

KESELAMATAN DAN KESIHATAN SINARAN SEPANJANG 40 TAHUN

Dr. Noriah Mod Ali
 Pengarah, BKS
 (noriah@nuclearmalaysia.gov.my)



KANDUNGAN

- Pengenalan
- Evolusi Pengurusan Keselamatan Sinaran (1982 – sekarang)
- Cabaran dan langkah ke hadapan
- Kesimpulan

PENGENALAN




Bahagian Keselamatan dan Kesihatan Sinaran, **BKS**

- Melaksanakan aktiviti R&D dan perkhidmatan berkaitan keselamatan dan kesihatan radiologi dan bukan radiologi untuk memastikan keselamatan manusia, persekitaran tempat kerja dan asset sesuai dengan perundangan yang ditetapkan oleh pihak-pihak berkuasa berkenaan, standard IAEA dan syarat-syarat lesen yang berkaitan

BKS



BKS

- 
Kumpulan Fizik Kesihatan (KFK)
 (PP: 10; P.P.Sains: 5; Pen. Jurutera: 1; P.Makmal:3; Pekerja awam: 1)
- 
Kumpulan Fizik Perubatan (KFP)
 (PP:8, P.P.Sains:1; Pen. Jurutera: 3; Juruteknik: 2; P.Makmal:2; Pekerja awam: 1)
- 
Kumpulan Sinaran Tidak Mengion (NIR)
 (PP:4, Juruteknik: 3, Pen. Jurutera: 1)

KFK

- Ditubuhkan sejak tahun 1980an.
- Bertukar nama dan fungsi seiring dengan penukaran nama organisasi/jabatan (antaranya UKSI).
- Berperanan penting dalam pembangunan, promosi, pelaksanaan serta penguatkuasaan peraturan-peraturan, piawaian, standard dan sistem pengurusan keselamatan sinaran
- Memberikan perkhidmatan (dalam dan luar), latihan dan perundingan pakar yang berkaitan keselamatan sinaran kepada agensi luar dan orang awam yang memerlukan.

KFK

- Kemudahan:
 - Peralatan Pemantauan Sinaran & Kelengkapan Nyahcemaran Radioaktif
 - Makmal Ujian kebocoran Radioaktif
 - Makmal kalibrasi Meter Tinjau Cemar
 - Pelbagai Punca Uji/ Piawai Radioaktif
 - Peralatan Kelengkapan Kecemasan Radiologi & Nuklear
 - Peralatan Pembilang Seluruh Badan (WB C)
 - Stesen RN42 CTBTO Cameron Highland

KFK

- Aktiviti:
 - Perlaksanaan dan penguatkuasaan Akta 304
 - Pengurusan perlesenan yang berkaitan dengan perundangan perlindungan sinaran
 - Menyelaras pemantauan kemudahan-kemudahan utama dan makmal sinaran
 - Penilaian keselamatan bagi semua kemudahan penyinaran
 - Pengurusan pekerja sinaran (perlantikan, penukaran, pemberhentian)

KFK

- Aktiviti:
 - Pengurusan pemantauan dos pekerja sinaran dan rekod
 - Pengurusan pemeriksaan perubatan pekerja sinaran dan rekod
 - Pengurusan keselamatan dan sekuriti bagi punca-punca radioaktif
 - Menyelaras Pengkelasan kawasan kerja (kawasan kawalan, seliaan dan bersih) kemudahan dan makmal sinaran

KFK

- Aktiviti:
 - Ujian kebocoran bagi punca-punca radioaktif terkedap
 - Pemantauan cemar udara
 - Kesiapsagaan dan tindakan kecemasan radiological
 - Pengurusan pengangkutan bahan radioaktif
 - Pemantauan kawasan kerja NORM & TENORM
 - Latihan keselamatan & Kesihatan

KFK



KFP

- Ditubuhkan sejak tahun 1995.
- Makmal Standard Fizik perubatan: membekalkan khidmat kalibrasi bagi peralatan radiologi diagnostik
- Q.C Test Tools yang digunakan dalam radiologi diagnostik perubatan:
 - Q.C for radiographi konvensional (tujuan am, mobile & veterinary)
 - Pergigian (including intra-oral, cephalometric dan panoramic)
 - Fluoroscopy (mobile and fixed, angiography dan lithotripter)
 - Mammography
 - C T Scan (termasuklah PET CT)
 - Bone densitometer
 - Kamera Gamma



KFP

- Khidmat Kalibrasi bagi Dose Calibrator yang digunakan dalam Fasilitas Perubatan Nuklear



KFP

- Pengujian/pengukuran integriti termasuklah pengukuran kesetaraan ketebalan plumbum bagi penghadang perlindungan (protective barriers).
- Pendidikan dan Latihan dalam X-Ray Diagnostik untuk staff perubatan

KFP

- Kemudahan Penyinaran:
 - General X-Ray System Bennett Model HFQ-6000SE
 - Mobile C-arm X-ray & Tv System Toshiba SXT 1000A
 - Dental X-Ray Soredex Model SL 4/PT-11C/C
 - Mammography Bennett Model MF-150G
 - Constant Potential X-Ray Xylon MG 165
 - General X-ray Sedecal SHF-310

KFP

- Alat Rujukan
 - Dosimeter: PTW Unidos with ionization chambers
 - Radcal Radiation Monitor 9010 (with 3-180 cc and pencil chambers)
 - Meter kV: Dynalyser IIIU and kVp Divider
 - Standard Optical Density Strips
 - Digital Densitometer



KFP

- Alat Rujukan
 - Alat perubatan nuklear



NIR

- Ditubuhkan dalam tahun 1995
- Makmal NIR pertama dalam pengukuran dan keselamatan NIR di Malaysia.
 - menyediakan perkhidmatan penilaian dan rundingcara bagi sinaran tidak mengion yang meliputi frekuensi lampau rendah dan frekuensi tinggi.

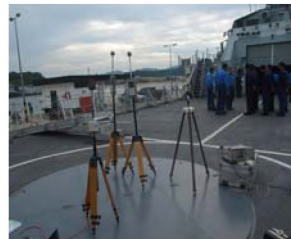
NIR

- Aktiviti
 - Khidmat rundingcara penilaian
 - sinaran frekuensi radio dari sistem telekomunikasi (telefon bimbit dan internet jalur lebar) dan sistem navigasi (radar).
 - sinaran lampau rendah elektromagnet (ELF EMF) dari sistem penghantaran elektrik
 - NIR bagi industri pembuatan, perkilangan dan gas serta minyak .

NIR

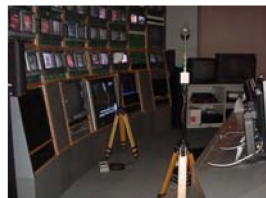
- Aktiviti
 - Ujian NIR dari peranti perubatan (medical device) dan barangan consumer
 - Latihan dalam sinaran tidak mengion kepada agensi kerajaan dan swasta
 - Terlibat dengan program kesedaran NIR bersama agensi kerajaan dan swasta

NIR



Pemantauan sinaran dari radar sebagai salah satu dari kerja penauliahan Kapal Peronda KD Lekiu, di Lumut Perak

NIR



Pemantauan sinaran dari setelite cakera sistem penyiaran ASTRO-MEASAT



Pengukuran RF/MW dari pemancar telekomunikasi mudah alih kepunyaan syarikat telekomunikasi dikawasan kediaman dan perindustrian

NIR

- Aktiviti
 - Bekerjasama dengan Suruhanjaya Komunikasi dan Multimedia Malaysia dalam menyelesaikan isu NIR serta meredakan keresahan dan kebimbangan orang ramai terhadap dedahan NIR

NIR

- Kemudahan
 - Makmal Frekuensi Radio (RF) – dengan kemudahan peralatan penilaian RF dari pelbagai julat frekuensi (100 kHz – 40 GHz)
 - Makmal ELF EMF – dengan kemudahan penilaian serta pengukuran frekuensi lampau rendah pelbagai julat (40 Hz – 300 Hz)
 - Makmal UV dan Laser

NIR

- Peralatan



Peralatan standard untuk pengukuran RF/MV



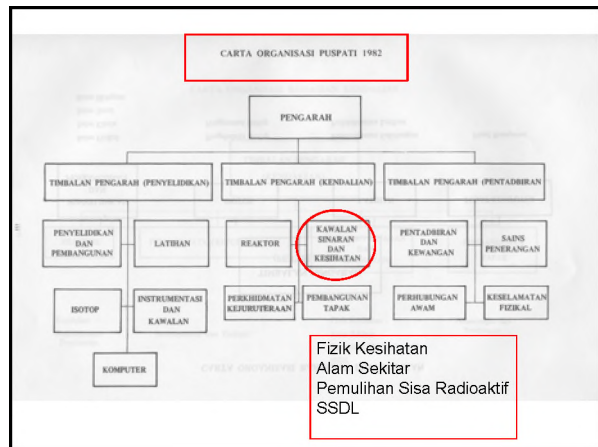
Kebuk tanpa gelombang (GTEM Cell, DC~20GHz)





28

EVOLUSI PENGURUSAN KESELAMATAN (1982 – SEKARANG)



Alam Sekitar

- Pengawasan pra-operasi (1979): disekitar tapak PUSPATI dan kawasan sekitar (10 km radius dari PUSPATI)
- 1982: Operasi (reaktor PUSPATI ditauliahkan)
- Contoh sampel alam sekitar: contoh air sungai, air hujan, tanah, sedimen sungai, tumbuh-tumbuhan dan hidupan dalam sungai.

Fizik Kesihatan

- Pengawasan Kawasan Kerja
 - Mengawal pendedahan sinaran kepada pekerja; ditumpukan pada kawasan bangunan reaktor
 - Pengawasan Pra-operasi (sebelum Reaktor ditauliahkan): Lencana Filem dan TLD – data asas mengenai aras sinaran di bangunan reaktor.
 - Pengawasan operasi – dinilai dos terkumpul setiap bulan.
 - Pengawasan di makmal pengurusan sisa (akhir September 1982)

Fizik Kesihatan

- Pengawasan Kawasan Kerja
 - Pemasangan alat pengesan sinaran kawasan di beberapa tempat tertentu di bangunan reaktor. Memberi amaran sekiranya aras sinaran melebihi had-had yang ditentukan.
 - Pemasangan continuous air monitor di pelantar reaktor – menentukan kandungan radioaktiviti diudara (berkaitan dengan kendalian reaktor).
 - Udara yang dilepaskan melalui cerobong reaktor dianalisa menggunakan alat pengukur hyper-pure germanium.

Fizik Kesihatan

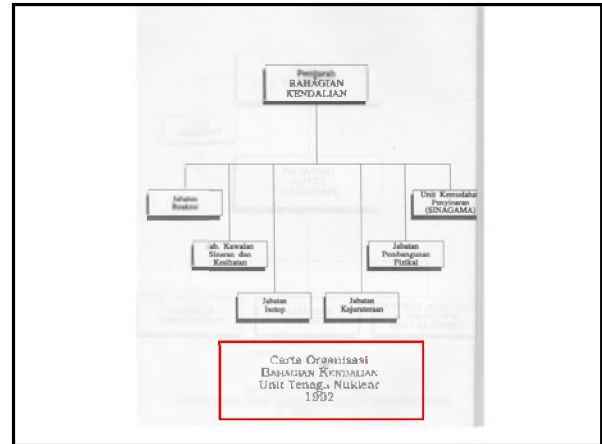
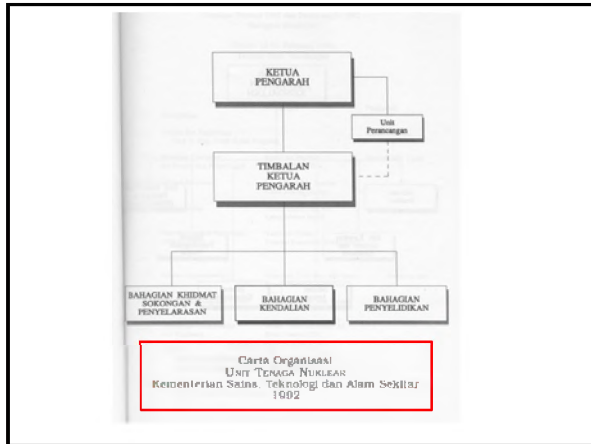
- Pengawasan Kakitangan
 - Pemeriksaan perubatan – Poliklinik, Fakulti Perubatan, UKM. (Dimulakan pertengahan 1982, seramai 57 kakitangan)
 - Pembekalan dosimeter personal (Lencana Filem); mulai Jun 1982 – Kakitangan Jabatan Reaktor dan Jabatan Kawalan Sinaran dan Kesihatan.
 - Pemprosesan filem dilakukan di Jabatan Radiologi, UKM (kemudahan bilik gelap), penilaian dos di makmal SSDL di pejabat sementara PUSPATI di Bandar Baru Bangi.
 - 1982: sebanyak 161 filem diproses dan 46 adalah untuk tentukan.

Pemulihan Sisa Radioaktif

- Pengawasan pelepasan cecair dari bangunan reaktor untuk menentukan kandungan adalah dibawah had yang dibenarkan.

SSDL

- Menentukan alat pengesan sinaran di PUSPATI dan dari agensi luar di seluruh negara.
- 1982: Makmal dalam pembinaan.
- 1982: 98 alat pengesan sinaran ditentukan



Sekarang (2012)

- Program Perkhidmatan TEKNIKAL
 - Bahagian Keselamatan dan Kesihatan Sinaran
 - Bahagian Sokongan Teknikal
 - Bahagian Kejuruteraan.
 - Bahagian Kuasa Nuklear

CABARAN DAN LANGKAH KE HADAPAN

- Pusat kecemerlangan kecemerlangan bagi keselamatan dan kesihatan radiologi dan bukan radiologi dalam negara dan serantau).
 - Melaksanakan aktiviti R&D dan perkhidmatan berkaitan keselamatan, kesihatan dan sekuriti nuklear, radiologikal dan bukan radiologikal untuk memastikan keselamatan manusia, persekitaran tempat kerja dan asset sesuai dengan perundangan yang ditetapkan oleh pihak-pihak berkuasa berkenaan, standard IAEA dan syarat-syarat lesen yang berkaitan.

- Peningkatan perkhidmatan dengan skop yang lebih mencabar
 - Program Permonitronan Radiologi (i.e. Lynas & penilaian tapak bagi loji nuklear Malaysia.)
 - Peningkatan punca sinaran /bahan radioaktif di seluruh negara
 - Kerja-kerja pemantauan keselamatan NIR di loji-loji penapisan dan pelantar minya.

- Peralatan/kemudahan yang mencukupi bagi melicinkan perkhidmatan
 - Masalah penempatan untuk menempatkannya
- Personnel yang mencukupi dan terlatih

KESIMPULAN

- Usaha dan komitmen berterusan diperlukan untuk BKS menjadi pusat kecemerlangan bagi keselamatan dan kesihatan radiologi dan bukan radiologi di Malaysia dan serantau.
- Personal terlatih dan peralatan/kemudahan berkualiti yang dapat memenuhi standard keselamatan nasional dan antarabangsa merupakan **penyumbang utama** bagi mencapai hasrat diatas.

Terima Kasih

