



STANDAR KOMPETENSI PROFESI FISIKAWAN MEDIK SPESIALIS RADIOTERAPI INDONESIA

ALIANSI FISIKAWAN MEDIK INDONESIA
NOVEMBER, 2017

Sambutan Ketua Umum Aliansi Fisikawan Medik Indonesia

Assalamu'alaikum wr wb
Salam sejahtera untuk kita semua.

Perkembangan teknologi dalam bidang radioterapi sangat pesat baik dalam aspek pemberian dosis hingga penunjang terapi radiasi, yang dapat disebut sebagai *advanced technology*. Berkaitan dengan perkembangan tersebut, layanan radioterapi sangat memerlukan keterlibatan tenaga fisikawan medik spesialis radioterapi sebagai salah satu profesi yang menjadi partner spesialis radioterapi dalam pelayanan dan pengembangan radioterapi. Layanan Fisika Medik spesialis radioterapi pada kegiatan terapi radiasi sangat dibutuhkan karena sangat berkaitan dengan teknologi yang tinggi menggunakan ilmu fisika yang kompleks dalam aplikasi praktis.

Dalam rangka penataan profesi fisikawan medik dan fisikawan medik spesialis, Aliansi Fisikawan Medik Indonesia perlu menetapkan standar kompetensi fisikawan medik spesialis radioterapi sebagai panduan penyelenggaraan pendidikan profesi fisikawan medik spesialis radioterapi.

Akhir kata, kami berharap dengan adanya standar kompetensi fisikawan medik spesialis radioterapi ini, harmonisasi penyelenggaraan pendidikan profesi fisikawan medik dan fisikawan medik spesialis dapat tercapai untuk meningkatkan pelayanan fisika medik yang sama di seluruh Indonesia.

Wassalamu'alaikum wr wb



**KEPUTUSAN DEWAN PENGURUS PUSAT
ALIANSI FISIKAWAN MEDIK INDONESIA (AFISMI)**

Nomor:

TENTANG

**STANDAR KOMPETENSI PROFESI FISIKAWAN MEDIK SPESIALIS
RADIOTERAPI**

KETUA UMUM AFISMI

- Menimbang:
- Fisikawan Medik Spesialis Radioterapi merupakan tenaga kesehatan fisikawan medik yang berkualifikasi dalam ilmu fisika dibidang aplikasi klinis radioterapi
 - Dalam rangka mencetak tenaga kesehatan fisikawan medik berkualifikasi perlu ada standar profesi fisikawan medik spesialis radioterapi;
 - Untuk memenuhi poin b, maka perlu ditetapkan surat keputusan DPP AFISMI tentang Standar Kompetensi Fisikawan Medik Spesialis Radioterapi.

- Mengingat:
- Undang-Undang No. 36 Tahun 2014 tentang Tenaga Kesehatan;
 - Undang-Undang No. 12 tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi;
 - Peraturan Menteri Kesehatan No. 83 Tahun 2015 tentang Standar Pelayanan Fisika Medik.

MEMUTUSKAN

- Menetapkan:
- Pertama
- Menetapkan Standar kompetensi Fisikawan Medik Spesialis Radioterapi di Lampiran Keputusan ini dan merupakan bagian tidak terpisahkan;
- Kedua
- Apabila terdapat kekeliruan dalam surat keputusan ini, akan diadakan perbaikan sebagaimana mestinya.

Ditetapkan di Jakarta
Pada tanggal 25 November 2017

Ketua Umum,

Supriyanto A. Pawiro, Ph.D

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Layanan radioterapi yang menggunakan radiasi pengion energi tinggi serta teknologi tinggi baik dalam peralatan terapi radiasi, pemberian dosis pasien, dosis yang dikirimkan ke pasien, serta alat penunjang terapi radiasimengandung aspek fisika yang kompleks. Dengan semakin kompleks peralatan di radioterapi, yang merupakan hasil kontribusi para pakar fisika berkualifikasi dibidang radioterapi pada negara maju. Hal ini merefleksikan pentingnya kontribusi fisika dengan kualifikasi radioterapi dalam layanan kesehatan terapi radiasi.

Kontribusi fisika medik berkualifikasi radioterapi dalam layanan kesehatan, pada tataran internasional telah memperoleh perhatian khusus dari berbagai badan dunia, antara lain: IAEA (*International Atomic Energy Agency*), WHO (*World Health Organization*), ILO (*International Labour Organization*), dan IOMP (*International Organization for Medical Physics*). WHO telah bersinergi dengan IAEA dalam membuat program kerjasama untuk desimenasi dan memantapkan profesi fisikawan medik di seluruh penjuru dunia, sedangkan ILO telah mengesahkan *medical physicist* atau fisikawan medik menjadi tenaga kesehatan pada dokumennya, mengikuti rekomendasi IOMP. Kementerian Kesehatan sebagai pembina fisikawan medik dan BAPETEN (Badan Pengawas Tenaga Nuklir) sebagai salah satu *stakeholder* IAEA menggunakan panduan dan rekomendasi IAEA dalam mengawasi pemanfaatan radiasi pengion dan non-pengion dalam bidang kesehatan.

Mengikuti rekomendasi IAEA *Human Health Series* (HHS) No. 25 Tahun 2013 tentang *Roles and Responsibilities, and Education and Training*

Requirements for Clinically Qualified Medical Physicists, Keputusan Menteri Kesehatan (Kepmenkes) No. 1427 Tahun 2006 tentang Standar Pelayanan Radioterapi di Rumah Sakit, *Asia-Oceania Federation of Organization for Medical Physics (AFOMP) Policy Statement* No. 1 tahun 2009 tentang *The Role, Responsibilities and Status of The Clinical Medical Physicist in AFOMP*, Peraturan Menteri Kesehatan No. 54 Tahun 2015 tentang Pengujian dan Kalibrasi Alat Kesehatan, Peraturan Menteri Kesehatan No. 83 Tahun 2015 tentang Standar Pelayanan Fisika Medik, dan Peraturan Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir (Perka BAPETEN) No. 4 tahun 2013 Tentang Keselamatan Radiasi dalam Pemanfaatan Tenaga Nuklir, Perka BAPETEN No. 8 tahun 2011 tentang Keselamatan Radiasi dalam Penggunaan Pesawat Sinar-X Radio Diagnostik dan Intervensional, setiap pelayanan kesehatan untuk masyarakat yang menggunakan radiasi pengion wajib mempekerjakan fisikawan medik. IAEA, dalam *Human Health Series (HHS)* No. 25 Tahun 2013 yang tersebut diatas, memberikan definisi fisikawan medik yang berkualifikasi dan ideal, yaitu lulusan S2 ataupun S3 Fisika Medik ataupun bidang yang ekuivalen dengan tambahan *clinical training* atau residensi yang dilaksanakan di rumah sakit. Panduan mengenai *clinical training* dalam bidang radioterapi ini mengacu pada berbagai rekomendasi antara lain; IAEA *Training Course Series (TCS)* No. 37 tahun 2009 tentang *Clinical Training of Medical Physicist Specializing in Radiation Oncology*, *American Association of Physicists in Medicine (AAPM) Report* No. 133 tahun 2008 tentang *Alternative Clinical Training Pathways for Medical Physicists*, dan *Australasian College of Physical Scientists and Engineers in Medicine (ACPSEM) section 4* tahun 2017 tentang *ACPSEM Training, Education, and Assessment Program for Medical Physics and Radiopharmaceutical Science*. Dengan adanya berbagai rekomendasi, sebagai anggota IAEA, dan dalam rangka memenuhi tuntutan globalisasi, fisikawan medik Indonesia berkomitmen mengikuti standar internasional dalam bidang radioterapi dengan adanya fisikawan medik berkualifikasi.

Profesi fisikawan medik di Indonesia baru memperoleh pengakuan Kementerian Kesehatan sebagai tenaga kesehatan dengan dikeluarkannya

Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 48/Menkes/SK/I/2007 dan Peraturan Menteri Pendayagunaan Aparatur Negara No. PER/12/M.PAN/5/2008 tentang Jabatan Fungsional Fisikawan Medik dan angka kreditnya, serta dikuatkan dengan adanya UU No 36 Tahun 2014 tentang Tenaga Kesehatan. Profesi fisikawan medik spesialis radioterapi adalah profesi di bawah pembinaan Kementerian Kesehatan RI, sehingga secara administratif fisikawan medik spesialis radioterapi di fasilitas pelayanan kesehatan diatur oleh peraturan kepegawaian tenaga kesehatan. Salah satu peraturan yang harus diikuti adalah persyaratan perekrutan tenaga kesehatan, termasuk fisikawan medik spesialis radioterapi. Setelah standar kompetensi terpenuhi, fisikawan medik spesialis radioterapi dapat menjalani ujian kompetensi untuk mendapatkan sertifikat kompetensi yang nantinya untuk pengurusan Surat Tanda Registrasi (STR) yang dikeluarkan oleh Konsil Tenaga Kesehatan Indonesia.

Sampai saat ini, persyaratan pendidikan fisikawan medik berkualifikasi dengan standar internasional belum dapat terpenuhi mengingat jumlah fisikawan medik lulusan S2 yang bekerja di rumah sakit masih terbatas. Padahal, kebutuhan akan fisikawan medik terus meningkat tahun demi tahun. Oleh karenanya, Aliansi Institusi Pendidikan Fisika Medik Indonesia (AIPFMI) melakukan suatu terobosan untuk menyiapkan fisikawan medik berkualifikasi sesuai dengan standar internasional secara berjenjang, disesuaikan dengan kondisi pendidikan fisika medik di tanah air. Saat ini beberapa universitas di Indonesia telah melaksanakan pendidikan Fisika Medik sebagai peminatan program S1 Fisika, dan saat ini baru 5 perguruan tinggi yang memiliki program jenjang S2 Fisika Medik yang menginduk pada program S2 Fisika.

Berdasarkan rapat Aliansi Institusi Pendidikan Fisika Medik Indonesia (AIPFMI) dan Aliansi Fisikawan Medik Indonesia (AFISMI) pada tanggal 31 Oktober 2015, serta rapat AIPFMI di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Indonesia, Depok pada tanggal 4 April 2015 yang juga dihadiri oleh perwakilan dari Kementerian Riset,

Teknologi, dan Pendidikan Tinggi serta Kementerian Kesehatan (Badan PPSDM dan Direktorat Jenderal Pelayanan Kesehatan), mengesahkan fisikawan medik spesialis radioterapi, sebagai salah satu penjenjangan fisikawan medik di rumah sakit. Dengan kompetensi sebagai berikut:

Fisikawan Medik tingkat Spesialis Radioterapi, adalah lulusan pendidikan profesi spesialis Fisikawan Medik dan lulus ujian kompetensi spesialis radioterapi yang diselenggarakan oleh kerja sama antara Aliansi Fisikawan Medik Indonesia (AFISMI) dengan Aliansi Institusi Pendidikan Fisika Medik Indonesia (AIPFMI). Mereka ini adalah fisikawan Medik berkualifikasi (*Clinically Qualified Medical Physicist*, atau CQMP).

Adapun tujuan penyusunan standar profesi fisikawan medik spesialis radioterapi ini adalah;

1. Umum:

dalam rangka pembinaan fisikawan medik spesialis radioterapi sebagai tenaga kesehatan oleh Kementerian Kesehatan.

2. Khusus:

untuk mengatur kompetensi standar fisikawan medik jenjang profesi spesialis radioterapi.

B. Landasan Hukum.

Standar Kompetensi Profesi Fisikawan Medik Spesialis Radioterapi Indonesia disusun berlandaskan pada:

1. Undang-Undang No. 36 Tahun 2009 tentang Kesehatan, untuk menyelenggarakan pelayanan kesehatan sesuai dengan bidang keahlian yang dimiliki. Tenaga kesehatan harus memenuhi ketentuan kode etik dan standar profesi yang diatur oleh organisasi profesi, hak pengguna pelayanan kesehatan, standar pelayanan dan standar prosedur operasional. Tenaga kesehatan dalam menjalankan praktik harus dilakukan sesuai dengan kewenangan yang didasarkan pada kompetensi yang dimilikinya.
2. Undang-Undang No. 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi, kurikulum pendidikan tinggi merupakan seperangkat rencana dan

pengaturan mengenai tujuan, isi, dan bahan ajar serta cara yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan pendidikan tinggi. kurikulum pendidikan tinggi dikembangkan oleh setiap perguruan tinggi dengan mengacu pada standar nasional pendidikan tinggi untuk setiap program studi yang mencakup pengembangan kecerdasan intelektual, akhlak mulia, dan keterampilan.

3. Undang-Undang No. 36 Tahun 2014 tentang Tenaga kesehatan, tenaga kesehatan dalam kelompok teknik biomedika antara lain fisikawan medik. Undang-Undang No. 36 Tahun 2014 tentang tenaga kesehatan pasal 66 ayat (1) setiap tenaga kesehatan dalam menjalankan praktik berkewajiban untuk mematuhi standar profesi, standar pelayanan profesi dan standar prosedur operasional. Standar profesi dan standar pelayanan profesi untuk masing-masing jenis tenaga kesehatan ditetapkan oleh organisasi profesi bidang kesehatan dan disahkan oleh Menteri.
4. Peraturan Menteri Kesehatan No.54 Tahun 2015 tentang Pengujian dan Kalibrasi Alat Kesehatan.
5. Peraturan Menteri Kesehatan No. 83 Tahun 2015 tentang Standar Pelayanan Fisika Medik.
6. Keputusan Menteri Kesehatan No. 1427 Tahun 2006 tentang Standar Pelayanan Radioterapi di Rumah Sakit.
7. Keputusan Menteri Kesehatan No. 1014 Tahun 2008 tentang Standar Pelayanan Radiologi Diagnostik di Sarana Pelayanan Kesehatan.
8. Keputusan Menteri Kesehatan No. 008 Tahun 2009 tentang Standar Pelayanan Kedokteran Nuklir di Rumah Sakit.
9. Keputusan Menteri Kesehatan No. 410 Tahun 2010 tentang Perubahan Atas Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1014/Menkes/SK/XI/2008 tentang Standar Pelayanan Radiologi Diagnostik di Sarana Pelayanan Kesehatan.
10. Peraturan Menteri Pendayagunaan Aparatur Negara No. PER/12/M.PAN/5/2008 tentang Jabatan Fungsional Fisikawan Medik dan angka kreditnya.

11. Peraturan Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir No. 8 tahun 2011 tentang Keselamatan Radiasi dalam Penggunaan Pesawat Sinar-X Radio Diagnostik dan Intervensional.
12. Peraturan Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir No.9 tahun 2011 tentang Uji Kesesuaian Pesawat Sinar-X Radiologi Diagnostik dan Intervensional.

C. Manfaat Standar Kompetensi Profesi Fisikawan Medik Spesialis Radioterapi Indonesia.

1. Bagi Institusi Pendidikan Fisikawan Medik
Tersedianya acuan untuk menyusun kurikulum pendidikan sesuai Undang-Undang RI No. 12 tahun 2012 tentang pendidikan tinggi. Penyusunan kurikulum program studi menjadi kewenangan institusi pendidikan fisika medik, sehingga dimungkinkan ada variasi kurikulum untuk setiap institusi pendidikan fisika medik, namun tetap mengacu ke standar kompetensi profesi fisikawan medik.
2. Bagi Pengguna
Tersedianya acuan bagi institusi yang berwenang untuk menyusun pengaturan kewenangan profesi fisikawan medik spesialis radioterapi, dengan memperhatikan kompetensi detil dari tenaga fisikawan medik. Manfaat lain adalah memudahkan instansi yang berwenang mengatur batas kewenangan dan pengaturan hubungan antar tenaga kesehatan yang terkait dengan medik.
3. Bagi Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi dan Badan Akreditasi Nasional
Tersedianya standar kompetensi profesi fisikawan medik spesialis radioterapi yang dapat dikembangkan lebih lanjut menjadi acuan/kriteria pada akreditasi program studi pendidikan fisikawan medik.
4. Bagi Profesi Fisikawan Medik Spesialis Radioterapi

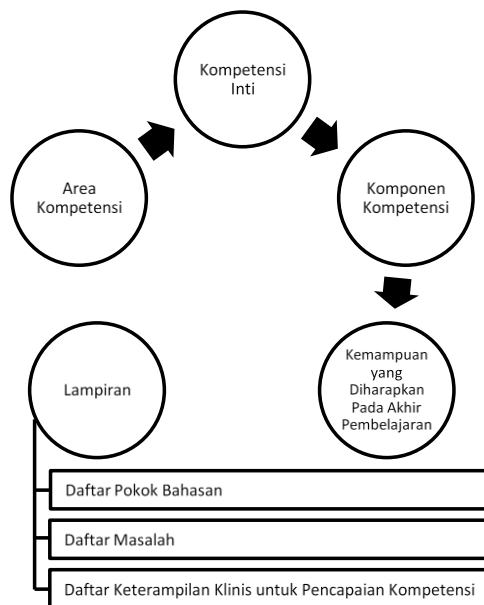
Tersedianya standar kompetensi profesi fisikawan medik spesialis radioterapi dapat dijadikan acuan dalam menyelenggarakan program pengembangan profesi spesialis radioterapi secara berkelanjutan.

5. Program Adaptasi bagi Lulusan Luar Negeri.

Tersedianya standar kompetensi fisikawan medik spesialis radioterapi yang dapat digunakan sebagai acuan untuk menilai kompetensi fisikawan medik berkualifikasi dibidang radioterapi lulusan luar negeri.

BAB II
SISTEMATIKA STANDAR KOMPETENSI PROFESI
SPEKIALIS RADIOTERAPI FISIKAWAN MEDIK INDONESIA

Standar kompetensi profesi fisikawan medik spesialis radioterapi Indonesia terdiri atas 7 (tujuh) area kompetensi yang diturunkan dari gambaran tugas, peran, dan fungsi dari seorang fisikawan medik. Setiap area kompetensi ditetapkan definisinya, yang disebut kompetensi inti. Setiap area kompetensi dijabarkan menjadi beberapa komponen kompetensi, yang dirinci lebih lanjut menjadi kemampuan yang diharapkan diakhir pendidikan. Secara skematis, susunan standar kompetensi profesi fisikawan medik spesialis radioterapi Indonesia dapat digambarkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Skematis susunan Standar Kompetensi Profesi Fisikawan Medik Spesialis Radioterapi Indonesia

Standar kompetensi profesi fisikawan medik spesialis radioterapi Indonesia ini dilengkapi dengan daftar pokok bahasan, daftar masalah, dan daftar keterampilan klinis. Fungsi utama ketiga daftar tersebut sebagai acuan bagi institusi pendidikan fisikawan medik spesialis radioterapi dalam mengembangkan kurikulum institusional.

Daftar Pokok Bahasan, memuat pokok bahasan dalam proses pembelajaran untuk mencapai 7 area kompetensi. Materi tersebut dapat diuraikan lebih lanjut sesuai bidang ilmu yang terkait, dan dipetakan sesuai dengan struktur kurikulum masing-masing institusi.

Daftar Masalah, berisikan berbagai masalah yang akan dihadapi fisikawan medik spesialis radioterapi. Oleh karena itu, institusi pendidikan fisikawan medik perlu memastikan bahwa selama pendidikan, mahasiswa fisika medik spesialis radioterapi dipaparkan pada masalah-masalah tersebut dan diberi kesempatan berlatih menanganinya.

Daftar Keterampilan Klinis, berisikan keterampilan klinis yang perlu dikuasai oleh fisikawan medik spesialis radioterapi di Indonesia. Pada setiap keterampilan telah ditentukan tingkat kemampuan yang diharapkan. Daftar ini memudahkan institusi pendidikan fisika medik untuk menentukan materi, metode, dan sarana pembelajaran keterampilan klinis.

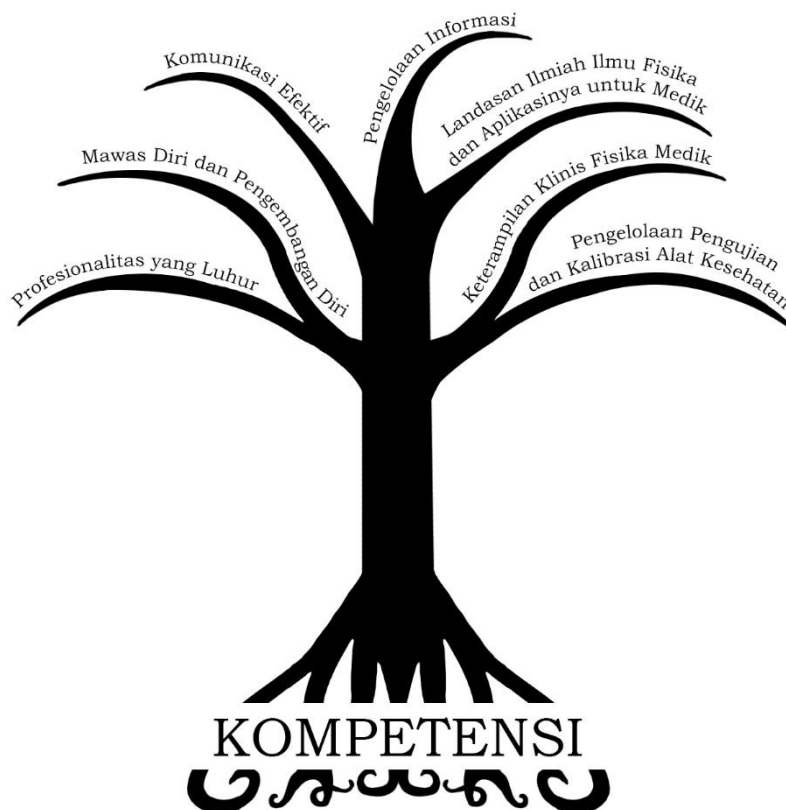
BAB III

STANDAR KOMPETENSI PROFESI FISIKAWAN MEDIK INDONESIA

A. AREA KOMPETENSI

Kompetensi dibangun dengan pondasi yang terdiri atas profesionalitas yang luhur, mawas diri dan pengembangan diri, serta komunikasi efektif, dan ditunjang oleh pilar berupa pengelolaan informasi, landasan ilmiah ilmu fisika medik, keterampilan klinis, dan pengelolaan masalah kesehatan (Gambar 2). Oleh karena itu area kompetensi disusun dengan urutan sebagai berikut:

1. Profesionalitas yang Luhur
2. Mawas Diri dan Pengembangan Diri
3. Komunikasi Efektif
4. Pengelolaan Informasi
5. Landasan Ilmiah Ilmu Fisika dan Aplikasinya untuk Medik
6. Keterampilan Klinis Fisika Medik
7. Pengelolaan Pengujian dan Kalibrasi Alat Kesehatan



Gambar 2. Pondasi dan Pilar Kompetensi.

B. KOMPONEN KOMPETENSI

Area Profesionalitas yang Luhur

1. Berke-Tuhanan Yang Maha Esa/Yang Maha Kuasa
2. Bermoral, beretika, dan disiplin
3. Sadar dan taat hukum
4. Berwawasan sosial budaya
5. Berperilaku jujur dan bertanggung jawab

Area Mawas Diri dan Pengembangan Diri

1. Menyadari batasan kemampuan, mengenal karakter aplikasi terapi radiasi pengion dalam kegiatan diagnostik dan terapi pasien
2. Meningkatkan dan mempertahankan kompetensi dengan belajar sepanjang hayat
3. Mengupayakan pengembangan inovasi ilmu dan pengetahuan fisika medik untuk pelayanan terbaik.

Area Komunikasi Efektif

Membangun komunikasi dua arah yang saling memahami dengan:

- Klien
- Tenaga kesehatan lain
- Pemerintah
- Masyarakat
- Kementerian/lembaga terkait

Area Pengelolaan Informasi

1. Pemanfaatan *evidence-based* pada setiap pelayanan kesehatan
2. Pemilihan, penyusunan, dan pemberian informasi tentang fisika medik spesialis radioterapi

Area Landasan Ilmiah Ilmu Fisika Medik

Menerapkan ilmu fisika dan biomedik yang terkini dalam bidang kesehatan khususnya dalam pelayanan radioterapi, fisika kesehatan, dan proteksi radiasi pengion

Area Keterampilan Klinis

1. Melakukan prosedur proteksi radiasi dalam pelayanan pemanfaatan radiasi pengion dalam bidang radioterapi
2. Melakukan prosedur dosimetri radiasi yang dimanfaatkan dalam pelayanan radioterapi
3. Melakukan proses pelayanan perencanaan radioterapi
4. Melakukan prosedur kegawatdaruratan radiasi
5. Melakukan prosedur jaminan kualitas peralatan utama dan pendukung dalam layanan radioterapi
6. Melakukan prosedur tes keberterimaan dan komisioning peralatan radioterapi
7. Melakukan prosedur dekomisioning peralatan radioterapi
8. Melakukan pelayanan bidang fisika dalam aplikasi pada radioterapi klinis
9. Melakukan prosedur pengiriman dan pengarsipan digital berkaitan dengan pelayanan prosedur perencanaan

Area Pengelolaan Masalah Kesehatan

1. Mengurangi resiko terjadinya efek samping akibat penggunaan radiasi pengion baik secara langsung maupun tidak langsung;
 - a. Secara langsung: kulit kemerahan (eritema), luka bakar, katarak, infertilitas, degradasi mental, dan kematian
 - b. Secara tidak langsung: kanker dan efek genetik
2. Pengelolaan kegiatan promosi dan pemberdayaan masyarakat terhadap prosedur proteksi radiasi, pencegahan dan deteksi dini bahaya radiasi, kegawatdaruratan bagi pasien, keluarga, dan masyarakat

C. PENJABARAN KOMPETENSI

1. Profesionalitas yang Luhur

- 1.1 Kompetensi inti

Mampu menerapkan nilai-nilai Ke-Tuhanan, moral luhur, etika, disiplin, hukum, dan sosial budaya dalam pelayanan radioterapi berlandaskan prinsip fisika medik

1.2 Lulusan fisikawan medik spesialis radioterapi mampu

a. Berke-Tuhanan (Yang Maha Esa/Yang Maha Kuasa)

- Senantiasa bersikap dan berperilaku sesuai insan yang memiliki iman/percaya kepada Tuhan Yang Maha Esa/Yang Maha Kuasa dalam menjalankan aktivitas sebagai fisikawan medik spesialis radioterapi
- Selalu berupaya dengan ikhtiar terbaik yang dimiliki, namun menyadari penentu keberhasilan adalah Tuhan

b. Bermoral, beretika, dan berdisiplin

- Bersikap dan berperilaku sesuai dengan standar nilai moral yang luhur dalam praktik fisika medik spesialis radioterapi
- Bersikap sesuai dengan prinsip dasar etika dan Kode Etik Fisikawan Medik Spesialis Radioterapi Indonesia
- Mendahulukan kepentingan klien diatas kepentingan pribadi, kelompok, dan golongan
- Selalu mematuhi standar dan pedoman yang telah disepakati

c. Sadar dan taat hukum

- Senantiasa memperhatikan dan merujuk ketentuan hukum perundangan yang mengatur pelayanan kesehatan, khususnya yang terkait dengan pelayanan fisika medik spesialis radioterapi
- Senantiasa bertanggungjawab terhadap keputusan yang diambil, dan melindungi kepentingan dan keamanan pengguna jasa radioterapi
- Bertindak dan berperilaku sebagai warganegara yang tunduk pada seluruh ketentuan hukum yang berlaku di wilayah kerjanya
- Tidak melakukan pelanggaran hukum, dan mendukung penegakkan hukum yang berkeadilan

d. Berwawasan sosial budaya

- Memahami dan mampu beradaptasi dengan keragaman budaya, bahasa, ekonomi, dan sosial kemasyarakatan diwilayah tempat pelaksanaan pelayanan fisika medik spesialis radioterapi
 - Peka terhadap keragaman usia, jenis kelamin, agama, serta kemampuan fisik dan mental yang dapat mempengaruhi penyelenggaraan pelayanan fisika medik spesialis radioterapi
 - Menghargai, melindungi, dan mendahulukan pelayanan kelompok rentan/berkebutuhan khusus
 - Menghargai kepercayaan masyarakat termasuk pelayanan kesehatan komplementer dan alternatif tanpa mengorbankan prinsip pelayanan fisika medik spesialis radioterapi
- e. Berperilaku profesional
- Jujur dan bertanggungjawab terhadap pekerjaan/kepercayaan yang diberikan
 - Tidak sombong dan menghargai pendapat pihak lain
 - Ramah dan bersikap melayani dengan tulus
 - Menempatkan kepentingan klien/pasien sebagai prioritas
 - Menghargai seluruh pemangku kepentingan pelayanan fisika medik spesialis radioterapi, dengan tujuan keselamatan klien

2. Mawas Diri dan Pengembangan Diri

2.1 Kompetensi inti

Mampu melakukan praktik fisikawan medikspesialis radioterapi dengan menyadari keterbatasan, mengatasi masalah personal, mengembangkan diri, mengikuti penyegaran dan peningkatan pengetahuan secara berkesinambungan serta mengembangkan pengetahuan dan teknologi demi keselamatan pasien

2.2 Lulusan fisikawan medik spesialis radioterapi mampu

a. Menerapkan mawas diri

- Menyadari keterbatasan pengetahuan, keterampilan, dan wawasan, sehingga selalu memerlukan pihak lain untuk

penyempurnaan pelayanan fisika medik spesialis radioterapi ke klien

- Mengenal tanda dan gejala keterbatasan fisik, mental, ekonomi, dan sosial budaya yang berpotensi mengganggu pelayanan radioterapi
- Mampu beradaptasi dengan berbagai perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dibidang radioterapi
- Mampu menempatkan diri dalam tim yang memberikan kontribusi positif untuk memberikan pelayanan terbaik pada klien/pasien
- Menyadari keterbatasan kemampuan diri dan merujuk kepada yang lebih mampu
- Menerima dan merespons positif umpan balik dari pihak lain untuk pengembangan diri

b. Mempraktikkan belajar sepanjang hayat

- Melatih dan memastikan untuk selalu mempertahankan dan memperbaharui kompetensi sebagai fisikawan medik spesialis radioterapi
- Terlibat dan bersedia memberikan kontribusi terhadap pengembangan profesi fisika medik spesialis radioterapi

c. Mengembangkan pengetahuan baru

- Melakukan penelitian ilmiah yang berkaitan dengan pengembangan fisik medik spesialis radioterapi pada bidang radioterapi kepada masyarakat serta mendiseminasikan hasilnya

3. Komunikasi Efektif

3.1 Kompetensi inti

Mampu menjalin komunikasi dua arah secara efektif dengan seluruh pemangku kepentingan tanpa membedakan usia, jenis kelamin, status sosial, ekonomi, dan budaya

3.2 Lulusan fisikawan medik spesialis radioterapi mampu

a. Berkomunikasi dengan pasien dan keluarganya

- Menggali informasi yang diperlukan untuk pengambilan keputusan terkait pelayanan fisika medik spesialis radioterapi
 - Menunjukkan sikap empati dalam bentuk komunikasi verbal dan non verbal, terhadap masalah yang dihadapi oleh pemangku kepentingan untuk tercapainya pelayanan yang efektif dan manusiawi
 - Berbahasa yang baik dan benar, santun dengan pemilihan kata yang baik, dan bahasa tubuh yang tidak menimbulkan kesan negatif
 - Menjadi pendengar yang baik dalam hal masalah radioterapi sehingga permasalahan dapat diidentifikasi dengan baik
 - Menyampaikan berita/informasi terkait pelayanan radioterapi, dengan runut dan mudah dipahami, kepada seluruh pemangku kepentingan.
 - Meningkatkan kesadaran terhadap bahaya radiasi bagi keluarga klien/pasien melalui pendekatan persuasif agar diperoleh kerjasama efektif antara pemangku kepentingan
- b. Berkomunikasi dengan mitra kerja (sejawat dan profesi lain)
- Membangun kolaborasi dengan seluruh anggota tim radioterapi
 - Memahami peran dan fungsi masing-masing anggota tim dengan latar belakang berbeda, untuk tercapainya pelayanan yang efektif dalam bidang radioterapi
 - Memberikan keterangan/informasi secara jujur dan terbuka sepanjang tidak bertentangan dengan peraturan perundangan yang berlaku, untuk berbagai kepentingan termasuk kepada penegak hukum, media massa, kelompok masyarakat tertentu.
 - Menyusun, mengkritisi, dan mempublikasi berbagai pengetahuan, keterampilan, dan masalah radioterapi secara lisan dan tulisan menggunakan berlandaskan prinsip-prinsip ilmiah
- c. Berkomunikasi dengan masyarakat

- Membangun jejaring dengan masyarakat untuk meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap bahaya radiasi yang terdapat dalam pelayanan radioterapi
- Melakukan advokasi dengan pihak terkait dalam rangka pemecahan masalah kesehatan individu, keluarga, dan masyarakat.

4. Pengelolaan Informasi

4.1 Kompetensi inti

Mampu memanfaatkan teknologi informasi untuk mendapatkan, menyimpan, mengelola, dan mengolah berbagai data dan informasi yang diperoleh untuk menunjang pelayanan radioterapi dan praktik fisikawan medik spesialis radioterapi

4.2 Lulusan fisikawan medik spesialis radioterapi mampu

a. Mengakses dan menilai informasi dan pengetahuan

- Memanfaatkan teknologi informasi untuk mendapatkan *evidence*/bukti ilmiah yang diperlukan sebagai dasar pemberian pelayanan berbasis bukti agar tercapai pelayanan yang aman, berdayaguna, dan berhasil guna bagi klien/pasien dan keluarganya
- Memanfaatkan keterampilan pengelolaan informasi bidang radioterapi untuk dapat belajar sepanjang hayat

b. Mendiseminasikan informasi dan pengetahuan secara efektif kepada profesi kesehatan lain, pasien, masyarakat, dan pihak terkait untuk peningkatan mutu pelayanan kesehatan

- Memanfaatkan teknologi informasi untuk menyusun, membuat, dan mempublikasi informasi terkait pelayanan fisika medik spesialis radioterapi secara ilmiah
- Menyusun dan mempublikasi informasi terkait pelayanan radioterapi untuk awam

5. Landasan Ilmiah Ilmu fisika medik

5.1 Kompetensi inti

Mampu menyelesaikan masalah radioterapi berdasarkan landasan ilmiah ilmu fisika dan biomedik yang mutakhir untuk mendapat hasil yang optimum.

5.2 Lulusan fisikawan medik spesialis radioterapi mampu

Menerapkan ilmu fisika dan biomedik terbaru dalam pelayanan radioterapi untuk hasil terbaik bagi masyarakat yang memerlukan pelayanan tersebut

6. Keterampilan Klinis

6.1 Kompetensi inti

Mampu melakukan prosedur layanan fisika medik spesialis radioterapi dalam pemanfaatan radiasi pengion dan non pengion dalam radioterapi

6.2 Lulusan fisikawan medik spesialis radioterapi mampu

- 1) Melakukan prosedur proteksi radiasi dalam pelayanan pemanfaatan radiasi pengion dalam bidang radioterapi
- 2) Melakukan prosedur dosimetri radiasi yang dimanfaatkan dalam pelayanan radioterapi
- 3) Melakukan proses pelayanan perencanaan radioterapi
- 4) Melakukan prosedur kegawatdaruratan radiasi pengion dan non pengion
- 5) Melakukan prosedur jaminan kualitas peralatan utama dan pendukung dalam layanan radioterapi
- 6) Melakukan prosedur tes keberterimaan dan komisioning peralatan radioterapi
- 7) Melakukan prosedur dekomisioning peralatan radioterapi
- 8) Melakukan prosedur pengiriman dan pengarsipan digital berkaitan dengan pelayanan prosedur perencanaan

7. Pengelolaan Masalah Kesehatan

7.1 Kompetensi inti

Mampu mengelola aplikasi pemanfaatan radiasi pengion dan non pengion dalam bidang radioterapi

7.2 Lulusan fisikawan medik spesialis radioterapi mampu

- 1) Melaksanakan promosi prosedur proteksi radiasi pengion dan non pengion; pencegahan dan deteksi dini bahaya radiasi, kegawatdaruratan bagi pasien, keluarga, dan masyarakat
- 2) Melaksanakan perencanaan radioterapi serta menganalisis evaluasi perencanaan dengan peralatan fisika yang dimiliki dalam rangka menjaga keakuratan tindakan terhadap pasien
- 3) Melakukan penanganan masalah ketidakakuratan dalam pemanfaatan radiasi pengion dan non pengion dalam tindakan terapi radiasi
- 4) Memberdayakan dan berkolaborasi dengan masyarakat dalam upaya meningkatkan proteksi radiasi pencegahan, deteksi dini serta kegawatdaruratan bahaya radiasi pengion dan non pengion
- 5) Mengelola sumber daya secara efektif, efisien, dan berkesinambungan dalam penyelesaian aplikasi pemanfaatan radiasi pengion dan non pengion dalam radioterapi

Lampiran 1

Daftar Pokok Bahasan

Pendahuluan

Salah satu tantangan terbesar bagi institusi pendidikan fisika medik dalam melaksanakan Kurikulum Berbasis Kompetensi adalah menerjemahkan standar kompetensi profesi ke dalam bentuk bahan atau tema pendidikan dan pembelajaran. Daftar pokok bahasan ini disusun bersama dengan institusi pendidikan fisika medik, organisasi profesi, dan institusi terkait lainnya.

Tujuan

Daftar pokok bahasan ini ditujukan untuk membantu institusi pendidikan fisika medik dalam menyusun kurikulum, dan bukan untuk membatasi bahan atau tema pendidikan dan pembelajaran.

Sistematika

Daftar pokok bahasan ini disusun berdasarkan masing-masing area kompetensi.

1. Area Kompetensi 1: Profesionalitas yang Luhur

- 1.1. Mampu melakukan pelayanan fisika medik spesialis radioterapi dengan tidak membedakan klien
- 1.2. Tidak memaksakan kehendak
- 1.3. Menghargai kearifan lokal
- 1.4. Disiplin dan taat terhadap standar yang berlaku, misal tidak menyebut nama, menghargai hukum dan norma yang berlaku dalam pelayanan fisika medik spesialis radioterapi
- 1.5. Sadar dan taat hukum, senantiasa melandaskan diri pada aturan hukum dan literatur yang terbaru dalam pelayanan fisika medik spesialis radioterapi

- 1.6. Berwawasan sosial budaya dengan menggunakan kearifan lokal dalam keberhasilan pelayanan fisika medik spesialis radioterapi serta menghargai pendapat orang sekitar lingkungan yang lebih memahami situasi dan kondisi
- 1.7. Berperilaku profesional dengan bersandar pada standar profesi fisikawan medik spesialis radioterapi
- 1.8. Manajemen dan kepemimpinan dengan mengambil inisiatif dalam keselamatan radiasi pengion/non pengion
- 1.9. Agama sebagai nilai moral yang menentukan sikap dan perilaku manusia
- 1.10. Aspek agama dalam praktik fisika medik spesialis radioterapi
- 1.11. Pluralisme keberagaman sebagai nilai sosial di masyarakat dan toleransi
- 1.12. Konsep masyarakat (termasuk pasien) mengenai sehat dan sakit
- 1.13. Aspek-aspek sosial dan budaya masyarakat terkait dengan pelayanan kesehatan (logiko sosio budaya)
- 1.14. Hak, kewajiban, dan tanggung jawab manusia terkait bidang kesehatan
- 1.15. Prinsip-prinsip dan logika hukum dalam pelayanan kesehatan
- 1.16. Alternatif penyelesaian masalah sengketa hukum dalam pelayanan kesehatan
- 1.17. Permasalahan etikomedikolegal dalam pelayanan kesehatan dan cara pemecahannya
- 1.18. Hak dan kewajiban fisikawan medik spesialis radioterapi.
- 1.19. Profesionalisme fisikawan medik spesialis radioterapi (sebagai bentuk kontrak sosial, pengenalan terhadap karakter profesional, kerja sama tim, hubungan interprofesional fisikawan medik spesialis radioterapi dengan tenaga kesehatan yang lain).
- 1.20. Penyelenggaraan praktik fisika medikspesialis radioterapi yang baik di Indonesia (termasuk aspek kedisiplinan profesi fisikawan medik spesialis radioterapi).

- 1.21. Fisikawan medik spesialis radioterapi sebagai bagian dari masyarakat umum dan masyarakat profesi (AFISMI dan organisasi profesi lain yang berkaitan dengan profesi fisikawan medik spesialis radioterapi)
- 1.22. Pancasila dan kewarganegaraan dalam konteks sistem pelayanan kesehatan

2. Area Kompetensi 2: Mawas Diri dan Pengembangan Diri

- 2.1. Prinsip pembelajaran orang dewasa (*adult learning*)
 - a. Belajar mandiri
 - b. Berpikir kritis
 - c. Umpan balik konstruktif
 - d. Refleksi diri
- 2.2. Dasar-dasar keterampilan belajar
 - a. Pengenalan gaya belajar (*learning style*)
 - b. Pencarian literatur (*literature searching*)
 - c. Penelusuran sumber belajar secara kritis
 - d. Mendengar aktif (*active listening*)
 - e. Membaca efektif (*effective reading*)
 - f. Konsentrasi dan memori (*concentration and memory*)
 - g. Manajemen waktu (*time management*)
 - h. Membuat catatan kuliah (*note taking*)
 - i. Persiapan ujian (*test preparation*)
- 2.3. *Problem based learning*
- 2.4. *Problem solving*
- 2.5. Metodologi penelitian dan statistika
 - a. Konsep dasar penulisan proposal dan hasil penelitian
 - b. Konsep dasar pengukuran
 - c. Konsep dasar desain penelitian
 - d. Konsep dasar uji hipotesis dan statistik inferensial
 - e. Telaah kritis
 - f. Prinsip-prinsip presentasi ilmiah

3. Area Kompetensi 3: Komunikasi Efektif

- 3.1. Penggunaan bahasa yang baik, benar, dan mudah dimengerti
- 3.2. Prinsip komunikasi dalam pelayanan kesehatan
 - a. Metode komunikasi lisan dan tertulis yang efektif
 - b. Metode untuk memberikan situasi yang nyaman dan kondusif dalam berkomunikasi efektif
 - c. Metode untuk mendorong pasien agar memberikan informasi dengan sukarela
 - d. Metode melakukan anamnesis secara sistematis
 - e. Metode untuk mengidentifikasi tujuan pasien berkonsultasi
 - f. Melingkupi biopsikososiokultural spiritual
- 3.3. Berbagai elemen komunikasi efektif
 - a. Komunikasi intrapersonal, interpersonal dan komunikasi massa
 - b. Gaya dalam berkomunikasi
 - c. Bahasa tubuh, kontak mata, cara berbicara, tempo berbicara, *tone* suara, serta kata-kata yang digunakan atau dihindari
 - d. Keterampilan untuk mendengarkan aktif
 - e. Teknik fasilitasi pada situasi yang sulit, misalnya pasien marah, sedih, takut, atau kondisi khusus
 - f. Teknik negosiasi, persuasi, dan motivasi
- 3.4. Komunikasi lintas budaya dan keberagaman
 - a. Perilaku yang tidak merendahkan atau menyalahkan pasien, bersikap sabar, dan sensitif terhadap budaya
- 3.5. Kaidah penulisan dan laporan ilmiah
- 3.6. Kaidah dalam komunikasi massa

4. Area Kompetensi 4: Pengelolaan Informasi

- 4.1. Teknik keterampilan dasar pengelolaan teknologi informasi dalam pelayanan fisika medik spesialis radioterapi:
 - a. Informasi rekam dosis
 - b. Informasi *telemedicine*
 - c. Informasi sistem pencitraan

- d. Informasi sistem perencanaan radiasi
 - e. Informasi sistem pendokumentasian
- 4.2. Metode riset dan aplikasi statistik untuk menilai kesahihan informasi ilmiah bidang fisika medik spesialis radioterapi
 - 4.3. Teknik diseminasi informasi dalam bidang fisika medik spesialis radioterapi baik lisan maupun tulisan dengan menggunakan media yang sesuai
 - 4.4. Jika diperlukan melakukan kegiatan supervisi *center* baru radioterapi dan kegiatan konsultasi terhadap *center* baru ataupun lama dalam bidang keilmuan fisika medik spesialis radioterapi
 - 4.5. Mempublikasikan karya ilmiah bertaraf nasional dan internasional

5. Area Kompetensi 5: Landasan Ilmiah Ilmu Fisika Medik

- 5.1. Fondasi ilmu fisika yang menghantarkan pemahaman aplikasi ilmu fisika untuk pelayanan kesehatan, mampu memahami
 - a. Besaran pokok dan turunan
 - b. Listrik dan magnet
 - c. Mekanika klasik
 - d. Fisika Modern
 - e. Fisika Nuklir
 - f. Mekanika Kuantum
 - g. Termodinamika / Fisika Statistik
 - h. Pengolahan Sinyal
 - i. Fisika Fluida
 - j. Fisika Optik
 - k. Komputasi Fisika
- 5.2. Fondasi ilmu fisika medik spesialis radioterapi untuk memahami aplikasi klinis, mampu memahami
 - a. Anatomi dan fisiologi manusia
 - b. Instrumentasi Medik
 - c. Dosimetri
 - d. Metrologi Besaran pokok dan turunan
 - e. Radiobiologi klinik

- f. Sistem Komunikasi dan pengarsipan digital
- g. Teknologi terbaru dalam bidang radioterapi

6. Area Kompetensi 6: Keterampilan Klinis

Fisikawan medik spesialis radioterapi, mampu melakukan

- 6.1. Tes keberterimaan dan komisioning peralatan radiasi pengion dan non pengion
 - a. Dalam tes keberterimaan, fisikawan medik spesialis radioterapi mampu melakukan pengujian terhadap peralatan baru untuk menjamin bahwa peralatan yang sudah diinstal sama dengan spesifikasi dan toleransi yang diberikan oleh pabrikan
 - b. Dalam kegiatan komisioning, fisikawan medik spesialis radioterapi mampu melakukan persiapan terhadap alat baru sebelum digunakan untuk tindakan ke pasien sehingga terjamin mutu dan keselamatannya
 - c. Dalam kegiatan tes keberterimaan dan komisioning, fisikawan medik spesialis radioterapi mampu melakukan dokumentasi kegiatan untuk menjadi rujukan kegiatan jaminan kualitas selanjutnya dan dokumen akreditasi
- 6.2. Jaminan kualitas peralatan
 - a. Dalam kegiatan jaminan kualitas, fisikawan medik spesialis radioterapi mampu melakukan perencanaan kualitas peralatan untuk menjamin keselamatan pasien
 - b. Dalam kegiatan jaminan kualitas, fisikawan medik spesialis radioterapi mampu melakukan pelaksanaan jaminan kualitas peralatan untuk menjamin keselamatan pasien
 - c. Dalam kegiatan jaminan kualitas, fisikawan medik spesialis radioterapi mampu melakukan pendokumentasian kualitas peralatan untuk menjamin keselamatan pasien
 - d. Dalam kegiatan jaminan kualitas, fisikawan medik spesialis radioterapi mampu melakukan pengevaluasian kualitas peralatan untuk menjamin keselamatan pasien
- 6.3. Perencanaan tindakan radioterapi

- a. Dalam perencanaan tindakan radioterapi, fisikawan medik spesialis radioterapi mampu merencanakan tindakan radioterapi 2D atau konvensional
- b. Dalam perencanaan tindakan radioterapi, fisikawan medik spesialis radioterapi mampu merencanakan tindakan radioterapi 3DCRT dengan blok individual dan aksesoris
- c. Dalam perencanaan tindakan radioterapi, fisikawan medik spesialis radioterapi mampu merencanakan tindakan radioterapi 3DCRT dengan *Multi Leaf Collimator* (MLC) dan aksesoris
- d. Dalam perencanaan tindakan radioterapi, fisikawan medik spesialis radioterapi mampu merencanakan tindakan radioterapi teknik lanjut seperti IMRT, VMAT, stereotaktik, dan teknik lanjut lainnya
- e. Dalam perencanaan tindakan radioterapi, fisikawan medik spesialis radioterapi mampu merencanakan tindakan brakiterapi 2 dimensi dan 3 dimensi

6.4. Audit dosis radiasi

- a. Dalam kegiatan audit dosis, fisikawan medik spesialis radioterapi mampu melakukan pengukuran dosis radiasi langsung ke pasien pada tindakan radioterapi teknik 2D, 3DCRT, dan teknik lanjut
- b. Dalam kegiatan audit, fisikawan medik mampu spesialis radioterapi melakukan pengukuran dosis langsung ke pasien pada tindakan radiodiagnostik sinar-X konvensional, radiografi gigi, mamografi, CT, dan fluoroskopi
- c. Dalam kegiatan audit, fisikawan medik spesialis radioterapi mampu melakukan pengukuran dosis langsung ke pasien pada tindakan kedokteran nuklir

6.5. Proteksi radiasi pengion dan non pengion

- a. Dalam kegiatan proteksi radiasi, fisikawan medik spesialis radioterapi mampu mendesain ruangan sumber radiasi pengion dan non pengion

- b. Dalam kegiatan proteksi radiasi, fisikawan medik spesialis radioterapi mampu merencanakan dan melaksanakan survei radiasi lingkungan di fasilitas radiasi pengion dan non pengion
 - c. Dalam kegiatan proteksi radiasi, fisikawan medik spesialis radioterapi mampu melakukan analisis dosis radiasi yang diterima oleh pasien, pekerja radiasi, dan lingkungan
 - d. Dalam kegiatan proteksi radiasi, fisikawan medik spesialis radioterapi mampu melakukan identifikasi, dokumentasi, dan transportasi limbah radiasi pengion
 - e. Dalam kegiatan proteksi radiasi, fisikawan medik spesialis radioterapi mampu melaksanakan pengukuran dosis radiasi radiofarmaka
 - f. Dalam kegiatan proteksi radiasi, fisikawan medik spesialis radioterapi mampu melakukan pengukuran paparan pasien dengan implant permanen radiasi pengion
- 6.6. Manajemen kegawatdaruratan radiasi
- a. Dalam manajemen kegawatdaruratan, fisikawan medik spesialis radioterapi mampu melakukan perencanaan penanggulangan kejadian gawat darurat radiasi pengion dan non pengion
 - b. Dalam manajemen kegawatdaruratan, fisikawan medik spesialis radioterapi mampu melakukan evakuasi pada saat kejadian gawat darurat radiasi pengion dan non pengion
 - c. Dalam manajemen kegawatdaruratan, fisikawan medik spesialis radioterapi mampu melakukan identifikasi alat pelindung diri pada kejadian gawat darurat radiasi pengion dan non pengion
 - d. Dalam manajemen kegawatdaruratan, fisikawan medik spesialis radioterapi mampu melakukan dekontaminasi dan isolasi pada saat kondisi gawat darurat radiasi pengion
 - e. Dalam manajemen kegawatdaruratan, fisikawan medik spesialis radioterapi mampu melakukan pendokumentasian pada saat kejadian gawat darurat radiasi pengion dan non pengion
- 6.7. Pengujian/kalibrasi besaran fisika alat kesehatan secara non-invasif

- a. Dalam kegiatan pengujian/kalibrasi alat kesehatan secara non-invasif, fisikawan medik spesialis radioterapi mampu melakukan pengukuran besaran pokok pada alat kesehatan
- b. Dalam kegiatan pengujian/kalibrasi alat kesehatan secara non-invasif, fisikawan medik spesialis radioterapi mampu melakukan pengukuran besaran turunan pada alat kesehatan
- c. Dalam kegiatan pengujian/kalibrasi alat kesehatan secara non-invasif, fisikawan medik spesialis radioterapi mampu melakukan pengukuran besaran pokok dan turunan pada alat kesehatan

7. Area Kompetensi 7: Pengelolaan Masalah Kesehatan

- 7.1. Memberikan penyuluhan keselamatan dan proteksi radiasi
- 7.2. Memberikan penyuluhan kegawatdaruratan radiasi pengion dan non pengion
- 7.3. Menyusun Standar Operasional Prosedur (SOP) dan Instruksi Kerja (IK) fisika medik dalam pelayanan dan kegawatdaruratan penggunaan radiasi pengion dan non pengion
- 7.4. Menyusun perencanaan dan pengembangan peralatan radiasi pengion dan non pengion

Lampiran 2

Daftar Masalah

Dalam melaksanakan praktik fisika medik spesialis radioterapi, fisikawan medik berangkat dari data atau masalah pasien/klien. Melalui penelusuran riwayat kesehatan organ tubuh klien atau riwayat data instrumen yang digunakan dalam pelayanan fisika medik, serta karakteristik sarana prasarana dan lingkungannya. Selain itu, fisikawan medik spesialis radioterapi melakukan analisis terhadap masalah tersebut untuk kemudian menentukan tindakan dalam rangka penyelesaian masalah tersebut.

Dalam melaksanakan semua kegiatan tersebut, fisikawan medik spesialis radioterapi harus memperhatikan kondisi pasien/klien, instrumen, lingkungan secara holistik dan komprehensif, juga menjunjung tinggi profesionalisme serta etika profesi di atas kepentingan pribadi. Selama pendidikan, kepada mahasiswa fisika medik spesialis radioterapi perlu dipaparkan pada berbagai masalah kesehatan terkait aplikasi ilmu fisika dalam bidang radiasi pengion dan non pengion, keluhan/gejala serta dilatih cara menanganinya. Perspektif ini penting sebagai bahan pembelajaran dalam rangka membentuk karakter fisikawan medik spesialis radioterapi Indonesia yang baik.

Tujuan

Daftar masalah ini disusun dengan tujuan untuk menjadi acuan bagi institusi pendidikan fisika medik spesialis radioterapi dalam menyiapkan sumber daya yang berkaitan dengan kasus dan permasalahan kesehatan terkait aplikasi ilmu fisika yang terkait dengan radiasi pengion dan non pengion sebagai sumber pembelajaran mahasiswa.

Sistematika

Daftar masalah ini terdiri atas 2 bagian, yaitu sebagai berikut:

- **Bagian I** memuat daftar masalah kesehatan, instrumen, serta sarana prasarana terkait radiasi pengion dan non pengion yang banyak

dijumpai dan merupakan alasan utama yang sering menyebabkan pasien/klien datang menemui fisikawan medik

- **Bagian II** berisikan daftar masalah yang seringkali dihadapi fisikawan medik terkait dengan profesinya, misalnya masalah etika, disiplin, hukum, dan aspek medikolegal yang sering dihadapi

Susunan masalah pada daftar masalah ini tidak menunjukkan urutan prioritas masalah.

Bagian I. Daftar Masalah Individu klien

1	Ketidaklengkapan data kondisi klien (misal: tidak lapor pada saat penyinaran padahal sedang hamil)
2	Ketidakpatuhan klien dalam keamanan radiasi pengion/non pengion
3	Ketidakhahaman klien dalam lambang-lambang keamanan radiasi pengion/non pengion/limbah radioaktif
4	Perkembangan kondisi klien di luar perhitungan standar pelayanan Fisikawan Medik
5	Kondisi peralatan di layanan kesehatan tidak sesuai dengan kondisi standar pelayanan keluhan pasien
6	Kondisi ketersediaan fisikawan medik spesialis radioterapi berkaitan dengan kondisi geografis
7	Ketersediaan standar prosedur pelayanan fisika medik spesialis radioterapi pada kondisi pasien khusus
1	Data instrumentasi radiasi pengion dan non pengion tidak sinkron
2	Sarana prasarana tidak memenuhi persyaratan keamanan
3	Keterbatasan sumber listrik untuk peralatan mutahir di beberapa wilayah tanah air
4	Instrumen alat bantu QA/QC tidak lengkap

Bagian II. Daftar Masalah Terkait Profesi Fisikawan Medik Spesialis Radioterapi:

Yang dimaksud dengan permasalahan terkait dengan profesi spesialis radioterapi adalah segala masalah yang muncul dan berhubungan dengan penyelenggaraan praktik fisika medik dibidang radioterapi. Permasalahan tersebut dapat berasal dari pribadi fisikawan medik spesialis radioterapi, institusi kesehatan tempat dia bekerja, profesi kesehatan yang lain, atau pihak-pihak lain yang terkait dengan pelayanan kesehatan. Bagian ini memberikan gambaran umum mengenai berbagai permasalahan tersebut sehingga memungkinkan bagi para penyelenggara pendidikan fisika medik spesialis radioterapi dapat mendiskusikannya dari berbagai sudut pandang, baik dari segi profesionalisme, etika, disiplin, dan hukum.

1	Melakukan praktik fisika medik spesialis radioterapi tidak sesuai dengan kompetensinya
2	Melakukan praktik tanpa izin (tanpa STR dan SIP)
3	Kurang koordinasi dengan tenaga kesehatan lain atau dengan tenaga non-kesehatan di insitusi pelayanan kesehatan
4	Tidak melakukan <i>informed consent</i> dengan semestinya
5	Tidak mengikuti Standar Operasional Prosedur atau Standar Pelayanan Minimal yang jelas
6	Tidak membuat dan menyimpan rekam medik sesuai dengan ketentuan yang berlaku
7	Membuka rahasia medik pasien kepada pihak yang tidak berkepentingan dan tidak sesuai dengan ketentuan yang berlaku
8	Melakukan tindakan yang tidak seharusnya kepada pasien, misalnya pelecehan seksual, berkata kotor, dan lain-lain
9	Meminta imbal jasa yang berlebihan
10	Memberikan keterangan/kesaksian palsu di pengadilan
11	Tidak menangani klien dengan baik sesuai dengan ketentuan yang telah ditetapkan oleh Organisasi Profesi Fisikawan Medik

12	Melakukan tindakan yang tergolong malpraktik
13	Tidak memperhatikan keselamatan diri sendiri dalam melakukan tugas profesinya
14	Melanggar ketentuan institusi tempat bekerja (<i>hospital bylaws</i> , peraturan kepegawaian, dan lain-lain)
15	Melakukan praktik fisika medik spesialis radioterapi melebihi batas kewajaran dengan motivasi yang tidak didasarkan pada keluhuran profesi dengan tidak memperhatikan kesehatan pribadi
16	Tidak mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi fisika medik
18	Pelanggaran disiplin profesi
19	Menggantikan praktik atau menggunakan pengganti praktik yang tidak memenuhi syarat
20	Melakukan tindakan yang melanggar hukum (termasuk ketergantungan obat, tindakan kriminal/perdata, penipuan, dan lain-lain)
21	Merujuk pasien dengan motivasi untuk mendapatkan keuntungan pribadi, baik kepada dokter spesialis, laboratorium, klinik swasta, dan lain-lain
23	Melakukan kolusi dengan perusahaan tertentu, memilih jenis instrumen radiasi pengion/non pengion
24	Menolak dan/atau tidak membuat laporan pada lampiran di rekam medik sesuai dengan standar keilmuan yang seharusnya wajib dikerjakan

Lampiran 3

Daftar Keterampilan Klinis Fisikawan Medik Spesialis Radioterapi

Pendahuluan

Keterampilan klinis perlu dilatihkan sejak awal hingga akhir pendidikan fisikawan medikspesialis radioterapi secara berkesinambungan. Dalam melaksanakan praktik, lulusan fisika medikspesialis radioterapi harus menguasai keterampilan klinis untuk melakukan pelayanan fisika medik pada radioterapi. Kemampuan klinis di dalam standar kompetensi ini dapat ditingkatkan melalui pendidikan dan pelatihan berkelanjutan dalam rangka menyerap perkembangan ilmu dan teknologi yang diselenggarakan oleh organisasi profesi atau lembaga lain yang diakreditasi oleh organisasi profesi.

Tujuan

Daftar keterampilan klinis ini disusun dengan tujuan untuk menjadi acuan bagi institusi pendidikan fisika medik dalam menyiapkan sumber daya yang berkaitan dengan keterampilan minimal yang harus dikuasai oleh lulusan fisika medik spesialis radioterapi.

Sistematika

Daftar keterampilan klinis dikelompokkan atas 3 bagian yaitu keterampilan klinis. Pada setiap keterampilan klinis ditetapkan tingkat kemampuan yang harus dicapai di akhir pendidikan fisika medik spesialis radioterapi dengan menggunakan Piramid Miller (*knows, knows how, shows, does*). Gambar 3 menunjukkan pembagian tingkat kemampuan menurut Piramida Miller dan alternatif cara mengujinya pada mahasiswa.

Tingkat Kemampuan 1 (*Knows*): Mengetahui dan Menjelaskan

Lulusan fisika medik spesialis radioterapi mampu menguasai pengetahuan teoritis termasuk aspek biomedik dan psikososial sehingga dapat menjelaskan kepada pasien/klien dan keluarganya, teman sejawat, serta profesi lainnya tentang prinsip, indikasi, dan komplikasi yang mungkin

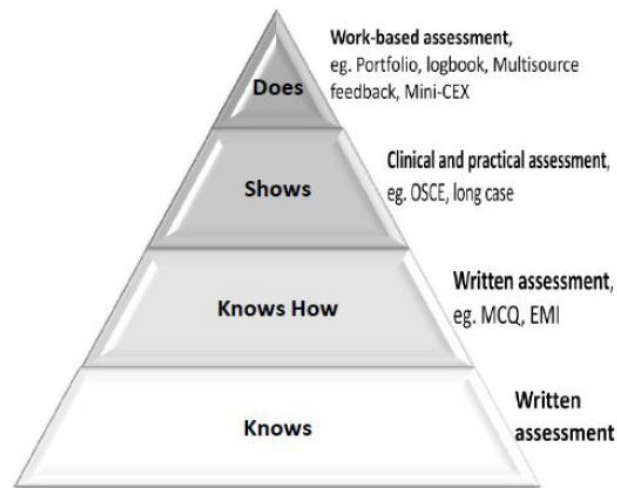
timbul. Keterampilan ini dapat dicapai mahasiswa melalui perkuliahan, diskusi, penugasan, dan belajar mandiri, sedangkan penilaiannya dapat menggunakan ujian tulis.

Tingkat Kemampuan 2 (*Knows How*): Pernah Melihat atau Didemonstrasikan

Lulusan fisika medik spesialis radioterapi menguasai pengetahuan teoritis dari keterampilan ini dengan penekanan pada *clinical reasoning* dan *problem solving* serta berkesempatan untuk melihat dan mengamati keterampilan tersebut dalam bentuk demonstrasi atau pelaksanaan langsung pada pasien/masyarakat. Pengujian keterampilan tingkat kemampuan 2 dengan menggunakan ujian tulis pilihan berganda atau penyelesaian kasus secara tertulis dan/atau lisan (*oral test*).

Tingkat Kemampuan 3 (*Shows*): Terampil Melakukan atau Terampil Menerapkan di bawah Supervisi

Lulusan fisikamedik spesialis radioterapi menguasai pengetahuan teori dan praktik/keterampilan ini termasuk latar belakang biomedik dan dampak psikososial keterampilan tersebut, berkesempatan untuk melihat dan mengamati keterampilan tersebut dalam bentuk demonstrasi dan atau pelaksanaan langsung pada pasien/masyarakat, serta berlatih keterampilan tersebut pada alat peraga dan/atau *standardized patient*. Pengujian keterampilan tingkat kemampuan 3 dengan menggunakan *Objective Structured Clinical Examination* (OSCE) atau *Objective Structured Assessment of Technical Skills* (OSATS).



Tingkat Kemampuan 4 (*Does*): Terampil Melakukan Secara Mandiri

Lulusan fisika medik spesialis radioterapi dapat memperlihatkan keterampilannya tersebut dengan menguasai seluruh teori, prinsip, indikasi, langkah-langkah cara melakukan, komplikasi, dan pengendalian komplikasi. Selain pernah melakukannya di bawah supervisi, pengujian keterampilan tingkat kemampuan 4 dengan menggunakan *Workbased Assessment* misalnya *mini-CEX*, *portfolio*, *logbook*, dsb.

Tabel Matriks Tingkat Keterampilan Klinis, Metode Pembelajaran dan Metode Penilaian untuk Setiap Tingkat Kemampuan

Kriteria	Tingkat 1	Tingkat 2	Tingkat 3	Tingkat 4A
Tingkat Keterampilan Klinis				Mampu melakukan secara mandiri
			Mampu melakukan di bawah supervisi	
		Memahami <i>clinical reasoning</i> dan <i>problem solving</i>		
	Mengetahui teori keterampilan			
Metode Pembelajaran				Melakukan pada pasien
			Berlatih dengan alat peraga atau pasien tersandar	
		Observasi langsung, demonstrasi		
	Perkuliahan, diskusi, penugasan, belajar mandiri			
Metode Penilaian	Ujian tulis	Penyelesaian kasus secara tertulis dan/ atau lisan (<i>oral test</i>)	<i>Objective Structured Clinical Examination (OSCE)</i>	<i>Workbased Assessment</i> seperti <i>mini-CEX</i> , <i>portfolio</i> , <i>logbook</i> , dsb

2. Keterampilan Profesi Fisikawan Medik Spesialis Radioterapi

2.1 Keterampilan Klinis dalam Penggunaan Peralatan Fisika Medik

No.	Jenis/Uraian Keterampilan	Tingkat Keterampilan			
		1	2	3	4
Pengumpulan Data/Informasi					
1	Pengoperasian dan pengambilan citra sinar-X konvensional dan digital		2		
2	Pengiriman data citra ke sistem digital				4
3	Pengarsipan citra ke sistem digital				4
4	Pemanggilan (<i>restore</i>) data citra yang diarsipkan				4
Detektor dan Alat Ukur					
1	Pemilihan detektor yang sesuai dengan sumber radiasi pengion dan non pengion				4
2	Penggunaan detektor dalam pengukuran radiasi pengion dan non-pengion				4
3	Penggunaan detektor dalam pengukuran dosis <i>in-vivo</i> dan <i>in-vitro</i>				4
4	Penggunaan detektor dalam pengujian/kalibrasi besaran fisika secara non-invasif pada radiasi pengion, non pengion, dan alat kesehatan				4
5	Perhitungan dalam pengujian/kalibrasi besaran fisika secara non-invasif pada radiasi pengion, non pengion, dan alat kesehatan				4
6	Melakukan evaluasi hasil pengujian/kalibrasi besaran fisika secara non-invasif pada radiasi pengion, non pengion, dan alat kesehatan sebagai Tim Ahli				4
Treatment Planning System (TPS)					
1	Penggunaan TPS 2D atau konvensional				4

2	Penggunaan TPS 3DCRT dengan blok individual dan aksesoris				4
3	Penggunaan TPS 3DCRT dengan <i>Multi Leaf Collimator (MLC)</i> dan aksesoris				4
4	Penggunaan TPS <i>advanced</i>				4
5	Penggunaan TPS brakiterapi 2D				4
6	Penggunaan TPS brakiterapi 3D				4
Peralatan Sumber Radiasi Pengion dan Non Pengion					
1	Pengoperasian alat sumber radiasi pengion				4
2	Pengoperasian alat sumber radiasi non pengion				4
3	Dekomisioning peralatan sumber radiasi pengion				4

2.2 Kompetensi Keterampilan Klinis

No.	Jenis/Uraian Keterampilan	Tingkat Keterampilan			
		1	2	3	4
Tes Keberterimaan dan Komisioning Peralatan Radiasi Pengion dan Non Pengion					
1	Pengecekan dosimetri dan efek penggunaan alat <i>dose calibrator</i>		2		
2	Pengecekan dokumen keberterimaan dan komisioning alat <i>dose calibrator</i>		2		
3	Pengecekan dosimetri dan efek penggunaan alat generator		2		
4	Pengecekan dokumen keberterimaan dan komisioning alat generator		2		
5	Pengecekan dosimetri dan efek penggunaan alat spektromteri		2		

6	Pengecekan dokumen keberterimaan dan komisioning alat spektrometri		2		
7	Pengecekan mekanik, dosimetri, dan efek dari penggunaan peralatan teleterapi dengan kemampuan 2D dan 3DCRT				4
8	Pengecekan dokumen keberterimaan dan komisioning peralatan teleterapi dengan kemampuan 2D dan 3DCRT				4
9	Pengecekan mekanik, dosimetri, dan efek dari penggunaan peralatan teleterapi dengan kemampuan <i>Advanced</i>				4
10	Pengecekan dokumen keberterimaan dan komisioning peralatan teleterapi dengan kemampuan <i>Advanced</i>				4
11	Pengecekan mekanik, dosimetri, dan efek dari penggunaan peralatan brakiterapi dengan kemampuan 2D				4
12	Pengecekan dokumen keberterimaan dan komisioning peralatan brakiterapi dengan kemampuan 2D				4
13	Pengecekan mekanik, dosimetri, dan efek dari penggunaan peralatan brakiterapi dengan kemampuan <i>Advanced</i>				4
14	Pengecekan dokumen keberterimaan dan komisioning peralatan brakiterapi dengan kemampuan <i>Advanced</i>				4
15	Pengecekan mekanik, dosimetri, dan efek dari penggunaan peralatan simulator				4
16	Pengecekan dokumen keberterimaan dan komisioning peralatan simulator				4
17	Pengecekan mekanik, dosimetri, dan efek dari penggunaan peralatan CT-simulator				4
18	Pengecekan dokumen keberterimaan dan komisioning peralatan CT-simulator				4

19	Pengecekan mekanik, dosimetri, dan efek dari penggunaan peralatan sinar-X konvensional (radiografi umum, <i>mobile unit</i> , dental, panoramik, fluoroskopi) dan USG			3	
20	Pengecekan dokumen keberterimaan dan komisioning peralatan sinar-X konvensional (radiografi umum, <i>mobile unit</i> , dental, panoramik, fluoroskopi) dan USG			3	
21	Pengecekan mekanik, dosimetri, dan efek dari penggunaan peralatan Sinar-X mamografi, CT scan, dan fluoroskopi intervensional		2		
22	Pengecekan dokumen keberterimaan dan komisioning peralatan Sinar-X mamografi, CT scan, dan fluoroskopi intervensional		2		
23	Pengecekan mekanik, dosimetri, dan efek dari penggunaan peralatan Kamera Gamma			3	
24	Pengecekan dokumen keberterimaan dan komisioning peralatan Kamera Gamma			3	
25	Pengecekan mekanik, dosimetri, dan efek dari penggunaan peralatan SPECT atau SPECT-CT		2		
26	Pengecekan dokumen keberterimaan dan komisioning peralatan SPECT atau SPECT-CT		2		
27	Pengecekan mekanik, dosimetri, dan efek dari penggunaan peralatan siklotron		2		
28	Pengecekan dokumen mekanik, dosimetri, dan efek dari penggunaan peralatan siklotron		2		
29	Tes keberterimaan berupa verifikasi spesifikasi dari segi mekanik, dosimetri, kualitas citra dan keselamatan radiasi peralatan sinar-X <i>planar</i> (radiografi umum, radiografi <i>mobile</i> , dental intraoral, dental panoramik, dental cephalometri, fluoroskopi tetap/ <i>fixed</i> , mamografi 2D, fluoroskopi interventional/ <i>fixed-C-arm</i> , fluoroskopi <i>mobile</i> , fluoroskopi pada ESWL, <i>bone mineral densitometry</i>)		2		
30	Tes keberterimaan berupa verifikasi spesifikasi dari segi mekanik, dosimetri, kualitas citra dan keselamatan radiasi peralatan sinar-X 3-dimensi (<i>computed tomography</i> , mamografi <i>tomosynthesis</i> , angiografi dengan kemampuan 3D, radiografi gigi dengan <i>cone-beam computed</i>		2		

	<i>tomography/CBCT)</i>				
31	Tes keberterimaan berupa verifikasi spesifikasi dari segi mekanik dan kualitas citra peralatan diagnostik non pengion (<i>magnetic resonance imaging</i> , ultrasonografi)		2		
32	Tes keberterimaan berupa verifikasi spesifikasi dari segi mekanik, dosimetri, dan kualitas citra pada bagian diagnostik dari peralatan sinar-X penunjang radioterapi dan kedokteran nuklir (CBCT pada <i>linear accelerator</i> , CT-simulator, fluoroskopi simulator, CT pada SPECT-CT dan PET-CT)		2		
33	Tes keberterimaan berupa verifikasi spesifikasi dari segi mekanik dan kualitas citra dan karakteristik sistem pencitraan dari perangkat <i>Computed Radiography</i> (CR) dan <i>Direct Digital Radiography</i> (DDR), serta sistem komunikasi dan penyimpanan citra <i>Picture Archiving and Communication System</i> (PACS) sebagai perangkat penunjang dari peralatan sinar-X di bagian radiologi diagnostik dan intervensional		2		
34	Pengambilan data awal (<i>baseline</i>) dari segi mekanik, dosimetri, dan kualitas citra peralatan sinar-X <i>planar</i> (radiografi umum, radiografi <i>mobile</i> , dental intraoral, dental panoramik, dental cephalometri, fluoroskopi tetap/ <i>fixed</i> , mammografi 2D, fluoroskopi interventional/ <i>fixed-C-arm</i> , fluoroskopi <i>mobile</i> , fluoroskopi pada ESWL, <i>bone mineral densitometry</i>)		2		
35	Pengambilan data awal (<i>baseline</i>) dari segi mekanik, dosimetri, dan kualitas citra peralatan sinar-X 3-dimensi (<i>computed tomography</i> , mammografi <i>tomosynthesis</i> , angiografi dengan kemampuan 3D, radiografi gigi dengan <i>cone-beam computed tomography/CBCT</i>)		2		
36	Pengambilan data awal (<i>baseline</i>) dari segi mekanik dan kualitas citra peralatan diagnostik non pengion (<i>magnetic resonance imaging</i> , ultrasonografi)		2		
37	Pengambilan data awal (<i>baseline</i>) dari segi mekanik, dosimetri, dan kualitas citra pada bagian diagnostik dari peralatan sinar-X penunjang radioterapi dan kedokteran nuklir (CBCT pada <i>linear accelerator</i> , CT-simulator, fluoroskopi simulator, CT pada SPECT-CT dan PET-CT)		2		

38	Pengambilan data awal (<i>baseline</i>) dari segi mekanik dan kualitas citra perangkat <i>Computed Radiography</i> (CR) sebagai perangkat penunjang dari peralatan sinar-X di bagian radiologi diagnostik dan intervensional		2		
Jaminan Kualitas Peralatan					
1	Mengerjakan jaminan kualitas dosimetri dan efek penggunaan alat <i>dose calibrator</i>		2		
2	Pendokumentasian jaminan kualitas dosimetri dan efek penggunaan alat <i>dose calibrator</i>		2		
3	Mengerjakan jaminan kualitas dosimetri dan efek penggunaan alat generator		2		
4	Pendokumentasian jaminan kualitas dosimetri dan efek penggunaan alat generator		2		
5	Mengerjakan jaminan kualitas dosimetri dan efek penggunaan alat generator		2		
6	Pendokumentasian jaminan kualitas dosimetri dan efek penggunaan alat spektrometri		2		
7	Mengerjakan jaminan kualitas mekanik, dosimetri, dan efek dari penggunaan peralatan teleterapi dengan kemampuan 2D dan 3DCRT				4
8	Pendokumentasian jaminan kualitas mekanik, dosimetri, dan efek dari penggunaan peralatan teleterapi dengan kemampuan 2D dan 3DCRT				4
9	Mengerjakan jaminan kualitas mekanik, dosimetri, dan efek dari penggunaan peralatan teleterapi dengan kemampuan <i>Advanced</i>				4
10	Pendokumentasian jaminan kualitas mekanik, dosimetri, dan efek dari penggunaan peralatan teleterapi dengan kemampuan <i>Advanced</i>				4
11	Mengerjakan jaminan kualitas mekanik, dosimetri, dan efek dari penggunaan peralatan brakiterapi dengan kemampuan 2D				4
12	Pendokumentasian jaminan kualitas mekanik, dosimetri, dan efek dari penggunaan peralatan				4

	brakiterapi dengan kemampuan 2D				
13	Mengerjakan jaminan kualitas mekanik, dosimetri, dan efek dari penggunaan peralatan brakiterapi dengan kemampuan <i>Advanced</i>				4
14	Pendokumentasian jaminan kualitas mekanik, dosimetri, dan efek dari penggunaan peralatan brakiterapi dengan kemampuan <i>Advanced</i>				4
15	Mengerjakan jaminan kualitas mekanik, dosimetri, dan efek dari penggunaan peralatan simulator				4
16	Pendokumentasian jaminan kualitas mekanik, dosimetri, dan efek dari penggunaan peralatan simulator				4
17	Mengerjakan jaminan kualitas mekanik, dosimetri, dan efek dari penggunaan peralatan CT-simulator				4
18	Pendokumentasian jaminan kualitas mekanik, dosimetri, dan efek dari penggunaan peralatan CT-simulator				4
19	Mengerjakan jaminan kualitas mekanik, dosimetri, dan efek dari penggunaan peralatan Sinar-X konvensional (radiografi umum, <i>mobile unit</i> , dental, panoramik, fluoroskopi) dan USG			3	
20	Pendokumentasian jaminan kualitas mekanik, dosimetri, dan efek dari penggunaan peralatan Sinar-X konvensional (radiografi umum, <i>mobile unit</i> , dental, panoramik, fluoroskopi) dan USG			3	
21	Mengerjakan Jaminan kualitas Mekanik, dosimetri, dan efek dari penggunaan peralatan Sinar-X mamografi, CT scan, dan fluoroskopi intervensional		2		
22	Pendokumentasian jaminan kualitas mekanik, dosimetri, dan efek dari penggunaan peralatan Sinar-X mamografi, CT scan, dan flouroskopi intervensional		2		
23	Mengerjakan jaminan kualitas mekanik, dosimetri, dan efek dari penggunaan peralatan non pengion (selain USG)		2		

24	Pendokumentasian jaminan kualitas mekanik, dosimetri, dan efek dari penggunaan peralatan non pengion (selain USG)		2		
25	Mengerjakan jaminan kualitas mekanik, dosimetri, dan efek dari penggunaan peralatan Kamera Gamma		2		
26	Pendokumentasian jaminan kualitas mekanik, dosimetri, dan efek dari penggunaan peralatan Kamera Gamma		2		
27	Mengerjakan jaminan kualitas mekanik, dosimetri, dan efek dari penggunaan peralatan SPECT atau SPECT-CT		2		
28	Pendokumentasian jaminan kualitas mekanik, dosimetri, dan efek dari penggunaan peralatan SPECT atau SPECT-CT		2		
29	Mengerjakan jaminan kualitas mekanik, dosimetri, dan efek dari penggunaan peralatan PET atau PET-CT		2		
30	Pendokumentasian jaminan kualitas mekanik, dosimetri, dan efek dari penggunaan peralatan PET atau PET-CT		2		
31	Mengerjakan jaminan kualitas mekanik, dosimetri dan efek dari penggunaan peralatan siklotron		2		
32	Pendokumentasian jaminan kualitas mekanik, dosimetri dan efek dari penggunaan peralatan siklotron		2		
33	Menyusun dan melaksanakan program jaminan kualitas dan kontrol kualitas dari segi mekanik, dosimetri, dan kualitas citra peralatan sinar-X <i>planar</i> (radiografi umum, radiografi <i>mobile</i> , dental intraoral, dental panoramik, dental cephalometri, fluoroskopi tetap/ <i>fixed</i> , mammografi 2D, fluoroskopi interventional/ <i>fixed-C-arm</i> , fluoroskopi <i>mobile</i> , fluoroskopi pada ESWL, <i>bone mineral densitometry</i>)		2		

34	Menyusun dan melaksanakan program jaminan kualitas dan kontrol kualitas dari segi mekanik, dosimetri, dan kualitas citra peralatan sinar-X 3-dimensi (<i>computed tomography</i> , mammografi <i>tomosynthesis</i> , angiografi dengan kemampuan 3D, radiografi gigi dengan <i>cone-beam computed tomography/CBCT</i>)		2		
35	Menyusun dan melaksanakan program jaminan kualitas dan kontrol kualitas dari segi mekanik dan kualitas citra peralatan diagnostik non pengion (<i>magnetic resonance imaging</i> , ultrasonografi)		2		
36	Menyusun dan melaksanakan program jaminan kualitas dan kontrol kualitas dari segi mekanik, dosimetri, dan kualitas citra pada bagian diagnostik dari peralatan sinar-X penunjang radioterapi dan kedokteran nuklir (CBCT pada <i>linear accelerator</i> , CT-simulator, fluoroskopi simulator, CT pada SPECT-CT dan PET-CT)		2		
37	Menyusun dan melaksanakan program jaminan kualitas dan kontrol kualitas dari segi mekanik dan kualitas citra dan karakteristik sistem pencitraan dari perangkat <i>Computed Radiography</i> (CR) dan <i>Direct Digital Radiography</i> (DDR), serta sistem komunikasi dan penyimpanan citra <i>Picture Archiving and Communication System</i> (PACS) sebagai perangkat penunjang dari peralatan sinar-X di bagian radiologi diagnostik dan intervensional		2		
38	Mendokumentasikan data hasil program jaminan kualitas dan kontrol kualitas dari segi mekanik, dosimetri, dan kualitas citra peralatan sinar-X <i>planar</i> (radiografi umum, radiografi <i>mobile</i> , dental intraoral, dental panoramik, dental cephalometri, fluoroskopi tetap/ <i>fixed</i> , mammografi 2D, fluoroskopi interventional/ <i>fixed-C-arm</i> , fluoroskopi <i>mobile</i> , fluoroskopi pada ESWL, <i>bone mineral densitometry</i>) secara terstruktur		2		
39	Mendokumentasikan data hasil program jaminan kualitas dan kontrol kualitas dari segi mekanik, dosimetri, dan kualitas citra peralatan sinar-X 3-dimensi (<i>computed tomography</i> , mammografi <i>tomosynthesis</i> , angiografi dengan kemampuan 3D, radiografi gigi dengan <i>cone-beam computed tomography/CBCT</i>) secara terstruktur		2		
40	Mendokumentasikan data hasil program jaminan kualitas dan kontrol kualitas dari segi mekanik dan kualitas citra peralatan diagnostik non pengion (<i>magnetic resonance imaging</i> , ultrasonografi)		2		

	secara terstruktur				
41	Mendokumentasikan data hasil program jaminan kualitas dan kontrol kualitas dari segi mekanik, dosimetri, dan kualitas citra pada bagian diagnostik dari peralatan sinar-X penunjang radioterapi dan kedokteran nuklir (CBCT pada <i>linear accelerator</i> , CT-simulator, fluoroskopi simulator, CT pada SPECT-CT dan PET-CT) secara terstruktur		2		
42	Mendokumentasikan data hasil program jaminan kualitas dan kontrol kualitas dari segi mekanik dan kualitas citra perangkat <i>Computed Radiography</i> (CR) sebagai perangkat penunjang dari peralatan sinar-X di bagian radiologi diagnostik dan intervensional		2		
Perencanaan tindakan radioterapi					
1	Merencanakan tindakan radioterapi 2D atau konvensional				4
2	Merencanakan tindakan radioterapi 3D CRT dengan blok individual dan aksesoris				4
3	Merencanakan tindakan radioterapi 3DCRT dengan <i>Multi Leaf Collimator (MLC)</i> dan aksesoris				4
4	Merencanakan tindakan radioterapi IMRT				4
5	Merencanakan tindakan radioterapi VMAT				4
6	Merencanakan tindakan radioterapi stereotaktik				4
7	Merencanakan tindakan radioterapi brakiterapi 2D				4
8	Merencanakan tindakan radioterapi brakiterapi 3D				4
Audit dosis radiasi					
1	Melakukan audit dosis radiasi tindakan radioterapi dan peralatan teleterapi 2D atau konvensional				4
2	Melakukan audit dosis radiasi tindakan radioterapi dan peralatan teleterapi 3DCRT dengan blok				4

	individual dan aksesoris				
3	Melakukan audit dosis radiasi tindakan radioterapi 3DCRT dan peralatan teleterapi dengan <i>Multi Leaf Collimator (MLC)</i> dan aksesoris				4
4	Melakukan audit dosis radiasi tindakan radioterapi dan peralatan teleterapi teknik IMRT				4
5	Melakukan audit dosis radiasi tindakan radioterapi dan peralatan teleterapi teknik VMAT				4
6	Melakukan audit dosis radiasi tindakan radioterapi dan peralatan teleterapi teknik stereotaktik				4
7	Melakukan audit dosis radiasi tindakan dan peralatan brakiterapi 2D				4
8	Melakukan audit dosis radiasi tindakan radioterapi dan peralatan brakiterapi 3D				4
9	Melakukan audit dosis pasien dan peralatan pencitraan radiologi diagnostik konvensional (radiografi umum, <i>mobile unit</i> , dental, dan panoramik)			3	
10	Melakukan audit dosis pasien dan peralatan pencitraan radiologi diagnostik dengan CT Scan		2		
11	Melakukan audit dosis pasien dan peralatan pencitraan radiologi diagnostik dengan fluoroskopi intervensional			3	
12	Pemantauan dosis radiofarmaka pasien kedokteran nuklir		2		
13	Pemantauan paparan dosis pasien kedokteran nuklir			3	
14	Pemantauan paparan dosis kontaminasi		2		
15	Melaksanakan perekaman dan audit dosis pasien sinar-X <i>planar</i> (radiografi umum, radiografi <i>mobile</i> , dental intraoral, dental panoramik, dental cephalometri, fluoroskopi tetap/ <i>fixed</i> , mammografi 2D, fluoroskopi interventional/ <i>fixed-C-arm</i> , fluoroskopi <i>mobile</i> , fluoroskopi pada ESWL, <i>bone mineral densitometry</i>)		2		

16	Melaksanakan perekaman dan audit dosis pasien sinar-X 3-dimensi (<i>computed tomography</i> , mammografi <i>tomosynthesis</i> , angiografi dengan kemampuan 3D, radiografi gigi dengan <i>cone-beam computed tomography/CBCT</i>)		2		
17	Melakukan kompilasi data rekaman dosis untuk tujuan survei maupun penyusunan DRL (<i>diagnostic reference level</i>) di tingkat institusi, daerah, nasional, maupun internasional		2		
18	Menganalisis hasil audit dosis radiasi pasien		2		
19	Melakukan estimasi dan/atau kalkulasi dosis radiasi fetus pada pasien sinar-X planar (radiografi umum, radiografi <i>mobile</i> , dental intraoral, dental panoramik, dental cephalometri, fluoroskopi tetap/ <i>fixed</i> , mammografi 2D, fluoroskopi interventional/ <i>fixed-C-arm</i> , fluoroskopi <i>mobile</i>) dan 3 dimensi (<i>computed tomography</i> , mammografi <i>tomosynthesis</i> , angiografi dengan kemampuan 3D, radiografi gigi dengan <i>cone-beam computed tomography/CBCT</i>)		2		
Proteksi Radiasi					
1	Mengetahui peraturan dan perundangan tentang ketenaganukliran dan keselamatan radiasi				4
2	Melakukan desain <i>shielding</i> untuk peralatan <i>Dose Calibrator</i>		2		
3	Melakukan desain <i>shielding</i> untuk peralatan <i>generator</i>		2		
4	Melakukan desain <i>shielding</i> untuk peralatan spektrometri		2		
5	Melakukan desain <i>shielding</i> peralatan radiologi konvensional (radiografi umum, <i>mobile unit</i> , dan dental)		2		
6	Melakukan desain <i>shielding</i> peralatan radiologi mamografi		2		
7	Melakukan desain <i>shielding</i> peralatan radiologi CT Scan		2		
8	Melakukan desain <i>shielding</i> peralatan radiologi fluorokopi intervensional		2		

9	Melakukan survei pemantauan radiasi lingkungan fasilitas radiologi				4
10	Melakukan desain <i>shielding</i> peralatan teleterapi Cobalt dengan kemampuan 2D dan 3DCRT				4
11	Melakukan desain <i>shielding</i> peralatan LINAC dengan kemampuan 2D dan 3DCRT				4
12	Melakukan desain <i>shielding</i> peralatan LINAC dan Cobalt teknik lanjut				4
13	Melakukan desain <i>shielding</i> peralatan brakiterapi				4
14	Melakukan desain <i>shielding</i> peralatan simulator				4
15	Melakukan desain <i>shielding</i> peralatan CT Simulator				4
16	Melakukan desain <i>shielding</i> peralatan tomoterapi				4
17	Melakukan desain <i>shielding</i> peralatan gamma knife				4
18	Melakukan survei pemantauan radiasi lingkungan fasilitas radioterapi				4
19	Melakukan desain <i>shielding</i> untuk peralatan Kamera Gamma		2		
20	Melakukan desain <i>shielding</i> untuk peralatan SPEC atau SPEC-CT		2		
21	Melakukan desain <i>shielding</i> untuk peralatan PET atau PET-CT		2		
22	Melakukan desain <i>shielding</i> untuk siklotron		2		
23	Melakukan survei pemantauan radiasi lingkungan fasilitas kedokteran nuklir			3	
24	Melakukan identifikasi, dokumentasi, dan transportasi limbah radiasi				4
25	Melakukan desain <i>shielding</i> peralatan MRI		2		

26	Melakukan pengukuran paparan pasien dengan implan permanen radiasi pengion				4
27	Melakukan perawatan dan penyimpanan APD				4
28	Menyusun program proteksi radiasi secara utuh disertai dengan penilaian (<i>assessment</i>) bahaya radiasi				4
29	Menyusun kegiatan perekaman dosis radiasi perorangan yang diterima oleh pekerja radiasi				4
30	Menganalisis hasil perekaman dosis radiasi perorangan dari pekerja radiasi				4
31	Mengevaluasi praktik terkait keselamatan radiasi dan mengambil keputusan terkait tindakan korektif				4
32	Melaksanakan fungsi pendidikan dalam bentuk seminar/penyuluhan tentang proteksi radiasi kepada profesi lain				4
Kegawatdaruratan radiasi					
1	Mengkaji peraturan dan perundangan tentang kegawatdaruratan radiasi pengion dan non pengion				4
2	Melakukan perencanaan tindakan kegawatdaruratan radiasi				4
3	Melakukan identifikasi jalur evakuasi kondisi gawat darurat				4
4	Melakukan identifikasi alat pelindung diri dalam kondisi gawat darurat				4
5	Melakukan evakuasi dalam kondisi gawat darurat				4
6	Melakukan dekontaminasi dan isolasi kondisi gawat darurat				4
Analisis Kualitas Citra					
1	Melakukan analisis performa sistem detektor citra secara teknis dengan menggunakan fantom		2		

2	Melakukan analisis kualitas citra klinis pasien		2		
3	Menggunakan besaran kuantitatif (SNR, SDNR, MTF, kontras, NPS, DQE) maupun kualitatif (<i>linepair</i> , skoring visibilitas subyektif) dalam analisis kualitas citra		2		
Optimisasi					
1	Mengidentifikasi parameter teknis pembeda dari setiap mode pilihan/otomatis pada alat pencitraan medis dengan radiasi pengion dan non-pengion		2		
2	Menganalisis risiko dan keuntungan dari setiap mode pencitraan pilihan/otomatis pada alat pencitraan medis dengan radiasi pengion dan non-pengion dari segi kualitas citra (teknis dan/atau klinis) dan dosis radiasi pasien secara kuantitatif		2		
3	Memberikan rekomendasi penggunaan kombinasi parameter eksposi dan/atau mode pilihan/otomatis pada alat pencitraan medis dengan radiasi pengion dan non-pengion berdasarkan hasil analisis kuantitatif		2		
Pelayanan Fisika dalam bidang kesehatan					
1	Melaksanakan kalibrasi in-situ dosimeter radiasi secara non-invasif dengan metode ilmiah yang sah		2		
2	Melaksanakan kalibrasi secara non-invasif pada alat kesehatan (alat ukur dengan besaran Fisika) yang digunakan secara klinis		2		

2.3 Penunjang

No.	Jenis/Uraian Keterampilan	Tingkat Keterampilan			
		1	2	3	4
	Tes Keberterimaan dan Komisioning Peralatan Radiasi Pengion dan Non Pengion				

1	Memberikan penyuluhan keselamatan dan proteksi radiasi				4
2	Memberikan penyuluhan kegawatdaruratan radiasi				4
3	Melakukan kegiatan supervisi <i>center</i> baru radioterapi				4
4	Melakukan kegiatan supervisi <i>center</i> baru radiodiagnostik dan intervensional		2		
5	Melakukan kegiatan supervisi <i>center</i> baru kedokteran nuklir		2		
6	Melakukan penelitian dengan dampak teoritik dan/atau klinis				4
7	Mempublikasikan karya ilmiah bertaraf nasional dan internasional				4
8	Menyusun SOP dan IK fisika Medik dalam pelayanan dan kegawat daruratan dalam penggunaan radiasi pengion dan non pengion				4
9	Menyusun perencanaan dan pengembangan peralatan radiasi pengion dan non pengion				4