lanjut  
 Hasil belajar : Setelah mengikuti mata pelatihan ini peserta mampu melakukan audit dosimetri radioterapi teknik lanjut  
 Waktu : 139 JPL (T= 5 JPL; P = 24 JPL; PL = 110 JPL)

Indikator Hasil Belajar	Materi Pokok dan Sub Materi Pokok	Metode	Media dan Alat bantu	Referensi
Setelah mengikuti mata pelatihan ini, peserta dapat: 1. Menjelaskan konsep audit dosimetri radiasi teknik lanjut  2. Menjelaskan persiapan untuk pengukuran audit dosimetri teknik lanjut	1. Konsep audit dosimetri radiasi teknik lanjut 1.1 Dosimetri in vivo 1.2 Verifikasi dosis pasien volumetrik  2. Persiapan pengukuran audit dosimetri tingkat lanjut	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Persentasi</li> <li>• Curah pendapat</li> <li>• Diskusi kasus</li> <li>• Praktek lapangan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laptop</li> <li>• LCD</li> <li>• Bahan tayang/ slide</li> <li>• Spesifikasi alat</li> <li>• ATK</li> <li>• Spidol</li> <li>• Kalkulator</li> <li>• Penggaris</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AAPM TG 119</li> <li>• TECDOC 1583</li> <li>• Data Pabrikasi Alat</li> <li>• IAEA TRS 398</li> <li>• AAPM TG 51</li> <li>• Podgorsak</li> <li>• IAEA TECDOC 1040</li> <li>• IAEA TC series 37</li> </ul>

Indikator Hasil Belajar	Materi Pokok dan Sub Materi Pokok	Metode	Media dan Alat bantu	Referensi
<p>3. Melakukan prosedur pengukuran audit dosimetri teknik lanjut</p> <p>4. Melakukan evaluasi pengukuran audit dosimetri teknik lanjut</p>	<p>2.1 Peralatan dan aksesoris yang dibutuhkan</p> <p>2.2 Kalibrasi dosimeter</p> <p>2.3 Protokol pengukuran</p> <p>3. Prosedur pengukuran audit dosimetri teknik lanjut</p> <p>3.1 Pengukuran verifikasi dosis pasien in vivo</p> <p>3.2 Pengukuran verifikasi dosis pasien volumetrik</p> <p>4. Evaluasi hasil pengukuran audit dosimetri teknik lanjut</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peralatan Radiasi</li> <li>• 1 Set <i>Treatment planning system</i></li> <li>• Peralatan radiasi</li> <li>• Alat ukur radiasi</li> <li>• 1 Set Uji Dosimetri</li> <li>• 1 Set Patient Specific Delivery QA</li> </ul>	

Indikator Hasil Belajar	Materi Pokok dan Sub Materi Pokok	Metode	Media dan Alat bantu	Referensi
	4.1 Toleransi pengukuran 4.2 Pengaruh aspek fisika dan klinis 4.3 Dokumentasi hasil			



Lampiran 2: Master Jadwal

HARI	JAM	MATERI	MP	JPL			PENGAJAR
				T	P	PL	
Hari 1	08.30 - 09.00	Registrasi					Panitia
	09.00 - 09.30	Pembukaan					Direktur Utama
	09.30 - 09.45	Pre-Test					Panitia
	09.45 - 10.00	Rehat					
	10.00 - 11.30	Budaya Anti Korupsi	MPP.2	2			Fasilitator
	11.30 - 12.30	ISOMA					
	13.00 - 14.30	BLC	MPP.1		3		Fasilitator
	14.30 - 16.00	Kebijakan Radioterapi di Rumah Sakit	MPD.1	2			Fasilitator
Hari 2	08.00 - 09.30	Pasien Safety	MPD.2	2			Fasilitator
	09.30 - 11.45	Radiobiologi	MPD.3	3			Fasilitator
	11.45- 13.00	ISOMA					
	13.00 - 14.30	Proteksi dan Keselamatan Radiasi Teknik Lanjut	MPI.1	2			Fasilitator
	14.30 - 16.30	Proteksi dan Keselamatan Radiasi Teknik Lanjut	MPI.1		2		Fasilitator
Hari 3 – Hari 7	08.00 – 15.00	Proteksi dan Keselamatan Radiasi Teknik Lanjut	MPI.1		30		Fasilitator
Hari 8	08.00 - 12.00	Proteksi dan Keselamatan Radiasi Teknik Lanjut	MPI.1		4		Fasilitator
	12.00 - 13.00	ISOMA					

	13.00 - 15.15	Proteksi dan Keselamatan Radiasi Teknik Lanjut	MPI.1	3			Fasilitator
Hari 9	08.00 - 09.30	Tes keberterimaan peralatan radioterapi Teknik lanjut	MPI.2	2			Fasilitator
	09.30 - 11.30	Tes keberterimaan peralatan radioterapi Teknik lanjut	MPI.2		2		Fasilitator
	11.30 - 13.00	ISOMA					
	13.00 - 16.00	Tes keberterimaan peralatan radioterapi Teknik lanjut	MPI.2		3		Fasilitator
Hari 10 – Hari 16	08.00 – 15.00	Tes keberterimaan peralatan radioterapi Teknik lanjut	MPI.2		42		Fasilitator
Hari 17	08.00 - 11.0	Tes keberterimaan peralatan radioterapi Teknik lanjut	MPI.2		3		Fasilitator
	11.00 - 13.00	ISOMA					
	13.00 - 15.15	Tes keberterimaan peralatan radioterapi Teknik lanjut	MPI.2	3			Fasilitator
Hari 18	08.00 - 09.30	Jaminan kualitas radioterapi Teknik lanjut	MPI.3	2			Fasilitator
	09.30 - 11.30	Jaminan kualitas radioterapi Teknik lanjut	MPI.3		2		Fasilitator
	11.30 - 13.00	ISOMA					
	13.00 – 16.00	Jaminan kualitas radioterapi Teknik lanjut	MPI.3		3		Fasilitator
Hari 19 – Hari 26	08.00 – 15.00	Jaminan kualitas radioterapi Teknik lanjut	MPI.3		48		Fasilitator
Hari 27	08.00 - 11.00	Jaminan kualitas radioterapi Teknik lanjut	MPI.3		3		Fasilitator

	11.00 - 13.00	ISOMA					
	13.00 – 15.15	Jaminan kualitas radioterapi Teknik lanjut	MPI.3	3			Fasilitator
Hari 28	08.00 - 09.30	Perencanaan penyinaran radioterapi Teknik lanjut	MPI.4	2			Fasilitator
	09.30 - 11.30	Perencanaan penyinaran radioterapi Teknik lanjut	MPI.4		2		Fasilitator
	11.30 - 13.00	ISOMA					
	13.00 – 16.00	Perencanaan penyinaran radioterapi Teknik lanjut	MPI.4		3		Fasilitator
Hari 29 – Hari 38	08.00 – 15.00	Perencanaan penyinaran radioterapi Teknik lanjut	MPI.4		60		Fasilitator
Hari 39	08.00 – 13.00	Perencanaan penyinaran radioterapi Teknik lanjut	MPI.4		5		Fasilitator
	13.00 - 14.00	ISOMA					
	14.00 - 16.15	Perencanaan penyinaran radioterapi Teknik lanjut	MPI.4	3			Fasilitator
Hari 40	08.00 - 09.30	Audit dosimetry radioterapi Teknik lanjut	MPI.5	2			Fasilitator
	09.30 - 11.30	Audit dosimetry radioterapi Teknik lanjut	MPI.5		2		Fasilitator
	11.30 - 13.00	ISOMA					
	13.00 – 15.00	Audit dosimetry radioterapi Teknik lanjut	MPI.5		2		Fasilitator
Hari 41 – Hari 43	08.00 – 15.00	Audit dosimetry radioterapi Teknik lanjut	MPI.5		18		Fasilitator
Hari 44	08.00 - 10.00	Audit dosimetry radioterapi Teknik lanjut	MPI.5		2		Fasilitator

	10.00 - 12.15	Audit dosimetry radioterapi Teknik lanjut	MPI.5	3			Fasilitator
	11.00 - 13.00	ISOMA					
	13.00 - 13.30	Post Test					MOT
	13.30 - 15.00	Pembekalan					MOT
<b>Jumlah</b>				<b>35</b>	<b>236</b>		

**JADWAL PRAKTIK LAPANGAN**

HARI	JAM	MATERI	MP	JPL			PENGAJAR
				T	P	PL	
Hari 44 - 118	Sesuai jadwal dinas	Praktik Lapangan				600	Fasilitator
Hari 119	08.00 - Selesai	Ujian Komprehensif dan Praktik					Fasilitator
Hari 120	08.00 - Selesai	Penutupan					Panitia/MOT
				<b>35</b>	<b>240</b>	<b>600</b>	<b>Total 875</b>

## Lampiran 3: Panduan Penugasan

### A. Materi Pelatihan Inti 1: Proteksi dan Keselamatan Radiasi Teknik Lanjut

#### 1) Desain Shielding Linac dengan Kemampuan IMRT/VMAT/SRS/SRT/SBRT (18 JPL / 1080 menit)

Tujuan:

Setelah melakukan penugasan ini, peserta mampu melakukan perhitungan dan analisa desain *shielding* untuk peralatan teleterapi kemampuan IMRT/VMAT/SRS/SRT/SBRT.

Bahan penugasan:

- Laptop
- LCD
- Bahan Tayang/ Slide
- Lembar Kasus
- Panduan latihan
- Kertas Kerja
- Penggaris
- Denah ruangan/bunker teleterapi

Langkah-langkah:

1. Fasilitator menjelaskan penugasan dan membagi peserta menjadi 3 kelompok kecil dan memberikan masing-masing kelompok 3 kasus yang harus didiskusikan (30 menit).
2. Setiap kelompok kecil diberi waktu untuk membahas masing-masing kasus. (720 menit)
3. Setiap kelompok kecil diberi waktu pemaparan dan tanggapan dari peserta lain dengan memperhatikan kriteria penilaian dalam pemaparan/penyajian suatu materi. (90 menit)

4. Fasilitator memberikan feedback hasil diskusi 3 kelompok selama 60 menit
5. Masing-masing kelompok besar dibimbing oleh 1 fasilitator

## LEMBAR KASUS

### Kasus 1:

Sebuah rumah sakit akan membangun pusat radioterapi baru, dengan jumlah pesawat teleterapi sebanyak 1 buah. Bunker pesawat direncanakan berada di *basement*. Berikut adalah beberapa pilihan modalitas pesawat teleterapi yang sedang dalam pertimbangan perencanaan:

- A) Linac multi energi (tertinggi 10 MV FFF; IMRT/VMAT)
- B) Linac foton mono energi (6 MV FFF; IMRT/VMAT/SRT/SBRT/SRS)

Buatlah rancang bangun beserta perhitungan untuk kedua modalitas tersebut! Dengan luas interior bunker yang sama, berapa perbedaan ketebalan dinding yang dibutuhkan untuk kedua modalitas tersebut?

### Kasus 2:

Terdapat sebuah ruangan bunker eksisting milik pesawat Linac multi energi (10 MV; IMRT/VMAT/SRT/SBRT/SRS). Pihak rumah sakit memiliki rencana untuk mengganti pesawat ini dengan pesawat Linac mono energi (6 MV FFF) yang didedikasikan untuk SRS.

Apakah bunker eksisting aman untuk digunakan dengan modalitas di atas? (Buktikan beserta hasil perhitungannya). Jika tidak, apa konsekuensi yang harus diterima/dilakukan rumah sakit bila bermaksud untuk tetap mengganti modalitas?

2) **Desain Shielding Linac dengan Kemampuan TSET dan TBI**  
(18 JPL / 1080 menit)

Tujuan:

Setelah melakukan penugasan ini, peserta mampu melakukan perhitungan dan analisa desain shielding untuk Linac dengan kemampuan TBI dan TSET.

Bahan penugasan:

- Laptop
- LCD
- Bahan Tayang/ Slide
- Lembar Kasus
- Panduan latihan
- Kertas Kerja
- Penggaris
- Denah ruangan/bunker teleterapi

Langkah-langkah:

1. Fasilitator menjelaskan penugasan dan membagi peserta menjadi 3 kelompok dan memberikan masing-masing kelompok 3 kasus yang harus didiskusikan (30 menit).
2. Setiap kelompok dibagi lagi menjadi 3 kelompok kecil untuk membahas masing-masing kasus. (720 menit)
3. Setiap kelompok besar diberi waktu pemaparan dan tanggapan dari peserta lain dengan memperhatikan kriteria penilaian dalam pemaparan/penyajian suatu materi. (90 menit)
4. Fasilitator memberikan feedback hasil diskusi 3 kelompok selama 60 menit
5. Masing-masing kelompok besar dibimbing oleh 1 fasilitator

## LEMBAR KASUS

### Kasus 1:

Sebuah instalasi radioterapi di rumah sakit berencana untuk membeli pesawat Linac yang didedikasikan untuk kasus TBI dan TSET. Aspek apa saja yang perlu diperhatikan untuk pembuatan shielding pesawat ini?

## B. Materi Pelatihan Inti 2: Tes Keberterimaan Peralatan Radioterapi

### 1) Spesifikasi Pembelian Peralatan Radioterapi Teknik Lanjut

(10 JPL / 600 menit)

Tujuan:

Setelah melakukan penugasan ini, peserta mampu memahami dan melakukan penyusunan spesifikasi pembelian peralatan radioterapi teknik lanjut.

Bahan penugasan:

- Laptop
- LCD
- Bahan Tayang/ Slide
- Lembar Kasus
- Panduan latihan
- Spesifikasi

Langkah-langkah:

1. Fasilitator menjelaskan penugasan dan membagi peserta menjadi 3 kelompok kecil dan memberikan masing-masing kelompok 3 kasus yang harus didiskusikan (30 menit).
2. Setiap kelompok kecil diberi waktu untuk membahas masing-masing kasus. (240 menit)



3. Setiap kelompok besar diberi waktu pemaparan dan tanggapan dari peserta lain dengan memperhatikan kriteria penilaian dalam pemaparan/penyajian suatu materi. (90 menit)
4. Fasilitator memberikan feedback hasil diskusi 3 kelompok selama 60 menit
5. Masing-masing kelompok besar dibimbing oleh 1 fasilitator

## LEMBAR KASUS

### Kasus 1:

Buatlah susunan spesifikasi untuk pembelian modalitas Linac teknik lanjut dari beberapa daftar peralatan yang terlampir!

- 2) **Test Keberterimaan Pesawat Linac Teknik Lanjut** (10 JPL / 600 menit)

Tujuan:

Setelah melakukan penugasan ini, peserta mampu memahami dan melakukan prosedur tes keberterimaan pesawat Linac teknik lanjut.

Bahan penugasan:

- Laptop
- LCD
- Bahan Tayang/ Slide
- Lembar Kasus
- Panduan latihan
- Kertas Kerja

Langkah-langkah:

1. Fasilitator menjelaskan penugasan dan membagi peserta menjadi 3 kelompok kecil dan memberikan masing-masing kelompok 3 kasus yang harus didiskusikan (30 menit).

2. Setiap kelompok kecil diberi waktu untuk membahas masing-masing kasus. (240 menit)
3. Setiap kelompok besar diberi waktu pemaparan dan tanggapan dari peserta lain dengan memperhatikan kriteria penilaian dalam pemaparan/penyajian suatu materi. (90 menit)
4. Fasilitator memberikan feedback hasil diskusi 3 kelompok selama 60 menit
5. Masing-masing kelompok besar dibimbing oleh 1 fasilitator

## LEMBAR KASUS

### Kasus 1:

Prosedur apa saja yang membedakan tes keberterimaan Linac teknik sederhana dan teknik lanjut? Jelaskan!

### Kasus 2:

Telah dilakukan tes keberterimaan pesawat Linac teknik lanjut dengan spesifikasi tertentu. Apa saja kendala yang dihadapi? Bagaimana cara mengatasinya dan 46oring46an apa yang diambil atas hasil akhir pengecekan?

### Kasus 4:

Buatlah borang jaminan kualitas mingguan, bulanan, dan tahunan sesuai dengan parameter yang tertera pada uji kesesuaian untuk Linac teknik lanjut!

### 3) **Beam Data Collection (berkas foton)** (10 JPL / 600 menit)

Tujuan:

Setelah melakukan penugasan ini, peserta mampu memahami dan melakukan prosedur *beam data collection* berkas foton pada Linac teknik lanjut.

Bahan penugasan:

- Laptop
- LCD
- Bahan Tayang/ Slide
- Lembar Kasus
- Panduan latihan
- Kertas Kerja

Langkah-langkah:

1. Fasilitator menjelaskan penugasan dan membagi peserta menjadi 3 kelompok kecil dan memberikan masing-masing kelompok 3 kasus yang harus didiskusikan (30 menit).
2. Setiap kelompok kecil diberi waktu untuk membahas masing-masing kasus. (240 menit)
3. Setiap kelompok besar diberi waktu pemaparan dan tanggapan dari peserta lain dengan memperhatikan kriteria penilaian dalam pemaparan/penyajian suatu materi. (90 menit)
4. Fasilitator memberikan feedback hasil diskusi 3 kelompok selama 60 menit
5. Masing-masing kelompok besar dibimbing oleh 1 fasilitator

## LEMBAR KASUS

### Kasus 1:

Sebuah rumah sakit memiliki 1 buah pesawat Linac teknik sederhana yang kemudian diupgrade fungsi dan lisensinya agar dapat menjalankan teknik lanjut. Parameter apa saja yang harus

ditambahkan ke dalam TPS agar perencanaan dapat berjalan sesuai dengan kemampuan yang diinginkan?

### **Kasus 2:**

Setelah melakukan kegiatan *beam data collection* untuk berkas foton jenis FFF, analisa beberapa hal berikut:

1. Bagaimana karakteristik data profil berkas pada variasi ukuran lapangan?
2. Bagaimana karakteristik data profil berkas pada variasi SSD (*source-to-surface distance*)?
3. Bagaimana karakteristik data profil berkas pada variasi energi?
4. Bagaimana karakteristik data profil berkas pada variasi kedalaman?
5. Bagaimana karakteristik data PDD (*percentage depth dose*) berkas pada variasi ukuran lapangan?
6. Bagaimana karakteristik data PDD (*percentage depth dose*) berkas pada variasi SSD (*source-to-surface distance*)?
7. Bagaimana karakteristik data PDD (*percentage depth dose*) berkas pada variasi energi?
8. Bagaimana karakteristik data OF (*output factor*) pada variasi ukuran lapangan?
9. Bagaimana karakteristik data OF (*output factor*) pada variasi energi?
10. Bagaimana karakteristik berkas FFF bila dibandingkan dengan berkas FF?

#### 4) **Beam Data Collection (berkas elektron)** (10 JPL / 600 menit)

Tujuan:

Setelah melakukan penugasan ini, peserta mampu memahami dan melakukan prosedur *beam data collection* berkas elektron pada linac teknik lanjut.

Bahan penugasan:

- Laptop
- LCD
- Bahan Tayang/ Slide
- Lembar Kasus
- Panduan latihan
- Kertas Kerja

Langkah-langkah:

1. Fasilitator menjelaskan penugasan dan membagi peserta menjadi 3 kelompok kecil dan memberikan masing-masing kelompok 3 kasus yang harus didiskusikan (30 menit).
2. Setiap kelompok kecil diberi waktu untuk membahas masing-masing kasus. (240 menit)
3. Setiap kelompok besar diberi waktu pemaparan dan tanggapan dari peserta lain dengan memperhatikan kriteria penilaian dalam pemaparan/penyajian suatu materi. (90 menit)
4. Fasilitator memberikan feedback hasil diskusi 3 kelompok selama 60 menit
5. Masing-masing kelompok besar dibimbing oleh 1 fasilitator

## LEMBAR KASUS

### Kasus 1:

Setelah melakukan kegiatan *beam data collection* untuk berkas elektron HDRE, analisa beberapa hal berikut:

- A) Aspek dosimetri apa yang perlu diperhatikan pada pengumpulan data berkas elektron?

- B) Bagaimana karakteristik data profil berkas pada variasi ukuran aplikator?
- C) Bagaimana karakteristik data profil berkas pada variasi energi?
- D) Bagaimana karakteristik data profil berkas pada variasi kedalaman?
- E) Bagaimana karakteristik data PDD (*percentage depth dose*) pada variasi ukuran aplikator?
- F) Bagaimana karakteristik data PDD (*percentage depth dose*) pada variasi energi?
- G) Bagaimana karakteristik data OF (*output factor*) pada variasi ukuran lapangan?
- H) Bagaimana karakteristik data OF (*output factor*) pada variasi energi?
- I) Bagaimana karakteristik berkas HDRE apabila dibandingkan dengan berkas elektron konvensional?

5) **Tes Keberterimaan Pesawat Brakhiterapi 3D** (10 JPL / 600 menit)

Tujuan:

Setelah melakukan penugasan ini, peserta mampu memahami dan melakukan prosedur tes keberterimaan pesawat brakhiterapi 3D.

Bahan penugasan:

- Laptop
- LCD
- Bahan Tayang/ Slide
- Lembar Kasus
- Panduan latihan

- Kertas Kerja

Langkah-langkah:

1. Fasilitator menjelaskan penugasan dan membagi peserta menjadi 3 kelompok kecil dan memberikan masing-masing kelompok 3 kasus yang harus didiskusikan (30 menit).
2. Setiap kelompok kecil diberi waktu untuk membahas masing-masing kasus. (240 menit)
3. Setiap kelompok besar diberi waktu pemaparan dan tanggapan dari peserta lain dengan memperhatikan kriteria penilaian dalam pemaparan/penyajian suatu materi. (90 menit)
4. Fasilitator memberikan feedback hasil diskusi 3 kelompok selama 60 menit
5. Masing-masing kelompok besar dibimbing oleh 1 fasilitator

## LEMBAR KASUS

### Kasus 1:

Telah dilakukan pengambilan citra aplikator brakhiterapi 3D menggunakan C-arm dan CT-scan. Lakukan pengukuran nilai *offset* dan evaluasi hasilnya berdasarkan dengan spesifikasi pabrikan. Apakah terdapat perbedaan hasil antara evaluasi dari kedua modalitas tersebut?

### Kasus 2:

Telah dilakukan pengambilan citra aplikator brakhiterapi 3D menggunakan MRI dan CT-scan. Lakukan pengukuran nilai *offset* dan evaluasi hasilnya berdasarkan dengan spesifikasi pabrikan. Apakah terdapat perbedaan hasil antara evaluasi dari kedua modalitas tersebut?

**Kasus 3:**

Telah dilakukan pengambilan citra aplikator brakhiterapi 3D menggunakan MRI dan C-arm. Lakukan pengukuran nilai *offset* dan evaluasi hasilnya berdasarkan dengan spesifikasi pabrikan. Apakah terdapat perbedaan hasil antara evaluasi dari kedua modalitas tersebut?

**C. Materi Pelatihan Inti 3: Jaminan Kualitas Radioterapi Teknik Sederhana****1) TPS QA Teknik Lanjut (14 JPL / 840 menit)**

Tujuan:

Setelah melakukan penugasan ini, peserta mampu memahami dan melakukan jaminan kualitas pada TPS (*treatment planning system*) terapi eksterna untuk teknik lanjut.

Bahan penugasan:

- Laptop
- LCD
- Bahan Tayang/ Slide
- Lembar Kasus
- Panduan latihan
- *Treatment Planning System* (TPS)

Langkah-langkah:

1. Fasilitator menjelaskan penugasan dan membagi peserta menjadi 3 kelompok kecil dan memberikan masing-masing kelompok 3 kasus yang harus didiskusikan (30 menit).
2. Setiap kelompok kecil diberi waktu untuk membahas masing-masing kasus. (240 menit)



3. Setiap kelompok besar diberi waktu pemaparan dan tanggapan dari peserta lain dengan memperhatikan kriteria penilaian dalam pemaparan/penyajian suatu materi. (90 menit)
4. Fasilitator memberikan feedback hasil diskusi 3 kelompok selama 60 menit
5. Masing-masing kelompok besar dibimbing oleh 1 fasilitator

## LEMBAR KASUS

### Kasus 1:

Lakukanlah tes kasus sesuai dengan apa yang tertera pada dokumen AAPM TG-119

## 2) QA Linac Teknik Lanjut - Pengukuran Absolut Berkas Foton FFF) (14 JPL / 840 menit)

Tujuan:

Setelah melakukan penugasan ini, peserta mampu memahami dan melakukan jaminan kualitas pesawat linac teknik lanjut (pengukuran absolut berkas foton FFF).

Bahan penugasan:

- Laptop
- LCD
- Bahan Tayang/ Slide
- Lembar Kasus
- Panduan latihan
- *Treatment Planning System* (TPS)

Langkah-langkah:

1. Fasilitator menjelaskan penugasan dan membagi peserta menjadi 3 kelompok kecil dan memberikan masing-masing kelompok 3 kasus yang harus didiskusikan (30 menit).

2. Setiap kelompok kecil diberi waktu untuk membahas masing-masing kasus. (240 menit)
3. Setiap kelompok besar diberi waktu pemaparan dan tanggapan dari peserta lain dengan memperhatikan kriteria penilaian dalam pemaparan/penyajian suatu materi. (90 menit)
4. Fasilitator memberikan feedback hasil diskusi 3 kelompok selama 60 menit
5. Masing-masing kelompok besar dibimbing oleh 1 fasilitator

## LEMBAR KASUS

### Kasus 1:

Telah dilakukan pengukuran absolut linac untuk berkas foton FFF (data dan detail pengukuran tertera). Lakukan perhitungan hasil secara manual berdasarkan protokol TRS 483 serta analisa hasilnya apakah memenuhi kriteria pengukuran!

### 3) QA Linac Teknik Lanjut - Pengukuran Absolut Berkas Elektron HDRE) (14 JPL / 840 menit)

Tujuan:

Setelah melakukan penugasan ini, peserta mampu memahami dan melakukan jaminan kualitas pesawat linac teknik sederhana (pengukuran relatif).

Bahan penugasan:

- Laptop
- LCD
- Bahan Tayang/ Slide
- Lembar Kasus
- Panduan latihan
- *Treatment Planning System (TPS)*

Langkah-langkah:

1. Fasilitator menjelaskan penugasan dan membagi peserta menjadi 3 kelompok kecil dan memberikan masing-masing kelompok 3 kasus yang harus didiskusikan (30 menit).
2. Setiap kelompok kecil diberi waktu untuk membahas masing-masing kasus. (240 menit)
3. Setiap kelompok besar diberi waktu pemaparan dan tanggapan dari peserta lain dengan memperhatikan kriteria penilaian dalam pemaparan/penyajian suatu materi. (90 menit)
4. Fasilitator memberikan feedback hasil diskusi 3 kelompok selama 60 menit
5. Masing-masing kelompok besar dibimbing oleh 1 fasilitator

## LEMBAR KASUS

### Kasus 1:

Telah dilakukan pengukuran absolut linac untuk berkas elektron HDRE (data dan detail pengukuran tertera). Lakukan perhitungan hasil secara manual serta analisa hasilnya apakah memenuhi kriteria pengukuran!

#### 4) Jaminan Kualitas Brakhiterapi 3D (14 JPL / 840 menit)

Tujuan:

Setelah melakukan penugasan ini, peserta mampu memahami dan melakukan jaminan kualitas pesawat brakhiterapi teknik 3D.

Bahan penugasan:

- Laptop
- LCD
- Bahan Tayang/ Slide
- Lembar Kasus

- Panduan latihan
- *Treatment Planning System* (TPS)

Langkah-langkah:

1. Fasilitator menjelaskan penugasan dan membagi peserta menjadi 3 kelompok kecil dan memberikan masing-masing kelompok 3 kasus yang harus didiskusikan (30 menit).
2. Setiap kelompok kecil diberi waktu untuk membahas masing-masing kasus. (240 menit)
3. Setiap kelompok besar diberi waktu pemaparan dan tanggapan dari peserta lain dengan memperhatikan kriteria penilaian dalam pemaparan/penyajian suatu materi. (90 menit)
4. Fasilitator memberikan feedback hasil diskusi 3 kelompok selama 60 menit
5. Masing-masing kelompok besar dibimbing oleh 1 fasilitator

## LEMBAR KASUS

### Kasus 1:

Lakukan perhitungan panjang cateter pada jarum interstitial di aplikator Geneva, Silinder, dan Ring. Kemudian analisa hasil perhitungan berdasarkan manual book aplikator, dan hasil pengukuran menggunakan film gafchromic?

### Kasus 2:

Telah dilakukan pengukuran bulanan pada pesawat brakhiterapi. Lakukan perhitungan aktivitas sumber brakhiterapi secara manual berdasarkan data pengukuran yang ada dibandingkan dengan TPS 3D dan analisa hasilnya!

**D. Materi Pelatihan Inti 5: Perencanaan Radioterapi Teknik Lanjut****1) Perencanaan Tindakan Radioterapi Eksternal Teknik Lanjut (Ca. Pelvic dan Servix) (14 JPL / 840 menit)**

Tujuan:

Setelah melakukan penugasan ini, peserta mampu memahami perencanaan dan prinsip optimisasi pada teknik IMRT, VMAT, dan SBRT pada kasus Ca. Pelvic dan Servix.

Bahan penugasan:

- Laptop
- LCD
- Bahan Tayang/ Slide
- Lembar Kasus
- Panduan latihan
- Citra CT Simulator

Langkah-langkah:

1. Fasilitator menjelaskan penugasan dan membagi peserta menjadi 3 kelompok kecil dan memberikan masing-masing kelompok 3 kasus yang harus didiskusikan (30 menit).
2. Setiap kelompok kecil diberi waktu untuk membahas masing-masing kasus. (240 menit)
3. Setiap kelompok besar diberi waktu pemaparan dan tanggapan dari peserta lain dengan memperhatikan kriteria penilaian dalam pemaparan/penyajian suatu materi. (90 menit)
4. Fasilitator memberikan feedback hasil diskusi 3 kelompok selama 60 menit
5. Masing-masing kelompok besar dibimbing oleh 1 fasilitator

## LEMBAR KASUS

### Kasus 1:

Terdapat detail permintaan pembuatan planning Ca. Cervix sesuai dengan preskripsi. Tentukan beam arrangement yang optimal, Energi yang digunakan, kriteria optimisasi apa saja yang digunakan, dan analisa organ sehat apa saja yang akan berdampak terhadap kualitas hasil planning! Lakukan untuk:

1. Teknik IMRT
2. Teknik VMAT
3. Teknik SBRT

### 2) Perencanaan Tindakan Radioterapi teknik lanjut (Ca. Brain dan H&N) (14 JPL / 840 menit)

Tujuan:

Setelah melakukan penugasan ini, peserta mampu memahami perencanaan dan prinsip optimisasi pada tindakan radioterapi teknik lanjut pada kasus ca. brain dan H&N (IMRT, VMAT, SRT, SRS).

Bahan penugasan:

- Laptop
- LCD
- Bahan Tayang/ Slide
- Lembar Kasus
- Panduan latihan
- Citra CT Simulator

Langkah-langkah:

1. Fasilitator menjelaskan penugasan dan membagi peserta menjadi 3 kelompok kecil dan memberikan masing-masing kelompok 3 kasus yang harus didiskusikan (30 menit).

2. Setiap kelompok kecil diberi waktu untuk membahas masing-masing kasus. (240 menit)
3. Setiap kelompok besar diberi waktu pemaparan dan tanggapan dari peserta lain dengan memperhatikan kriteria penilaian dalam pemaparan/penyajian suatu materi. (90 menit)
4. Fasilitator memberikan feedback hasil diskusi 3 kelompok selama 60 menit
5. Masing-masing kelompok besar dibimbing oleh 1 fasilitator

## LEMBAR KASUS

### Kasus 1:

Terdapat detail permintaan pembuatan planning Ca. Brain dan H&N sesuai dengan preskripsi. Tentukan beam arrangement yang optimal, Energi yang digunakan, kriteria optimisasi apa saja yang digunakan, dan analisa organ sehat apa saja yang akan berdampak terhadap kualitas hasil planning! Lakukan pada masing-masing kasus untuk:

1. Teknik IMRT
2. Teknik VMAT
3. Teknik SRT
4. Teknik SRS

### 3) Perencanaan Tindakan Radioterapi teknik lanjut (Kanker Payudara) (14 JPL / 840 menit)

Tujuan:

Setelah melakukan penugasan ini, peserta mampu memahami perencanaan dan prinsip optimisasi pada tindakan radioterapi teknik lanjut pada kasus Kanker Payudara (IMRT, VMAT, IGRT).

Bahan penugasan:

- Laptop
- LCD
- Bahan Tayang/ Slide
- Lembar Kasus
- Panduan latihan
- Citra CT Simulator 4D

Langkah-langkah:

1. Fasilitator menjelaskan penugasan dan membagi peserta menjadi 3 kelompok kecil dan memberikan masing-masing kelompok 3 kasus yang harus didiskusikan (30 menit).
2. Setiap kelompok kecil diberi waktu untuk membahas masing-masing kasus. (240 menit)
3. Setiap kelompok besar diberi waktu pemaparan dan tanggapan dari peserta lain dengan memperhatikan kriteria penilaian dalam pemaparan/penyajian suatu materi. (90 menit)
4. Fasilitator memberikan feedback hasil diskusi 3 kelompok selama 60 menit
5. Masing-masing kelompok besar dibimbing oleh 1 fasilitator

## LEMBAR KASUS

### Kasus 1:

Terdapat detail permintaan pembuatan planning Kanker payudara sesuai dengan preskripsi. Tentukan beam arrangement yang optimal, Energi yang digunakan, kriteria optimisasi apa saja yang digunakan, dan analisa organ sehat apa saja yang akan berdampak terhadap kualitas hasil planning! Lakukan pada masing-masing kasus untuk:

1. Teknik IMRT
2. Teknik VMAT



### 3. Teknik IGRT

#### 4) Perencanaan Tindakan Radioterapi teknik lanjut (Kanker Paru) (14 JPL / 840 menit)

Tujuan:

Setelah melakukan penugasan ini, peserta mampu memahami perencanaan dan prinsip optimisasi pada tindakan radioterapi teknik lanjut pada kasus Kanker Paru (IMRT, VMAT, IGRT).

Bahan penugasan:

- Laptop
- LCD
- Bahan Tayang/ Slide
- Lembar Kasus
- Panduan latihan
- Citra CT Simulator 4D

Langkah-langkah:

1. Fasilitator menjelaskan penugasan dan membagi peserta menjadi 3 kelompok kecil dan memberikan masing-masing kelompok 3 kasus yang harus didiskusikan (30 menit).
2. Setiap kelompok kecil diberi waktu untuk membahas masing-masing kasus. (240 menit)
3. Setiap kelompok besar diberi waktu pemaparan dan tanggapan dari peserta lain dengan memperhatikan kriteria penilaian dalam pemaparan/penyajian suatu materi. (90 menit)
4. Fasilitator memberikan feedback hasil diskusi 3 kelompok selama 60 menit
5. Masing-masing kelompok besar dibimbing oleh 1 fasilitator

### LEMBAR KASUS

#### Kasus 1:

Terdapat detail permintaan pembuatan planning Kanker paru sesuai dengan preskripsi. Tentukan beam arrangement yang optimal, Energi yang digunakan, kriteria optimisasi apa saja yang digunakan, dan analisa organ sehat apa saja yang akan berdampak terhadap kualitas hasil planning! Lakukan pada masing-masing kasus untuk:

1. Teknik IMRT
2. Teknik VMAT
3. Teknik IGRT

#### **5) Perencanaan Tindakan Brakhiterapi 3D (14 JPL / 840 menit)**

Tujuan:

Setelah melakukan penugasan ini, peserta mampu memahami konsep perhitungan dwell time pada aplikator 3D, dan perhitungan dengan jarum interstitial aplikator 3D (Geneva, Ring, Silinder) pada perencanaan brakhiterapi.

Bahan penugasan:

- Laptop
- LCD
- Bahan Tayang/ Slide
- Lembar Kasus
- Panduan latihan
- Citra CT Simulator

Langkah-langkah:

1. Fasilitator menjelaskan penugasan dan membagi peserta menjadi 3 kelompok kecil dan memberikan masing-masing kelompok 3 kasus yang harus didiskusikan (30 menit).
2. Setiap kelompok kecil diberi waktu untuk membahas masing-masing kasus. (240 menit)

3. Setiap kelompok besar diberi waktu pemaparan dan tanggapan dari peserta lain dengan memperhatikan kriteria penilaian dalam pemaparan/penyajian suatu materi. (90 menit)
4. Fasilitator memberikan feedback hasil diskusi 3 kelompok selama 60 menit
5. Masing-masing kelompok besar dibimbing oleh 1 fasilitator

## LEMBAR KASUS

### Kasus 1:

Terdapat detail permintaan pembuatan perencanaan Brakiterapi 3D sesuai dengan preskripsi. Tentukan rekonstruksi aplikator yang digunakan, posisi source yang optimal, pemanfaatan jarum interstisial, dan analisa organ sehat apa saja yang akan berdampak terhadap kualitas hasil perencanaan! Lakukan pada masing-masing kasus untuk:

1. Aplikator Geneva
2. Aplikator Silinder
3. Aplikator ring

## E. Materi Pelatihan Inti 6: Audit Dosimetri Radioterapi Teknik Lanjut

### 1) Audit Dosimetri 3D Radioterapi (24 JPL / 1440 menit)

Tujuan:

Setelah melakukan penugasan ini, peserta mampu memahami konsep evaluasi distribusi dosis Audit dosimetry 3D m.

Bahan penugasan:

- Laptop
- LCD
- Bahan Tayang/ Slide
- Lembar Kasus

- Panduan latihan
- Software Delta4
- Software Octavius

Langkah-langkah:

1. Fasilitator menjelaskan penugasan dan membagi peserta menjadi 3 kelompok kecil dan memberikan masing-masing kelompok 3 kasus yang harus didiskusikan (30 menit).
2. Setiap kelompok kecil diberi waktu untuk membahas masing-masing kasus. (750 menit)
3. Setiap kelompok besar diberi waktu pemaparan dan tanggapan dari peserta lain dengan memperhatikan kriteria penilaian dalam pemaparan/penyajian suatu materi. (180 menit)
4. Fasilitator memberikan feedback hasil diskusi 3 kelompok selama 120 menit
5. Masing-masing kelompok besar dibimbing oleh 1 fasilitator

## LEMBAR KASUS

### Kasus 1:

Terdapat hasil pengukuran dosis menggunakan dosimeter 3D dengan software yang berbeda:

1. Delta4
2. Octavius

Analisa hasil pengukuran pada masing-masing modalitas dengan memvariasikan beberapa parameter evaluasi (2%2mm, 2%3mm, 3%2mm, dan 3%3mm), serta variasikan area evaluasi (local dan global) pada masing-masing kasus H&N, Brain, paru, payudara, dan cervix! Apakah ada pengaruh karakteristik fisika

pada masing-masing kasus dan dosimeter terhadap hasil evaluasi?

## Lampiran 4. Panduan Praktek Lapangan

### A. Materi Pelatihan Inti 1: Proteksi Radiasi dan Keselamatan Radiasi Teknik Lanjut

#### 1) Perhitungan Desain Shielding Bunker Pesawat Linac dengan kemampuan IMRT/VMAT/SRS/SRT/SBRT (30 JPL / 1800 menit)

##### Tujuan:

Setelah melaksanakan praktek lapangan, peserta dapat melaksanakan perhitungan desain shielding bunker pesawat linac dengan kemampuan IMRT/VMAT/SRS/SRT/SBRT.

##### Alat dan Bahan:

- Laptop
- Spesifikasi Linac dan Brakhiterapi
- Kertas Kerja
- Meteran
- Panduan Praktik Lapangan
- Sofffile NCRP 151 dan IAEA SRS No. 47

##### Langkah-langkah:

1. Fasilitator membagi peserta menjadi 4 (empat) kelompok, kemudian memberikan penjelasan mengenai pelaksanaan praktek lapangan kepada masing-masing kelompok.
2. Masing-masing kelompok akan mengerjakan desain shielding sesuai dengan pembagiannya, mengikuti panduan internasional.
3. Fasilitator melakukan pengecekan dan evaluasi terhadap hasil perhitungan masing-masing kelompok.
4. Setelah selesai, kelompok secara bergantian mengerjakan kasus lain hingga lengkap/selesai.

5. Setiap kelompok mempresentasikan hasil praktiknya

Target capaian tindakan:

Masing-masing peserta telah melaksanakan perhitungan desain shielding bunker pesawat linac dengan kemampuan IMRT/VMAT/SRS/SRT/SBRT sebanyak 1 kali

## **2) Desain Shielding Bunker Brakhiterapi dengan kemampuan 3D (25 JPL / 1500 menit)**

Setelah melaksanakan praktek lapangan, peserta dapat melaksanakan perhitungan desain shielding bunker pesawat Brakhiterapi dengan kemampuan 3D.

Alat dan Bahan:

- Laptop
- Spesifikasi Linac dan Brakhiterapi
- Kertas Kerja
- Meteran
- Panduan Praktik Lapangan
- Softfile NCRP 151 dan IAEA SRS No. 47

Langkah-langkah:

1. Fasilitator membagi peserta menjadi 4 (empat) kelompok, kemudian memberikan penjelasan mengenai pelaksanaan praktek lapangan kepada masing-masing kelompok.
2. Masing-masing kelompok akan mengerjakan desain shielding sesuai dengan pembagiannya, mengikuti panduan internasional.
3. Fasilitator melakukan pengecekan dan evaluasi terhadap hasil perhitungan masing-masing kelompok.

4. Setelah selesai, kelompok secara bergantian mengerjakan kasus lain hingga lengkap/selesai.
5. Setiap kelompok mempresentasikan hasil praktiknya  
Target capaian tindakan:  
Masing-masing peserta telah melaksanakan perhitungan desain shielding bunker pesawat Brakhiterapi dengan kemampuan 3D sebanyak 1 kali

### 3) Perhitungan Desain Shielding Bunker Pesawat Linac dengan kemampuan TSET/TBI (25 JPL / 1500 menit)

Tujuan:

Setelah melaksanakan praktek lapangan, peserta dapat melaksanakan perhitungan desain shielding bunker pesawat linac dengan kemampuan TSET/TBI.

Alat dan Bahan:

- Laptop
- Spesifikasi Linac dan Brakhiterapi
- Kertas Kerja
- Meteran
- Panduan Praktik Lapangan
- Softfile NCRP 151 dan IAEA SRS No. 47

Langkah-langkah:

1. Fasilitator membagi peserta menjadi 4 (empat) kelompok, kemudian memberikan penjelasan mengenai pelaksanaan praktek lapangan kepada masing-masing kelompok.



2. Masing-masing kelompok akan mengerjakan desain shielding sesuai dengan pembagiannya, mengikuti panduan internasional.
3. Fasilitator melakukan pengecekan dan evaluasi terhadap hasil perhitungan masing-masing kelompok.
4. Setelah selesai, kelompok secara bergantian mengerjakan kasus lain hingga lengkap/selesai.
5. Setiap kelompok mempresentasikan hasil praktiknya  
Target capaian tindakan:  
Masing-masing peserta telah melaksanakan perhitungan desain shielding bunker pesawat linac dengan kemampuan TSET/TBI sebanyak 1 kali

#### **4) Perhitungan Desain Shielding Bunker Pesawat Linac Energi 10 MV keatas (30 JPL / 1800 menit)**

Tujuan:

Setelah melaksanakan praktek lapangan, peserta dapat melaksanakan perhitungan desain shielding bunker pesawat linac energi 10 MV keatas.

Alat dan Bahan:

- Laptop
- Spesifikasi Linac dan Brakhiterapi
- Kertas Kerja
- Meteran
- Panduan Praktik Lapangan
- Softfile NCRP 151 dan IAEA SRS No. 47

Langkah-langkah:

1. Fasilitator membagi peserta menjadi 4 (empat) kelompok, kemudian memberikan penjelasan mengenai pelaksanaan praktek lapangan kepada masing-masing kelompok.
2. Masing-masing kelompok akan mengerjakan desain shielding sesuai dengan pembagiannya, mengikuti panduan internasional.
3. Fasilitator melakukan pengecekan dan evaluasi terhadap hasil perhitungan masing-masing kelompok.
4. Setelah selesai, kelompok secara bergantian mengerjakan kasus lain hingga lengkap/selesai.
5. Setiap kelompok mempresentasikan hasil praktiknya  
Target capaian tindakan:  
Masing-masing peserta telah melaksanakan perhitungan desain shielding bunker pesawat linac energi 10 MV keatas sebanyak 1 kali

## **B. Materi Pelatihan Inti 2: Tes Keberterimaan Peralatan Radioterapi Teknik Lanjut**

### **1) Uji Keberterimaan dan commissioning untuk pesawat Linac dengan kemampuan IMRT/VMAT/SRS/SRT/SBRT (20 JPL / 1200 menit)**

Tujuan:

Setelah melaksanakan praktek lapangan, peserta dapat melaksanakan pengujian keberterimaan dan commissioning pesawat linac dengan kemampuan IMRT/VMAT/SRS/SRT/SBRT.

Alat dan Bahan:

- Laptop
- Spesifikasi Linac pada Purchase order
- Dokumen uji keberterimaan linac
- Dokumen commissioning
- 1 Set Uji mekanik
- 1 set uji dosimetry
- 1 set uji safety
- Panduan Praktik Lapangan

Langkah-langkah:

1. Fasilitator membagi peserta menjadi 4 (empat) kelompok, kemudian memberikan penjelasan mengenai pelaksanaan praktek lapangan kepada masing-masing kelompok.
2. Masing-masing kelompok akan melakukan pengujian keberterimaan pelatan sesuai dengan dokumen uji keberterimaan dan commissioning yang meliputi:
  - a. Uji fungsi peralatan radiasi
  - b. Uji mekanik
  - c. Uji dosimetry
  - d. Uji safety
  - e. Pengambilan data commissioning
3. Setelah selesai, kelompok secara bergantian mengerjakan kasus lain hingga lengkap/selesai.
4. Setiap kelompok mempresentasikan hasil praktiknya

Target capaian tindakan:

Masing-masing peserta telah melaksanakan uji keberterimaan dan commissioning pesawat linac dengan kemampuan IMRT/VMAT/SRS/SRT/SBRT sebanyak 1 kali

**2) Uji Keberterimaan dan commissioning untuk pesawat eksternal dengan berkas non standar (FFF/HDRE/Lapangan Kecil (20 JPL / 1200 menit)**

Tujuan:

Setelah melaksanakan praktek lapangan, peserta dapat melaksanakan pengujian keberterimaan dan commissioning pesawat eksternal dengan berkas non standar (FFF/HDRE/lapangan kecil).

Alat dan Bahan:

- Laptop
- Spesifikasi Linac pada Purchase order
- Dokumen uji keberterimaan linac
- Dokumen commissioning
- 1 Set Uji mekanik
- 1 set uji dosimetry
- 1 set uji safety
- Panduan Praktik Lapangan

Langkah-langkah:

1. Fasilitator membagi peserta menjadi 4 (empat) kelompok, kemudian memberikan penjelasan mengenai pelaksanaan praktek lapangan kepada masing-masing kelompok.
2. Masing-masing kelompok akan melakukan pengujian keberterimaan pelatan sesuai dengan dokumen uji keberterimaan dan commissioning yang meliputi:
  - a. Uji fungsi peralatatan radiasi
  - b. Uji mekanik
  - c. Uji dosimetry

- d. Uji safety
  - e. Pengambilan data commissioning
3. Setelah selesai, kelompok secara bergantian mengerjakan kasus lain hingga lengkap/selesai.
  4. Setiap kelompok mempresentasikan hasil praktiknya

Target capaian tindakan:

Masing-masing peserta telah melaksanakan uji keberterimaan dan commissioning pesawat eksternal dengan berkas non standar (FFF/HDRE/lapangan kecil) sebanyak 1 kali.

### **3) Uji Keberterimaan dan commissioning untuk pesawat eksternal dengan Kemampuan TSET/TBI (20 JPL / 1200 menit)**

Tujuan:

Setelah melaksanakan praktek lapangan, peserta dapat melaksanakan pengujian keberterimaan dan commissioning pesawat eksternal dengan kemampuan TSET/TBI.

Alat dan Bahan:

- Laptop
- Spesifikasi Linac pada Purchase order
- Dokumen uji keberterimaan linac
- Dokumen commissioning
- 1 Set Uji mekanik
- 1 set uji dosimetry
- 1 set uji safety
- Panduan Praktik Lapangan

Langkah-langkah:

1. Fasilitator membagi peserta menjadi 4 (empat) kelompok, kemudian memberikan penjelasan mengenai pelaksanaan praktek lapangan kepada masing-masing kelompok.
2. Masing-masing kelompok akan melakukan pengujian keberterimaan pelatan sesuai dengan dokumen uji keberterimaan dan commissioning yang meliputi:
  - a. Uji fungsi peralatan radiasi
  - b. Uji mekanik
  - c. Uji dosimetry
  - d. Uji safety
  - e. Pengambilan data commissioning
3. Setelah selesai, kelompok secara bergantian mengerjakan kasus lain hingga lengkap/selesai.
4. Setiap kelompok mempresentasikan hasil praktiknya

Target capaian tindakan:

Masing-masing peserta telah melaksanakan uji keberterimaan dan commissioning pesawat eksternal dengan kemampuan TSET/TBI sebanyak 1 kali.

#### **4) Uji Keberterimaan dan commissioning untuk pesawat eksternal untuk Asesoris GRID (15 JPL / 900 menit)**

Tujuan:

Setelah melaksanakan praktek lapangan, peserta dapat melaksanakan pengujian keberterimaan dan commissioning pesawat eksternal untuk asesoris GRID.

Alat dan Bahan:

- Laptop
- Spesifikasi Linac pada Purchase order

- Dokumen uji keberterimaan
- Dokumen commissioning
- 1 Set Uji mekanik
- 1 set uji dosimetry
- 1 set uji safety
- Panduan Praktik Lapangan

Langkah-langkah:

1. Fasilitator membagi peserta menjadi 4 (empat) kelompok, kemudian memberikan penjelasan mengenai pelaksanaan praktek lapangan kepada masing-masing kelompok.
2. Masing-masing kelompok akan melakukan pengujian keberterimaan pelatan sesuai dengan dokumen uji keberterimaan dan commissioning yang meliputi:
  - a. Uji fungsi peralatatan radiasi
  - b. Uji mekanik
  - c. Uji dosimetry
  - d. Uji safety
  - e. Pengambilan data commissioning
3. Setelah selesai, kelompok secara bergantian mengerjakan kasus lain hingga lengkap/selesai.
4. Setiap kelompok mempresentasikan hasil praktiknya

Target capaian tindakan:

Masing-masing peserta telah melaksanakan uji keberterimaan dan commissioning pesawat eksternal untuk asesoris GRID sebanyak 1 kali.

#### **5) Uji Keberterimaan dan commissioning untuk pesawat Brakhiterapi dengan kemampuan 3D (15 JPL / 900 menit)**

**Tujuan:**

Setelah melaksanakan praktek lapangan, peserta dapat melaksanakan pengujian keberterimaan dan commissioning pesawat Brakhiterapi dengan kemampuan 3D.

**Alat dan Bahan:**

1. Laptop
2. Spesifikasi Linac pada Purchase order
3. Dokumen uji keberterimaan brakhiterapi
4. Dokumen commissioning
5. 1 Set Uji mekanik
6. 1 set uji dosimetry
7. 1 set uji safety
8. Panduan Praktik Lapangan

**Langkah-langkah:**

1. Fasilitator membagi peserta menjadi 4 (empat) kelompok, kemudian memberikan penjelasan mengenai pelaksanaan praktek lapangan kepada masing-masing kelompok.
2. Masing-masing kelompok akan melakukan pengujian keberterimaan pelatan sesuai dengan dokumen uji keberterimaan dan commissioning yang meliputi:
  - a. Uji fungsi peralatatan radiasi
  - b. Uji mekanik
  - c. Uji dosimetry
  - d. Uji safety
  - e. Pengambilan data commissioning
3. Setelah selesai, kelompok secara bergantian mengerjakan kasus lain hingga lengkap/selesai.



4. Setiap kelompok mempresentasikan hasil praktiknya

Target capaian tindakan:

Masing-masing peserta telah melaksanakan uji keberterimaan dan commissioning pesawat pesawat brakhiterapi dengan kemampuan 3D sebanyak 1 kali.

### **C. Materi Pelatihan Inti 4: Jaminan Kualitas Radioterapi Teknik Lanjut**

#### **1) Jaminan Kualitas Pesawat Linac untuk Berkas non Standar (20 JPL / 1200 menit)**

Tujuan:

Setelah melaksanakan praktek lapangan, peserta dapat melakukan jaminan kualitas pesawat radiasi berkas non standar.

Alat dan Bahan:

- Laptop
- 1 Set peralatan Dosimetri Relatif
- 1 Set peralatan Dosimetri Absolut
- 1 Set Peralatan Mekanik
- 1 Set peralatan Safety
- Water phantom 3D
- ATK
- Panduan Praktik Lapangan

Langkah-langkah:

1. Fasilitator membagi peserta menjadi 4 (empat) kelompok, kemudian memberikan penjelasan mengenai pelaksanaan praktek lapangan kepada masing-masing kelompok.

2. Masing-masing kelompok akan melakukan pengujian Masing-masing kelompok akan melakukan jaminan kualitas pesawat radiasi berkas non standar
3. Setelah selesai, kelompok secara bergantian mengerjakan praktik hingga lengkap/selesai.
4. Setiap kelompok mempresentasikan hasil praktiknya

Target capaian tindakan:

Masing-masing kelompok telah melakukan jaminan kualitas pesawat radiasi berkas non standar sebanyak 2 kali.

## **2) Jaminan Kualitas Pesawat Linac dengan Teknik IMRT/VMAT (50 JPL / 3000 menit)**

Tujuan:

Setelah melaksanakan praktek lapangan, peserta dapat melakukan jaminan kualitas pesawat Linac dengan Teknik IMRT/VMAT.

Alat dan Bahan:

- Laptop
- 1 Set peralatan Dosimetri Relatif
- 1 Set peralatan Dosimetri Absolut
- 1 Set Peralatan Mekanik
- 1 Set peralatan Safety
- Water phantom 3D
- ATK
- Panduan Praktik Lapangan

Langkah-langkah:

1. Fasilitator membagi peserta menjadi 4 (empat) kelompok, kemudian memberikan penjelasan mengenai pelaksanaan praktek lapangan kepada masing-masing kelompok.
2. Masing-masing kelompok akan melakukan pengujian Masing-masing kelompok akan melakukan jaminan kualitas pesawat Linac dengan teknik IMRT/VMAT
3. Setelah selesai, kelompok secara bergantian mengerjakan praktik hingga lengkap/selesai.
4. Setiap kelompok mempresentasikan hasil praktiknya

Target capaian tindakan:

Masing-masing kelompok telah melakukan jaminan kualitas pesawat Linac dengan teknik IMRT/VMAT sebanyak 5 kali.

### **3) Jaminan Kualitas Pesawat Linac dengan Teknik SBRT/SRS/SRT (40 JPL / 2400 menit)**

Tujuan:

Setelah melaksanakan praktek lapangan, peserta dapat melakukan jaminan kualitas pesawat Linac dengan Teknik SBRT/SRS/SRT.

Alat dan Bahan:

- Laptop
- 1 Set peralatan Dosimetri Relatif
- 1 Set peralatan Dosimetri Absolut
- 1 Set Peralatan Mekanik
- 1 Set peralatan Safety
- Water phantom 3D
- ATK
- Panduan Praktik Lapangan

Langkah-langkah:

1. Fasilitator membagi peserta menjadi 4 (empat) kelompok, kemudian memberikan penjelasan mengenai pelaksanaan praktek lapangan kepada masing-masing kelompok.
2. Masing-masing kelompok akan melakukan pengujian Masing-masing kelompok akan melakukan jaminan kualitas pesawat Linac dengan teknik SBRT/SRS/SRT
3. Setelah selesai, kelompok secara bergantian mengerjakan praktik hingga lengkap/selesai.
4. Setiap kelompok mempresentasikan hasil praktiknya

Target capaian tindakan:

Masing-masing kelompok telah melakukan jaminan kualitas pesawat Linac dengan teknik SBRT/SRS/SRT sebanyak 3 kali.

#### **4) Jaminan Kualitas Pesawat Linac dengan Extended SSD (20 JPL / 1200 menit)**

Tujuan:

Setelah melaksanakan praktek lapangan, peserta dapat melakukan jaminan kualitas pesawat Linac dengan extended SSD.

Alat dan Bahan:

- Laptop
- 1 Set peralatan Dosimetri Relatif
- 1 Set peralatan Dosimetri Absolut
- 1 Set Peralatan Mekanik
- 1 Set peralatan Safety

- Water phantom 3D
- ATK
- Panduan Praktik Lapangan

Langkah-langkah:

1. Fasilitator membagi peserta menjadi 4 (empat) kelompok, kemudian memberikan penjelasan mengenai pelaksanaan praktek lapangan kepada masing-masing kelompok.
2. Masing-masing kelompok akan melakukan pengujian Masing-masing kelompok akan melakukan jaminan kualitas pesawat Linac dengan extended SSD
3. Setelah selesai, kelompok secara bergantian mengerjakan praktik hingga lengkap/selesai.
4. Setiap kelompok mempresentasikan hasil praktiknya

Target capaian tindakan:

1. Masing-masing kelompok telah melakukan jaminan kualitas pesawat Linac dengan extended SSD sebanyak 1 kali.

#### **D. Materi Pelatihan Inti 5: Perencanaan Radioterapi Teknik Lanjut**

##### **1) Perencanaan Radiasi Eksternal Teknik Lanjut kasus Ca. Pelvic (Ca. Cervix/Ca. Prostat/Ca. Rectum/Ca. Bladder, dll) (25 JPL / 1500 menit)**

Tujuan:

Setelah melaksanakan praktek lapangan, peserta dapat melakukan Perencanaan Radiasi Eksternal Teknik Lanjut kasus Ca. Pelvic (Ca. Cervix/Ca. Prostat/Ca. Rectum/Ca. Bladder, dll).

Alat dan Bahan:

- Form permintaan planning pasien, yang meliputi Teknik, Preskripsi dosis, dan jumlah fraksi.
- Citra CT Simulator yang telah dilakukan delineasi
- TPS Monaco
- TPS Eclipse
- TPS Pinnacle
- Referensi batasan dosis untuk Organ Sehat
- Printer
- ATK
- Panduan Praktik Lapangan

Langkah-langkah:

1. Fasilitator membagi peserta menjadi 4 (empat) kelompok, kemudian memberikan penjelasan mengenai pelaksanaan praktek lapangan kepada masing-masing kelompok.
2. Masing-masing peserta akan melakukan perencanaan radiasi eksternal teknik lanjut kasus Ca. Pelvic (Ca. Cervix/Ca. Prostat/Ca. Rectum/Ca. Bladder, dll), yang meliputi:
  - a. Import CT data set dan RT Structure ke dalam TPS
  - b. Mendefinisikan titik Origin, Isocenter.
  - c. Penentuan arah berkas radiasi yang optimal berdasarkan posisi target dan OAR di area kepala dan leher
  - d. Penentuan area kalkulasi
  - e. Penentuan algoritma yang tepat untuk kalkulasi 3D
  - f. Optimalisasi berkas lapangan radiasi
  - g. Kalkulasi perencanaan
  - h. Evaluasi distribusi dosis secara slice to slice dan grafik DVH

- i. Evaluasi hasil perencanaan dibandingkan dengan form permintaan planning
3. Setelah selesai, peserta lain secara bergantian mengerjakan kasus lain hingga lengkap/selesai.
4. Setiap kelompok mempresentasikan hasil praktiknya

Target capaian tindakan:

Masing-masing peserta telah melakukan perencanaan radiasi eksternal teknik lanjut kasus Ca. Pelvic (Ca. Cervix/Ca. Prostat/Ca. Rectum/Ca. Bladder, dll) sebanyak 5 kali.

## 2) Perencanaan Radiasi Eksternal Teknik Lanjut kasus Ca. Payudara (25 JPL / 1500 menit)

Tujuan:

Setelah melaksanakan praktek lapangan, peserta dapat melakukan Perencanaan Radiasi Eksternal Teknik Lanjut kasus Ca. Payudara.

Alat dan Bahan:

- Form permintaan planning pasien, yang meliputi Teknik, Preskripsi dosis, dan jumlah fraksi.
- Citra CT Simulator yang telah dilakukan delineasi
- TPS Monaco
- TPS Eclipse
- TPS Pinnacle
- Referensi batasan dosis untuk Organ Sehat
- Printer
- ATK
- Panduan Praktik Lapangan

Langkah-langkah:

1. Fasilitator membagi peserta menjadi 4 (empat) kelompok, kemudian memberikan penjelasan mengenai pelaksanaan praktek lapangan kepada masing-masing kelompok.
2. Masing-masing peserta akan melakukan perencanaan radiasi eksternal teknik lanjut kasus Ca. payudara yang meliputi:
  - a. Import CT data set dan RT Structure ke dalam TPS
  - b. Mendefinisikan titik Origin, Isocenter.
  - c. Penentuan arah berkas radiasi yang optimal berdasarkan posisi target dan OAR di area kepala dan leher
  - d. Penentuan area kalkulasi
  - e. Penentuan algoritma yang tepat untuk kalkulasi 3D
  - f. Optimalisasi berkas lapangan radiasi
  - g. Kalkulasi perencanaan
  - h. Evaluasi distribusi dosis secara slice to slice dan grafik DVH
  - i. Evaluasi hasil perencanaan dibandingkan dengan form permintaan planning
3. Setelah selesai, peserta lain secara bergantian mengerjakan kasus lain hingga lengkap/selesai.
4. Setiap kelompok mempresentasikan hasil praktiknya

Target capaian tindakan:

Masing-masing peserta telah melakukan perencanaan radiasi eksternal teknik lanjut kasus Ca. payudara sebanyak 5 kali.

### **3) Perencanaan Radiasi Eksternal Teknik Lanjut kasus Ca. Head and Neck (Ca. Nasofaring/Ca. Laring/Ca. Parotis/Ca. Lidah, dll) (20 JPL / 1200 menit)**

Tujuan:



Setelah melaksanakan praktek lapangan, peserta dapat melakukan Perencanaan Radiasi Eksternal Teknik Lanjut kasus Ca. head and neck (Ca. Nasofaring/Ca. Laring/Ca. Parotis/Ca. Lidah, dll).

Alat dan Bahan:

- Form permintaan planning pasien, yang meliputi Teknik, Preskripsi dosis, dan jumlah fraksi.
- Citra CT Simulator yang telah dilakukan delineasi
- TPS Monaco
- TPS Eclipse
- TPS Pinnacle
- Referensi batasan dosis untuk Organ Sehat
- Printer
- ATK
- Panduan Praktik Lapangan

Langkah-langkah:

1. Fasilitator membagi peserta menjadi 4 (empat) kelompok, kemudian memberikan penjelasan mengenai pelaksanaan praktek lapangan kepada masing-masing kelompok.
2. Masing-masing peserta akan melakukan perencanaan radiasi eksternal teknik lanjut kasus Ca. head and neck (Ca. Nasofaring/Ca. Laring/Ca. Parotis/Ca. Lidah, dll, yang meliputi:
  - a. Import CT data set dan RT Structure ke dalam TPS
  - b. Mendefinisikan titik Origin, Isocenter.
  - c. Penentuan arah berkas radiasi yang optimal berdasarkan posisi target dan OAR di area kepala dan leher

- d. Penentuan area kalkulasi
  - e. Penentuan algoritma yang tepat untuk kalkulasi 3D
  - f. Optimalisasi berkas lapangan radiasi
  - g. Kalkulasi perencanaan
  - h. Evaluasi distribusi dosis secara slice to slice dan grafik DVH
  - i. Evaluasi hasil perencanaan dibandingkan dengan form permintaan planning).
3. Setelah selesai, peserta lain secara bergantian mengerjakan kasus lain hingga lengkap/selesai.
  4. Setiap kelompok mempresentasikan hasil praktiknya

Target capaian tindakan:

Masing-masing peserta telah melakukan perencanaan radiasi eksternal teknik lanjut kasus Ca. head and neck (Ca. Nasofaring/Ca. Laring/Ca. Parotis/Ca. Lidah, dll) sebanyak 5 kali.

#### **4) Perencanaan Radiasi Eksternal Teknik Lanjut kasus Ca. Paru (10 JPL / 600 menit)**

Tujuan:

Setelah melaksanakan praktek lapangan, peserta dapat melakukan Perencanaan Radiasi Eksternal Teknik Lanjut kasus Ca. paru.

Alat dan Bahan:

- Form permintaan planning pasien, yang meliputi Teknik, Preskripsi dosis, dan jumlah fraksi.
- Citra CT Simulator yang telah dilakukan delineasi
- TPS Monaco

- TPS Eclipse
- TPS Pinnacle
- Referensi batasan dosis untuk Organ Sehat
- Printer
- ATK
- Panduan Praktik Lapangan

Langkah-langkah:

1. Fasilitator membagi peserta menjadi 4 (empat) kelompok, kemudian memberikan penjelasan mengenai pelaksanaan praktek lapangan kepada masing-masing kelompok.
2. Masing-masing peserta akan melakukan perencanaan radiasi eksternal teknik lanjut kasus Ca. paru yang meliputi:
  - a. Import CT data set dan RT Structure ke dalam TPS
  - b. Mendefinisikan titik Origin, Isocenter.
  - c. Penentuan arah berkas radiasi yang optimal berdasarkan posisi target dan OAR di area kepala dan leher
  - d. Penentuan area kalkulasi
  - e. Penentuan algoritma yang tepat untuk kalkulasi 3D
  - f. Optimalisasi berkas lapangan radiasi
  - g. Kalkulasi perencanaan
  - h. Evaluasi distribusi dosis secara slice to slice dan grafik DVH
  - i. Evaluasi hasil perencanaan dibandingkan dengan form permintaan planning
3. Setelah selesai, peserta lain secara bergantian mengerjakan kasus lain hingga lengkap/selesai.
4. Setiap kelompok mempresentasikan hasil praktiknya

Target capaian tindakan:

Masing-masing peserta telah melakukan perencanaan radiasi eksternal teknik lanjut kasus Ca. paru sebanyak 2 kali.

### **5) Perencanaan Radiasi Eksternal Teknik Lanjut kasus Ca. Abdomen (Ca. Liver/ Ca. Gaster, dll) (10 JPL / 600 menit)**

Tujuan:

Setelah melaksanakan praktek lapangan, peserta dapat melakukan Perencanaan Radiasi Eksternal Teknik Lanjut kasus Ca. abdomen (Ca. Liver/Ca. Gaster, dll).

Alat dan Bahan:

- Form permintaan planning pasien, yang meliputi Teknik, Preskripsi dosis, dan jumlah fraksi.
- Citra CT Simulator yang telah dilakukan delineasi
- TPS Monaco
- TPS Eclipse
- TPS Pinnacle
- Referensi batasan dosis untuk Organ Sehat
- Printer
- ATK
- Panduan Praktik Lapangan

Langkah-langkah:

1. Fasilitator membagi peserta menjadi 4 (empat) kelompok, kemudian memberikan penjelasan mengenai pelaksanaan praktek lapangan kepada masing-masing kelompok.
2. Masing-masing peserta akan melakukan perencanaan radiasi eksternal teknik lanjut kasus Ca. abdomen (Ca. Liver/Ca. Gaster, dll) yang meliputi:

- a. Import CT data set dan RT Structure ke dalam TPS
  - b. Mendefinisikan titik Origin, Isocenter.
  - c. Penentuan arah berkas radiasi yang optimal berdasarkan posisi target dan OAR di area kepala dan leher
  - d. Penentuan area kalkulasi
  - e. Penentuan algoritma yang tepat untuk kalkulasi 3D
  - f. Optimalisasi berkas lapangan radiasi
  - g. Kalkulasi perencanaan
  - h. Evaluasi distribusi dosis secara slice to slice dan grafik DVH
  - i. Evaluasi hasil perencanaan dibandingkan dengan form permintaan planning
3. Setelah selesai, peserta lain secara bergantian mengerjakan kasus lain hingga lengkap/selesai.
  4. Setiap kelompok mempresentasikan hasil praktiknya

Target capaian tindakan:

Masing-masing peserta telah melakukan perencanaan radiasi eksternal teknik lanjut kasus Ca. abdomen (Ca. Liver/Ca. Gaster, dll) sebanyak 2 kali.

## **6) Perencanaan Radiasi Eksternal Teknik Lanjut kasus Ca. Otak**

(20 JPL / 1200 menit)

Tujuan:

Setelah melaksanakan praktek lapangan, peserta dapat melakukan Perencanaan Radiasi Eksternal Teknik Lanjut kasus Ca. otak.

Alat dan Bahan:

- Form permintaan planning pasien, yang meliputi Teknik, Preskripsi dosis, dan jumlah fraksi.
- Citra CT Simulator yang telah dilakukan delineasi
- TPS Monaco
- TPS Eclipse
- TPS Pinnacle
- Referensi batasan dosis untuk Organ Sehat
- Printer
- ATK
- Panduan Praktik Lapangan

Langkah-langkah:

1. Fasilitator membagi peserta menjadi 4 (empat) kelompok, kemudian memberikan penjelasan mengenai pelaksanaan praktek lapangan kepada masing-masing kelompok.
2. Masing-masing peserta akan melakukan perencanaan radiasi eksternal teknik lanjut kasus Ca. otak yang meliputi:
  - a. Import CT data set dan RT Structure ke dalam TPS
  - b. Mendefinisikan titik Origin, Isocenter.
  - c. Penentuan arah berkas radiasi yang optimal berdasarkan posisi target dan OAR di area kepala dan leher
  - d. Penentuan area kalkulasi
  - e. Penentuan algoritma yang tepat untuk kalkulasi 3D
  - f. Optimalisasi berkas lapangan radiasi
  - g. Kalkulasi perencanaan
  - h. Evaluasi distribusi dosis secara slice to slice dan grafik DVH
  - i. Evaluasi hasil perencanaan dibandingkan dengan form permintaan planning

3. Setelah selesai, peserta lain secara bergantian mengerjakan kasus lain hingga lengkap/selesai.

4. Setiap kelompok mempresentasikan hasil praktiknya

Target capaian tindakan:

Masing-masing peserta telah melakukan perencanaan radiasi eksternal teknik lanjut kasus Ca. otak sebanyak 4 kali.

## **7) Perencanaan Radiasi Eksternal Teknik Lanjut kasus Ca. Craniospinal (10 JPL / 600 menit)**

Tujuan:

Setelah melaksanakan praktek lapangan, peserta dapat melakukan Perencanaan Radiasi Eksternal Teknik Lanjut kasus Ca. craniospinal.

Alat dan Bahan:

- Form permintaan planning pasien, yang meliputi Teknik, Preskripsi dosis, dan jumlah fraksi.
- Citra CT Simulator yang telah dilakukan delineasi
- TPS Monaco
- TPS Eclipse
- TPS Pinnacle
- Referensi batasan dosis untuk Organ Sehat
- Printer
- ATK
- Panduan Praktik Lapangan

Langkah-langkah:

1. Fasilitator membagi peserta menjadi 4 (empat) kelompok, kemudian memberikan penjelasan mengenai pelaksanaan praktek lapangan kepada masing-masing kelompok.
2. Masing-masing peserta akan melakukan perencanaan radiasi eksternal teknik lanjut kasus Ca. craniospinal yang meliputi:
  - a. Import CT data set dan RT Structure ke dalam TPS
  - b. Mendefinisikan titik Origin, Isocenter.
  - c. Penentuan arah berkas radiasi yang optimal berdasarkan posisi target dan OAR di area kepala dan leher
  - d. Penentuan area kalkulasi
  - e. Penentuan algoritma yang tepat untuk kalkulasi 3D
  - f. Optimalisasi berkas lapangan radiasi
  - g. Kalkulasi perencanaan
  - h. Evaluasi distribusi dosis secara slice to slice dan grafik DVH
  - i. Evaluasi hasil perencanaan dibandingkan dengan form permintaan planning
3. Setelah selesai, peserta lain secara bergantian mengerjakan kasus lain hingga lengkap/selesai.
4. Setiap kelompok mempresentasikan hasil praktiknya

Target capaian tindakan:

Masing-masing peserta telah melakukan perencanaan radiasi eksternal teknik lanjut kasus Ca. craniospinal sebanyak 2 kali.

## **8) Perencanaan Penyinaran Brakhiterapi Teknik 3D untuk Kasus Ginekologi (30 JPL / 1800 menit)**

Tujuan:



Setelah melaksanakan praktek lapangan, peserta dapat melakukan perencanaan Brakhiterapi teknik 3D pada kasus ginekologi di TPS Brakhiterapi.

Alat dan Bahan:

- Form permintaan planning pasien
- TPS Brakhiterapi
- Citra 3D CT Simulator pasien yang telah didelineasi
- TPS Oncentra Brakhiterapi
- Kalkulator
- ATK
- Panduan Praktik Lapangan

Langkah-langkah:

1. Fasilitator membagi peserta menjadi 4 (empat) kelompok, kemudian memberikan penjelasan mengenai pelaksanaan praktek lapangan kepada masing-masing kelompok.
2. Masing-masing kelompok akan melakukan:
  - a. Import Dicom citra C-Arm ke dalam TPS
  - b. Penentuan proyeksi citra CT Simulator
  - c. Rekonstruksi aplikator
  - d. Penentuan preskripsi dosis
  - e. Pengisian sumber radiasi yang sesuai dengan jenis aplikator yang digunakan
  - f. Kalkulasi
  - g. Optimisasi dwell time
  - h. Evaluasi hasil perencanaan dibandingkan dengan form permintaan planning
3. Setelah selesai, kelompok secara bergantian mengerjakan kasus lain hingga lengkap/selesai.

4. Setiap kelompok mempresentasikan hasil praktiknya

Target capaian tindakan:

Masing-masing peserta telah melakukan perencanaan radiasi brakhiterapi Teknik 3D pada kasus ginekologi sebanyak 10 kali.

### **9) Perencanaan Penyinaran Brakhiterapi Teknik 3D dengan aplikator Mould/Interstisial (10 JPL / 600 menit)**

Tujuan:

Setelah melaksanakan praktek lapangan, peserta dapat melakukan perencanaan Brakhiterapi teknik 3D dengan aplikator mould/Interstisial.

Alat dan Bahan:

- Form permintaan planning pasien
- TPS Brakhiterapi
- Citra 3D CT Simulator pasien yang telah didelineasi
- TPS Oncentra Brakhiterapi
- Kalkulator
- ATK
- Panduan Praktik Lapangan

Langkah-langkah:

1. Fasilitator membagi peserta menjadi 4 (empat) kelompok, kemudian memberikan penjelasan mengenai pelaksanaan praktek lapangan kepada masing-masing kelompok.
2. Masing-masing kelompok akan melakukan:
  - a. Import Dicom citra C-Arm ke dalam TPS
  - b. Penentuan proyeksi citra CT Simulator
  - c. Rekonstruksi aplikator
  - d. Penentuan preskripsi dosis

- e. Pengisian sumber radiasi yang sesuai dengan jenis aplikator yang digunakan
  - f. Kalkulasi
  - g. Optimisasi dwell time
  - h. Evaluasi hasil perencanaan dibandingkan dengan form permintaan planning
3. Setelah selesai, kelompok secara bergantian mengerjakan kasus lain hingga lengkap/selesai.
  4. Setiap kelompok mempresentasikan hasil praktiknya

Target capaian tindakan:

Masing-masing peserta telah melakukan perencanaan radiasi brakhiterapi Teknik 3D dengan aplikator mould/Interstitial sebanyak 2 kali.

#### **E. Materi Pelatihan Inti 6: Audit Dosimetri Radioterapi Teknik Lanjut**

##### **1) Kalibrasi phantom dosimetry Volumetric (Delta4/Octavius)** (20 JPL / 1200 menit)

Tujuan:

Setelah melaksanakan praktek lapangan, peserta dapat melakukan kalibrasi phantom dosimetry volumetric (Delta4/Octavius).

Alat dan Bahan:

- Laptop dan software
- Dosimetry volumetric phantom (delta4/octavius)
- 1 Set peralatan Dosimetri Absolut
- 1 Set Peralatan Mekanik
- TPS
- Linac

- ATK
- Kalkulator
- Panduan Praktik Lapangan

Langkah-langkah:

1. Fasilitator membagi peserta menjadi 4 (empat) kelompok, kemudian memberikan penjelasan mengenai pelaksanaan praktek lapangan kepada masing-masing kelompok.
2. Masing-masing kelompok akan melakukan:
  - a. Pengukuran dosimetry absolut
  - b. Pengukuran dosis referensi pada phantom menggunakan detektor referensi
  - c. Pengukuran dosis pada phantom
  - d. Kalkulasi dosis pada kondisi referensi dan pada phantom
  - e. Hitung deviasi dan setup sebagai data kalibrasi terbaru
3. Setelah selesai, kelompok secara bergantian mengerjakan pada energi/linac lain hingga lengkap/selesai.
4. Setiap kelompok mempresentasikan hasil praktiknya

Target capaian tindakan:

Masing-masing peserta telah melakukan kalibrasi phantom dosimetry volumetric (Delta4/Octavius) sebanyak 1 kali.

## 2) Audit Dosimetri Volumetrik IMRT/VMAT (30 JPL / 1800 menit)

Tujuan:

Setelah melaksanakan praktek lapangan, peserta dapat melakukan audit dosimetry volumetric IMRT/VMAT pada beberapa kasus kanker.

Alat dan Bahan:

- Laptop dan software
- Dosimetry volumetric phantom (delta4/octavius)
- TPS
- USB
- Linac
- ATK
- Panduan Praktik Lapangan

Langkah-langkah:

1. Fasilitator membagi peserta menjadi 4 (empat) kelompok, kemudian memberikan penjelasan mengenai pelaksanaan praktek lapangan kepada masing-masing kelompok.
2. Masing-masing kelompok akan melakukan:
  - a. Pemindahan set data planning dari CT pasien ke Phantom di TPS
  - b. Setting up parameter TPS untuk perhitungan dosis volumetrik
  - c. Kalkulasi set data planning di phantom volumetric
  - d. Transfer data DICOM ke Linac dan ke USB
  - e. Melakukan import data penyinaran di Linac
  - f. Setting up di Operating system linac untuk patient specific DQA dengan dosis volumetric
  - g. Setting Up phantom 3D volumetric di Linac
  - h. Import data set planning di software untuk analisa dosis volumetric
  - i. Setting up software untuk pengambilan data penyinaran patient specific DQA dengan dosis volumetric
  - j. Penyinaran dan pengambilan data di linac

k. Evaluasi hasil pengukuran menggunakan analisa gamma index

3. Setelah selesai, kelompok secara bergantian mengerjakan pada pasien lain hingga lengkap/selesai.
4. Setiap kelompok mempresentasikan hasil praktiknya

Target capaian tindakan:

Masing-masing peserta telah melakukan audit dosimetry volumetric IMRT/VMAT sebanyak 2 kali

### 3) Audit Dosimetri Volumetrik SBRT/SRT/SRS (30 JPL / 1800 menit)

Tujuan:

Setelah melaksanakan praktek lapangan, peserta dapat melakukan audit dosimetry volumetric SBRT/SRT/SRS pada beberapa kasus kanker.

Alat dan Bahan:

- Laptop dan software
- Dosimetry volumetric phantom (delta4/octavius)
- TPS
- USB
- Linac
- ATK
- Panduan Praktik Lapangan

Langkah-langkah:

1. Fasilitator membagi peserta menjadi 4 (empat) kelompok, kemudian memberikan penjelasan mengenai pelaksanaan praktek lapangan kepada masing-masing kelompok.

2. Masing-masing kelompok akan melakukan:
  - a. Pemindahan set data planning dari CT pasien ke Phantom di TPS
  - b. Setting up parameter TPS untuk perhitungan dosis volumetrik
  - c. Kalkulasi set data planning di phantom volumetric
  - d. Transfer data DICOM ke Linac dan ke USB
  - e. Melakukan import data penyinaran di Linac
  - f. Setting up di Operating system linac untuk patient specific DQA dengan dosis volumetric
  - g. Setting Up phantom volumetric di Linac
  - h. Import data set planning di software untuk analisa dosis volumetrik
  - i. Setting up software untuk pengambilan data penyinaran patient specific DQA dengan dosis volumetrik
  - j. Penyinaran dan pengambilan data di linac
  - k. Evaluasi hasil pengukuran menggunakan analisa gamma index
3. Setelah selesai, kelompok secara bergantian mengerjakan pada pasien lain hingga lengkap/selesai.
4. Setiap kelompok mempresentasikan hasil praktiknya

Target capaian tindakan:

Masing-masing peserta telah melakukan audit dosimetry volumetric SBRT/SRT/SRS sebanyak 2 kali

#### 4) Dosimetri Invivo (30 JPL / 1800 menit)

Tujuan:

Setelah melaksanakan praktek lapangan, peserta dapat melakukan dosimetri invivo pada beberapa kasus kanker.

Alat dan Bahan:

- Laptop dan software
- Film gafchromic
- Scanner
- TPS
- USB
- Linac
- Solid water phantom
- ATK
- Panduan Praktik Lapangan

Langkah-langkah:

1. Fasilitator membagi peserta menjadi 4 (empat) kelompok, kemudian memberikan penjelasan mengenai pelaksanaan praktek lapangan kepada masing-masing kelompok.
2. Masing-masing kelompok akan melakukan:
  - a. Melakukan kalkulasi Dosis yang akan digunakan untuk kalibrasi
  - b. Melakukan set up solid water phantom untuk kalibrasi film gachromic di pesawat
  - c. Pengukuran/pengambilan variasi dosis untuk data kalibrasi film gafchromic di linac
  - d. Scanning film<sup>2</sup> yang telah diukur
  - e. Kalkulasi dosis dan bandingkan hasil kalibrasi dengan data referensi.



- f. Hitung/buat persamaan garis untuk melakukan perhitungan dosis menggunakan film gafchromic
- g. Set up film gafchromic untuk dosimetry invivo pada pasien
- h. Penyinaran dan pengambilan data di linac
- i. Scanning film yang telah diukur, dan lakukan perhitungan dosis
- j. Kalkulasi dosis berdasarkan persamaan/formula yang didapatkan pada saat kalibrasi
- k.
  - l. Evaluasi dan analisa hasil pengukuran
3. Setelah selesai, kelompok secara bergantian mengerjakan pada pasien lain hingga lengkap/selesai.
4. Setiap kelompok mempresentasikan hasil praktiknya

Target capaian tindakan:

Masing-masing peserta telah melakukan audit dosimetry invivo sebanyak 1 kali

**A. Penilaian terhadap pelatih/fasilitator**

**PENILAIAN TERHADAP PELATIH/FASILITATOR**

Nama :  
 Pelatihan  
 Nama :  
 Fasilitator  
 Materi :  
 Hari/Tanggal :  
 Waktu/Jam :

Tulislah tanda (√) pada penilaian Saudara pada kolom yang sesuai

No	Penilaian	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1	Penguasaan materi												
2	Ketepatan waktu												
3	Sistematika penyajian												
4	Penggunaan metode dan alat bantu												
5	Empati, gaya dan sikap terhadap peserta												
6	Penggunaan Bahasa dan volume suara												
7	Pemberian motivasi belajar kepada peserta												
8	Pencapaian hasil belajar												
9	Kesempatan tanya jawab												
10	Kemampuan menyajikan												

11	Kerapihan pakaian												
12	Kerjasama antar tim pengajar (jika merupakan tim)												

**Keterangan:**

45 – 55 : Kurang

56 – 75 : Sedang

76 – 85 : Baik

86 ke atas : Sangat Baik

**B. Evaluasi Penyelenggaraan Pelatihan**

Petunjuk Umum:

Berikan tanda √ pada kolom berikut ini sesuai dengan penilaian Saudara.

No	Aspek yang Dinilai	Nilai										
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
1	Efektivitas penyelenggaraan											
2	Relevansi program diklat dengan pelaksanaan tugas											
3	Persiapan dan ketersediaan sarana diklat											
4	Hubungan peserta dengan penyelenggara pelatihan											

5	Hubungan antar peserta																		
6	Pelayanan kesekretariat																		
7	Kebersihan & kenyamanan ruang kelas																		
8	Kebersihan & kenyamanan auditorium																		
9	Kebersihan & kenyamanan ruang makan																		
10	Kebersihan & kenyamanan penginapan																		
11	Kebersihan toilet																		
12	Kebersihan halaman																		
13	Pelayanan petugas resepsionis																		
14	Pelayanan petugas ruang kelas																		
15	Pelayanan petugas auditorium																		
16	Pelayanan petugas ruang makan																		
17	Pelayanan petugas asrama																		
18	Pelayanan petugas keamanan																		

19	Ketersediaan fasilitas olahraga, ibadah, kesehatan											
----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**Saran/komentar terhadap:**

1. Pelatih/ Fasilitator

.....  
.....

2. Penyelenggara/pelayanan panitia

.....  
.....

3. Pengendali Pelatihan / *Master of Training (MOT)*

.....  
.....

4. Sarana dan prasarana

.....  
.....

5. Yang dirasakan menghambat

.....  
.....

6. Yang dirasakan membantu

.....  
.....

7. Materi yang paling relevan

.....  
.....

8. Materi yang kurang relevan

.....  
.....

SARAN:

.....  
.....

## Lampiran 6. Ketentuan Peserta dan Pelatih/Fasilitator Pelatihan

### A. Peserta

#### 1) Kriteria Peserta:

- Terdaftar sebagai Anggota Profesi Fisikawan Medis Indonesia (AFISMI)
- Merupakan Lulusan S2 Ilmu Fisika Peminatan Medis/Fisika Medis yang terdaftar sebagai anggota AIPFMI
- Telah mengikuti pelatihan radioterapi Tingkat dasar bagi tenaga Fisika medik di Rumah Sakit

2) Jumlah peserta dalam satu kelas maksimal 10 orang.

### B. Fasilitator

#### 1) Kriteria Fasilitator

Kriteria fasilitator pada pelatihan Radioterapi tingkat dasar bagi fisika medis Rumah Sakit sebagai berikut:

No	Materi	Kriteria Fasilitator
<b>A</b>	<b>Mata Pelatihan Dasar</b>	
	1. Kebijakan Radioterapi di Rumah Sakit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Terdaftar sebagai Anggota Profesi Fisikawan Medis Indonesia (AFISMI)</li> </ul>
	2. Patient Safety	<ul style="list-style-type: none"> <li>• latar belakang pendidikan minimal S2 bidang fisika peminatan medis/fisika medik</li> <li>• latar belakang pendidikan minimal S1+profesi Fisikawan Medik</li> <li>• Memiliki pengalaman bekerja sebagai fisikawan medik</li> </ul>



No	Materi	Kriteria Fasilitaror
		radioterapi di Rumah Sakit minimal 3 (tiga) tahun
	3. Radiobiologi	Dokter spesialis Onkologi Radiasi yang memiliki pengalaman bekerja minimal 3 (tiga) tahun
<b>B</b>	<b>Mata Pelatihan Inti</b>	
	1. Proteksi Radiasi dan Keselamatan Radiasi Teknik Lanjut	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penyusun modul atau Tim Fisika Medik di Unit/Instalasi Onkologi Radiasi di RS, kriteria:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Terdaftar sebagai Anggota Profesi Fisikawan Medis Indonesia (AFISMI)</li> <li>➤ latar belakang pendidikan minimal S2 bidang fisika peminatan medis/fisika medik</li> <li>➤ latar belakang pendidikan minimal S1+profesi Fisikawan Medik</li> <li>➤ Memiliki pengalaman bekerja sebagai fisikawan medik radioterapi di Rumah Sakit minimal 3 (tiga) tahun</li> </ul> </li> </ul>
	2. Tes Keberterimaan Peralatan Radioterapi Teknik Lanjut	
	3. Jaminan kualitas Radioterapi Teknik Lanjut	
	4. Perencanaan penyinaran radioterapi Teknik Lanjut	
	5. Audit Dosimetri Radioterapi Teknik Lanjut	

No	Materi	Kriteria Fasilitaror
<b>C</b>	<b>Mata Pelatihan Penunjang</b>	
	1. Membangun Komitmen Belajar/ <i>Building Learning Commitment</i> (BLC)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Widyaiswara (WI)</li><li>• Pengendali pelatihan</li></ul>
	2. Anti Korupsi	Penyuluh anti korupsi/ WI yang telah mengikuti TOT Anti Korupsi
	3. Rencana Tindak lanjut (RTL)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Widyaiswara (WI)</li><li>• pengendali pelatihan</li></ul>