



**KEPUTUSAN MENTERI KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
NOMOR 237/MENKES/SK/IV/2009**

**TENTANG
STANDAR KURIKULUM PELATIHAN FUNGSIONAL FISIKAWAN MEDIK**

MENTERI KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA,

- Menimbang :**
- a. bahwa pelayanan fisika medik dalam bidang radiologi penuh dengan resiko bahaya radiasi, sehingga semua tenaga fisikawan medik yang terlibat dalam pelayanan tersebut harus profesional dan terlatih dalam bidang keselamatan radiasi;
 - b. bahwa dalam rangka meningkatkan kemampuan tenaga fisikawan medik dalam memberikan pelayanan radiologi yang berkualitas, perlu diadakan pelatihan fungsional tenaga fisikawan medik dengan mengacu pada struktur kurikulum pelatihan yang dibakukan;
 - c. bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud pada huruf a dan b diatas, perlu menetapkan Keputusan Menteri Kesehatan tentang Standar Kurikulum Pelatihan Fungsional Fisikawan Medik;

- Mengingat :**
1. Undang-Undang Nomor 23 Tahun 1992 tentang Kesehatan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1992 Nomor 100, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 3495);
 2. Peraturan Pemerintah Nomor 32 Tahun 1996 tentang Tenaga Kesehatan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1996 Nomor 49, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 3637);
 3. Peraturan Menteri Pendayagunaan Aparatur Negara Nomor PER/12/M.PAN/5/2008 tentang Jabatan Fungsional Fisikawan Medis dan Angka Kreditnya;
 4. Peraturan Bersama Menteri Kesehatan RI - Kepala Badan Kepegawaian Negara Nomor 1111/Menkes/PB/XII/2008 dan Nomor 29 Tahun 2008 tentang Petunjuk Pelaksanaan Jabatan Fungsional Fisikawan Medis dan Angka Kreditnya;



5. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1575/Menkes/Per/XI/2005 tentang Organisasi dan Tata Kerja Departemen Kesehatan sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 1295/Menkes/Per/XII/2007;

M E M U T U S K A N :

Menetapkan :

- Kesatu** : **KEPUTUSAN MENTERI KESEHATAN TENTANG STANDAR KURIKULUM PELATIHAN FUNGSIONAL FISIKAWAN MEDIK.**
- Kedua** : Standar Kurikulum Pelatihan Fungsional Fisikawan Medik sebagaimana dimaksud dalam Diktum Kesatu tercantum dalam Lampiran Keputusan ini.
- Ketiga** : Standar Kurikulum Pelatihan Fungsional Fisikawan Medik sebagaimana dimaksud dalam Diktum Kedua agar digunakan sebagai pedoman bagi penyelenggara pelatihan fungsional fisikawan medik di seluruh Indonesia.
- Keempat** : Menteri Kesehatan, Kepala Dinas Kesehatan Propinsi dan Kepala Dinas Kesehatan Kabupaten/Kota melakukan pembinaan dan pengawasan atas pelaksanaan Keputusan ini dengan mengikutsertakan organisasi profesi terkait, sesuai tugas dan fungsinya masing-masing.
- Kelima** : Keputusan ini mulai berlaku pada tanggal ditetapkan.

Ditetapkan di Jakarta

Pada tanggal 2 April 2009

MENTERI KESEHATAN,

ttd

Dr. dr. SITI FADILAH SUPARI, Sp.JP(K)



Lampiran

Keputusan Menteri Kesehatan

Nomor : 237/Menkes/SK/IV/2009

Tanggal : 2 April 2009

STANDAR KURIKULUM PELATIHAN FUNGSIONAL FISIKA MEDIK

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Dengan visi “Masyarakat yang mandiri untuk hidup sehat” dan misi “Membuat rakyat sehat”, Departemen Kesehatan telah merumuskan 4 *grand strategy* yang salah satunya adalah meningkatkan akses masyarakat terhadap pelayanan kesehatan yang berkualitas. Dalam rangka menunjang hal tersebut diperlukan SDM yang berkualitas pula. Peranan SDM kesehatan dalam keberhasilan pembangunan menjadi sangat esensial, mengingat bahwa pelayanan kesehatan profesional hanya akan terwujud apabila didukung oleh SDM kesehatan yang profesional pula. Salah satu SDM kesehatan profesional adalah Fisikawan Medis yang ditetapkan berdasarkan SK Menkes Nomor 48/Menkes/SK/I/2007 sebagai tenaga kesehatan, termasuk dalam kelompok Keteknisian Medik.

Berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 33 Tahun 2007 tentang Keselamatan Radiasi Pengion dan Keamanan Sumber Radioaktif dan Peraturan Pemerintah No. 29 Tahun 2008 tentang Perizinan Pemanfaatan Sumber Radiasi Pengion dan Bahan Nuklir, BAPETEN mengeluarkan PERKA yang mengatur bahwa setiap rumah sakit yang memiliki fasilitas radiologi wajib menyediakan tenaga fisika medik yang memenuhi syarat. Ketentuan ini akan diberlakukan mulai tahun 2013. Disamping itu, berdasarkan Peraturan MenPAN No. PER/12/M.PAN/5/2008 tentang Jabatan Fungsional Fisikawan Medis, sebagai pejabat fungsional Fisikawan Medis harus menjalani pelatihan fungsional agar dapat mencapai/memenuhi kompetensi yang dipersyaratkan dan memperoleh angka kredit untuk kenaikan pangkat/jabatan fungsionalnya.

Dengan adanya peraturan-peraturan di atas, maka penyelenggaraan pelatihan fungsional fisika medik menjadi suatu keharusan dan sangat dibutuhkan. Sebagai kelengkapan dalam pelaksanaan pelatihan



tersebut diperlukan adanya Standar Pelatihan Fungsional Fisika Medik.

Muatan standar pelatihan fungsional fisika medik terdiri dari jenjang jabatan, peran dan fungsi, kompetensi Fisikawan Medis meliputi tugas pokok, jenjang jabatan, kompetensi serta standar pelatihan meliputi tujuan standar pelatihan, kebijakan pelatihan, staregi pelatihan, kurikulum pelatihan, evaluasi dan sertifikasi.

Standar pelatihan fungsional fisika medik terdiri dari 2 (dua) bagian pokok :

1. Tugas pokok, jenjang jabatan, dan kompetensi.
2. Standar Pelatihan yang meliputi tujuan standar pelatihan, kebijakan pelatihan, staregi pelatihan, kurikulum pelatihan, evaluasi dan sertifikasi.

B. Filosofi Pelatihan

1. Prinsip **Andragogy**, yaitu bahwa selama pelatihan peserta berhak untuk:
 - a. Didengarkan dan dihargai pengalamannya mengenai pelayanan dan ilmu fisika medik.
 - b. Dipertimbangkan setiap ide dan pendapat, sejauh berada di dalam konteks pelatihan.
 - c. Diberikan kesempatan yang sama untuk berpartisipasi dalam setiap proses pembelajaran.
2. Berorientasi kepada peserta, yaitu bahwa peserta berhak untuk:
 - a. Mendapatkan satu paket bahan belajar tentang pelatihan fungsional fisika medik.
 - b. Belajar dengan modal pengetahuan fisika medik yang dimiliki masing-masing.
 - c. Melakukan refleksi dan memberikan umpan balik secara terbuka.
 - d. Melakukan evaluasi (bagi penyelenggara maupun fasilitator) dan dievaluasi tingkat kemampuannya dalam bidang fisika medik.
3. Berbasis kompetensi, yang memungkinkan peserta untuk:
 - a. Mengembangkan keterampilan langkah demi langkah dalam memperoleh kompetensi yang diharapkan dalam pelayanan fisika medik.



- b. Memperoleh sertifikat setelah dinyatakan berhasil mendapatkan kompetensi yang diharapkan pada akhir pelatihan.
- 4. Belajar sambil bekerja (*Learning by doing*) yang memungkinkan peserta untuk:
 - a. Berkesempatan melakukan sendiri eksperimen berbagai kasus menggunakan metode pembelajaran antara lain simulasi, studi kasus, penugasan dan praktik, baik secara individu maupun kelompok.
 - b. Melakukan pengulangan ataupun perbaikan yang dirasa perlu.

II. TUGAS POKOK, JENJANG JABATAN, DAN KOMPETENSI

A. Tugas Pokok

Peraturan Menteri Pendayagunaan Aparatur Negara tentang jabatan fungsional Fisikawan Medis dan angka kreditnya menyebutkan bahwa tugas pokok Fisikawan Medis adalah melakukan pelayanan fisika medik yang meliputi:

1. Penyiapan pelayanan fisika medik, pelayanan keselamatan radiasi, pelayanan radiodiagnostik dan pencitraan medik, pelayanan radioterapi, pelayanan kedokteran nuklir,
2. Pelaksanaan pembinaan teknis, dan;
3. Monitoring dan evaluasi pelayanan fisika medik.

B. Jenjang Jabatan

Peraturan Menteri Pendayagunaan Aparatur Negara tentang jabatan fungsional Fisikawan Medis dan angka kreditnya menetapkan jenjang jabatan fungsional fisikawan medis terdiri dari:

1. Fisikawan Medis Pertama:
 - a. Penata Muda, golongan ruang III/a.
 - b. Penata Muda Tk. I, golongan ruang III/b.
2. Fisikawan Medis Muda:
 - a. Penata, golongan ruang III/c.
 - b. Penata Tk. I, golongan ruang III/d.
3. Fisikawan Medis Madya:
 - a. Pembina, golongan ruang IV/a.



- b. Pembina Tk. I, golongan ruang IV/b.
- c. Pembina Utama Muda, golongan ruang IV/c.

C. Kompetensi

1. Fisikawan Medis Pertama :

- Menyiapkan alat pelayanan fisika medik yang meliputi alat keselamatan kerja terhadap radiasi;
- Menyiapkan alat pelayanan fisika medik yang meliputi alat dosimetri diagnostik/pencitraan medik/kedokteran nuklir;
- Menyiapkan alat pelayanan fisika medik yang meliputi alat QA/QC diagnostik/pencitraan medik/kedokteran nuklir;
- Menyiapkan pasien;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang keselamatan radiasi melalui survey radiasi lapangan/kecelakaan radiasi;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang keselamatan radiasi melalui pengukuran/kalibrasi film badge;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang keselamatan radiasi melalui pengukuran/kalibrasi Thermo Luminicence Dosimeter (TLD);
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang keselamatan radiasi dengan melakukan perawatan dan pemeliharaan peralatan proteksi;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang radiodiagnostik/pencitraan medik dengan membuat desain ruangan/bangunan radiasi dengan fasilitas sederhana;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang radiodiagnostik/pencitraan dengan melakukan tindakan emergensi;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang radiodiagnostik/pencitraan medis dengan menyusun data exposi dalam tabel;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang radiodiagnostik/pencitraan medis dengan melakukan QA/QC fasilitasi pengolahan film sederhana;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang radiodiagnostik/pencitraan medis dengan melakukan QA/QC fasilitasi pengolahan film sedang;



MENTERI KESEHATAN
REPUBLIK INDONESIA

- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang radioterapi dengan membuat desain ruangan/bangunan radiasi dengan fasilitas sederhana;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang radioterapi dengan melaksanakan survey;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang radioterapi dengan melakukan tindakan emergensi;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang radioterapi dengan melakukan pengukuran radiasi output terbuka/*wedge/tray* untuk seluruh lapangan sinar;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang radioterapi dengan melakukan pengukuran radiasi BSF (*Back Scatter Factor*);
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang radioterapi dengan melakukan pengukuran radiasi lapangan aplikator;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang radioterapi dengan melakukan perhitungan dosis radiasi pada radioterapi eksternal manual konvensional 2D;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang radioterapi dengan melakukan perhitungan dosis radiasi pada radioterapi eksternal *Treatment Planning System* konvensional 2D;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang radioterapi dengan melakukan perhitungan dosis radiasi pada brakhiterapi dengan menghitung dosis untuk teknik intra kaviter;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang radioterapi dengan melakukan perhitungan dosis radiasi pada brakhiterapi *Treatment Planning System* konvensional 2D;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang radioterapi dengan melakukan QA/QC (jaminan mutu) *brachiterapy remote after loading* harian;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang radioterapi dengan melakukan QA/QC jaminan mutu *brachiterapy remote afterloading* mingguan;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang radioterapi dengan melakukan QA/QC jaminan mutu aplikator brakhiterapi harian;



- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang radioterapi dengan melakukan QA/QC jaminan mutu pesawat telegama harian;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang radioterapi dengan melakukan QA/QC jaminan mutu pesawat telegama mingguan;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang radioterapi dengan melakukan QA/QC jaminan mutu pesawat LINAC harian;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang radioterapi dengan melakukan QA/QC jaminan mutu pesawat simulator harian;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang radioterapi dengan melakukan QA/QC jaminan mutu *Treatment Planning System* harian;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang radioterapi dengan melakukan QA/QC jaminan mutu *Treatment Planning System* individual pertama kali disinari;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang kedokteran nuklir dengan membuat rencana kerja survey radiasi;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang kedokteran nuklir dengan membuat desain ruangan/bangunan radiasi fasilitas sederhana;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang kedokteran nuklir dengan melakukan tindakan emergensi;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang kedokteran nuklir dengan melakukan dosimetri menghitung dosis untuk pasien;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang kedokteran nuklir dengan melakukan dosimetri menghitung dosis sisa;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang kedokteran nuklir dengan melakukan dosimetri menghitung dosis pasien;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang kedokteran nuklir dengan melakukan QA/QC pesawat kedokteran nuklir sederhana harian;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang kedokteran nuklir dengan melakukan QA/QC pesawat kedokteran nuklir sederhana mingguan;



MENTERI KESEHATAN
REPUBLIK INDONESIA

- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang kedokteran nuklir dengan melakukan QA/QC pesawat kedokteran nuklir sederhana bulanan;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang kedokteran nuklir dengan melakukan QA/QC pesawat kedokteran nuklir advance harian;
- Melaksanakan pembinaan teknis konsultasi dengan tenaga kesehatan lainnya; dan
- Melaksanakan pembinaan teknis konsultasi dengan melakukan sosialisasi budaya keselamatan kerja terhadap radiasi.

2. Fisikawan Medis Muda:

- Menyiapkan alat pelayanan fisika medik yang meliputi alat dosimetri radioterapi;
- Menyiapkan alat pelayanan fisika medik yang meliputi alat QA/QC radioterapi;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang keselamatan radiasi dengan membuat rencana kerja survey radiasi lapangan/kecelakaan radiasi;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang keselamatan radiasi dengan membuat desain limbah radiasi sederhana;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang keselamatan radiasi dengan membuat desain limbah radiasi sedang;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang keselamatan radiasi dengan melaksanakan survey radiasi lapangan/kecelakaan radiasi;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang keselamatan radiasi melalui pengukuran/kalibrasi output sumber radiasi standar;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang keselamatan radiasi dengan menggunakan alat ukur radiasi;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang radiodiagnostik/pencitraan medis dengan membuat rencana kerja survey radiasi;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang radiodiagnostik/pencitraan medis dengan membuat desain ruangan/bangunan radiasi dengan fasilitas sedang;



MENTERI KESEHATAN
REPUBLIK INDONESIA

- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang radiodiagnostik/pencitraan medis dengan melaksanakan survey;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang radiodiagnostik/pencitraan medis dengan melakukan tindakan emergensi;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang radiodiagnostik/pencitraan medis dengan melakukan dosimetri konvensional;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang radiodiagnostik/pencitraan medis dengan melakukan dosimetri intervensional;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang radiodiagnostik/pencitraan medis dengan melakukan QA/QC konvensional;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang radiodiagnostik/pencitraan medis dengan melakukan QA/QC intervensional;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang radiodiagnostik/pencitraan medis dengan melakukan QA/QC fasilitasi pengolahan film kompleks;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang radioterapi dengan membuat/menyusun analisa kebutuhan peralatan pelayanan fisika medik bidang radioterapi;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang radioterapi dengan membuat rencana kerja survey radiasi;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang radioterapi dengan membuat desain ruangan/bangunan radiasi dengan fasilitas sedang;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang radioterapi dengan melaksanakan survey;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang radioterapi dengan melakukan tindakan emergensi;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang radioterapi dengan melakukan pengukuran radiasi energi/HVL;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang radioterapi dengan melakukan pengukuran radiasi PDD (Presentage Depth Dose)/TMR/TAR;



- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang radioterapi dengan melakukan pengukuran radiasi Scatter Colimator;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang radioterapi dengan melakukan pengukuran radiasi Scatter Colimator and Phantom (Scp);
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang radioterapi dengan melakukan perhitungan dosis radiasi pada radioterapi eksternal manual konvensional teknik khusus;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang radioterapi dengan melakukan perhitungan dosis radiasi pada radioterapi eksternal Treatment Planning System konvensional 3D;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang radioterapi dengan melakukan perhitungan dosis radiasi pada brakhiterapi dengan menghitung dosis untuk teknik implantasi;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang radioterapi dengan melakukan perhitungan dosis radiasi pada brakhiterapi Treatment Planning System konvensional 3D;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang radioterapi dengan melakukan menyusun data penyinaran dalam tabel radioterapi eksternal;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang radioterapi dengan melakukan data penyinaran dalam tabel radioterapi brakhiterapi;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang radioterapi dengan melakukan QA/QC jaminan mutu brakhiterapi remote after loading saat penggantian sumber/kwartalan;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang radioterapi dengan melakukan QA/QC jaminan mutu aplikator brakhiterapi tahunan;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang radioterapi dengan melakukan QA/QC jaminan mutu pesawat telegama bulanan;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang radioterapi dengan melakukan QA/QC jaminan mutu pesawat LINAC bulanan;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang radioterapi dengan melakukan QA/QC jaminan mutu pesawat simulator bulanan;



MENTERI KESEHATAN
REPUBLIK INDONESIA

- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang radioterapi dengan melakukan QA/QC jaminan mutu Treatment Planning System bulanan;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang radioterapi dengan melakukan QA/QC jaminan mutu Treatment Planning System individual saat penggantian teknik penyinaran;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang radioterapi dengan melakukan QA/QC jaminan mutu alat ukur radiasi eksternal radiasi;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang radioterapi dengan melakukan QA/QC jaminan mutu alat ukur radiasi brakhiterapi;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang kedokteran nuklir dengan menyusun analisis kebutuhan peralatan pelayanan fisika medik bidang kedokteran nuklir;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang kedokteran nuklir dengan membuat desain ruangan/bangunan radiasi fasilitas sedang;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang kedokteran nuklir dengan melaksanakan survey;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang kedokteran nuklir dengan melakukan tindakan emergensi;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang kedokteran nuklir dengan melakukan dosimetri mengukur organ kritis;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang kedokteran nuklir dengan melakukan QA/QC pesawat kedokteran nuklir advance mingguan;
- Melaksanakan pembinaan teknis konsultasi dengan tenaga kesehatan lainnya;
- Melaksanakan pembinaan teknis konsultasi dengan melakukan supervisi ke instansi radiologi lain.
- Melaksanakan pembinaan teknis konsultasi dengan melakukan pengawasan pemeriksaan kesehatan pekerja radiasi;
- Melaksanakan pembinaan teknis konsultasi dengan melakukan sosialisasi budaya keselamatan kerja terhadap radiasi;



- Melaksanakan pembinaan teknis konsultasi dengan melakukan bedah kasus; dan
- Melakukan monitoring dan evaluasi pelayanan fisika medik.

3. Fisikawan Medis Madya:

- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang keselamatan radiasi dengan menyusun analisis kebutuhan peralatan pelayanan fisika medik bidang keselamatan kerja;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang keselamatan radiasi dengan membuat desain limbah radiasi kompleks;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang keselamatan radiasi dengan membuat penilaian rencana kerja survey radiasi lapangan/kecelakaan radiasi;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang radiodiagnostik/pencitraan medis dengan menyusun analisis kebutuhan peralatan pelayanan fisika medik bidang radiodiagnostik;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang radiodiagnostik/pencitraan medis dengan membuat desain ruangan/bangunan radiasi dengan fasilitas kompleks;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang radiodiagnostik/pencitraan medis dengan membuat penilaian rencana kerja survey;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang radiodiagnostik/pencitraan medis dengan melakukan tindakan emergensi;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang radiodiagnostik/pencitraan medis dengan melakukan dosimetri advance;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang radiodiagnostik/pencitraan medis dengan melakukan dosimetri radiasi non pengion (non ionizing radiation);
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang radiodiagnostik/pencitraan medis dengan melakukan QA/QC advance;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang radiodiagnostik/pencitraan medis dengan melakukan QA/QC non pengion (non ionizing radiation)



- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang radioterapi dengan membuat desain ruangan/bangunan radiasi dengan fasilitas kompleks;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang radioterapi dengan membuat rencana kerja survey;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang radioterapi dengan melaksanakan survey;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang radioterapi dengan melakukan tindakan emergensi;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang radioterapi dengan melakukan pengukuran radiasi teknik advance;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang radioterapi dengan melakukan pengukuran radiasi brakhiterapi;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang radioterapi dengan melakukan perhitungan dosis radiasi pada radioterapi eksternal manual Total Body Irradiation (TBI) dengan foton;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang radioterapi dengan melakukan perhitungan dosis radiasi pada radioterapi eksternal manual Total Body Irradiation (TBI) dengan elektron;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang radioterapi dengan melakukan perhitungan dosis radiasi pada radioterapi eksternal Treatment Planning System 3D CRT (Conformal Radio Therapy);
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang radioterapi dengan melakukan perhitungan dosis radiasi pada radioterapi eksternal Treatment Planning System teknik advance;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang radioterapi dengan melakukan perhitungan dosis radiasi pada brakhiterapi manual dengan menghitung dosis untuk teknik intra luminal;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang radioterapi dengan melakukan perhitungan dosis radiasi pada brakhiterapi manual dengan menghitung dosis untuk teknik moulding/permukaan kulit;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang radioterapi dengan melakukan perhitungan dosis radiasi pada brakhiterapi Treatment Planning System 3D CRT (Conformal Radio Therapy);



MENTERI KESEHATAN
REPUBLIK INDONESIA

- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang radioterapi dengan melakukan perhitungan dosis radiasi pada brakhiterapi Treatment Planning System teknik advance;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang radioterapi dengan melakukan verifikasi data TPS dengan data radiasi alat;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang radioterapi dengan melakukan pengelolaan limbah radioterapi;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang radioterapi dengan melakukan QA/QC jaminan mutu brakhiterapi remote after loading tahunan;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang radioterapi dengan melakukan QA/QC jaminan mutu pesawat telegama saat penggantian sumber/tahunan;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang radioterapi dengan melakukan QA/QC jaminan mutu pesawat LINAC tahunan;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang radioterapi dengan melakukan QA/QC jaminan mutu pesawat simulator tahunan;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang radioterapi dengan melakukan QA/QC jaminan mutu Treatment Planning System tahunan;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang kedokteran nuklir dengan membuat desain ruangan/bangunan radiasi fasilitas kompleks;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang kedokteran nuklir dengan membuat penilaian rencana kerja survey;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang kedokteran nuklir dengan melakukan tindakan emergensi;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang kedokteran nuklir dengan melakukan dosimetri kalibrasi aktifitas radioisotop;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang kedokteran nuklir dengan melakukan pengelolaan limbah radioaktif;
- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang kedokteran nuklir dengan melakukan QA/QC pesawat kedokteran nuklir advance bulanan;



- Melaksanakan pelayanan fisika medik bidang kedokteran nuklir dengan melakukan QA/QC pesawat kedokteran nuklir radioisotop;
- Melaksanakan pembinaan teknis konsultasi dengan tenaga kesehatan lainnya; dan
- Melaksanakan pembinaan teknis konsultasi dengan melakukan sosialisasi budaya keselamatan kerja terhadap radiasi;

III. STANDAR PELATIHAN FUNGSIONAL FISIKA MEDIK

A. Tujuan Standar

Standar pelatihan ini bertujuan agar digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan pelatihan fungsional fisika medik oleh instansi terkait, baik pemerintah maupun swasta di tingkat pusat maupun daerah.

B. Kebijakan Pelatihan

Pelayanan radiologi, termasuk pelayanan fisika medik adalah pelayanan kesehatan yang penuh risiko bahaya radiasi. Oleh sebab itu pekerja yang terlibat harus benar-benar profesional dan terlatih dalam bidang keselamatan radiasi. Untuk mencapai hal tersebut dibutuhkan pelatihan terstruktur dan berkesinambungan baik kurikulum, pelatih maupun sarana/peralatan dan penyelenggara pelatihan. Untuk maksud tersebut, Departemen Kesehatan RI menetapkan kebijakan pelatihan fungsional fisika medik sebagai berikut:

1. Pelatihan fungsional fisika medik harus diselenggarakan bersama pihak terkait, yaitu Departemen Kesehatan RI, Organisasi Profesi Ikatan Fisikawan Medis Indonesia (IKAFMI) dan institusi pendidikan. Hal ini dimaksudkan disamping untuk peningkatan pengetahuan dan keterampilan juga sebagai sarana pembinaan profesi.
2. Pelatihan fungsional fisika medik harus dilaksanakan di sarana pelayanan radiologi (radiologi diagnostik, radioterapi, kedokteran nuklir) RS kelas A/B yang memiliki peralatan pelayanan dan peralatan alat ukur radiasi yang memadai untuk memberikan kesempatan praktik yang lebih luas kepada peserta latih.
3. Pelatihan fungsional fisika medik harus diselenggarakan oleh lembaga/institusi yang terakreditasi.



C. Strategi Pelatihan

Peraturan Menteri Pendayagunaan Aparatur Negara tentang jabatan fungsional Fisikawan Medis dan angka kreditnya menetapkan bahwa setiap Fisikawan Medis yang akan naik jenjang jabatan setingkat lebih tinggi wajib mengikuti dan lulus pendidikan dan pelatihan (diklat) penjenjangan ini (pelatihan fungsional fisika medik) dengan materi diklat meliputi tugas pokok fisikawan medis dan etika profesi, serta materi lain yang terkait.

Pelatihan dilakukan secara berjenjang sesuai dengan penjenjangan jabatan fungsional Fisikawan Medis.

Pelatihan ini dapat diselenggarakan oleh unit kerja/instansi/ organisasi profesi yang terkait, yang telah terakreditasi oleh Pusat Pendidikan dan Pelatihan, Badan PPSDM, Departemen Kesehatan, dengan pembiayaan melalui APBN, APBD, unit kerja/instansi yang bersangkutan dan atau oleh peserta itu sendiri (swadana).

D. Kurikulum Pelatihan Fungsional Fisikawan Medis Jenjang Pertama

1. Peserta Pelatihan

a. Kriteria:

- Peserta telah diangkat dalam jabatan fungsional Fisikawan Medis jenjang pertama dengan melampirkan SK Pengangkatan.
- Pendidikan D4/S1 Fisika Medik/Fisika.
- Memiliki kompetensi berdasarkan pendidikan dan pengalaman.
- Masih akan tetap aktif sebagai fisikawan medis selama 3 tahun.

b. Jumlah:

Dalam 1 kelas, peserta berjumlah maksimal 30 orang.

2. Pelatih/Fasilitator

a. Kriteria:

- Pelatih/fasilitator memiliki kemampuan kediklatan.
- Pendidikan pelatih/fasilitator minimal setara dengan kriteria peserta, dengan tambahan keahlian di bidang materi yang akan diajarkan.
- Menguasai materi yang dilatihkan atau mempunyai pengalaman dan pengetahuan di bidang fisika medik.



- b. Pelatih/fasilitator berasal dari:
- Departemen Kesehatan RI.
 - Organisasi profesi.
 - Institusi Pendidikan (Universitas).
 - Sarana pelayanan kesehatan (RS kelas A/B, BPFK, Bapelkes).
 - Instansi pemerintah lain yang terkait.

3. Penyelenggara

Penyelenggara pelatihan harus terakreditasi oleh Pusat Pendidikan dan Pelatihan Departemen Kesehatan RI, serta mempunyai minimal 1 orang panitia yang telah mengikuti traning tentang penyelenggaraan peatihan (TOC = *Training of Course*) atau pernah menyelenggarakan diklat.

4. Tujuan Pelatihan

a. Tujuan umum:

Setelah selesai mengikuti pelatihan, peserta mampu melaksanakan pelayanan fisika medik secara tepat dan benar sesuai Jabatan Fungsional Fisikawan Medis Jenjang Pertama.

b. Tujuan Khusus:

Setelah selesai mengikuti pelatihan, peserta mampu:

- 1) Memahami jabatan fungsional Fisikawan Medis.
- 2) Memahami etika profesi Fisikawan Medis.
- 3) Memahami dasar hukum dan sistim perijinan yang berlaku dalam penyelenggaraan ketenaganukliran di Indonesia.
- 4) Melaksanakan keselamatan kerja terhadap radiasi.
- 5) Memahami dasar fisika radiasi.
- 6) Memahami interaksi radiasi dengan sel tubuh manusia beserta efeknya.
- 7) Melakukan upaya-upaya proteksi radiasi.
- 8) Menggunakan alat ukur radiasi sesuai prinsip dasar dan metode pengukuran radiasi.
- 9) Memahami konsep dosimetri radiasi.
- 10) Menggunakan TPS 2D untuk radiasi eksternal.
- 11) Memahami prinsip kerja aspek fisika dari setiap peralatan radiasi.

- 12) Melakukan jaminan mutu dan kendali mutu.
- 13) Melakukan penghitungan angka kredit jabatan fungsional fisikawan medis.
- 14) Menulis tulisan ilmiah dan presentasi ilmiah.

5. Struktur Program

Untuk mencapai tujuan tersebut, maka disusunlah materi-materi berupa modul-modul yang akan diberikan secara rinci sesuai tabel sebagai berikut:

NO	MATERI	WAKTU			
		T	P	PL	JML
A.	MATERI DASAR:				
	1. Jabatan fungsional Fisikawan Medis	2	-	-	2
	2. Etika profesi	2	-	-	2
	3. Peraturan perundangan tentang ketenaganukliran/radiasi pengion	2	-	-	2
	4. Keselamatan Radiasi	2	2	-	4
B.	MATERI INTI:				
	1. Fisika radiasi	2	2	-	4
	2. Biologi radiasi	3	-	-	3
	3. Proteksi radiasi	1	3	5	9
	4. Alat ukur radiasi	2	1	-	3
	5. Dosimetri	2	1	-	3
	6. <i>Treatment Planning System</i> (TPS)	1	2	3	6
	7. Peralatan radiasi	2	-	-	2
	8. Jaminan mutu (QA) dan kendali mutu (QC)	1	3	5	9
	9. Penghitungan angka kredit	1	3	-	4

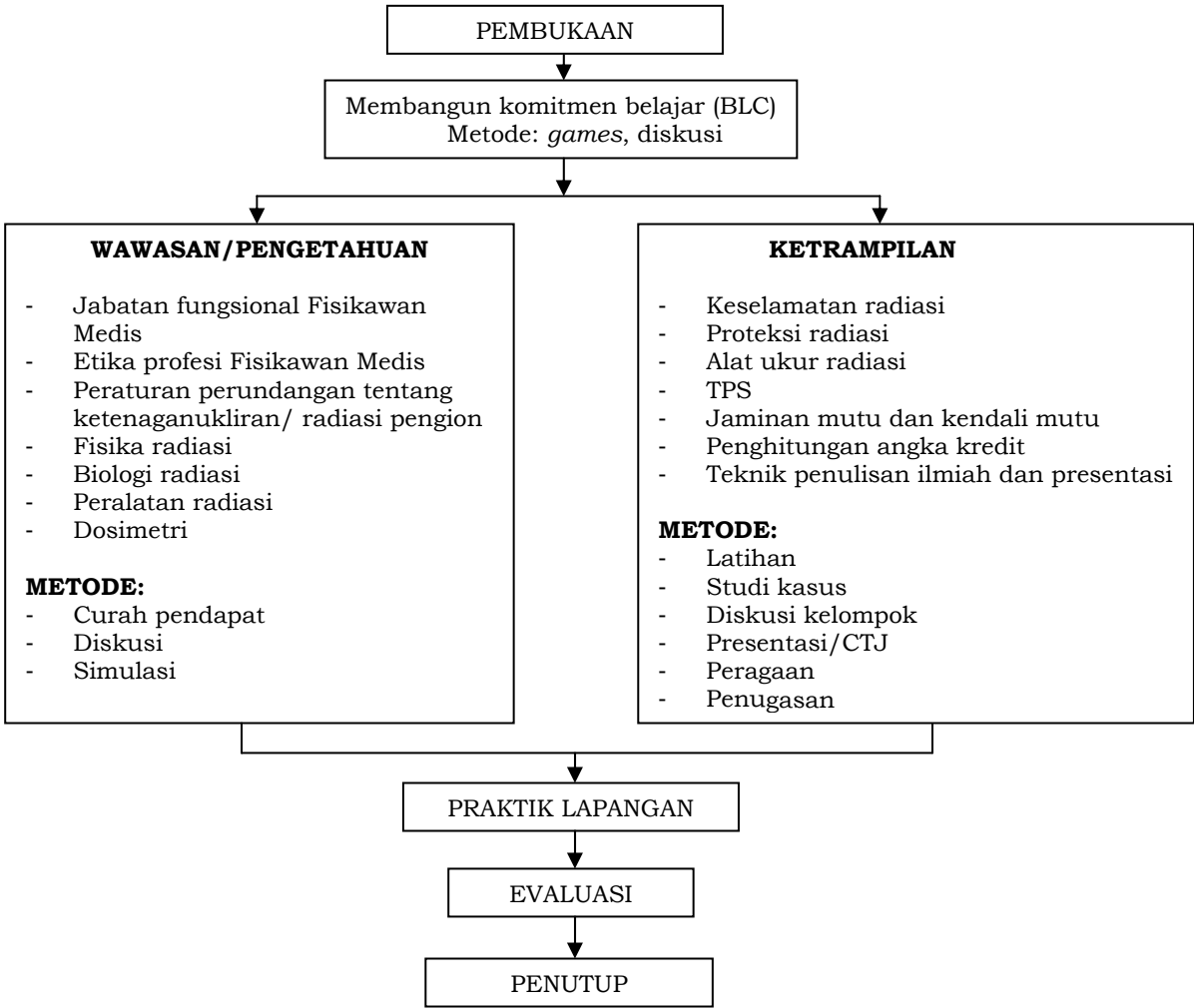
	10.Teknik penulisan dan presentasi	1	1	-	2
C.	MATERI PENUNJANG:				
	1. Dinamika kelompok (<i>Building Learning Commitmen = BLC</i>)	-	3	-	3
	2. <i>Pre Test</i> dan <i>Post Test</i>	-	2	-	2
	JUMLAH	24	23	13	60

Keterangan:

T = Teori; P = Penugasan; PL = Praktik Lapangan

Waktu: 1 jam pelajaran @ 45 menit

6. Alur Proses Pembelajaran



7. Garis-Garis Besar Program Pembelajaran (GBPP)

Materi Dasar 1	: Jabatan Fungsional Fisikawan Medis
Tujuan Pembelajaran Umum	: Setelah mengikuti sesi ini, peserta mampu memahami tentang Jabatan Fungsional Fisikawan Medis
Tujuan Pembelajaran Khusus	: Setelah mengikuti sesi ini, peserta mampu: 1. Menjelaskan pengertian dan manfaat Jabatan Fungsional Fisikawan Medis. 2. Mengelompokkan jenjang jabatan dalam jabatan fungsional Fisikawan Medis. 3. Menjelaskan persyaratan pengangkatan jabatan fungsional Fisikawan Medis. 4. Menjelaskan persyaratan kenaikan pangkat jabatan fungsional Fisikawan Medis. 5. Menjelaskan peraturan pemberhentian sementara, pengangkatan kembali dan pemberhentian jabatan fungsional Fisikawan Medis. 6. Menjelaskan tentang tunjangan jabatan fungsional Fisikawan Medis.
Pokok Bahasan	: 1. Pengertian dan manfaat jabatan fungsional Fisikawan Medis. 2. Jenjang jabatan dalam jabatan fungsional Fisikawan Medis. 3. Persyaratan pengangkatan jabatan fungsional Fisikawan Medis. 4. Persyaratan kenaikan pangkat jabatan fungsional Fisikawan Medis. 5. Peraturan pemberhentian sementara, pengangkatan kembali dan pemberhentian jabatan fungsional Fisikawan Medis. 6. Tunjangan jabatan fungsional Fisikawan Medis.
Waktu	: 2 jpl (T = 2, P = -)
Metode	: ▪ Presentasi ▪ Tanya Jawab

Media	: - Tayangan <i>powerpoint</i>/transparansi - Modul
Alat bantu	: - OHP/<i>LCD Projector</i> - Whiteboard + ATK - Komputer/laptop
Referensi	: - Peraturan MenPAN No. PER/12/M.PAN/5/2008 tentang Jabfung Fisikawan Medis dan Angka Kreditnya. - SKB Menkes No. 1111/MENKES/PB/XII/2008 - Ka BKN No. 29 TAHUN 2008 tentang Juklak Jabfung Fisikawan Medis dan Angka Kreditnya. - Permenkes tentang Juknis Jabatan Fungsional Fisikawan Medis (Draft)
Materi Dasar 2	: Etika Profes
Tujuan Pembelajaran Umum	: Setelah mengikuti sesi ini, peserta mampu memahami etika profesi Fisikawan Medis.
Tujuan Pembelajaran Khusus	: Setelah mengikuti sesi ini, peserta mampu: - Menjelaskan kebutuhan dasar manusia. - Menjelaskan sistem nilai. - Menjelaskan etika sebagai Ilmu Pengetahuan. - Menjelaskan etika dan hukum. - Menjelaskan etika profesi tenaga kesehatan. - Menjelaskan etika profesi Fisikawan Medis.
Pokok Bahasan	- Kebutuhan dasar manusia. - Sistem nilai. - Etika sebagai Ilmu Pengetahuan. - Etika dan hukum. - Etika profesi tenaga kesehatan. - Etika profesi Fisikawan Medis.
Waktu	2 jpl (T = 2, P = -)

Metode	▪ Presentasi ▪ Tanya jawab
Media	▪ Tayangan <i>powerpoint</i>/transparansi ▪ Modul
Alat bantu	▪ OHP/ <i>LCD Projector</i> ▪ Whiteboard + ATK ▪ Komputer/laptop
Referensi	1. I Gede AB Wiranata, 2005, <i>Dasar-dasar Etika dan Moralitas</i>; Citra Aditya Bakti, Jakarta. 2. M. Yadinin Abdullah, 2006, <i>Pengantar Studi Etika</i>, Rja Goofireta Persada, Jakarta. 3. <i>Himpunan Etika Profesi</i>, 2006, Pustaka Yasisia, Jakarta.
Materi Dasar 3	: Peraturan Perundangan Tentang Ketenaganukliran/Radiasi Pengion
Tujuan Pembelajaran Umum	: Setelah mengikuti sesi ini, peserta mampu memahami dasar hukum dan sistim perijinan yang berlaku dalam penyelenggaraan ketenaganukliran di Indonesia.
Tujuan Pembelajaran Khusus	: Setelah mengikuti sesi ini, peserta mampu: 1. Menyebutkan peraturan dan perundang-undangan ketenaganukliran yang berlaku di Indonesia. 2. Menyebutkan tujuan pengawasan dan inspeksi ketenaganukliran. 3. Menjelaskan tata cara memperoleh ijin pemanfaatan ketenaganukliran.
Pokok Bahasan dan Sub Pokok Bahasan	: 1. Peraturan perundangan ketenaganukliran: a. Undang undang ketenaganukliran b. Peraturan pemerintah: PP 33 tahun 2007, PP 29 tahun 2008, PP 26 tahun 2002, PP 27 tahun 2002 c. Peraturan Kepala BAPETEN

	2. Sistim pengawasan a. Tujuan pengawasan dan inspeksi ketenaganukliran b. Kelembagaan (Badan Pelaksana, Pengawas dan Pertimbangan Tenaga Nuklir) c. Inspeksi 3. Tata cara memperoleh ijin pemanfaatan ketenaganukliran. a. Persyaratan umum pemanfaatan tenaga nuklir b. Persyaratan ijin bidang radiologi diagnostik, radioterapi, kedokteran nuklir c. Pemberlakuan, perpanjangan, perubahan dan pencabutan ijin
Waktu	: 2 jpl (T = 2, P = -)
Metode	: ▪ Presentasi ▪ Tanya jawab
Media	: ▪ Tayangan <i>powerpoint</i>/transparansi ▪ Modul
Alat bantu	: ▪ OHP/ <i>LCD Projector</i> ▪ <i>Whiteboard</i> + ATK ▪ Komputer/laptop
Referensi	: 1. PP 33 tahun 2007 2. PP 29 tahun 2008 3. PP 26 tahun 2002 4. PP 27 tahun 2002 5. Modul diklat PPR diagnostik BATAN, 2008.
Materi Dasar 4	: Keselamatan Radiasi
Tujuan Pembelajaran Umum	: Setelah mengikuti sesi ini, peserta mampu melaksanakan keselamatan kerja terhadap radiasi.
Tujuan Pembelajaran Khusus	: Setelah mengikuti sesi ini, peserta mampu:



MENTERI KESEHATAN
REPUBLIK INDONESIA

	1. Menjelaskan falsafah keselamatan radiasi. 2. Menjelaskan jalur proses penyinaran dan metode pengkajian upaya keselamatan radiasi. 3. Menjelaskan kemungkinan terjadinya kecelakaan radiasi. 4. Menjelaskan kriteria keselamatan radiasi. 5. Melaksanakan skenario kecelakaan radiasi dan upaya penyelamatannya.
Pokok Bahasan	: 1. Falsafah keselamatan radiasi 2. Jalur proses penyinaran dan metode pengkajian upaya keselamatan radiasi 3. Kemungkinan terjadinya kecelakaan radiasi 4. Kriteria keselamatan radiasi 5. Skenario kecelakaan radiasi dan upaya penyelamatannya
Waktu	: 4 jpl (T = 2, P = 2)
Metode	: ▪ Presentasi ▪ Tanya jawab ▪ Penugasan: simulasi keselamatan radiasi
Media	: ▪ Tayangan <i>powerpoint</i>/transparansi ▪ Skenario simulasi ▪ Modul
Alat bantu	: ▪ OHP/<i>LCD Projector</i> ▪ <i>Whiteboard</i> + ATK ▪ Komputer/laptop
Referensi	: 1. Suwarno Wirjosimin, 1995, <i>Proteksi Radiasi</i>, ITB, Bandung. 2. Mukhlis Akhadi, 2000, <i>Dasar-dasar Proteksi Radiasi</i>, PT. Rineka Cipta, Jakarta.

Materi Inti 1	Fisika Radiasi
Tujuan Pembelajaran Umum	: Setelah mengikuti sesi ini, peserta mampu memahami dasar fisika radiasi.
Tujuan Pembelajaran Khusus	: Setelah mengikuti sesi ini, peserta mampu: 1. Menjelaskan atom, molekul dan radiasi. 2. Menjelaskan transisi nuklir dan peluruhan radioaktif. 3. Menjelaskan interaksi radiasi dan materi. 4. Menjelaskan produksi sinar X.
Pokok Bahasan	: 1. Atom, molekul dan radiasi 2. Transisi nuklir dan peluruhan radioaktif 3. Interaksi radiasi dan materi. 4. Produksi sinar X
Waktu	: 3 jpl (T = 3, P = -)
Metode	: ▪ Presentasi ▪ Tanya jawab
Media	: ▪ Tayangan <i>powerpoint</i>/transparansi ▪ Modul
Alat bantu	: ▪ OHP/ <i>LCD Projector</i> ▪ <i>Whiteboard</i> + ATK ▪ Komputer/laptop
Referensi	: ▪ Krane, K.S, 1988, <i>Introductory Nuclear Physics</i>, John Wiley & Sons, USA. ▪ Jayaraman S, Lanzl L H, 1996, <i>Clinical Radiotherapy Physics Volume 1</i>, CRC Press, New York. ▪ Busberg JT, Seibert JA, Leidolt EM, Boone JM, 2002, <i>the Essential Physics of Medical Imaging</i>, Liippincott Williams & Wilkins, Baltimore.
Materi Inti 2	: Biologi Radiasi
Tujuan Pembelajaran Umum	: Setelah mengikuti sesi ini, peserta mampu memahami interaksi radiasi dengan sel tubuh manusia beserta efeknya.

Tujuan Pembelajaran Khusus	: Setelah mengikuti sesi ini, peserta mampu: 1. Menjelaskan sel tubuh manusia. 2. Menjelaskan tentang proses pembelahan sel dalam tubuh manusia. 3. Menjelaskan interaksi radiasi dengan sel tubuh manusia. 4. Menjelaskan radiosensitifitas sel, hukum Bergonie - Tribendeu. 5. Menjelaskan tentang respon sel terhadap radiasi.
Pokok Bahasan	: 1. Sel tubuh manusia. 2. Proses pembelahan sel pada tubuh manusia. 3. Interaksi radiasi dengan sel tubuh manusia. 4. Radiosensitifitas sel, hukum Bergonie – Tribendeu. 5. Respon sel terhadap radiasi.
Waktu	: 3 jpl (T = 3, P = -)
Metode	: ▪ Presentasi ▪ Tanya jawab
Media	: ▪ Tayangan <i>powerpoint</i>/transparansi ▪ Modul
Alat bantu	: ▪ OHP/<i>LCD Projector</i> ▪ <i>Whiteboard</i> + ATK ▪ Komputer/laptop
Referensi	: 1. ---, 1996, <i>Diklat Petugas Proteksi Radiasi</i>, Badan Tenaga Nuklir Nasional, Jakarta. 2. ---, 1999, <i>Proteksi Radiasi bagi Pekerja</i>, Badan Tenaga Nuklir Nasional, Jakarta. 3. Bergonie J. and Tribendau L., 1906, <i>De Quelques Resultants de la Radiotherapie et Essai de Fixasion d'une Technique Rationel</i>, CR Acad. Sci., 143:198, Paris. 4. ---, 1996, <i>Diklat Petugas Proteksi Radiasi</i>, Badan Tenaga Nuklir Nasional, Jakarta.



MENTERI KESEHATAN
REPUBLIK INDONESIA

5. ---, 1999, *Proteksi Radiasi bagi Pekerja*, Badan Tenaga Nuklir Nasional, Jakarta.
6. Bergonie J. and Tribendau L., 1906, *De Quelques Resultants de la Radiotherapie et Essai de Fixasion d'une Technique Rationel*, CR Acad. Sci., 143:198, Paris.
7. Bloom W., and Fawcett DA., 1969, *Textbook of Histology 9th edition*, WB Saunders, Philadhelpia.
8. Bresnick E., and Schwartz A., 1968, *Functional Dynamic of the Cells*, Academic Press, New York.
9. Casarett AP., 1968, *Radiation Biology*, Prentice Hall, New Jersey.
10. Chamber H., 1993, *Pengantar Fisika Kesehatan*, IKIP Semarang Press, Semarang.
11. Elizabeth Latore Travis, 1975, *Primer of Medical Radiobiology*, Year Book Medical Publishers Inc., Chicago.
12. Encel P. and Vitemberger P., 1925, *Sur la Radiosensibilities Selluraris*, CR. Soc. Biol., 92:517, Paris.
13. Fuad Amsyari, 1989, *Radiasi Dosis Rendah dan Pengaruhnya Terhadap Kesehatan*, Airlangga University Press, Surabaya.
14. Hasek M., and Lengerova A., 1960, *Immunology Mechanism in Radiobiology*, Vol. II, Academic Press, New York.
15. <http://www.harunyahya.co.id>
16. <http://www.medicastore.com>.
17. <http://www.puskaradim.blogspot.com>.
18. Jawetz E., Melnick JL., dan Edelberg EA., 1986, *Mikrobiologi, "Review of Medical Microbiology"*, EGC, Jakarta.
19. Pearce, E.C., 2000, *Anatomi dan Fisiologi untuk Paramedis*, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
20. Pizzarello DJ, and Witcofski RL, 1970,

	<i>Basic Radiation Biology</i>, Lea & Febiger, Philadelphia. 21. Pizzarello DJ, and Witcofski RL, 1970, <i>Basic Radiation Biology</i>, Lea & Febiger, Philadelphia. 22. Rubbin P. and Casarett GW, 1968, <i>Clinical Radiation Pathology Vol. I & II</i>, WB Saunders, Philadelphia. 23. Taliaferro WH., Taliaferro LG., and Jaroslow BN., 1964, <i>Radiation and Immuno Mechanisms</i>, Academic Press, New York. 24. Taliaferro WH., Taliaferro LG., and Jaroslow BN., 1964, <i>Radiation and Immuno Mechanisms</i>, Academic Press, New York.
Materi Inti 3	: Proteksi Radiasi
Tujuan Pembelajaran Umum	: Setelah mengikuti sesi ini, peserta mampu melakukan upaya-upaya proteksi radiasi.
Tujuan Pembelajaran Khusus	: Setelah mengikuti sesi ini, peserta mampu: 1. Melakukan proteksi radiasi eksterna. 2. Melakukan proteksi radiasi interna. 3. Melakukan teknik pengukuran paparan dan kebocoran radiasi. 4. Melakukan penanganan limbah radiasi. 5. Membuat desain ruangan radiasi sederhana.
Pokok Bahasan	: 1. Proteksi radiasi eksterna. 2. Proteksi radiasi interna. 3. Teknik pengukuran paparan dan kebocoran radiasi. 4. Penanganan limbah radiasi. 5. Desain ruangan radiasi sederhana.
Waktu	: 9 jpl (T = 4, P = 2, PL = 3)
Metode	: ▪ Presentasi dan tanya jawab ▪ Diskusi kelompok ▪ Penugasan : Membuat desain ruangan

	sederhana ▪ Praktik lapangan : Melakukan pengukuran paparan dan kebocoran radiasi
Media	: ▪ Tayangan <i>powerpoint</i>/transparansi ▪ Modul ▪ Lembar penugasan ▪ Petunjuk praktik
Alat bantu	: ▪ OHP/ <i>LCD Projector</i> ▪ <i>Whiteboard</i> + ATK ▪ Komputer/laptop ▪ Surveymeter
Referensi	: 1. ---, 1996, <i>International Basic Safety Standards for Protection against Ionizing Radiation and for the Safety of Radiation Sources</i>, Safety Series No.115, IAEA, Vienna. 2. National Council on Radiation Protection and Measurements, 1991, <i>NCRP Report No. 49</i>, Maryland, USA. 3. Patton H. McGinley, 2002, <i>Shielding Techniques for Radiation Oncology Facilities</i>, Medical Physics Publishing, Expanded 2nd Edition, New Jersey, USA.
Materi Inti 4	: Alat Ukur Radiasi
Tujuan Pembelajaran Umum	: Setelah mengikuti sesi ini, peserta mampu menggunakan alat ukur radiasi sesuai prinsip dasar dan metode pengukuran radiasi.
Tujuan Pembelajaran Khusus	: Setelah mengikuti sesi ini, peserta mampu : 1. Menjelaskan karakteristik dasar alat ukur radiasi. 2. Menjelaskan prinsip dasar pengukuran radiasi. 3. Menjelaskan sistem detektor kamar pengion. 4. Menjelaskan detektor Thermo-luminisence.

	5. Menjelaskan detektor semi- konduktor.
	6. Menjelaskan detektor film.
	7. Menggunakan alat ukur radiasi: surveymeter.
Pokok Bahasan dan Sub Pokok Bahasan	: 1. Karakteristik dasar alat ukur radiasi 2. Prinsip dasar pengukuran radiasi a. Prinsip pendeteksian radiasi. b. Teknik pengukuran radiasi (ionisasi, panas, luminisensi, kimia). 3. Detektor bilik ionisasi a. Prinsip dasar detektor bilik ionisasi. b. Elektrometer. 4. Detektor Thermoluminisence a. Prinsip dasar luminisensi. b. Jenis TLD (TLD100, TLD 700, dan lain-lain). 5. Detektor semikonduktor a. Prinsip dasar detektor semi-konduktor. b. Jenis detektor semikonduktor (dioda, mosfet). 6. Detektor film a. Prinsip dasar detektor film. b. Jenis detektor film.
Pokok Bahasan dan Sub Pokok Bahasan	: 7. Alat ukur radiasi: surveymeter lapangan: a. Rentang kerja survey meter b. Survey proportional, ionization dan GM.
Waktu	: 3 jpl (T = 2, P = 1)
Metode	: ▪ Presentasi ▪ Tanya jawab ▪ Penugasan: peragaan menggunakan alat ukur radiasi
Media	: ▪ Tayangan <i>powerpoint</i>/transparansi ▪ Modul ▪ Lembar penugasan.
Alat bantu	: ▪ <i>OHP/LCD Projector</i>

	▪ Whiteboard + ATK ▪ Komputer/laptop ▪ Surveymeter lapangan
Referensi	: 1. B. Podgorsak, 2005, <i>Radiation Oncology Physics, A Handbook for Teachers and Students</i> , IAEA, Vienna. 2. H. E. Johns and J. R. Cunningham, 1983, <i>the Physics of Radiology</i> , Charles C. Thomas Publisher, USA. 3. ---, 1996, <i>International Basic Safety Standards for Protection against Ionizing Radiation and for the Safety of Radiation Sources</i> , Safety Series No.115, IAEA, Vienna.
Materi Inti 5	: Dosimetri
Tujuan Pembelajaran Umum	: Setelah mengikuti sesi ini, peserta mampu memahami konsep dosimetri radiasi.
Tujuan Pembelajaran Khusus	: Setelah mengikuti sesi ini, peserta mampu: 1. Menjelaskan definisi satuan radiasi 2. Menjelaskan definisi dosis serap 3. Menjelaskan Hubungan antara besaran dosimetri 4. Menjelaskan teori Cavity 5. Menjelaskan <i>stopping power</i>
Pokok Bahasan	: 1. Definisi satuan radiasi 2. Definisi dosis serap 3. Hubungan antara besaran dosimetri 4. Teori Cavity 5. <i>Stopping power</i>
Waktu	: 3 jpl (T = 3, P=-)
Metode	: ▪ Presentasi ▪ Tanya jawab
Media	: ▪ Tayangan <i>powerpoint</i>/transparansi ▪ Modul
Alat Bantu	: ▪ OHP/ <i>LCD Projector</i>

	▪ <i>Whiteboard + ATK</i> ▪ <i>Komputer/laptop</i>
Referensi	: 1. B. Podgorsak, 2005, <i>Radiation Oncology Physics A Handbook for Teachers and Students</i>, IAEA, Vienna. 2. H. E. Johns and J. R. Cunningham, 1983, <i>the Physics of Radiology</i>, Charles C. Thomas Publisher, USA. 3. FH Attix, 1986, <i>Introduction to Radiology Physics and Radiation Dosimetry</i>, John Willey & Sons, USA.
Materi Inti 6	: TPS (<i>Treatment Planning System</i>)
Tujuan Pembelajaran Umum	: Setelah mengikuti sesi ini, peserta mampu menggunakan TPS 2D untuk radiasi eksternal.
Tujuan Pembelajaran Khusus	: Setelah mengikuti sesi ini, peserta mampu : 1. Menggunakan <i>Clinical treatment planning 2D</i>. 2. Menggunakan <i>Computerized treatment planning systems 2D</i>.
Pokok Bahasan dan Sub Pokok Bahasan	: 1. <i>Clinical treatment planning 2D</i> a. Pengertian TPS b. Kontur c. Definisi volume jaringan tumor d. Simulasi dan akuisisi data pasien. e. Pertimbangan klinik untuk berkas foton f. Evaluasi “<i>Treatment Planning</i>” g. <i>Treatment time</i> dan perhitungan monitor unit (MU) 2. <i>Computerized Treatment Planning System 2D</i> a. Sistem <i>Hardware</i> b. Sistem <i>Software</i> dan algoritma perhitungan dosis (data yang dibutuhkan oleh TPS)
Waktu	: 6 jpl (T = 2, P = 2, PL = 2)

Metode	: ▪ Presentasi dan tanya jawab ▪ Diskusi kelompok ▪ Penugasan: Studi kasus perencanaan penyinaran pasien ▪ Praktik lapangan
Media	: ▪ Tayangan <i>powerpoint</i>/transparansi ▪ Lembar penugasan ▪ Petunjuk praktik ▪ Modul
Alat bantu	: ▪ OHP/<i>LCD Projector</i> ▪ <i>Whiteboard</i> + ATK ▪ Komputer/laptop
Referensi	: 1. Faiz M Khan, 2003, <i>The Physics of Radiation Therapy</i>, Liipincott Williams & Wilkins, USA. 2. Gunilla C. Bentel, 2002, <i>Radiation Therapy Planning</i>, USA 3. B. Podgorsak, 2005, <i>Radiation Oncology Physics, A Handbook for Teachers and Students</i>, IAEA, Vienna.
Materi Inti	: Peralatan Radiasi
Tujuan Pembelajaran Umum	: Setelah mengikuti sesi ini, peserta mampu memahami prinsip kerja dari setiap peralatan radiasi.
Tujuan Pembelajaran Khusus	: Setelah mengikuti sesi ini, peserta mampu : 1. Menjelaskan prinsip kerja peralatan radiasi radiodiagnostik. 2. Menjelaskan prinsip kerja peralatan radiasi kedokteran nuklir. 3. Menjelaskan prinsip kerja peralatan radiasi radioterapi.
Pokok Bahasan dan Sub Pokok Bahasan	: 1. Prinsip kerja peralatan Radiologi Diagnostik: a. Sinar-X konvensional b. CT-scan c. MRI

	d. USG 2. Prinsip kerja peralatan Radiasi Kedokteran Nuklir: a. Gamma Camera b. SPEC-CT c. PET 3. Prinsip kerja peralatan Radiasi Radioterapi: a. KV-Unit b. Gamma-Unit c. Linac d. Linac + MLC e. Linac-IMRT/IGRT f. Stereotactic
Waktu	: 3 jpl (T = 3, P = -)
Metode	: ▪ Presentasi ▪ Tanya jawab
Media	: ▪ Tayangan <i>powerpoint</i>/transparansi ▪ Modul
Alat bantu	: ▪ OHP/<i>LCD Projector</i> ▪ <i>Whiteboard</i> + ATK ▪ Komputer/laptop
Referensi	: 1. Faiz M Khan, 2003, <i>The Physics of Radiation Therapy</i>, Liipincott Williams & Wilkins, USA. 2. B. Podgorsak, 2005, <i>Radiation Oncology Physics, A Handbook for Teachers and Students</i>, IAEA, Vienna. 3. Gunilla C. Bentel, 2002, <i>Radiation Therapy Planning</i>, USA 4. PMK. Leung, 1978, <i>The Physical Basic of Radiotherapy</i>, USA. 5. Stewart, Bushong, 2001, <i>Radiology Sciences</i>, Mosby, UK
Materi Inti 8	: Jaminan Mutu (QA) dan Kendali Mutu (QC)
Tujuan Pembelajaran Umum	: Setelah mengikuti sesi ini, peserta mampu

	melakukan jaminan mutu dan kendali mutu
Tujuan Pembelajaran Khusus	: Setelah mengikuti sesi ini, peserta mampu: 1. Menjelaskan pengertian QA dan QC. 2. Menjelaskan peralatan QA dan QC. 3. Melakukan QA radiologi diagnostik. 4. Melakukan QA radioterapi. 5. Melakukan QA kedokteran nuklir. 6. Melakukan analisis pengulangan film dan analisis film rusak.
Pokok Bahasan dan Sub Pokok Bahasan	: 1. Pengertian QA dan QC. 2. Peralatan QA dan QC.. 3. QA Radiologi diagnostik: a. Pengecekan visual harian b. QA Tabung sinar-X dan kolimator c. QA Generator sinar-X d. QA Grid e. Keselamatan menyangkut kelistrikan. 4. QA Radioterapi: a. QA pesawat LINAC b. QA pesawat telegamma c. QA pesawat brakhiterapi d. QA pesawat simulator e. QA <i>Treatment Planning System (TPS)</i> 5. QA Kedokteran nuklir: a. QA pesawat kamera gamma planar. b. QA untuk sistem SPECT. 6. Analisis pengulangan film dan analisis film rusak.
Waktu	: 9 jpl (T = 4, P = 2, PL = 3)
Metode	: ▪ Presentasi ▪ Tanya jawab ▪ Diskusi kelompok ▪ Penugasan: pembuatan tabel eksposi dan <i>reject analysis</i> ▪ Praktik lapangan

Media	: ▪ Tayangan <i>powerpoint</i>/transparansi ▪ Modul ▪ Lembar penugasan ▪ Petunjuk praktik lapangan
Alat Bantu	: ▪ OHP/ <i>LCD Projector</i> ▪ <i>Whiteboard</i> + ATK ▪ Komputer/laptop ▪ Film ▪ Pesawat X-ray
Referensi	: 1. ---, 2002, <i>Quality Control In Diagnostic Radiology</i>, AAPM Report No. 74, Medical Physics Publishing, USA 2. ---, 1994, <i>Comprehensive QA For Radiation Oncology</i>, AAPM Report No. 46, Medical Physics Publishing, USA 3. ---, 1994, NEMA. <i>Performance measurements of scintillation cameras</i>, Washington DC. National Electrical Manufacturers Association (NEMA), Standards Publication NU 1-1994. 4. ---, 1997, <i>Quality Assurance in Radiotherapy</i>, IAEA-Tecd-989, Vienna. 5. ---, 1999, <i>Physics Aspects of Quality Control in Radiotherapy</i>, IPEM Report, UK.
Materi Inti 9	: Penghitungan Angka Kredit
Tujuan Pembelajaran Umum	: Setelah mengikuti sesi ini, peserta mampu melakukan penghitungan angka kredit jabatan fungsional fisikawan medis.
Tujuan Pembelajaran Khusus	: Setelah mengikuti sesi ini, peserta mampu: 1. Menjelaskan definisi operasional. 2. mempraktikkan penilaian angka kredit unsur pendidikan. 3. mempraktikkan penilaian angka kredit unsur pelaksanaan/substansi. 4. mempraktikkan penilaian angka kredit

	pengembangan profesi. 5. Mempraktikkan penilaian angka kredit unsur penunjang.
Pokok Bahasan	: 1. Definisi Operasional 2. Penilaian angka kredit unsur pendidikan. 3. Penilaian angka kredit unsur pelaksanaan/substansi. 4. Penilaian angka kredit unsur pengembangan profesi. 5. Penilaian angka kredit unsur penunjang.
Waktu	: 4 jpl (T = 1, P = 3)
Metode	: ■ Presentasi dan tanya Jawab ■ Diskusi kelompok ■ Penugasan: Penghitungan angka kredit
Media	: ■ Tayangan <i>powerpoint</i>/transparansi ■ Lembar penugasan ■ Modul
Alat Bantu	: ■ OHP/ <i>LCD Projector</i> ■ <i>Whiteboard</i> + ATK ■ Komputer/laptop
Referensi	: 1. Peraturan MenPAN No. PER/12/M.PAN/5/2008 tentang Jabfung Fisikawan Medis dan Angka Kreditnya. 2. SKB Menkes No. 1111/MENKES/PB/XII/2008 - Ka BKN No. 29 TAHUN 2008 tentang Juklak Jabfung Fisikawan Medis dan Angka Kreditnya. 3. Permenkes tentang Juknis Jabatan Fungsional Fisikawan Medis (Draft)
Materi Inti 10	: Teknik Penulisan dan Presentasi
Tujuan Pembelajaran Umum	: Setelah mengikuti sesi ini, peserta mampu memahami tentang penulisan dan teknik presentasi.
Tujuan Pembelajaran Khusus	: Setelah mengikuti sesi ini, peserta mampu: 1. Menjelaskan metode-metode penulisan yang

	sesuai
	2. Menjelaskan teknik menyusun tulisan ilmiah sesuai dengan kaidah ilmiah.
	3. Menjelaskan cara penilaian penulisan ilmiah fisika medik.
	4. Memahami teknik presentasi ilmiah.
Pokok Bahasan	: 1. Metode-metode penulisan ilmiah. 2. Teknik menyusun tulisan ilmiah sesuai dengan kaidah ilmiah (majalah ilmiah, jurnal). 3. Teknik penilaian tulisan ilmiah. 4. Teknik presentasi ilmiah.
Waktu	: 2 jpl (T = 1, P = 1)
Metode	: ▪ Presentasi dan tanya jawab ▪ Diskusi kelompok ▪ Penugasan: Penilaian penulisan ilmiah
Media	: ▪ Tayangan <i>powerpoint</i>/transparansi ▪ Modul ▪ Lembar penugasan
Alat Bantu	: ▪ OHP/<i>LCD Projector</i> ▪ <i>Whiteboard</i> + ATK ▪ Komputer/laptop
Referensi	: 1. Siti Annijat Maimunah, 2007, <i>Buku Pintar Bahasa Indonesia</i> , Prestasi Pustaka, Jakarta. 2. Arjatmo Tjokronegoro, dan Sumedi Sudarsono, 2000, <i>Metodologi Penelitian Bidang Kedokteran</i> , UI Press, Jakarta 3. Sudigdo Sastroasmoro, dan Sofyan Ismail, 2002, <i>Dasar-dasar Metodologi Penelitian Klinis</i> , Sagung Seto, Jakarta.
Materi Penunjang 1	: <i>Dinamika Kelompok (Building Learning Comitment = BLC)</i>
Tujuan Pembelajaran Umum	: Setelah mengikuti sesi ini, peserta mampu membangun komitmen belajar untuk

	menciptakan suasana belajar yang kondusif selama pelatihan dalam mencapai tujuan pelatihan.
Tujuan Pembelajaran Khusus	: Setelah mengikuti sesi ini, peserta mampu: 1. Mengenal peserta lain di dalam kelas, fasilitator, dan panitia pelatihan. 2. Mengidentifikasi harapan yang ingin dicapai oleh masing-masing peserta setelah mengikuti pelatihan. 3. Menyepakati nilai selama proses pelatihan. 4. Membuat kontrak belajar untuk mewujudkan tujuan pembelajaran. 5. Membentuk organisasi kelas.
Pokok Bahasan	: 1. Mengenal peserta lain di dalam kelas, fasilitator, dan panitia pelatihan. 2. Mengidentifikasi harapan yang ingin dicapai oleh masing-masing peserta setelah mengikuti pelatihan. 3. Menyepakati nilai selama proses pelatihan. 4. Membuat kontrak belajar untuk mewujudkan tujuan pembelajaran. 5. Membentuk organisasi kelas.
Waktu	: 3 jpl (T = -, P = 3)
Metode	: ▪ Penugasan ▪ Diskusi kelompok ▪ Permainan
Media	: ▪ Tayangan <i>powerpoint</i>/transparansi ▪ Bahan permainan
Alat bantu	: ▪ Whiteboard + ATK ▪ Flipchart
Referensi	: Kofman, Fred and Senge, Peter M., 2004, <i>Comunities of Commitment: the Heart of Learning Organizations</i> . (Special Issue on the Learning Organization).



E. KURIKULUM PELATIHAN FUNGSIONAL FISIKAWAN MEDIS JENJANG MUDA

1. Peserta Pelatihan

- a. Kriteria:
 - Peserta telah diangkat dalam jabatan fungsional Fisikawan Medis jenjang Muda dengan melampirkan SK Pengangkatan.
 - Pendidikan D4/S1 Fisika Medik/Fisika.
 - Memiliki kompetensi berdasarkan pendidikan dan pengalaman.
 - Masih akan tetap aktif sebagai fisikawan medis selama 3 tahun.
- b. Jumlah:

Peserta berjumlah maksimal 30 orang

2. Pelatih/Fasilitator

- a. Kriteria:
 - Pelatih/fasilitator memiliki kemampuan kediklatan.
 - Pendidikan pelatih/fasilitator minimal setara dengan kriteria peserta, dengan tambahan keahlian di bidang materi yang akan diajarkan.
 - Menguasai materi yang dilatihkan atau mempunyai pengalaman dan pengetahuan di bidang fisika medik.
- b. Pelatih/Fasilitator berasal dari:
 - Departemen Kesehatan RI.
 - Organisasi profesi.
 - Institusi Pendidikan (Universitas).
 - Sarana pelayanan kesehatan (RS kelas A/B, BPFK, Bapelkes).
 - Instansi pemerintah lain yang terkait.

3. Penyelenggara

Penyelenggara pelatihan harus terakreditasi oleh Pusat Pendidikan dan Pelatihan Departemen Kesehatan RI, serta mempunyai minimal 1 orang panitia yang telah mengikuti training tentang penyelenggaraan pelatihan (TOC = *Training of Course*) atau pernah menyelenggarakan diklat.



4. Tujuan Pelatihan

a. Tujuan umum:

Setelah selesai mengikuti pelatihan, peserta mampu melaksanakan pelayanan fisika medik secara tepat dan benar sesuai Jabatan Fungsional Fisikawan Medis Jenjang Muda.

b. Tujuan khusus:

Setelah selesai mengikuti pelatihan, peserta mampu:

- 1) Memahami jabatan fungsional Fisikawan Medis.
- 2) Memahami etika profesi Fisikawan Medis.
- 3) Memahami peraturan perundang-undangan tentang ketenaganukliran/radiasi pengion dan kebijakan Departemen Kesehatan.
- 4) Melakukan keselamatan kerja radiasi.
- 5) Memahami fisika radiasi.
- 6) Memahami efek radiasi terhadap tubuh manusia.
- 7) Melakukan pelayanan fisika medik bidang radiodiagnostik,
- 8) Melakukan pelayanan fisika medik bidang radioterapi.
- 9) Melakukan pelayanan fisika medik bidang kedokteran nuklir.
- 10) Menggunakan alat ukur radiasi.
- 11) Menulis tulisan ilmiah dan presentasi ilmiah.
- 12) Memahami teknik advokasi.
- 13) Melakukan penghitungan angka kredit jabatan fungsional fisikawan medis.

5. Struktur Program

Untuk mencapai tujuan tersebut, maka disusunlah materi-materi berupa modul-modul yang akan diberikan secara rinci sesuai tabel sebagai berikut:

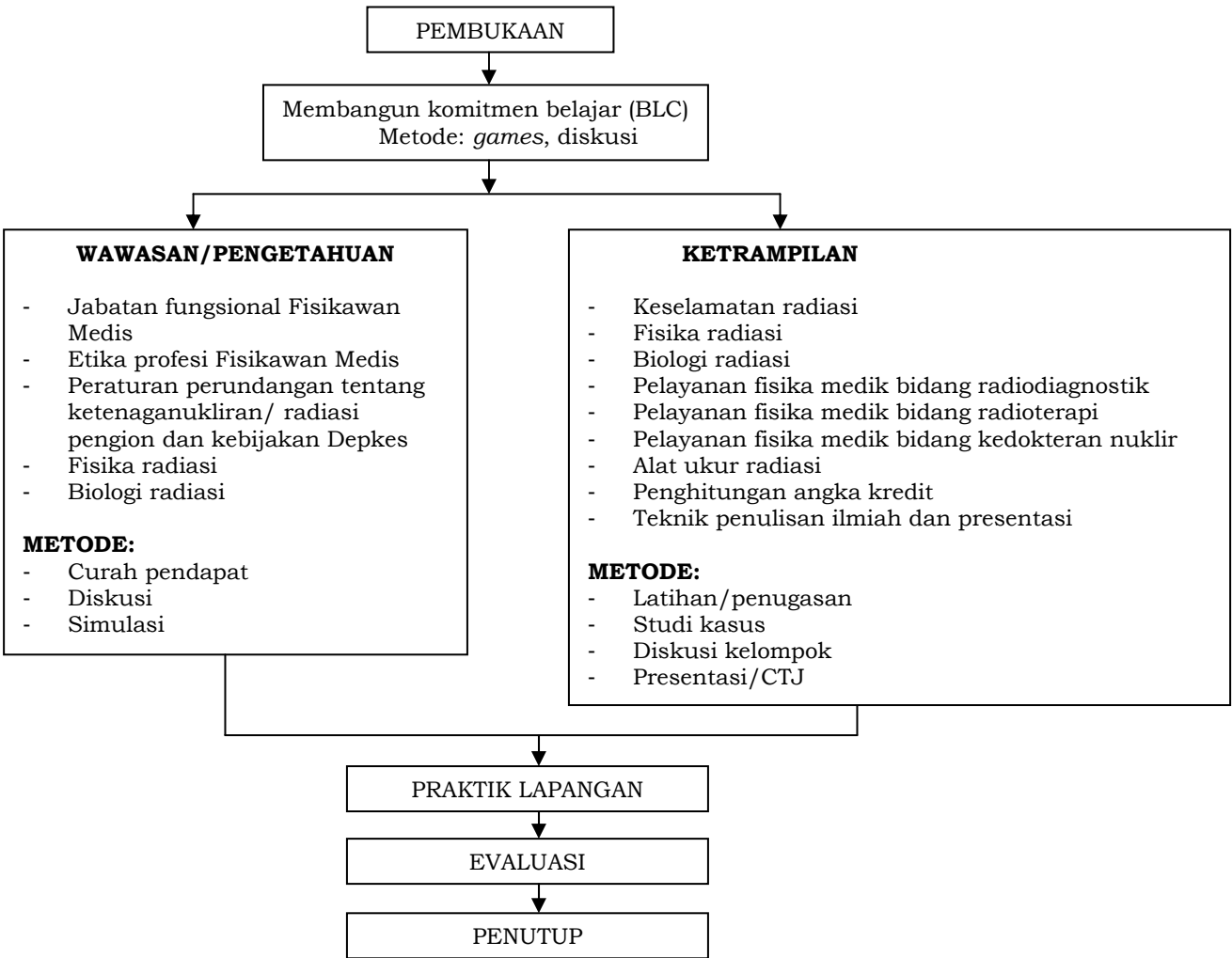
No.	MATERI	WAKTU			
		T	P	PL	JLH
A.	MATERI DASAR:				
	1. Jabatan fungsional Fisikawan Medis	2	-	-	2

	2. Etika profesi Fisikawan Medis	2	-	-	2
	3. Peraturan perundangan tentang ketenaganukliran/ radiasi pengion dan kebijakan Depkes	2	-	-	2
	4. Keselamatan radiasi	2	1	-	3
B.	MATERI INTI:				
	1. Fisika radiasi	1	2	-	3
	2. Biologi radiasi	2	1	-	3
	3. Pelayanan fisika medik bidang radiologi diagnostik				
	a. Proteksi radiasi radiologi diagnostik	2	1	2	5
	b. Dosimetri radiologi diagnostik	3	-	-	3
	c. QA/QC radiologi diagnostik	2	-	4	6
	4. Pelayanan fisika medik bidang radioterapi				
	a. Proteksi radiasi radioterapi	2	2	2	6
	b. Dosimetri radioterapi	2	-	7	9
	c. Peralatan radioterapi <i>advance</i>	2	2	-	4
	d. QA/QC radioterapi	3	-	8	11
	5. Pelayanan fisika medik bidang kedokteran nuklir				
	a. Proteksi radiasi kedokteran nuklir	2	3	3	8
	b. Distribusi dosis organ terapi kedokteran nuklir	2	-	-	2
	c. Peralatan radiasi kedokteran nuklir	2	2	-	4
	d. QA/QC kedokteran nuklir				

	6. Alat ukur radiasi	2	-	2	4
	7. Teknik penulisan ilmiah dan presentasi	2	-	-	2
		1	1	-	2
	8. Teknik advokasi	2	-	-	2
	9. Penghitungan angka kredit	1	3	-	4
C.	MATERI PENUNJANG:				
	1. <i>Dinamika Kelompok (Building Learning Commitment = BLC)</i>	-	3	-	3
	2. <i>Pre Test dan Post Test</i>	-	2	-	2
	JUMLAH	41	23	28	92

Keterangan:
T = Teori; P = Penugasan; PL = Praktik Lapangan
Waktu: 1 jam pelajaran @ 45 menit

6. Alur Proses Pembelajaran



7. Garis-Garis Besar Program Pembelajaran (GBPP)

Materi Dasar 1	:	Jabatan Fungsional Fisikawan Medis
Tujuan Pembelajaran Umum	:	Setelah mengikuti sesi ini, peserta mampu memahami tentang Jabatan Fungsional Fisikawan Medis
Tujuan Pembelajaran Khusus	:	Setelah mengikuti sesi ini, peserta mampu: 1. Menjelaskan pengertian dan manfaat Jabatan Fungsional Fisikawan Medis. 2. Mengelompokkan jenjang jabatan dalam jabatan fungsional Fisikawan Medis. 3. Menjelaskan persyaratan pengangkatan jabatan fungsional Fisikawan Medis. 4. Menjelaskan persyaratan kenaikan pangkat jabatan fungsional Fisikawan Medis. 5. Menjelaskan peraturan pemberhentian sementara, pengangkatan kembali dan pemberhentian jabatan fungsional Fisikawan Medis. 6. Menjelaskan tentang tunjangan jabatan fungsional Fisikawan Medis.
Pokok Bahasan	:	1. Pengertian dan manfaat jabatan fungsional Fisikawan Medis. 2. Jenjang jabatan dalam jabatan fungsional Fisikawan Medis. 3. Persyaratan pengangkatan jabatan fungsional Fisikawan Medis. 4. Persyaratan kenaikan pangkat jabatan fungsional Fisikawan Medis. 5. Peraturan pemberhentian sementara, pengangkatan kembali dan pemberhentian jabatan fungsional Fisikawan Medis. 6. Tunjangan jabatan fungsional Fisikawan Medis.
Waktu	:	2 jpl (T = 2, P = -)
Metode	:	▪ Presentasi ▪ Tanya Jawab
Media	:	▪ Tayangan <i>powerpoint</i>/transparansi

	▪ Modul
Alat bantu	: ▪ OHP/ <i>LCD Projector</i> ▪ Whiteboard + ATK ▪ Komputer/laptop
Referensi	: 4. Peraturan MenPAN No. PER/12/M.PAN/5/ 2008 tentang Jabfung Fisikawan Medis dan Angka Kreditnya. 5. SKB Menkes No. 1111/MENKES/PB/XII/2008 - Ka BKN No. 29 TAHUN 2008 tentang Juklak Jabfung Fisikawan Medis dan Angka Kreditnya. 6. Permenkes tentang Juknis Jabatan Fungsional Fisikawan Medis (Draft)
Materi Dasar 2	: Etika Profesi
Tujuan Pembelajaran Umum	: Setelah mengikuti sesi ini, peserta mampu memahami etika profesi Fisikawan Medis.
Tujuan Pembelajaran Khusus	: Setelah mengikuti sesi ini, peserta mampu: 1. Menjelaskan kebutuhan dasar manusia. 2. Menjelaskan sistem nilai. 3. Menjelaskan etika sebagai Ilmu Pengetahuan. 4. Menjelaskan etika dan hukum. 5. Menjelaskan etika profesi tenaga kesehatan. 6. Menjelaskan etika profesi Fisikawan Medis.
Pokok Bahasan	1. Kebutuhan dasar manusia. 2. Sistem nilai. 3. Etika sebagai Ilmu Pengetahuan. 4. Etika dan hukum. 5. Etika profesi tenaga kesehatan. 6. Etika profesi Fisikawan Medis.
Waktu	2 jpl (T = 2, P = -)
Metode	▪ Presentasi ▪ Tanya jawab
Media	▪ Tayangan <i>powerpoint</i>/transparansi ▪ Modul

Alat bantu	▪ OHP/LCD Projector ▪ Whiteboard + spidol ▪ Komputer/laptop ▪ ATK
Referensi	1. I Gede AB Wiranata, 2005, <i>Dasar-dasar Etika dan Moralitas</i>; Citra Aditya Bakti, Jakarta. 2. M. Yadimin Abdullah, 2006, <i>Pengantar Studi Etika</i>, Rja Goofireta Persada, Jakarta. 3. <i>Himpunan Etika Profesi</i>, 2006, Pustaka Yasisia, Jakarta.
Materi Dasar 3	: Peraturan Perundangan Tentang Ketenaganukliran/Radiasi Pengion dan Kebijakan Depkes
Tujuan Pembelajaran Umum	: Setelah mengikuti sesi ini, peserta mampu memahami dasar hukum dan sistim perijinan yang berlaku dalam penyelenggaraan ketenaganukliran di Indonesia dan kebijakan Depkes.
Tujuan Pembelajaran Khusus	: Setelah mengikuti sesi ini, peserta mampu: 1. Menyebutkan peraturan dan perundang-undangan ketenaganukliran yang berlaku di Indonesia. 2. Menyebutkan tujuan pengawasan dan inspeksi ketenaganukliran. 3. Menjelaskan tata cara memperoleh ijin pemanfaatan ketenaganukliran. 4. Menjelaskan kebijakan Depkes.
Pokok Bahasan dan Sub Pokok Bahasan	: 1. Peraturan perundangan ketenaganukliran: a. Undang undang ketenaganukliran b. Peraturan pemerintah: PP 33 tahun 2007, PP 29 tahun 2008, PP 26 tahun 2002, PP 27 tahun 2002 c. Peraturan Kepala BAPETEN 2. Sistim pengawasan a. Tujuan pengawasan dan inspeksi ketenaganukliran

	b. Kelembagaan (Badan Pelaksana, Pengawas dan Pertimbangan Tenaga Nuklir) c. Inspeksi
	3. Tata cara memperoleh ijin pemanfaatan ketenaganukliran. a. Persyaratan umum pemanfaatan tenaga nuklir b. Persyaratan ijin bidang radiologi diagnostik, radioterapi, kedokteran nuklir c. Pemberlakuan, perpanjangan, perubahan dan pencabutan ijin 4. Kebijakan Depkes.
Waktu	: 2 jpl (T = 2, P = -)
Metode	: ▪ Curah pendapat ▪ Ceramah tanya jawab
Media	: ▪ Tayangan <i>powerpoint</i>/transparansi ▪ Modul
Alat bantu	: ▪ OHP/ <i>LCD Projector</i> ▪ <i>Whiteboard</i> + spidol + ATK ▪ Komputer/laptop
Referensi	: 1. PP 33 tahun 2007 2. PP 29 tahun 2008 3. PP 26 tahun 2002 4. PP 27 tahun 2002 5. Modul diklat PPR diagnostik BATAN, 2008.
Materi Dasar 4	: Keselamatan Kerja Radiasi
Tujuan Pembelajaran Umum	: Setelah mengikuti sesi ini, peserta mampu melakukan keselamatan kerja radiasi.
Tujuan Pembelajaran Khusus	: - Setelah mengikuti sesi ini, peserta mampu: 1. Menjelaskan mengenai budaya keselamatan kerja radiasi. 2. Menjelaskan kondisi pelayanan. 3. Menjelaskan program keselamatan radiasi di

	daerah kerja.
	4. Menjelaskan keselamatan radioaktifitas lingkungan.
	5. Membuat SOP untuk penanggulangan kecelakaan radiasi.
Pokok Bahasan	: 1. Budaya Keselamatan. 2. Kondisi pelayanan. 3. Program keselamatan radiasi di daerah kerja. 4. Program keselamatan radioaktifitas lingkungan. 5. Teknik pembuatan SOP untuk penanggulangan kecelakaan radiasi.
Waktu	: 3 jpl (T = 2, P = 1)
Metode	: ▪ Ceramah tanya jawab ▪ Penugasan: Pembuatan SOP
Media	: ▪ Tayangan <i>powerpoint</i>/transparansi ▪ Modul ▪ Lembar penugasan
Alat Bantu	: ▪ OHP/LCD Proyektor ▪ <i>Whiteboard</i> + Spidol + ATK ▪ Komputer/laptop
Referensi	: ▪ Suwarno Wirjosimin, 1995, <i>Proteksi Radiasi</i>, ITB, Bandung. ▪ Mukhlis Akhadi, 2000, <i>Dasar- dasar Proteksi Radiasi</i>, PT. Rineka Cipta, Jakarta ▪ Noviyanti Noor, 2003, <i>Keselamatan Kerja terhadap Radiasi</i>, Modul Sosialisasi Sekuriti Sumber, BAPETEN, Jakarta.
Materi Inti 1	: Fisika Radiasi
Tujuan Pembelajaran Umum	: Setelah mengikuti sesi ini, peserta mampu memahami interaksi radiasi dengan materi.
Tujuan Pembelajaran Khusus	: Setelah mengikuti sesi ini, peserta mampu menjelaskan: 1. <i>Rayleigh Scattering</i>

		2. Elastic dan Non-elastic Scattering 3. Fotolistrik 4. Hamburan Compton 5. Produksi pasangan 6. Foto nuklir 7. Aktivasi neutron
Pokok Bahasan	:	1. Rayleigh Scattering 2. Elastic dan Non-elastic Scattering 3. Fotolistrik 4. Hamburan Compton 5. Produksi Pasangan 6. Foto nuklir 7. Aktivasi Neutron
Waktu	:	3 jpl (T = 1, P = 2)
Metode	:	▪ Curah pendapat ▪ Ceramah tanya jawab ▪ Penugasan
Media	:	▪ Tayangan <i>powerpoint</i>/transparansi ▪ Modul ▪ Lembar penugasan
Alat Bantu	:	▪ OHP/LCD Proyektor ▪ <i>Whiteboard</i> + ATK ▪ Komputer/laptop
Referensi	:	1. Krane, K.S, 1988, <i>Introductory Nuclear Physics</i>, John Wiley & Sons, USA. 2. Jayaraman S, Lanzl L H, 1996, <i>Clinical Radiotherapy Physics Volume 1</i>, CRC Press, New York. 3. Busberg JT, Seibert JA, Leidolt EM, Boone JM, 2002,<i>The Essential Physics of Medical Imaging</i>, Lippincott Williams &Wilkins, Baltimore. 4. EB Padgorsak, 2005, <i>A Handbook for Teachers and Students</i>; IAEA, Vienna

Materi Inti 2	: Biologi Radiasi
Tujuan Pembelajaran Umum	: Setelah mengikuti sesi ini, peserta mampu memahami efek radiasi terhadap tubuh manusia.
Tujuan Pembelajaran Khusus	: Setelah mengikuti sesi ini, peserta mampu: 1. Menjelaskan radiobiologi. 2. Menjelaskan modeling kuadratik linier. 3. Menjelaskan filosofi 4-R radioterapi. 4. Menjelaskan waktu dan fraksinasi. 5. Menghitung BED.
Pokok Bahasan	: 1. Radiobiologi. 2. Modeling kuadratik linier. 3. Filosofi 4-R Radioterapi. 4. Waktu dan fraksinasi. 5. Penghitungan BED.
Waktu	: 3 jpl (T = 2, P = 1)
Metode	: ▪ Ceramah tanya jawab ▪ Penugasan: Menghitung BED
Media	: ▪ Tayangan <i>powerpoint</i>/transparansi ▪ Modul ▪ Lembar penugasan
Alat Bantu	: ▪ OHP/LCD Proyektor ▪ <i>Whiteboard</i> + ATK ▪ Komputer/laptop
Referensi	: 1. Hine, G. and Brownell, G, 1956, <i>Radiation Dosimetry</i>, Academic Press, New York. 2. Quimby E. and Feitelberg S, 1963, <i>Radioactive Isotopes in Medicine and Biology</i>, Lea & Febiger, Philadelphia. 3. Johns H. E., 1961, <i>The Physics of Radiology</i>, Charles C Thomas, Springfield, USA. 4. Focht E. F., Quimby E. H., and Gershowitz M. 1965, <i>Revised average geometric factors for cylinders in isotope dosage</i>, Radiology 85, p151-152.

Materi Inti 3A	: Proteksi radiasi radiologi diagnostik
Tujuan Pembelajaran Umum	: Setelah mengikuti sesi ini, peserta mampu melakukan proteksi radiasi radiologi diagnostik.
Tujuan Pembelajaran Khusus	: Setelah mengikuti sesi ini, peserta mampu : 1. Menjelaskan survey radiasi lapangan. 2. Membuat desain ruangan sedang. 3. Mengoreksi bacaan alat ukur surveymeter lapangan dan dosimeter perorangan.
Pokok Bahasan	: 1. Survey radiasi lapangan. 2. Desain ruangan sedang. 3. Koreksi bacaan alat ukur surveymeter lapangan dan dosimeter perorangan .
Waktu	: 5 jpl (T = 2, P = 1, PL = 2)
Metode	: ▪ Ceramah tanya jawab ▪ Penugasan: - Membuat desain ruangan sedang. - Menghitung hasil pengukuran survey radiasi lapangan. ▪ Praktik lapangan: Melakukan survey radiasi lapangan
Media	: ▪ Tayangan <i>powerpoint</i>/transparansi ▪ Petunjuk praktik ▪ Lembar penugasan ▪ Modul
Alat bantu	: ▪ OHP/LCD Proyektor ▪ <i>Whiteboard</i> + ATK ▪ Komputer/laptop ▪ Surveymeter lapangan, meteran
Referensi	: 1. ---, 1996, <i>International Basic Safety Standards for Protection against Ionizing Radiation and for the Safety of Radiation Sources</i>, Safety Series No.115, IAEA, Vienna. 2. ---, 1976, NCRP 49: <i>Structural Shielding Design and Evaluation for Medical Use of Xrays and Gamma Rays of Energy up to 10 MeV</i>,

	Washington DC.
	3. Patton H.McGinley, 2002, <i>Shielding Techniques for Radiation Oncology Facilities</i> , Medical Physics Publishing, Expanded 2 nd Edition, New Jersey, USA.
Materi Inti 3B	: Dosimetri Radiologi Diagnostik
Tujuan Pembelajaran Umum	: Setelah mengikuti sesi ini, peserta mampu memahami dosimetri radiologi diagnostik.
Tujuan Pembelajaran Khusus	: Setelah mengikuti sesi ini, peserta mampu: 1. Menjelaskan dosis referensi. 2. Menjelaskan dosimetri konvensional. 3. Menjelaskan dosimetri intervensional. 4. Menjelaskan optimasi dosis.
Pokok Bahasan dan Sub Pokok Bahasan	: 1. Dosis referensi 2. Dosimetri konvensional: a. Definisi <i>Entrance Surface Dose</i> b. Definisi <i>Exit Dose</i> 3. Dosimetri intervensional: Definisi <i>Dose Area Product</i> 4. Optimasi dosis
Waktu	: 3 jpl (T = 3)
Metode	: ▪ Curah pendapat ▪ Ceramah tanya jawab
Media	: ▪ Tayangan <i>powerpoint</i>/transparansi ▪ Modul
Alat bantu	: ▪ OHP/LCD <i>projector</i> ▪ <i>Whiteboard</i> + ATK ▪ Komputer/laptop
Referensi	: 1. ---, 1996, <i>International Basic Safety Standards for Protection against Ionizing Radiation and for the Safety of Radiation Sources</i>, Safety Series No.115, IAEA, Vienna. 2. ---, 2007, <i>Dosimetry in Diagnostic Radiology : An</i>

	<i>International Code of Practice, IAEA TRS 457, Vienna</i>
	3. ---, 2005, <i>Optimization of Radiological Protection of Patient Undergoing Radiography, Fluoroscopy and Computed Tomography</i> , IAEA Tecdoc 1423
	4. UNSCEAR, 2000, WHO.
Materi Inti 3C	: <i>Quality Assurance/Quality Control Radiologi Diagnostik</i>
Tujuan Pembelajaran Umum	: Setelah mengikuti sesi ini peserta mampu melakukan QA/QC
Tujuan Pembelajaran Khusus	: Setelah mengikuti sesi ini, peserta mampu : 1. Melakukan QA/QC pesawat fluoroskopi 2. Melakukan QA/QC pesawat mamografi 3. Melakukan QA/QC pesawat USG 4. Melakukan QA/QC pengolahan film otomatis
Pokok Bahasan	: 1. QA/QC pesawat fluoroskopi 2. QA/QC pesawat mamografi 3. QA/QC pesawat USG 4. QA/QC pengolahan film otomatis
Waktu	: 6 jpl (T = 2, PL = 4)
Metode	: ▪ Ceramah tanya jawab ▪ Praktik lapangan: Melakukan QA/QC
Media	: ▪ Tayangan <i>powerpoint/</i> transparansi ▪ Modul ▪ Petunjuk praktik
Alat Bantu	: ▪ OHP/LCD <i>projector</i> ▪ <i>Whiteboard</i> + ATK ▪ Komputer/laptop ▪ Perlatan PKL: kVp meter, timer, phantom, detektor dan elektrometer, test tool, termometer, barometer, film, densitometer, sensitometer
Referensi	: 1. AAPM Report No. 74, 2002, <i>Quality Control In Diagnostic Radiology</i>, USA

	2. IPEM Report, 1999, <i>Physics Aspects of Quality Control in Radiology</i>, UK. 3. ---, NCRP Seri 99, <i>Quality Assurance Management</i>, USA.
Materi Inti 4A	: Proteksi Radiasi Radioterapi
Tujuan Pembelajaran Umum	: Setelah mengikuti sesi ini peserta mampu melakukan proteksi radiasi.
Tujuan Pembelajaran Khusus	: Setelah mengikuti sesi ini, peserta mampu : 1. Membuat desain ruangan sedang. 2. Mengukur output radiasi sumber standar. 3. Mengkalibrasi alat ukur surveymeter lapangan dan dosimeter perorangan.
Pokok Bahasan	: 1. Desain ruangan sedang 2. Pengukuran output radiasi sumber standar. 3. Kalibrasi alat ukur surveymeter lapangan dan dosimeter perorangan
Waktu	: 6 jpl (T = 2, P = 2, PL = 2)
Metode	: ▪ Ceramah tanya jawab ▪ Penugasan: - Membuat desain - Menghitung aktivitas sumber standar ▪ Praktik lapangan
Media	: ▪ Tayangan <i>powerpoint</i>/transparansi ▪ Modul ▪ Lembar penugasan ▪ Petunjuk praktik lapangan
Alat Bantu	: ▪ OHP/<i>LCD projector</i> ▪ <i>Whiteboard</i> + ATK ▪ Komputer/laptop ▪ Alat ukur radiasi
Referensi	: 1. ---, ICRP 90, 2. ---, 1976, NCRP 49: <i>Structural Shielding Design and Evaluation for Medical Use of Xrays and Gamma</i>

	<i>Rays of Energy up to 10 MeV, Washington DC.</i> 3. Herman Chamber, 1992, <i>Introduction to Health Physics</i>, McGraw Hill, USA.
Materi Inti 4B	: Dosimetri Radioterapi
Tujuan Pembelajaran Umum	: Setelah mengikuti sesi ini peserta mampu melakukan dosimetri radioterapi.
Tujuan Pembelajaran Khusus	: Setelah mengikuti sesi ini, peserta mampu : 1. Mengukur dosimetri relatif. 2. Mengukur dosimetri absolut
Pokok Bahasan dan Sub Pokok Bahasan	: 1. Dosimetri relatif a. Pengukuran HVL. b. Pengukuran PDD. c. Pengukuran TMR. d. Pengukuran TAR. e. Pengukuran Scatter colimator. f. Pengukuran SCp. 2. Dosimetri absolut
Waktu	: 9 jpl (T = 2, PL = 7)
Metode	: ▪ Ceramah tanya jawab ▪ Praktik lapangan
Media	: ▪ Tayangan <i>powerpoint</i> /transparansi ▪ Petunjuk praktik lapangan ▪ Modul
Alat Bantu	: ▪ OHP/<i>LCD projector</i> ▪ <i>Whiteboard</i> + ATK ▪ Komputer/laptop ▪ Alat ukur analisa berkas radiasi
Referensi	: 1. Faiz M Khan, 2003, <i>The Physics of Radiation Therapy</i>, Lipincott Williams & Wilkins, USA. 2. B. Podgorsak, 2005, <i>Radiation Oncology Physics, A Handbook for Teachers and Students</i>, IAEA, Vienna. 3. PMK. Leung, 1978, <i>The Physical Basic of Radiotherapy</i>, USA.



MENTERI KESEHATAN
REPUBLIK INDONESIA

Materi Inti 4C	: Peralatan Radioterapi <i>Advance</i>
Tujuan Pembelajaran Umum	: Setelah mengikuti sesi ini peserta mampu menyusun rencana pengembangan kebutuhan peralatan radioterapi <i>advance</i> .
Tujuan Pembelajaran Khusus	: Setelah mengikuti sesi ini, peserta mampu : 1. Menganalisa peralatan pelayanan yang ada saat ini berkaitan dengan beban kerja, kondisi peralatan dan teknologi. 2. Menyusun rencana pengembangan kebutuhan peralatan radioterapi <i>advance</i> .
Pokok Bahasan	: 1. Analisa peralatan pelayanan yang ada saat ini berkaitan dengan beban kerja, kondisi peralatan dan teknologi. 2. Rencana pengembangan kebutuhan peralatan radioterapi <i>advance</i> .
Waktu	: 4 jpl (T = 2, P = 2)
Metode	: ▪ Ceramah tanya jawab ▪ Penugasan: Perencanaan pengembangan kebutuhan peralatan
Media	: ▪ Tayangan <i>powerpoint</i>/ transparansi ▪ Modul ▪ Lembar penugasan
Alat Bantu	: ▪ OHP/ <i>LCD projector</i> ▪ <i>Whiteboard</i> + ATK ▪ Komputer/laptop
Referensi	: ----
Materi Inti 4D	: <i>Quality Assurance/Quality Control</i> Radioterapi
Tujuan Pembelajaran Umum	: Setelah mengikuti sesi ini peserta mampu melakukan QA/QC radioterapi
Tujuan Pembelajaran Khusus	: Setelah mengikuti sesi ini, peserta mampu : 1. Melakukan QA/QC brakhiterapi. 2. Melakukan QA/QC aplikator brakhiterapi tahunan. 3. Melakukan QA/QC alat ukur radiasi eksternal,

	brakhiterapi
	4. Melakukan QA/QC pesawat telegama, LINAC, simulator, TPS bulanan
	5. Melakukan QA/QC TPS individual pasien baru dan saat penggantian teknik penyinaran
Pokok Bahasan	: 1. QA/QC brakhiterapi remote after loading saat penggantian sumber/ kwartalan
	2. QA/QC aplikator brakhiterapi tahunan
	3. QA/QC alat ukur radiasi eksternal, brakhiterapi
	4. QA/QC pesawat telegama, LINAC, simulator, TPS bulanan
	5. QA/QC TPS individual pasien baru dan saat penggantian teknik penyinaran
Waktu	: 11 jpl (T = 3, PL = 8)
Metode	: ▪ Ceramah tanya jawab ▪ Praktik lapangan: Melakukan QA/QC Brakhiterapi, Telegama, LINAC, simulator, TPS individual dan alat ukurnya
Media	: ▪ Tayangan <i>powerpoint</i>/transparansi ▪ Modul ▪ Petunjuk praktik
Alat bantu	: ▪ OHP/LCD Proyektor ▪ Whiteboard + Spidol ▪ Komputer/laptop ▪ Alat ukur radiasi ▪ Pesawat radioterapi ▪ QA/QC tool
Referensi	: 1. Tecdoc 1040, 1998, <i>Design and Implementation of Radiotherapy Program: Clinical, Medical, Physics, Radiation Protection and Safety Aspect</i> , IAEA, Vienna.
	2. William, 2000, <i>Phisycs of Radiotherapy</i> , Oxford, UK.
Materi Inti 5A	: Proteksi Radiasi Kedokteran Nuklir
Tujuan Pembelajaran	: Setelah mengikuti sesi ini peserta mampu melakukan proteksi radiasi kedokteran nuklir

Umum	
Tujuan Pembelajaran Khusus	: Setelah mengikuti sesi ini, peserta mampu: 1. Membuat desain tempat pengelolaan limbah radiasi sederhana dan sedang 2. Membuat desain ruangan sedang 3. Mengukur aktivitas sumber 4. Melakukan kalibrasi alat ukur survey-meter lapangan dan dosimeter personal 5. Melakukan survey radiasi kedokteran nuklir
Pokok Bahasan	: 1. Desain tempat pengelolaan limbah radiasi sederhana dan sedang 2. Desain ruangan sedang 3. Pengukuran aktifitas sumber 4. Kalibrasi alat ukur surveymeter lapangan dan dosimeter personal 5. Survey radiasi kedokteran nuklir
Waktu	: 8 jpl (T = 2, P = 3, PL = 3)
Metode	: ▪ Ceramah tanya jawab ▪ Penugasan: - Membuat desain ruangan - Membuat desain tempat pengelolaan limbah radiasi ▪ Praktik lapangan: Mengukur aktivitas sumber, survey radiasi kedokteran nuklir
Media	: ▪ Tayangan <i>powerpoint</i>/ transparansi ▪ Modul ▪ Petunjuk penugasan ▪ Petunjuk praktik
Alat Bantu	: ▪ OHP/LCD Proyektor ▪ Whiteboard + spidol ▪ Komputer/laptop ▪ Peralatan: Surveymeter, dose calibrator, alat ukur kontaminasi
Referensi	: ___, 1982, <i>Quality Assurance in Nuclear Medicine</i> , WHO.

Materi Inti 5B	: Distribusi Dosis Organ Terapi Kedokteran nuklir
Tujuan Pembelajaran Umum	: Setelah mengikuti sesi ini peserta mampu memahami prinsip perhitungan distribusi dosis organ terapi kedokteran nuklir
Tujuan Pembelajaran Khusus	: Setelah mengikuti sesi ini, peserta mampu : 1. Menjelaskan metode MIRD. 2. Menjelaskan metode ICRP.
Pokok Bahasan	: 1. Metode MIRD. 2. Metode ICRP
Waktu	: 2 jpl (T = 2)
Metode	: ▪ Curah pendapat ▪ Ceramah tanya jawab
Media	: ▪ Tayangan <i>powerpoint</i>/ transparansi ▪ Modul
Alat bantu	: ▪ OHP/ LCD Proyektor ▪ <i>Whiteboard</i> + spidol ▪ Komputer/laptop
Referensi	: 1.MIRD Booklet No. 5, 2.AAPM, 1994, <i>Internal Radiation Dosimetry</i> , USA
Materi Inti 5C	: Peralatan Radiasi Kedokteran Nuklir
Tujuan Pembelajaran Umum	: Setelah mengikuti sesi ini peserta mampu menyusun rencana pengembangan kebutuhan peralatan kedokteran nuklir.
Tujuan Pembelajaran Khusus	: Setelah mengikuti sesi ini, peserta mampu: 1. Menganalisa peralatan pelayanan yang ada saat ini berkaitan dengan beban kerja, kondisi peralatan dan teknologi. 2. Menyusun rencana pengembangan kebutuhan peralatan kedokteran nuklir.
Pokok Bahasan	: 1. Analisa peralatan pelayanan yang ada saat ini berkaitan dengan beban kerja, kondisi peralatan dan teknologi. 2. Rencana pengembangan kebutuhan peralatan kedokteran nuklir.

Waktu	: 4 jpl (T = 2, P = 2)
Metode	: ▪ Ceramah tanya jawab ▪ Penugasan: Menyusun rencana pengembangan kebutuhan peralatan kedokteran nuklir
Media	: ▪ Tayangan powerpoint/ transparansi ▪ Modul ▪ Lembar penugasan
Alat bantu	: ▪ OHP/ LCD Projektor ▪ Whiteboard + ATK ▪ Komputer/laptop
Referensi	: 1. Michael E. Phelps, PhD, 2006, <i>PET Physics Instrumentation and Scanners</i>, Springer Science and Business Media LLC New York. 2. Paul Kinahan , PhD, <i>Dual Modality PET/ CT Scanners for Molecular Imaging</i>, University of Washington 3. Avinash C.Kak & Malcolm Slaney, 1999, <i>Principles of Computerized Tomographic Imaging</i>, IEEE Press, New York. 4. Bushberg, 2000, <i>The Essential Physics of Medical Imaging Chapter 13, Computed Tomography</i>, Kalender Verlag. 5. Dale L Bailey, Davia, Peter, Michael, 2005, <i>Positron Emission Tomography</i>, Springer Verlag Leadon Limited.
Materi Inti 5D	: Quality Assurance/Quality Control Kedokteran Nuklir
Tujuan Pembelajaran Umum	: Setelah mengikuti sesi ini peserta mampu melakukan QA/QC kedokteran nuklir advance
Tujuan Pembelajaran Khusus	: Setelah mengikuti sesi ini peserta mampu melakukan QA/QC pesawat kedokteran nuklir advance harian, mingguan, bulanan.
Pokok Bahasan	: QA/QC pesawat kedokteran nuklir advance harian, mingguan, bulanan.

Waktu	: 4 jpl (T = 2, PL = 2)
Metode	: ▪ Ceramah tanya jawab ▪ Praktik lapangan: Melakukan QA/QC pesawat kedokteran nuklir advance
Media	: ▪ Tayangan <i>powerpoint</i>/transparansi ▪ Modul ▪ Petunjuk praktik
Alat Bantu	: ▪ OHP/LCD Proyektor ▪ <i>Whiteboard</i> + spidol ▪ Komputer/laptop ▪ QA/QC tool ▪ Pesawat kedokteran nuklir advance
Referensi	: ___, 1982, <i>Quality Assurance in Nuclear Medicine</i> , WHO.
Materi Inti 6	: Alat Ukur Radiasi
Tujuan Pembelajaran Umum	: Setelah mengikuti sesi ini peserta mampu memahami alat ukur radiasi
Tujuan Pembelajaran Khusus	: Setelah mengikuti sesi ini, peserta mampu : 1. Menjelaskan pemilihan alat ukur radiasi 2. Menjelaskan ketelusuran faktor kalibrasi alat ukur
Pokok Bahasan dan Sub Pokok Bahasan	: 1. Pemilihan alat ukur radiasi a. Alat ukur untuk dosimetri konvensional b. Alat ukur untuk dosimetri intervensional c. Alat ukur untuk dosimetri radioterapi 3D CRT. 2. Ketelusuran faktor kalibrasi alat ukur
Waktu	: 2 jpl (T = 2)
Metode	: ▪ Curah pendapat ▪ Ceramah tanya jawab
Media	: ▪ Tayangan <i>powerpoint</i>/transparansi ▪ Modul
Alat Bantu	: ▪ OHP/LCD Proyektor

	▪ Whiteboard + spidol ▪ Komputer/laptop
Referensi	: 1. IAEA, TRS 277, 1997, Vienna. 2. IAEA, TRS 381, 1998, Vienna. 3. IAEA, TRS 398, 2000, Vienna. 4. IAEA, TRS 457, 2007, Vienna.
Materi Inti 7	: Teknik Penulisan dan Presentasi
Tujuan Pembelajaran Umum	: Setelah mengikuti sesi ini peserta mampu menulis tulisan ilmiah dan melakukan presentasi ilmiah.
Tujuan Pembelajaran Khusus	: Setelah mengikuti sesi ini, peserta mampu : 1. Menjelaskan metode-metode penulisan yang sesuai 2. Menyusun tulisan ilmiah sesuai dengan kaidah ilmiah. 3. Melakukan presentasi ilmiah. 4. Menilai penulisan ilmiah fisika medik.
Pokok Bahasan dan Sub Pokok Bahasan	: 1. Metoda penulisan ilmiah. a. Cara menggunakan perpustakaan kedokteran/MIPA. b. Cara membuat daftar rujukan/ acuan 2. Teknik menyusun tulisan ilmiah sesuai dengan kaidah ilmiah (majalah ilmiah, jurnal). 3. Teknik presentasi ilmiah. 4. Teknik penilaian tulisan ilmiah.
Waktu	: 2 jpl (T = 1, P = 1)
Metode	: ▪ Ceramah tanya jawab ▪ Penugasan: Penilaian penulisan ilmiah
Media	: ▪ Tayangan <i>powerpoint</i>/transparansi ▪ Modul ▪ Lembar penugasan
Alat Bantu	: ▪ OHP/LCD Projektor ▪ <i>Whiteboard</i> + spidol

	▪ Komputer/laptop
Referensi	: 1. Siti Annijah Maimunah, 2007, <i>Buku Pintar Bahasa Indonesia</i> , Prestasi Pustaka, Jakarta. 2. Arjatmo Tjokronegoro, dan Sumedi Sudarsono, 2000, <i>Metodologi Penelitian Bidang Kedokteran</i> , UI Press, Jakarta 3. Sudigdo Sastroasmoro, dan Sofyan Ismail, 2002, <i>Dasar-dasar Metodologi Penelitian Klinis</i> , Sagung Seto, Jakarta.
Materi Inti 8	: Teknik Advokasi
Tujuan Pembelajaran Umum	: Setelah mengikuti sesi ini peserta mampu memahami teknik advokasi
Tujuan Pembelajaran Khusus	: Setelah mengikuti sesi ini, peserta mampu : 1. Menjelaskan pengertian advokasi 2. Menjelaskan prinsip-prinsip advokasi 3. Menjelaskan komunikasi dalam advokasi 4. Menjelaskan indikator hasil advokasi
Pokok Bahasan	: 1. Pengertian advokasi 2. Prinsip-prinsip advokasi 3. Komunikasi dalam advokasi 4. Indikator hasil advokasi
Waktu	: 2 jpl (T = 2)
Metode	: ▪ Curah pendapat ▪ Ceramah tanya jawab
Media	: ▪ Tayangan <i>powerpoint</i>/transparansi ▪ Modul
Alat Bantu	: ▪ OHP/LCD Projektor ▪ <i>Whiteboard</i> + spidol ▪ Komputer/laptop
Referensi	: Soekidjo Notoatmojo, 2007, <i>Promosi Kesehatan dan Ilmu Perilaku</i> , Rineka Cipta, Jakarta.



MENTERI KESEHATAN
REPUBLIK INDONESIA

Materi Inti 9	: Penghitungan Angka Kredit
Tujuan Pembelajaran Umum	: Setelah mengikuti sesi ini peserta mampu melakukan penghitungan angka kredit jabatan fungsional fisikawan medis
Tujuan Pembelajaran Khusus	: Setelah mengikuti sesi ini, peserta mampu : 1. Menjelaskan definisi operasional. 2. mempraktikkan penilaian angka kredit unsur pendidikan. 3. mempraktikkan penilaian angka kredit unsur pelaksanaan/substansi. 4. mempraktikkan penilaian angka kredit pengembangan profesi. 5. mempraktikkan penilaian angka kredit unsur penunjang.
Pokok Bahasan	: 4. Definisi operasional 5. Penilaian angka kredit unsur pendidikan. 6. Penilaian angka kredit unsur pelaksanaan/substansi. 7. Penilaian angka kredit unsur pengembangan profesi. 8. Penilaian angka kredit unsur penunjang.
Waktu	: 4 jpl (T = 1, P = 3)
Metode	: ▪ Ceramah tanya jawab ▪ Praktik/latihan-latihan, studi kasus ▪ Diskusi kelompok
Media	: ▪ Tayangan <i>powerpoint</i>/transparansi ▪ Lembar penugasan ▪ Petunjuk diskusi
Alat bantu	: ▪ OHP/LCD Proyektor ▪ <i>Whiteboard</i> + spidol ▪ Komputer/laptop
Referensi	: 4. Peraturan MenPAN No. PER/12/M.PAN/5/ 2008 tentang Jabfung Fisikawan Medis dan Angka Kreditnya. 5. SKB Menkes No. 1111/MENKES /PB/XII/2008 - Ka BKN No. 29 TAHUN 2008 tentang Juklak

	Jabfung Fisikawan Medis dan Angka Kreditnya.
	6. Permenkes tentang Juknis Jabatan Fungsional Fisikawan Medis (Draft)
Materi Penunjang 1	: <i>Dinamika Kelompok (Building Learning Comitment = BLC)</i>
Tujuan Pembelajaran Umum	: Setelah mengikuti sesi ini, peserta mampu membangun komitmen belajar untuk menciptakan suasana belajar yang kondusif selama pelatihan dalam mencapai tujuan pelatihan.
Tujuan Pembelajaran Khusus	: Setelah mengikuti sesi ini, peserta mampu: 6. Menenal peserta lain di dalam kelas, fasilitator, dan panitia pelatihan. 7. Mengidentifikasi harapan yang ingin dicapai oleh masing-masing peserta setelah mengikuti pelatihan. 8. Menyepakati nilai selama proses pelatihan. 9. Membuat kontrak belajar untuk mewujudkan tujuan pembelajaran. 10. Membentuk organisasi kelas.
Pokok Bahasan	: 6. Menenal peserta lain di dalam kelas, fasilitator, dan panitia pelatihan. 7. Mengidentifikasi harapan yang ingin dicapai oleh masing-masing peserta setelah mengikuti pelatihan. 8. Menyepakati nilai selama proses pelatihan. 9. Membuat kontrak belajar untuk mewujudkan tujuan pembelajaran. 10. Membentuk organisasi kelas.
Waktu	: 3 jpl (T = -, P = 3)
Metod	: ▪ Penugasan ▪ Diskusi kelompok ▪ Permainan
Media	: ▪ Tayangan <i>powerpoint</i>/transparansi ▪ Bahan permainan
Alat bantu	: ▪ <i>Whiteboard</i> + ATK



	▪ <i>Flipchart</i>
Referensi	: Kofman, Fred and Senge, Peter M., 2004, <i>Comunities of Commitment: The Heart of Learning Organizations</i> . (Special Issue on the Learning Organization).

F. KURIKULUM PELATIHAN FUNGSIONAL FISIKAWAN MEDIS JENJANG MADYA

1. Peserta Pelatihan

- a. Kriteria:
- Peserta telah diangkat dalam jabatan fungsional Fisikawan Medis jenjang Madya dengan melampirkan SK Pengangkatan.
 - Pendidikan D4/S1 Fisika Medik/Fisika.
 - Memiliki kompetensi berdasarkan pendidikan dan pengalaman.
 - Masih akan tetap aktif sebagai fisikawan medis selama 3 tahun.
- b. Jumlah:
- Peserta berjumlah maksimal 30 orang

2. Pelatih/Fasilitator

- a. Kriteria:
- Pelatih/fasilitator memiliki kemampuan kediklatan.
 - Pendidikan pelatih/fasilitator minimal setara dengan kriteria peserta, dengan tambahan keahlian di bidang materi yang akan diajarkan.
 - Menguasai materi yang dilatihkan atau mempunyai pengalaman dan pengetahuan di bidang fisika medik.
- b. Berasal dari:
- Departemen Kesehatan RI.
 - Organisasi profesi.
 - Institusi Pendidikan (Universitas).
 - Sarana pelayanan kesehatan (RS kelas A/B, BPFK, Bapelkes).
 - Instansi pemerintah lain yang terkait.



3. Penyelenggara

Penyelenggara pelatihan harus terakreditasi oleh Pusat Pendidikan dan Pelatihan Departemen Kesehatan RI, serta mempunyai minimal 1 orang panitia yang telah mengikuti traning tentang penyelenggaraan pelatihan (TOC = *Training of Course*) atau pernah menyelenggarakan diklat.

4. Tujuan Pelatihan

a. Tujuan Umum:

Setelah selesai mengikuti pelatihan, peserta mampu melaksanakan pelayanan fisika medik secara tepat dan benar sesuai Jabatan Fungsional Fisikawan Medis Jenjang Madya.

b. Tujuan Khusus:

Setelah selesai pelatihan, peserta mampu:

- 1) Memahami dan menjelaskan jabatan fungsional Fisikawan Medis, etika profesi, peraturan perundang-undangan tentang Ketenaga Nukliran/Radiasi Pengion.
- 2) Memahami keselamatan radiasi, termasuk emergensi, pengelolaan limbah.
- 3) Memahami metodologi penelitian.
- 4) Memahami manajemen kualitas dan profesionalisme.
- 5) Memahami fisika lanjut.
- 6) Memahami biologi radiasi.
- 7) Melakukan analisis kebutuhan peralatan dan sistem keselamatan radiologi diagnostik (*advance*).
- 8) Melakukan analisis kebutuhan peralatan dan sistem keselamatan radioterapi.
- 9) Memahami analisis kebutuhan peralatan dan sistem keselamatan kedokteran nuklir.
- 10) Memahami teknik penulisan dan presentasi.
- 11) Memahami teknik advokasi.
- 12) Melakukan penghitungan angka kredit.

5. Struktur Program

Untuk mencapai tujuan tersebut, maka disusunlah materi-materi berupa modul-modul yang akan diberikan secara rinci sesuai tabel sebagai berikut:

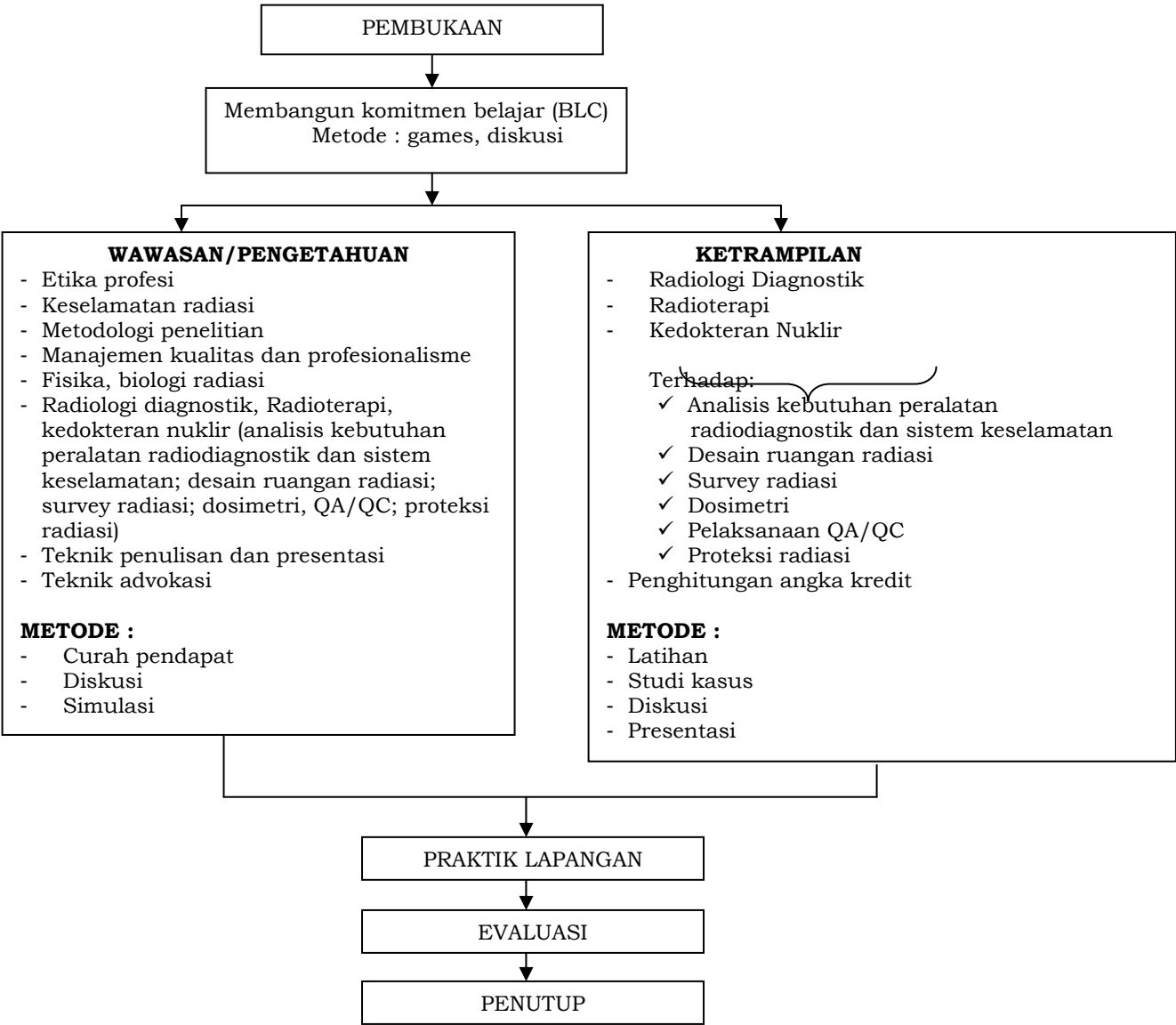
NO	MATERI	WAKTU			
		T	P	PL	JLH
A.	MATERI DASAR:				
	1. Materi penyegaran: • Jabfung Fisikawan Medis • Etika profesi • Peraturan Perundangan tentang Ketenaga Nukliran/ Radiasi Pengion	2	-	-	2
	2. Keselamatan Radiasi	2	2	-	4
B.	MATERI INTI:				
	1. Metodologi penelitian	2	2	-	4
	2. Manajemen kualitas dan profesionalisme	2	2	-	4
	3. Fisika lanjut	3	-	-	3
	4. Biologi radiasi	2	-	-	2
	5. Radiologi diagnostik (<i>advance</i>)	2	4	6	12
	6. Radioterapi (<i>advance</i>)	3	4	5	12
	7. Kedokteran nuklir (<i>advance</i>)	2	3	4	9
	8. Teknik penulisan dan presentasi	2	-	-	2
	9. Teknik advokasi	2	-	-	2
	10. Penghitungan angka kredit	1	1	-	2
C.	MATERI PENUNJANG:				
	1. <i>Dinamika Kelompok (Building Learning Comitment = BLC)</i>	-	3	-	3
	2. Pre test dan Post test	-	2	-	2
	JUMLAH	25	23	15	63

Keterangan:

T = Teori; P = Penugasan; PL = Praktik Lapangan

Waktu: 1 jam pelajaran @ 45 menit

6. Alur Proses Pembelajaran



7. Garis-Garis Besar Program Pembelajaran (GBPP)

Materi Dasar 1	: Materi Penyegaran: Jabatan fungsional Fisikawan Medis, Etika profesi, Peraturan perundang-undangan tentang Ketenaga Nukliran/Radiasi Pengion.
Tujuan Pembelajaran Umum	: Setelah mengikuti sesi ini, peserta mampu memahami: 1. Jabatan fungsional Fisikawan Medis 2. Etika profesi 3. Peraturan perundang-undangan tentang Ketenaga



MENTERI KESEHATAN
REPUBLIK INDONESIA

Nukliran/Radiasi Pengion.	
Tujuan Pembelajaran Khusus	: Setelah mengikuti sesi ini, peserta mampu : ▪ Menjelaskan jabatan fungsional fisikawan medis. ▪ Menjelaskan etika profesi. ▪ Menjelaskan peraturan perundang-undangan tentang Ketenaga Nukliran/Radiasi
Pokok Bahasan	: 1. Jabatan fungsional fisikawan medis. 2. Etika profesi. 3. Peraturan perundang-undangan tentang Ketenaga Nukliran/ Radiasi
Waktu	: 2 jpl (T = 2)
Metode	: ▪ Curah pendapat ▪ Ceramah tanya jawab
Media	: ▪ Tayangan <i>powerpoint</i>/transparansi ▪ Modul
Alat bantu	: ▪ OHP/<i>LCD Projector</i> ▪ Whiteboard + ATK ▪ Komputer/laptop
Referensi	: ▪ Peraturan MenPAN No. PER/12/M.PAN/5/ 2008 tentang Jabfung Fisikawan Medis dan Angka Kreditnya. ▪ SKB Menkes No. 1111/MENKES/PB/XII/2008 - Ka BKN No. 29 TAHUN 2008 tentang Juklak Jabfung Fisikawan Medis dan Angka Kreditnya. ▪ Permenkes tentang Juknis Jabatan Fungsional Fisikawan Medis (Draft) ▪ I Gede AB Wiranata, 2005, <i>Dasar-dasar Etika dan Moralitas</i>; Citra Aditya Bakti, Jakarta. ▪ M. Yadimin Abdullah, 2006, <i>Pengantar Studi Etika</i>, Rja Goofireta Persada, Jakarta. ▪ <i>Himpunan Etika Profesi</i>, 2006, Pustaka Yasisia, Jakarta. ▪ PP 33 tahun 2007 ▪ PP 29 tahun 2008 ▪ PP 26 tahun 2002 ▪ PP 27 tahun 2002

		▪ Modul diklat PPR diagnostik BATAN, 2008.
Materi Dasar 2	:	Keselamatan Radiasi
Tujuan Pembelajaran Umum	:	Setelah mengikuti sesi ini, peserta mampu memahami keselamatan radiasi termasuk emergensi dan pengelolaan limbah.
Tujuan Pembelajaran Khusus	:	Setelah mengikuti sesi ini, peserta mampu menjelaskan: 1. Ketentuan umum keselamatan radiasi. 2. Sistem manajemen keselamatan radiasi. 3. Kecelakaan radiasi & penanggulangan keadaan darurat. 4. Dekontaminasi. 5. Pengelolaan limbah radiasi. 6. Keselamatan untuk pengangkutan zat radioaktif.
Pokok Bahasan	:	1. Ketentuan umum keselamatan radiasi. 2. Sistem manajemen keselamatan radiasi. 3. Kecelakaan radiasi dan penanggulangan kecelakaan. 4. Dekontaminasi. 5. Pengelolaan limbah radiasi. 6. Ketentuan keselamatan untuk pengangkutan zat radioaktif.
Waktu	:	4 jpl (T = 2, P = 2)
Metode	:	▪ Curah pendapat ▪ Ceramah tanya jawab ▪ Penugasan
Media	:	▪ Tayangan <i>powerpoint</i>/transparansi ▪ Modul ▪ Lembar penugasan
Alat bantu	:	▪ OHP/<i>LCD Projector</i> ▪ <i>Whiteboard</i> + ATK ▪ Komputer/laptop
Referensi	:	▪ Suwarno Wirjosimin, 1995, <i>Proteksi Radiasi</i>, ITB, Bandung.

	▪ Mukhlis Akhadi, 2000, <i>Dasar- dasar Proteksi Radiasi</i>, PT. Rineka Cipta, Jakarta ▪ Noviyanti Noor, 2003, <i>Keselamatan Kerja terhadap Radiasi</i>, Modul Sosialisasi Sekuriti Sumber, BAPETEN, Jakarta.
Materi Inti 1	: Metodologi Penelitian
Tujuan Pembelajaran Umum	: Setelah mengikuti sesi ini, peserta mampu memahami dasar-dasar metodologi penelitian bidang Fisika Medik.
Tujuan Pembelajaran Khusus	: Setelah mengikuti sesi ini, peserta mampu: 1. Menjelaskan ruang lingkup metodologi penelitian 2. Menyusun proposal penelitian ilmiah dengan benar. 3. Memahami metode-metode penelitian. yang sesuai untuk bidang fisika medik 4. Menilai hasil penelitian fisika medik.
Pokok Bahasan dan Sub Pokok Bahasan	: 1. Ruang lingkup metodologi penelitian. 2. Langkah-langkah dalam menyusun penelitian a. Perumusan masalah dan tujuannya. b. Perumusan hipotesa. c. Penetapan metode penelitian. d. Pembuatan <i>etical clearance</i>. e. Pengumpulan data. f. Pengolahan data. g. Analisa data. h. Publikasi penelitian. 3. Beberapa metode penelitian untuk bidang fisika medik a. Metode Observasi. b. Metode Survei. c. Metode Experimen. d. Metode kasus-kontrol.. 4. Teknik menilai hasil penelitian lain bidang fisika medik a. Penelitian Rumah Sakit.

		b. Penelitian Data masyarakat. c. Penelitian Sekunder.
Waktu	:	4 jpl (T = 2, P = 2)
Metode	:	▪ Curah pendapat ▪ Ceramah tanya jawab ▪ Penugasan
Media	:	▪ Tayangan <i>powerpoint</i>/transparansi ▪ Modul ▪ Lembar penugasan
Alat bantu	:	▪ OHP/LCD Projektor ▪ <i>Whiteboard</i> + ATK ▪ Komputer/laptop
Referensi	:	1. Arjatmo Tjokronegoro, dan Sumedi Sudarsono, 2000, <i>Metodologi Penelitian bidang Kedokteran</i>, UI Press, Jakarta. 2. Sudigdo Sastroasmoro, dan Sofyan Ismail, 2002, <i>Dasar-dasar Metodologi Penelitian Klinis</i>, Sagung Seto, Jakarta. 3. Suharsimi Arikunto, 1991, <i>Prosedur Penelitian</i>, PT. Rineka Cipta, Jakarta.
Materi Inti 2	:	Manajemen Kualitas dan Profesionalisme
Tujuan Pembelajaran Umum	:	Setelah mengikuti sesi ini, peserta mampu memahami manajemen kualitas dan profesionalisme.
Tujuan Pembelajaran Khusus	:	Setelah mengikuti sesi ini, peserta mampu: 1. Menjelaskan kesadaran profesionalisme. 2. Menjelaskan manajemen umum (TQM). 3. Menjelaskan <i>quality management system</i>. 4. Menjelaskan <i>Information Technology</i> (IT)
Pokok Bahasan	:	1. Kesadaran profesionalisme. 2. Manajemen mutu (TQM). 3. <i>Quality management system</i> 4. <i>Information Technology</i> (IT)
Waktu	:	4 jpl (T = 2, P = 2)

Metode	:	▪ Curah pendapat ▪ Ceramah tanya jawab ▪ Penugasan
Media	:	▪ Tayangan <i>powerpoint</i>/transparansi ▪ Modul ▪ Lembar penugasan
Alat Bantu	:	▪ OHP/LCD Projektor ▪ <i>Whiteboard</i> + ATK ▪ Komputer/laptop
Referensi	:	ISO 17025/9000 tahun 2005
Materi Inti 3	:	Fisika Lanjut
Tujuan Pembelajaran Umum	:	Setelah mengikuti sesi ini, peserta mampu memahami fisika lanjut.
Tujuan Pembelajaran Khusus	:	Setelah mengikuti sesi ini, peserta mampu: 1. Menjelaskan <i>electron interaction</i> 2. Menjelaskan <i>photon interaction</i> 3. Menjelaskan fisika pencitraan dan terapi non pengion.
Pokok Bahasan dan Sub Pokok Bahasan	:	1. <i>Electron interaction</i> 2. <i>Photon interaction</i> 3. Fisika pencitraan dan terapi non pengion: a. MRI b. USG c. Terapi Thermal d. PDT
Waktu	:	3 jpl (T = 3)
Metode	:	▪ Curah pendapat ▪ Ceramah tanya jawab
Media	:	▪ Tayangan <i>powerpoint</i>/transparansi ▪ Modul
Alat bantu	:	▪ OHP/LCD Projektor ▪ <i>Whiteboard</i> + ATK

	▪ Komputer/laptop
Referensi	: 1. JP. Jones et.al, 1998 (foundation of medical imaging), John Willey and Sons, USA 2. Krane, K.S, 1988, <i>Introductory Nuclear Physics</i>, John Wiley & Sons, USA. 3. Jayaraman S, Lanzl L H, 1996, <i>Clinical Radiotherapy Physics Volume 1</i>, CRC Press, New York. 4. Busberg JT, Seibert JA, Leidolt EM, Boone JM, 2002, <i>The Essential Physics of Medical Imaging</i>, Lippincott Williams &Wilkins, Baltimore. 5. EB Padgorsak, 2005, <i>A Handbook for Teachers and Students</i>; IAEA, Vienna 6. --, 2007, AAPM Report, <i>Photo Dynamic Therapy</i>, Medical Physics Publishing, USA.
Materi Inti 4	: Biologi Radiasi
Tujuan Pembelajaran Umum	: Setelah mengikuti sesi ini, peserta mampu memahami biologi radiasi.
Tujuan Pembelajaran Khusus	: Setelah mengikuti sesi ini, peserta mampu: 1. Menjelaskan biokimia. 2. Menjelaskan radiasi hormesis.
Pokok Bahasan	: 1. Biokimia. 2. Radiasi hormesis
Waktu	: 2 jpl (T = 2)
Metode	: ▪ Curah pendapat ▪ Ceramah tanya jawab
Media	: ▪ Tayangan <i>powerpoint</i>/transparansi ▪ Modul
Alat Bantu	: ▪ OHP/LCD Projektor ▪ <i>Whiteboard</i> + ATK ▪ Komputer/laptop
Referensi	: ---, 1998, <i>Health Effects and Medical Surveillance Practical Radiation - Technical Manual</i> , IAEA, Vienna.

Materi Inti 5	: Radiologi Diagnostik (tingkat <i>advance</i>)
Tujuan Pembelajaran Umum	: Setelah mengikuti sesi ini, peserta mampu melakukan tugas Fisikawan Medis tingkat <i>advance</i> di radiologi diagnostik
Tujuan Pembelajaran Khusus	: Setelah mengikuti sesi ini, peserta mampu: 1. Melakukan analisis kebutuhan peralatan radiologi diagnostik dan sistem keselamatan. 2. Membuat desain ruangan radiasi kompleks. 3. Melakukan survey radiasi. 4. Melakukan dosimetri <i>advance</i> pengion dan non pengion. 5. Melakukan QA/QC <i>advance</i> pengion dan non pengion. 6. Melakukan proteksi radiasi (lanjut).
Pokok Bahasan dan Sub Pokok Bahasan	: 1. Analisis kebutuhan peralatan radiodiagnostik dan sistem keselamatan: a. Penentuan spesifikasi alat b. Cara membuat desain program <i>acceptance test</i> c. Cara mendesain program komisioning d. Review dokumen tender e. Studi pasar 2. Desain ruangan radiasi kompleks 3. Survey radiasi 4. Dosimetri <i>advance</i> pengion dan non pengion. 5. QA/QC <i>advance</i> pengion dan non pengion 6. Proteksi radiasi: estimasi penerimaan dosis
Waktu	: 12 jpl (T = 2, P = 4, PL = 6)
Metode	: ▪ Curah pendapat ▪ Ceramah tanya jawab ▪ Penugasan ▪ Praktik lapangan
Media	: ▪ Tayangan <i>powerpoint</i>/transparansi ▪ Modul ▪ Lembar penugasan ▪ Petunjuk praktik

Alat bantu	:	▪ OHP/LCD Proyektor ▪ <i>Whiteboard</i> + ATK ▪ Komputer/laptop
Referensi	:	1. Herman Chamber, 1992, <i>Introduction to Health Physics</i>, McGraw Hill, USA 2. FH Attix, 1986, <i>Introduction to Radiology Physics and Radiation Dosimetry</i>, John Willey & Sons, USA.
Materi Inti 6	:	Radioterapi
Tujuan Pembelajaran Umum	:	Setelah mengikuti sesi ini, peserta mampu melakukan tugas Fisikawan Medis tingkat <i>advance</i> di radioterapi.
Tujuan Pembelajaran Khusus	:	Setelah mengikuti sesi ini, peserta mampu: 1. Melakukan analisis kebutuhan peralatan radioterapi dan sistem keselamatan 2. Membuat desain ruangan radiasi kompleks. 3. Melakukan survey radiasi. 4. Melakukan proteksi radiasi. 5. Melakukan dosimetri. 6. Menggunakan <i>Treatment Planning System</i> (TPS) 7. Melakukan QA/QC.
Pokok Bahasan dan Sub Pokok Bahasan	:	1. Analisis kebutuhan peralatan radioterapi dan sistem keselamatan: a. Penentuan spesifikasi alat b. Cara membuat desain program <i>acceptance test</i> c. Cara membuat desain program komisioning d. Review dokumen tender e. Studi pasar. 2. Desain ruangan radiasi kompleks 3. Survey radiasi 4. Proteksi radiasi: a. Penilaian rencana kerja survey b. Tindakan emergensi. 5. Dosimetri:

	a. Pengukuran radiasi teknik <i>advance</i> b. Brakhiterapi c. Perhitungan dosis eksternal TBI foton dan elektron. 6. <i>Treatment Planning System (TPS)</i> : a. 3D CRT <i>advance</i> b. Brakhiterapi teknik intra luminal c. Brakhiterapi teknik moulding d. Brakhiterapi 3D CRT e. Brakhiterapi teknik <i>advance</i>
Pokok Bahasan dan Sub Pokok Bahasan	7. QA/QC: a. Brakhiterapi remote after loading tahunan b. Pesawat telegama saat penggantian sumber/tahunan c. Pesawat linac tahunan d. Simulator tahunan e. TPS
Waktu	: 12 jpl (T = 3, P = 4, PL = 5)
Metode	: ▪ Curah pendapat ▪ Ceramah tanya jawab ▪ Penugasan ▪ Praktik lapangan
Media	: ▪ Tayangan <i>powerpoint</i>/transparansi ▪ Modul ▪ Lembar penugasan ▪ Petunjuk praktik
Alat bantu	: ▪ OHP/LCD Proyektor ▪ <i>Whiteboard</i> + ATK ▪ Komputer/laptop ▪ Peralatan praktik lapangan
Referensi	: 1. Safety Report Series No.47, <i>Radiation Protection in The Design of Radiotherapy Facilities</i>, IAEA, Vienna,. 2. TRS 430, 2004, <i>Commissioning and Quality Assurance of Computerized Planning System</i>, IAEA,

	Vienna,
	3. EB Padgorsak, 2005, <i>A Handbook for Teachers and Students</i> ; IAEA, Vienna
	4. IAEA Publication 1296, 2008, <i>Setting-up a Radiotherapy Programme: Clinical, Medical Physics, Radiation Protection and Safety Aspects</i> , Vienna.
Materi Inti 7	: Kedokteran Nuklir
Tujuan Pembelajaran Umum	: Setelah mengikuti sesi ini, peserta mampu melakukan tugas Fisikawan Medis tingkat advance di kedokteran nuklir.
Tujuan Pembelajaran Khusus	: Setelah mengikuti sesi ini, peserta mampu: 1. Melakukan analisis kebutuhan peralatan kedokteran nuklir dan sistem keselamatan 2. Membuat desain ruangan radiasi kompleks. 3. Melakukan survey radiasi. 4. Melakukan proteksi radiasi. 5. Melakukan dosimetri nuklir dan kalibrasi aktifitas radioisotop. 6. Melakukan QA/QC:
Pokok Bahasan dan Sub Pokok Bahasan	: 1. Analisis kebutuhan peralatan radiodiagnostik dan sistem keselamatan, yaitu: a. Penentuan spek alat b. Cara membuat desain program <i>acceptance test</i> c. Cara membuat desain program komisioning d. Review dokumen tender e. Studi pasar. 2. Desain ruangan radiasi kompleks 3. Survey radiasi 4. Proteksi radiasi 5. Dosimetri nuklir: kalibrasi aktifitas radioisotop 6. QA/QC: a. Pesawat nuklir <i>advance</i> bulanan b. Radioisotop di kedokteran nuklir
Waktu	: 9 jpl (T = 2, P = 3, PL = 40)



MENTERI KESEHATAN
REPUBLIK INDONESIA

Metode	:	▪ Curah pendapat ▪ Ceramah tanya jawab ▪ Penugasan ▪ Praktik lapangan
Media	:	▪ Tayangan <i>powerpoint</i>/transparansi ▪ Modul ▪ Lembar penugasan ▪ Petunjuk praktik
Alat bantu	:	▪ OHP/LCD Proyektor ▪ <i>Whiteboard</i> + ATK ▪ Komputer/laptop ▪ Peralatan praktik lapangan
Referensi	:	1. Arthur Beissser, <i>Konsep Fisika Modern</i>, Erlangga, Jakarta, 1983 2. BAPETEN, <i>Ketentuan Keselamatan Kerja Dengan Radiasi</i>, Seri Peraturan Keselamatan Nuklir, Jakarta, 31 Mei 2001. 3. BATAN, <i>Pengelolaan Limbah Radioaktif</i>, Jakarta, 2002 4. BATAN, <i>Pedoman Proteksi Radiasi di rumah Sakit dan Tempat Praktek Umum Lainnya</i>, BATAN, Jakarta, 1985 5. BAPETEN, <i>Ketentuan Keselamatan Kerja Dengan Radiasi</i>, BAPETEN, Jakarta, 1999 6. R .Bairi, Balvinder Singh, NC Rathod, PV Narurkar, <i>Handbook of Nuclear Medicine Instruments</i>, Tata McGraw-Hill Publishing Company Limited, New Delhi, 1994 7. D Bruce Sodee, Paul J Early, Sharon Wike, Mosby's, <i>Manual of Nuclear Medicine procedures</i>, The CV Mosby Company, St Louis, 1981.
Materi Inti 8	:	Teknik Penulisan dan Presentasi
Tujuan Pembelajaran Umum	:	Setelah mengikuti sesi ini, peserta mampu memahami cara menulis tulisan ilmiah dan mempresentasikannya.



MENTERI KESEHATAN
REPUBLIK INDONESIA

Tujuan Pembelajaran Khusus	: Setelah mengikuti sesi ini, peserta mampu menjelaskan: 1. Metode-metode penulisan yang sesuai 2. Teknik menyusun tulisan ilmiah sesuai dengan kaidah ilmiah. 3. Teknik menilai penulisan ilmiah fisika medik. 4. Teknik presentasi ilmiah.
Pokok Bahasan dan Sub Pokok Bahasan	: 1. Metoda penulisan ilmiah. a. Cara menggunakan perpustakaan kedokteran /MIPA. b. Cara membuat daftar rujukan/ acuan 2. Teknik menyusun tulisan ilmiah sesuai dengan kaidah ilmiah (majalah ilmiah, jurnal). 3. Teknik penilaian tulisan ilmiah. 4. Teknik presentasi ilmiah.
Waktu	: 2 jpl (T = 2)
Metode	: ▪ Curah pendapat ▪ Ceramah tanya jawab
Media	: ▪ Tayangan <i>powerpoint</i> /transparansi ▪ Modul
Alat bantu	: ▪ OHP/LCD Proyektor ▪ <i>Whiteboard</i> + ATK ▪ Komputer/laptop
Referensi	: 1. Siti Annijat Maimunah, 2007, <i>Buku Pintar Bahasa Indonesia</i> , Prestasi Pustaka, Jakarta. 2. Arjatmo Tjokronegoro, dan Sumedi Sudarsono, 2000, <i>Metodologi Penelitian Bidang Kedokteran</i> , UI Press, Jakarta 3. Sudigdo Sastroasmoro, dan Sofyan Ismail, 2002, <i>Dasar-dasar Metodologi Penelitian Klinis</i> , Sagung Seto, Jakarta.
Materi Inti 9	: Teknik Advokasi
Tujuan Pembelajaran	: Setelah mengikuti sesi ini, peserta mampu memahami teknik advokasi

Umum	
Tujuan Pembelajaran Khusus	: Setelah mengikuti sesi ini, peserta mampu: 1. Menjelaskan pengertian advokasi 2. Menjelaskan prinsip-prinsip advokasi 3. Menjelaskan komunikasi dalam advokasi 4. Menjelaskan indikator hasil advokasi
Pokok Bahasan	: 1. Pengertian advokasi 2. Prinsip-prinsip advokasi 3. Komunikasi dalam advokasi 4. Indikator hasil advokasi
Waktu	: 2 jpl (T = 2)
Metode	: ▪ Curah pendapat ▪ Ceramah tanya jawab
Media	: ▪ Tayangan <i>powerpoint</i>/transparansi ▪ Modul
Alat Bantu	: ▪ OHP/LCD Proyektor ▪ <i>Whiteboard</i> + ATK ▪ Komputer/laptop
Referensi	: Soekidjo Notoatmojo, 2007, <i>Promosi Kesehatan dan Ilmu Perilaku</i> , Rineka Cipta, Jakarta.
Materi Inti 10	: Penghitungan Angka Kredit
Tujuan Pembelajaran Umum	: Setelah mengikuti sesi ini peserta mampu melakukan penghitungan angka kredit jabatan fungsional fisikawan medis
Tujuan Pembelajaran Khusus	: Setelah mengikuti sesi ini peserta mampu : 1. Menjelaskan definisi operasional. 2. mempraktikkan penilaian angka kredit unsur pendidikan. 3. mempraktikkan penilaian angka kredit unsur pelaksanaan/substansi. 4. mempraktikkan penilaian angka kredit pengembangan profesi. 5. mempraktikkan penilaian angka kredit unsur penunjang.

Pokok Bahasan	:	1. Definisi operasional 2. Penilaian angka kredit unsur pendidikan. 3. Penilaian angka kredit unsur pelaksanaan/substansi. 4. Penilaian angka kredit unsur pengembangan profesi. 5. Penilaian angka kredit unsur penunjang.
Waktu	:	2 jpl (T = 1, P = 1)
Metode	:	▪ Ceramah tanya jawab ▪ Praktik/latihan-latihan, studi kasus ▪ Diskusi kelompok
Media	:	▪ Tayangan transparasi/<i>powerpoint</i> ▪ Lembar penugasan ▪ Petunjuk diskusi
Alat bantu	:	▪ OHP/LCD Proyektor ▪ <i>Whiteboard</i> + ATK ▪ Komputer/laptop
Referensi	:	1. Peraturan MenPAN No. PER/12/M.PAN/5/ 2008 tentang Jabfung Fisikawan Medis dan Angka Kreditnya. 2. SKB Menkes No. 1111/MENKES/ PB /XII/2008 - Ka BKN No. 29 TAHUN 2008 tentang Juklak Jabfung Fisikawan Medis dan Angka Kreditnya. 3. Permenkes tentang Juknis Jabatan Fungsional Fisikawan Medis (Draft)
Materi Penunjang 1	:	<i>Dinamika Kelompok (Building Learning Comitment = BLC)</i>
Tujuan Pembelajaran Umum	:	Setelah mengikuti sesi ini, peserta mampu membangun komitmen belajar untuk menciptakan suasana belajar yang kondusif selama pelatihan dalam mencapai tujuan pelatihan.
Tujuan Pembelajaran Khusus	:	Setelah mengikuti sesi ini, peserta mampu: 1. Mengenal peserta lain di dalam kelas, fasilitator, dan panitia pelatihan. 2. Mengidentifikasi harapan yang ingin dicapai oleh

		masing-masing peserta setelah mengikuti pelatihan.
		3. Menyepakati nilai selama proses pelatihan.
		4. Membuat kontrak belajar untuk mewujudkan tujuan pembelajaran.
		5. Membentuk organisasi kelas.
Pokok Bahasan	:	1. Mengenal peserta lain di dalam kelas, fasilitator, dan panitia pelatihan. 2. Mengidentifikasi harapan yang ingin dicapai oleh masing-masing peserta setelah mengikuti pelatihan. 3. Menyepakati nilai selama proses pelatihan. 4. Membuat kontrak belajar untuk mewujudkan tujuan pembelajaran. 5. Membentuk organisasi kelas.
Waktu	:	3 jpl (T = -, P = 3)
Metode	:	▪ Penugasan ▪ Diskusi kelompok ▪ Permainan
Media	:	▪ Tayangan <i>powerpoint</i>/transparansi ▪ Bahan permainan
Alat bantu	:	▪ <i>Whiteboard</i> + ATK ▪ <i>Flipchart</i>
Referensi	:	Kofman, Fred and Senge, Peter M., 2004, <i>Comunities of Commitment: the Heart of Learning Organizations</i> . (Special Issue on the Learning Organization).

G. EVALUASI PELATIHAN

Evaluasi yang dilakukan dalam pelatihan ini yaitu:

1. Evaluasi terhadap peserta, meliputi:
- Evaluasi peninjauan awal melalaui *pre test*.
 - Pemahaman peserta terhadap materi yang telah diterima melalui *post test*.
 - Evaluasi keterampilan yaitu kemampuan peserta dalam melakukan penugasan-penugasan dan praktik lapangan, seperti:



proteksi radiasi, pengukuran radiasi, perhitungan dosis manual, pelaksanaan QA/QC, penghitungan angka kredit.

2. Evaluasi terhadap fasilitator

Evaluasi ini dimaksudkan untuk mengetahui seberapa jauh penilaian yang menggambarkan tingkat kepuasan peserta terhadap kemampuan fasilitator dalam menyampaikan pengetahuan dan atau keterampilan kepada peserta dengan baik, dapat dipahami dan diserap oleh peserta, yang meliputi penguasaan materi, penggunaan metode, hubungan interpersonal dengan peserta, dan motivasi.

3. Evaluasi terhadap penyelenggaraan

Evaluasi dilakukan oleh peserta terhadap penyelenggara diklat, obyek evaluasi adalah pelaksanaan administrasi dan akademis yang meliputi:

- Tujuan diklat.
- Relevansi program diklat dengan tugas.
- Manfaat setiap materi bagi pelaksanaan tugas peserta di tempat kerja.
- Manfaat pelatihan bagi peserta dan instansi.
- Mekanisme pelaksanaan pelatihan.
- Hubungan peserta dengan penyelenggara pelatihan.
- Pelayanan kesekretariatan terhadap peserta
- Pelayanan akomodasi, konsumsi, perpustakaan, dan komunikasi informasi.

H. Sertifikasi

Kepada peserta yang telah mengikuti seluruh jumlah jam pembelajaran dan dinyatakan berhasil sesuai dengan hasil evaluasi belajar, mendapatkan sertifikat pelatihan dengan angka kredit 1 (satu).

IV. PENUTUP

Standar kurikulum pelatihan fungsional fisika medik ini mencakup tiga standar kurikulum berdasarkan jenjang jabatan dalam jabatan fungsional fisikawan medis, dilengkapi dengan modul pelatihan untuk masing-masing jenjang jabatan, modul pelatihan bersifat lebih fleksibel sehingga dalam implementasinya modul dapat disesuaikan dengan kebutuhan.



Diharapkan semua pihak yang terkait dalam penyelenggaraan pelatihan ini agar menerapkan standar ini dengan tetap mengacu kepada struktur program pelatihan (teori, penugasan, praktek lapangan), supaya tercapai kualifikasi Fisikawan Medis yang profesional dan bermutu, sesuai kompetensi dalam jabatan fungsional Fisikawan Medis.

Menteri Kesehatan,

ttd

Dr. dr. Siti Fadilah Supari, Sp. JP (K)