

**SUKATAN PEPERIKSAAN TAHAP KECEKAPAN 1 (TK 1)
BAGI JURU X-RAY TERAPI GRED U 29
KEMENTERIAN KESIHATAN MALAYSIA**

1. Matlamat Sukatan Peperiksaan

Tahap Kecekapan 1 (TK 1)

- i. Berpengetahuan mengenai peralatan radioterapi.
- ii. Berpengetahuan dan memahami asas-asas penjaminan mutu peralatan.
- iii. Berpengetahuan dan memahami mengenai asas perancangan dan simulasi, teknik-teknik rawatan pesakit dan penjagaan pesakit serta prinsip asas perlindungan radiasi.

2. Tujuan Peperiksaan

Untuk menguji kebolehan dan kecekapan pegawai sebagai salah satu syarat anjakan gaji dan kenaikan pangkat.

3. Pegawai Yang Layak Menduduki Peperiksaan Ini

3.1. Juru X-Ray Terapi Gred U 29 yang telah disahkan dalam perkhidmatan.

3.2. Diperakukan oleh Ketua Jabatan.

4. Sukatan Peperiksaan

Bidang sukatan peperiksaan adalah merangkumi Kompetensi Generik dan Kompetensi Fungsional.

BAHAGIAN II

4.2. KOMPETENSI FUNGSIONAL

4.2.1. PERALATAN RADIOTERAPI

Mempunyai pengetahuan dan kefahaman dari aspek:

- i. Pengendalian jenis-jenis peralatan teleterapi Kobalt-60, Simulator dan Pemecut Linear.
- ii. Pengendalian pelbagai peralatan yang mempunyai ciri-ciri berikut:
 - Bim eksternal dari sumber radioaktif Kobalt -60.
 - Dual bim iaitu foton dan elektron.
 - Jenis-jenis baji –fizikal, auto dan virtual.
 - Penggunaan talam pembayang.
 - Fasiliti '*screening*' dan isosentrik.
 - Penumbra.
 - Kolimator.
 - Penggunaan dan pembinaan aksesori rawatan.
- iii. Perbezaan ciri-ciri peralatan teleterapi dan kelebihan antara satu dengan yang lain, dari orthovoltan ke megavoltan.

4.2.3. PENGURUSAN PESAKIT

Mempunyai pengetahuan dan kefahaman dari aspek:

- i. Berkomunikasi dengan efektif dalam penjagaan pesakit dan ahli keluarga sebelum, semasa dan selepas rawatan.
- ii. Mengambil langkah-langkah preventif untuk mengurangkan kesan sampingan rawatan.
- iii. Mengenalpasti sama ada pesakit memerlukan rawatan sokongan seperti fisioterapi dan khidmat nasihat pemakanan.
- iv. Orientasi pesakit

4.2.3 TEKNIK RADIOTERAPI KONVENSIONAL

Mempunyai pengetahuan dan kefahaman dari aspek:

- a) Pelaksanaan aktiviti perancangan dan simulasi teknik radioterapi konvensional.
 - i. Pemilihan posisi pesakit (*patient positioning*) yang sesuai dengan diagnosis.
 - ii. Penggunaan aksesori rawatan yang sesuai dengan teknik rawatan.
 - iii. Melakukan lokalisasi dengan kaedah *screening*.
 - Mengambil, memproses dan melabel filem.
 - Menghasilkan radiograf simulasi yang berkualiti.
 - Mengambil garis luar pesakit untuk agihan dosimetri.
 - Mengambil tanda rujukan (*landmarks*).
 - iv. Penyediaan dan dokumentasi rawatan.
 - Memproses data rawatan di kad rawatan.
- b) Teknik-teknik rawatan :
 - i. Dua bidang selari setentang untuk kanser tangan dan kaki.
 - ii. Bidang pelbagai (*Multiple fields*) untuk kanser otak, tiroid, '*upper third oesophagus*', *prostate*, dan payu dara.
 - iii. '*Matching field*' untuk rawatan kepala dan leher, rawatan *craniospinal*, rawatan payudara. '*Mantle dan inverted Y*' untuk sistem limfa.
 - iv. '*Assymetrical fields*'.
 - v. '*Abutting electron fields*'.
- c) Kemasukan data dalam sistem komputer peralatan.
- d) Verifikasi rawatan menggunakan '*electronic portal imaging*'.

4.2.4 AKTIVITI KUALITI

Mempunyai pengetahuan dan kefahaman dari aspek:

- i. Menjalankan ujian harian penjaminan mutu peralatan teleterapi kobalt-60, Pemecut Linear dan Simulator.
 - Ketepatan Laser dan *Isocentre*.
 - Sistem keselamatan peralatan/kaitpanca (*safety interlock*).
 - Dokumentasi dan meneliti keputusan ujian sama ada mengikut toleran yang ditetapkan dalam polisi jabatan.
- ii. Mematuhi '*Standard Operating Procedure*'.

4.2.5 PERLINDUNGAN RADIASI DAN KESELAMATAN

Mempunyai pengetahuan dan kefahaman dari aspek:

- i) Sistem keselamatan peralatan /kaitpanca (*safety interlocks*).
- ii) Prosedur-prosedur kecemasan radiasi .
- iii) Prinsip asas perlindungan radiasi berkaitan penggunaan sumber radioaktif termetri (*sealed radioactive sources*).
- iv) Pelaksanaan perlindungan organ-organ kritikal yang berdekatan dan termasuk dalam bidang rawatan.

BAHAN RUJUKAN

KOMPETENSI FUNGSIONAL

1. Radiation Therapy Planning; 2nd Edition; Gunilla C. Bentel; McGraw – Hill
2. Practical Radiotherapy Planning; 3rd Edition; J.Dobbs, A.Barrett & D.Ash; Arnold
3. Principles and Practice of Radiation Therapy: Introduction to Radiation Therapy Vol.I; C.M.Washington & D.T.Leaver ; Mosby
4. Principles and Practice of Radiation Therapy :Physics, Simulation and Treatment Planning; C.M.Washington and D.T.Leaver ; Mosby
5. Principles and Practice of Radiation Therapy : Practical Applications C.M.Washington & D.T.Leaver ; Mosby
6. Radiotherapy: Principles to Practice – A Manual for Quality in Treatment Delivery; S.Griffiths & C. Short; Churchill Livingstone
7. Code of Practice ICRP 60
8. Prosedur dan polisi jabatan
9. Praktis Jabatan

**SUKATAN PEPERIKSAAN TAHAP KECEKAPAN 2 (TK 2)
BAGI JURU X-RAY TERAPI GRED U 29
KEMENTERIAN KESIHATAN MALAYSIA**

1. Matlamat Sukatan Peperiksaan

1.1. Tahap Kecekapan 2 (TK 2)

- i. Berkebolehan memahami dan menggunakan peralatan radioterapi dengan baik.
- ii. Berkebolehan memahami dan mengaplikasikan asas-asas penjaminan mutu peralatan dan toleransi.
- iii. Berkebolehan memahami dan mengaplikasikan simulasi berkontras, penghasilan radiografi/imej, rawatan dan penjagaan pesakit serta perlindungan radiasi.

2. Tujuan Peperiksaan

Untuk menguji kebolehan dan kecekapan pegawai sebagai salah satu syarat anjakan gaji dan kenaikan pangkat.

3. Pegawai Yang Layak Menduduki Peperiksaan Ini

- 3.1. Telah berada di tanggagaji P2 sekurang-kurangnya setahun.
- 3.2. Diperakukan oleh Ketua Jabatan.

4. Sukatan Peperiksaan

Bidang sukatan peperiksaan adalah merangkumi Kompetensi Generik dan Kompetensi Fungsional.

4.2. KOMPETENSI FUNGSIONAL

4.2.1. PERALATAN RADIOTERAPI

Berupaya memahami dan mengaplikasi dari aspek:

- i. *Switch-on* dan *switch-off* jenis-jenis peralatan teleterapi Kobalt-60, Simulator dan mesin memproses filem.
- ii. Pengendalian pelbagai peralatan yang mempunyai ciri-ciri berikut:
 - Bim eksternal dari sumber radioaktif Kobalt -60.
 - Dual bim iaitu foton dan elektron.
 - Jenis-jenis baji –fizikal, auto dan virtual.
 - *Muti-leaf collimator*.
 - Fasiliti '*screening*'.
 - *Digital Radiography Reconstruction*.
- iii. Perbezaan ciri-ciri peralatan teleterapi dan kelebihan antara satu dengan yang lain.

4.2.3. PENGURUSAN PESAKIT

Berupaya memahami dan mengaplikasi dari aspek:

- i. Berkomunikasi dengan efektif dalam penjagaan pesakit dan ahli keluarga sebelum, semasa dan selepas rawatan.
- iii. Mengambil langkah-langkah preventif untuk mengurangkan kesan sampingan rawatan.
- iii. Mengenalpasti sama ada pesakit memerlukan rawatan sokongan seperti fisioterapi dan khidmat nasihat pemakanan.
- iv. Melaksanakan prosedur kawalan jangkitan penyakit.

4.2.6 TEKNIK RADIOTERAPI KONVENSIONAL

Berupaya memahami dan mengaplikasi dari aspek:

- a) Pelaksanaan aktiviti perancangan dan simulasi teknik radioterapi konvensional.
 - i. Pemilihan posisi pesakit (*patient positioning*) yang sesuai dengan diagnosis.
 - ii. Menilai keperluan penggunaan aksesori rawatan yang digunakan sesuai dengan teknik rawatan.
 - iii. Melakukan lokalisasi.
 - Melakukan simulasi berkontras dan tanpa kontras.
 - Mengenalpasti keabnormalan dan melakukan penempatan tumor dengan merujuk kepada maklumat hasil siasatan pengimejan (*Ultrasound, CT Scan, Magnetic Resonance Imaging* dan *Positron Emission Tomography*).
 - Menghasilkan radiograf simulasi yang berkualiti.
 - Mengambil garis luar pesakit untuk agihan dosimetri.
 - Mengambil tanda rujukan (*landmarks*).
 - iv. Penyediaan dan dokumentasi rawatan.
 - Memproses data rawatan di kad rawatan.
 - Meneliti pelan rawatan pesakit sebelum melakukan verifikasi pelan rawatan.
- b) Teknik-teknik rawatan :
 - i. Dua bidang selari setentang untuk kanser tangan dan kaki.
 - ii. Bidang pelbagai (*Multiple fields*) untuk kanser otak, tiroid, 'upper third oesophagus', prostate, dan payu dara.
 - iii. 'Matching field' untuk rawatan kepala dan leher, rawatan *craniospinal*, rawatan payudara. 'Mantle dan inverted Y' untuk sistem limfa.
 - iv. 'Assymetrical fields'.

- v. '*Abutting electron fields*'.
- c) Kemasukan data dalam sistem komputer peralatan.
- d) Verifikasi rawatan menggunakan '*electronic portal imaging*'.

4.2.7 AKTIVITI KUALITI

Berupaya memahami dan mengaplikasi dari aspek:

- i. Menjalankan ujian harian penjaminan mutu peralatan teleterapi kobalt-60, Pemecut Linear dan Simulator.
 - Ketepatan Laser dan *Isocentre*.
 - Sistem keselamatan peralatan/kaitpanca (*safety interlock*).
 - Dokumentasi dan meneliti keputusan ujian sama ada mengikut toleran yang ditetapkan dalam polisi jabatan.
- ii. Mematuhi '*Standard Operating Procedure*'.

4.2.8 PERLINDUNGAN RADIASI DAN KESELAMATAN

Mempunyai pengetahuan dan kefahaman dari aspek:

- i. Sistem keselamatan peralatan /kaitpanca (*safety interlocks*).
- ii. Prosedur-prosedur kecemasan radiasi .
- iii. Prinsip asas perlindungan radiasi berkaitan penggunaan sumber radioaktif termetri (*sealed radioactive sources*).
- iv. Pelaksanaan perlindungan organ-organ kritikal yang berdekatan dan termasuk dalam bidang rawatan.

BAHAN RUJUKAN

KOMPETENSI FUNGSIONAL

1. Radiation Therapy Planning; 2nd Edition; Gunilla C. Bentel; McGraw – Hill
2. Practical Radiotherapy Planning; 3rd Edition; J. Dobbs, A. Barrett & D. Dash; Arnold
3. Principles and Practice of Radiation Therapy: Introduction to Radiation Therapy Vol. 1; C.M. Washington and D.T. Leaver; Mosby
4. Principles and Practice of Radiation Therapy: Physics, Simulation and Treatment Planning; C.M. Washington and D.T. Leaver; Mosby
5. Principles and Practice of Radiation Therapy: Practical Applications
C.M. Washington and D.T. Leaver; Mosby
6. Radiotherapy: Principles to Practice – A Manual for Quality in Treatment Delivery; S. Griffiths & C. Short; Churchill Livingstone
7. Code of Practice
8. Polisi Jabatan

**SUKATAN PEPERIKSAAN TAHAP KECEKAPAN 3 (TK 3)
BAGI JURU X-RAY TERAPI GRED U 32
KEMENTERIAN KESIHATAN MALAYSIA**

1. Matlamat Sukatan Peperiksaan

1.1. Tahap Kecekapan 3 (TK 3)

- i. Berkebolehan mengaplikasi peralatan kekhususan radioterapi.
- ii. Berkebolehan dan mahir dalam menjalankan Pengurusan Kawalan Kualiti.
- iii. Berkebolehan mengaplikasikan Pengurusan Perancangan dan Simulasi, modaliti rawatan pesakit kompleks, pengurusan penjagaan pesakit serta pengurusan perlindungan radiasi untuk staf dan pesakit.

2. Tujuan Peperiksaan

Untuk menguji kebolehan dan kecekapan pegawai sebagai salah satu syarat anjakan gaji dan kenaikan pangkat.

3. Pegawai Yang Layak Menduduki Peperiksaan Ini

- 3.1. Juru X-Ray Terapi Gred U 32 yang telah disahkan pada gred berkenaan.
- 3.2. Diperakukan oleh Ketua Jabatan.

4. Sukatan Peperiksaan

Bidang sukatan peperiksaan adalah merangkumi Kompetensi Generik dan Kompetensi Fungsional.

BAHAGIAN II

4.2. KOMPETENSI FUNGSIONAL

4.2.1. PERALATAN RADIOTERAPI

Berupaya mengaplikasi dari aspek:

- i. Pengendalian peralatan radioterapi.
- ii. Memantau dan memastikan peralatan-peralatan radioterapi berfungsi mengikut spesifikasi yang ditetapkan.
- iii. Menilai kesesuaian mesin rawatan bagi sesuatu modaliti rawatan.

4.2.2. PENGURUSAN PESAKIT

Berupaya mengaplikasi dari aspek:

- i. Memastikan rawatan pesakit diberi dengan tepat dan betul.
- ii. Mengambil langkah-langkah keselamatan fizikal pesakit.
- iii. Mengenalpasti dan menilai kesan sampingan yang dialami oleh pesakit dan mengambil langkah-langkah yang perlu.
- iv. Memantau prosedur kawalan jangkitan penyakit dipraktikkan.

4.2.3. TEKNIK RADIOTERAPI KONVENSIONAL

Berupaya mengaplikasi dari aspek:

- i. Mengkoordinasikan aktiviti-aktiviti harian perancangan dan simulasi.
- ii. Pengendalian perancangan dan simulasi bagi pesakit yang memerlukan penyediaan khas:
 - Pesakit pediatrik yang memerlukan bius.
 - Teknik kompleks '*cranio-spinal*'.
 - Penempatan tumor menggunakan prosedur berkontras: '*Intravenous Urography, Cystogram, Barium Swallow*'.
- iii. Kemahiran menilai kesesuaian (*feasibility*) sesuatu teknik yang telah dicadangkan oleh pakar onkologi boleh digunapakai.
- iv. Melakukan lokalisasi bagi prosedur rawatan:
 - Brakiterapi dan '*Total Nodal Irradiation (TNI)*'.
- v. Merekabentuk dan fabrikasi '*customised treatment accessories*'.
- vi. Memantau semua kad rawatan diproses dengan tepat.
- vii. Memastikan teknik-teknik rawatan yang dipilih memberi perlindungan kepada organ-organ kritikal di dalam dan berdekatan bidang rawatan.
- viii. Menilai kesesuaian mesin rawatan bagi sesuatu modaliti rawatan.
- ix. Mengendalikan perancangan dan simulasi bagi pesakit yang memerlukan penyediaan khas:
 - Pesakit pediatrik yang memerlukan bius
 - Teknik kompleks '*cranio-spinal*'.
 - Penempatan tumour menggunakan prosedur berkontras: '*intravenous urography, cystrogram, barium swallow*'.
- x. Memastikan sistem keselamatan peralatan berfungsi dengan baik.

- xi. Berkemahiran untuk melakukan teknik-teknik rawatan kekhususan dan kompleks:
 - 'High-dose rate brachytherapy'
 - 'Half-Body Irradiation'
 - 'Total Body Irradiation'
 - 'Total Nodal Irradiation'
 - 'Stereotactic Radiosurgery'
 - 'Stereotactic Radiotherapy'
- xii. Memantau kemasukan data dalam sistem komputer peralatan radioterapi.

4.2.4 AKTIVITI KUALITI

Berupaya mengaplikasi dari aspek:

- i. Ujian Kawalan Mutu harian dan tindakan.
- ii. Laporan Insiden.
- iii. Senarai semak kad rawatan.

4.2.5 PERLINDUNGAN RADIASI DAN KESELAMATAN

Berupaya mengaplikasi dari aspek:

- i. Memastikan sistem keselamatan peralatan berfungsi dengan baik.
- ii. Memastikan teknik-teknik rawatan yang dipilih memberi perlindungan kepada organ-organ kritikal di dalam dan berdekatan bidang rawatan.
- iii. Bertindak semasa berlaku kecemasan di mana sumber radioaktif gagal kembali kekedudukan yang selamat.
- iv. Memantau staf supaya mematuhi peraturan-peraturan keselamatan.

BAHAN RUJUKAN

KOMPETENSI KHUSUS

1. Practical Radiotherapy Planning (3rd. Edition)
Jane Dobbs
Ann Barrett
Dan Ash

2. Radiation Radiotherapy Planning (2nd. Edition)
Gunilla C. Bentel

3. Radiotherapy: Principles to Practice
Sue Griffiths
Chris Short

4. Principles and Practice of Radiation Therapy
 - i. Introduction to Radiation Therapy
 - ii. Physics, Simulation and Treatment Planning
 - iii. Practical Applications
Charles M. Washington
Dennis T. Leaver

5. Standard Operating Procedure
Jabatan Radioterapi & Onkologi, Hospital Kuala Lumpur

6. Kamus Dwibahasa OXFORD FAJAR
 - i. Inggeris - Melayu
 - ii. Melayu - Inggeris
Joyce M. Hawkins