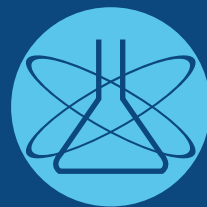


WARTA



NUKLEAR MALAYSIA

Percuma

Jilid 8. Bil: 1 Januari - April 2015; ISSN: 1985-3866



Keselamatan & Kesihatan Sinaran di Tempat Kerja

Agensi Nuklear Malaysia

Sejarah

Sejarah agensi bermula pada 11 November 1971 apabila satu jawatankuasa yang dikenali sebagai Pusat Penyelidikan dan Aplikasi Tenaga Nuklear (CRANE) ditubuhkan, bagi mengkaji kemungkinan Malaysia menceburi bidang teknologi Nuklear. Usul ini telah diterima dan diluluskan dalam mesyuarat Jemaah Menteri pada 19 September 1972 yang menyokong cadangan terhadap keperluan Malaysia menubuhkan pusat penggunaan dan penyelidikan teknologi nuklear. Pada Ogos 1973, Jawatankuasa Perancangan Pembangunan Negara mencadangkan untuk menamakan pusat ini sebagai Pusat Penyelidikan Atom Tun Ismail (PUSPATI) dan telah diiktiraf sebagai pusat kebangsaan.

PUSPATI telah diletakkan di bawah Kementerian Sains, Teknologi dan Alam sekitar (MOSTE). Tahun 1983 merupakan detik penting bagi agensi apabila diberikan identiti baru iaitu Unit Tenaga Nuklear (UTN). Serentak dengan itu, UTN telah dipindahkan dari MOSTE ke Jabatan Perdana Menteri (JPM). Ini memberi impak yang besar kepada peranan agensi kerana buat pertama kalinya aktiviti nuklear yang melibatkan perancangan polisi negara dan kegiatan operasi nuklear disatukan di bawah naungan JPM. Namun pada 27 Oktober 1990, UTN telah dipindahkan semula ke MOSTE. Jemaah Menteri dalam mesyuaratnya pada 10 Ogos 1994, telah meluluskan pertukaran nama UTN kepada Institut Penyelidikan Teknologi Nuklear Malaysia (MINT).

Logo baru juga telah diperkenalkan pada 22 Oktober 2009 ketika Hari Pelanggan MINT, yang juga julung kali diadakan. Bagi memberi arah hala yang lebih jelas, isi MINT diperkemas kepada mempertingkatkan pembangunan dan daya saing ekonomi Negara melalui kecemerlangan dalam teknologi nuklear. Pada 13 April 2005 sekali lagi agensi mengalami perubahan entiti apabila digazet dengan nama baru iaitu Agensi Nuklear Malaysia (Nuklear Malaysia). Kini Nuklear Malaysia terus melebarkan sayap dalam mengembangkan R, D & C bagi menyokong aspirasi negara.

Peranan

Agensi Nuklear Malaysia (Nuklear Malaysia) adalah sebuah agensi di bawah Kementerian Sains, Teknologi dan Inovasi (MOSTI). Nuklear Malaysia adalah agensi peneraju di bidang penyelidikan dan pembangunan (R&D) sains dan teknologi nuklear bagi pembangunan sosioekonomi negara. Semenjak penubuhan, Nuklear Malaysia telah diamanahkan dengan tanggungjawab untuk memperkenalkan dan mempromosi sains dan teknologi nuklear kepada masyarakat, sekaligus menyemai minat dan menyedarkan orang awam akan kepentingan teknologi nuklear dalam kehidupan. Hingga ke hari ini, Nuklear Malaysia kekal penting sebagai sebuah organisasi yang mantap dalam bidang saintifik, teknologi dan inovasi. Pencapaian cemerlang Nuklear Malaysia adalah bersandarkan pengalaman 40 tahun dalam pelbagai pembangunan S&T nuklear, serta 30 tahun dalam

Editorial

Penaung **Dato' Dr Muhammad bin Lebai Juri**

Editor kanan **Cik Habibah Adnan**

Editor **Puan Normazlin Ismail**

Penyelaras **Nor Azlina Nordin**

Penulis **Nur Aishah Zainal
Suzilawati Muhd Sarowi
Zainuddin Abdul Rahman**

Pereka Grafik **Norhidayah Jait**

Jurufoto **Muhammad Amin Abdul Ghani
Nor Hasimah Hashim**

Diterbitkan oleh: **Bahagian Pengurusan Maklumat
Agensi Nuklear Malaysia
Bangi, 43000 Kajang,
Selangor Darul Ehsan.
Tel: 03-8928 2000**

Isi Kandungan

Tinta Ketua Pengarah
& Dari Meja Editor

1

Profil:
Aspek
Keselamatan
Menjadi Tanggungjawab
Bersama:
Khairuddin bin Kontol

12

Kolumnis Jemputan :
Pengelasan Kawasan
di Tempat Kerja

2

Bual Bicara :
Keselamatan dan
Kesihatan Sinaran
di Tempat Kerja

6

Keratan Akhbar

16

Ulasan Buku

18

pengendalian reaktor penyelidikan yang bebas kemalangan radiologi dan bersih alam sekitar. Selain itu, hasil R&D yang berpotensi turut diketengahkan ke pasaran sebagai usaha memanfaatkan penemuan inovasi saintifik kepada rakyat dan ekonomi Malaysia. Nuklear Malaysia juga sentiasa memastikan perkhidmatan yang diberikan adalah berkualiti dan bertaraf antarabangsa dalam kelasnya. Kemampuan ini adalah berdasarkan latihan dan disiplin tenaga kerja profesional, infrastruktur, kejuruteraan serta makmal penyelidikan yang lengkap. Posisi Nuklear Malaysia sebagai pusat penyelidikan unggul telah diiktiraf dan dicontohi oleh agensi-agensi nuklear dari negara-negara jiran, malahan dijadikan model dalam merangka pelan pelaksanaan pembangunan S&T nuklear masing-masing, terutamanya aspek pemindahan dan pengkomersilan teknologi.



TINTA KETUA PENGARAH

Aspek keselamatan amat penting bagi sesebuah agensi yang memberi tumpuan dalam kajian menggunakan sinaran. Sehubungan dengan itu, Nuklear Malaysia telah menubuhkan Jawatankuasa Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan Nuklear Malaysia untuk menjamin keselamatan dan kesihatan di tempat kerja. Pada tahun 2004, Nuklear Malaysia telah melancarkan Sistem Pengurusan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan dan Alam Sekitar (SHE-MS) yang merangkumi Sistem Pengurusan Kualiti Penilaian Keselamatan dan Kesihatan (OHSAS) 18001 dan Sistem Pengurusan Alam Sekitar (ISO 14000).

Nuklear Malaysia turut mendaftarkan seorang pegawainya dengan Jabatan Keselamatan Pekerjaan dan Kesihatan (DOSH) untuk dilantik sebagai Pegawai Keselamatan. Laporan Analisis Keselamatan Reaktor turut disediakan untuk LPTA dan IAEA. Semua usaha ini dilakukan bagi memenuhi standard keselamatan, kesihatan dan alam sekitar yang diiktiraf di peringkat antarabangsa. Selain itu, masih banyak lagi elemen-elemen keselamatan yang dipraktikkan di agensi ini yang akan dikongsi bersama para pembaca. Sekian.

Dato' Dr Muhammad bin Lebai Juri
Ketua Pengarah Nuklear Malaysia

DARI MEJA EDITOR

Sebagaimana yang telah diketahui umum, Agensi Nuklear Malaysia adalah peneraju dalam penyelidikan dan perkhidmatan yang menggunakan sinaran mengion dan tidak mengion. Pelbagai jenis punca sinaran digunakan dalam aktiviti penyelidikan yang dijalankan seperti sinaran neutron, gama, x-ray dan elektron. Aktiviti di makmal dan lapangan pula banyak menggunakan bahan radioisotop bagi pelbagai tujuan. Justeru itu langkah keselamatan dan kesihatan di tempat kerja amatlah dititikberatkan, selain turut menjaga keselamatan alam sekitar.

Selain menubuhkan jawatankuasa peringkat jabatan, Nuklear Malaysia juga sentiasa tertakluk pada peraturan dan akta keselamatan agensi tempatan seperti Lembaga Perlesenan Tenaga Atom (LPTA) dan Jabatan Keselamatan dan Pekerjaan (DOSH) serta peraturan keselamatan antarabangsa dibawah Agensi Tenaga Atom Antarabangsa (IAEA). Para pembaca akan berpeluang meninjau pelbagai aspek keselamatan melalui edisi ini. Selamat membaca.

Cik Habibah Adnan
Pengaroh Bahagian Pengurusan Maklumat



Pengelasan Kawasan di Tempat Kerja

Oleh : Suzilawati Muhd Sarowi

Keselamatan dan kesihatan sinaran di tempat kerja bererti persekitaran tempat kerja yang selamat, sihat dan memberi perlindungan kepada semua pekerja termasuklah orang awam. Keselamatan pekerja secara khususnya boleh dirujuk kepada Akta 514 (Akta Keselamatan dan Kesihatan Pekerja 1994). Manakala, Akta 304 (Akta Perlesenan Tenaga Atom 1984) pula adalah merupakan akta mengenai Perlesenan Tenaga Atom yang mengawal selia segala kegiatan yang menggunakan radas sinaran mengion dan bahan radioaktif. Pemantauan secara berkala mesti dilaksanakan terhadap pekerja dan kawasan tempat kerja bagi memastikan aspek keselamatan dan kesihatan berada pada tahap yang optimum. Semestinya, kakitangan atau pekerja yang bertugas haruslah terdiri daripada kalangan mereka yang terlatih dan berpengetahuan khususnya dalam bidang sinaran mengion. Bagi mereka yang bekerja di kawasan kawalan, pekerja perlu berdaftar sebagai pekerja sinaran dengan Lembaga Pelesenan Tenaga Atom (LPTA). Seperti

di Nuklear Malaysia, tahap keselamatan dan kesihatan sinaran dalam keadaan yang baik tetapi masih ada lagi ruang yang perlu ditingkatkan dan diperbaiki. Dalam hal ini, komitmen daripada semua pihak khususnya dari pihak pengurusan atasan sehingga ke peringkat kakitangan atau pekerja amat diperlukan bagi melaksanakan aspek ini dengan jayanya.





Pelbagai kriteria perlu dititikberatkan dalam aspek pengambilan pekerja pegawai perlindungan sinaran dan pakar yang berkelayakan. Bagi Pegawai Perlindungan Sinaran *Radiation Protection Officer (RPO)*, pegawai berkenaan dikehendaki menghadiri kursus berkaitan Perlindungan Sinaran dari pusat yang diiktiraf oleh LPTA dan perlu lulus peperiksaan RPO yang dikendalikan oleh LPTA. Perkara utama yang perlu dilihat adalah pegawai berkenaan mestilah berdaftar dan diiktiraf sebagai RPO oleh LPTA. Selain RPO, satu organisasi boleh melantik Pegawai Penyelia Sinaran (RPS) untuk membantu RPO. Malah, pegawai RPS juga mempunyai kelayakan setara dengan RPO. Walau bagaimanapun, terdapat persediaan yang perlu diambil oleh setiap pekerja sebelum berkhidmat dalam bidang ini.

Bil	Langkah Persediaan
1	Pekerja yang berkelayakan perlu menghadiri pemeriksaan perubatan pra pekerjaan untuk menentukan tahap kesihatan sama ada layak atau tidak bekerja dengan sinaran mengion dan mengambil kira sejarah kesihatan yang lalu
2	Menghadiri latihan berkenaan berkenaan Perlindungan Sinaran dari pusat yang diiktiraf oleh AELB.
3	Mendaftar sebagai pekerja sinaran dengan AELB sekiranya bekerja di kawasan kawalan
4	Memahami tanggungjawab pekerja sinaran dan kandungan Program Perlindungan Sinaran organisasi.



Langkah persediaan pekerja sinaran sebelum dilantik

Keselamatan dan Kesihatan Sinaran di Tempat Kerja memerlukan tatacara pemantauan dan pengamalan di kawasan seliaan dan kawalan. Berdasarkan Peraturan *Basic Safety Radiation Protection* 9BSRP 201, kawasan kawalan adalah mana-mana kawasan yang memerlukan perlindungan khusus dan peruntukan keselamatan untuk mengawal dedahan biasa serta mencegah penyebaran kontaminasi semasa keadaan kerja yang biasa, dan mencegah atau mengehadkan takat dedahan yang berpontensi. Ianya memerlukan pemantauan individu, pemantauan kawasan dan pekerja perlu menghadiri pemeriksaan perubatan dan latihan sekali dalam tiga tahun. Bagi kawasan seliaan pula, ianya tidak memerlukan pemantauan individu dan pemantauan kawasan perlu

Ketika menjalankan tugas, terdapat prosedur atau polisi keselamatan yang perlu dipatuhi oleh pekerja sinaran. Pekerja sinaran mestilah merujuk dan memahami Program Perlindungan Sinaran Nuklear Malaysia yang dibangunkan berdasarkan keperluan AKTA 304 dan peraturan-peraturan yang terkandung dalam akta yang melibatkan semua aspek perlindungan sinaran, pengangkutan bahan radioaktif, kawalan semasa normal dan kecemasan serta penstoran bahan radioaktif. Akta 304 dan peraturan yang dikeluarkan oleh LPTA adalah berdasarkan panduan dan peraturan yang dikeluarkan dan ditetapkan oleh badan antarabangsa iaitu Agensi Tenaga Atom Antarabangsa (IAEA). Bagi setiap pekerja, had dos dedahan sinaran yang

telah ditetapkan di tempat kerja adalah 20 mSv/tahun dan had dos orang awam adalah 1 mSv/tahun. Cara yang spesifik untuk mengawal penggunaan punca sinaran adalah dengan mematuhi konsep *As Low As Reasonable Achievable* (ALARA). Kawalan terhadap risiko kepada dedahan luaran pula perlu berdasarkan 3 aspek:

- Masa: memendekkan masa mengendalikan punca sinaran/buat dengan kadar cepat.
- Jarak: menjarakkan pekerja dengan punca sinaran.
- Perisai: menggunakan jenis perisai dengan ketebalan yang betul semasa mengendalikan punca sinaran dan memakai *Personal Protective Equipment* (PPE), sarung tangan, kot makmal, topeng muka, dan cermin mata pelindung.

Pekerja sinaran juga dibekalkan dengan alat pemantauan peribadi, *Thin Luminescence Dosimeter* (TLD) yang akan dianalisa sebulan sekali. Pemantauan tempat kerja perlu dijalankan dan direkodkan sebelum, semasa dan selepas bekerja dengan punca sinaran menggunakan meter tinjau.

Garis panduan yang perlu dititikberatkan bagi mengelakkan kemalangan di tempat kerja adalah perlu mengikuti apa yang disarankan



*Langkah-langkah pengoptimuman dos berdasarkan tiga perkara: **perisai, jarak dan masa***

dalam Program Perlindungan Sinaran Nuklear Malaysia di samping mengadakan latihan secara berkala. Sekiranya berlaku kemalangan radiologi, RPO perlu melaporkan ke LPTA dan mengadakan halangan di kawasan tersebut bagi melarang sebarang keluar masuk pekerja ke kawasan kejadian. Dos kawasan akan dinilai dari semasa ke semasa. Seterusnya, pihak LPTA akan menasihati dan memberikan arahan selanjutnya sama ada perlu melakukan nyahcemaran, merujuk kepada doktor hospital dan aberasi kromosom. Dari aspek pemeriksaan berkala pula, proses audit yang dilaksanakan secara dalaman melibatkan pihak Kumpulan Fizik Kesihatan (KFK), RPS dan RPO.

Dalam bidang ini juga, terdapat rintangan atau cabaran yang dihadapi sepanjang melaksanakan tugas. Antara perkara yang

menjadi rintangan adalah mengenai kesedaran dan kefahaman pekerja berkenaan Program Perlindungan Sinaran dan peraturan-peraturan yang dikeluarkan LPTA serta komitmen pekerja. Walau bagaimanapun, untuk memupuk kesedaran di kalangan pekerja sinaran atau masyarakat terhadap aspek keselamatan dan kesihatan sinaran di tempat kerja semestinya kesedaran itu perlu datang dari hati semua pekerja. Komitmen semua pihak dan sekretariat dalam membantu dengan mengadakan pelbagai aktiviti ceramah dan aktiviti keselamatan kesihatan secara berkala seperti ceramah kesedaran sinaran, Hari SHE, latihan pengosongan bangunan dan latih amal sekiranya berlaku kemalangan radiologi dan bekerjasama dengan pihak bomba, LPTA dan unit keselamatan Fizikal.



Keselamatan dan Kesihatan Sinaran di Tempat Kerja

Segmen Bual Bicara kali ini menampilkan kepada anda wawancara bersama Dr. Wan Saffley Hj. Wan Abdullah, Pengarah Bahagian Keselamatan dan Kesihatan Sinaran (BKS), Agensi Nuklear Malaysia. Dalam segmen ini, Dr. Wan Saffley akan berkongsi pandangan dan harapan dari sudut kaca mata beliau mengenai Keselamatan dan Kesihatan Sinaran di Tempat Kerja. Kita ikuti temu bual Nur Aishah Zainal bersama dengan Dr Wan Saffley.

Warta Nuklear Malaysia (WNM):
Apakah yang dimaksudkan dengan Keselamatan dan Kesihatan Sinaran di Tempat Kerja?

Dr. Wan Saffiey:

Keselamatan dan kesihatan sinaran di tempat kerja bererti persekitaran tempat kerja yang selamat, sihat dan memberi perlindungan kepada semua pekerja termasuklah orang awam. Keselamatan pekerja secara khususnya boleh dirujuk kepada Akta 514 (Akta Keselamatan dan Kesihatan Pekerja 1994). Manakala, Akta 304 (Akta Perlesenan Tenaga Atom 1984) pula adalah merupakan akta mengenai Perlesenan Tenaga Atom yang mengawal selia segala kegiatan yang menggunakan peralatan sinaran mengion dan bahan radioaktif. Terdapat lima peraturan di bawah Akta 304. Salah satu peraturannya adalah mengenai keselamatan sinaran iaitu Peraturan Perlesenan Tenaga Atom (Perlindungan Sinaran Keselamatan Asas) 2010. Peraturan ini menggariskan secara lengkap mengenai segala aspek pendedahan oleh sinaran mengion sama ada kepada pekerja, orang awam, perubatan dan alam sekitar. Keselamatan tempat kerja dalam konteks ini adalah melibatkan keselamatan dan kesihatan di tempat kerja yang mana menjadi kewajipan majikan untuk melindungi pekerja dan juga orang awam daripada terdedah kepada sebarang aktiviti yang melibatkan sinaran mengion dan cemaran oleh bahan radioaktif. Ada dua perkara penting di sini iaitu keselamatan pekerja dan keselamatan awam. Di mana letaknya keselamatan awam? Keselamatan awam adalah terletak kepada semua pekerja yang bukannya pekerja sinaran dan juga kepada semua pelawat.

Pencemaran radioaktif boleh terhasil daripada kerja-kerja yang menggunakan bahan radioisotop yang tidak terkedap yang mungkin boleh tercemar melalui sentuhan, tumpahan, pemeluapan, pembuangan, pelepasan bahan tercemar dan sebagainya. Jadi, radiasi perlu dikawal supaya tiada dedahan sinaran dan bahan radioaktif terbebas keluar seterusnya menjamin segala kegiatan yang dijalankan di premis Nuklear Malaysia adalah selamat kepada orang awam dan alam sekitar.

Ada dua perkara penting di sini iaitu keselamatan pekerja dan keselamatan awam. Di mana letaknya keselamatan awam? Keselamatan awam adalah terletak kepada semua pekerja yang bukannya pekerja sinaran dan juga kepada semua pelawat.

Warta Nuklear Malaysia (WNM):
Bagaimanakah cara pemantauan atau pengamalan aspek ini di tempat kerja?

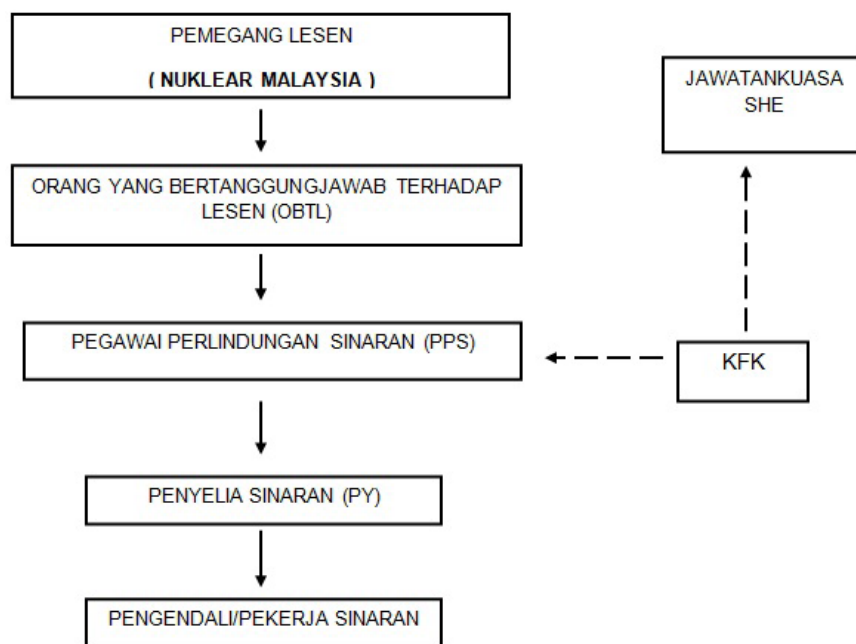
Dr. Wan Saffiey:

Dalam aspek ini, kita haruslah menunggu peraturan dari pihak autoriti atau pihak berwajib iaitu Lembaga Perlesenan Tenaga Atom (AELB). Jika dilihat dalam konteks sekarang ini, apabila kita hendak menggunakan sesuatu punca radioaktif atau bahan yang menghasilkan sinaran mengion, adalah satu keperluan untuk mempunyai satu organisasi keselamatan (Radiation Protection

Organisation) untuk kawalan sinaran. Bagi keperluan memegang lesen, orang yang bertanggungjawab terhadap lesen adalah ketua di dalam sesebuah agensi. Tetapi jika di Nuklear Malaysia, Ketua Pengarah adalah lebih kepada bidang pentadbiran manakala kerja-kerja berkaitan teknikal dipertanggungjawabkan kepada pegawai perlindungan sinaran. Pegawai Perlindungan Sinaran (PPS) sekarang yang dilantik secara sah adalah Tuan Haji Abd Aziz Mhd. Ramli. Bagi mereka yang masih kurang jelas mengenai perkara ini, pemegang lesen adalah merupakan orang yang bertanggungjawab terhadap lesen. Di bawah pemegang lesen adalah pegawai perlindungan sinaran dan dibantu oleh penyelia sinaran. Manakala pekerja sinaran yang terdapat di agensi ini adalah lebih daripada 400 orang.

Nuklear Malaysia juga mempunyai lebih kurang 30 orang pembantu kepada pegawai sinaran untuk meringankan kerja pegawai tersebut. Nuklear Malaysia adalah sebuah agensi yang besar dan bekerja dengan pelbagai jenis sumber dan punca sinaran contohnya dari punca sinar-x, Gama, Beta, Neutron dan sebagainya. Apabila bekerja dengan sinaran, kita memerlukan peralatan mekanikal dan sebagainya. Bagi memenuhi keperluan tersebut, kita perlu mempunyai satu jawatankuasa keselamatan, kesihatan dan alam sekitar yang dikenali sebagai JKSHE. JKSHE adalah satu jawatankuasa yang melihat aspek keselamatan secara menyeluruh. Di bawah JKSHE terdapat tujuh jawatankuasa kecil dan Kumpulan Fizik Kesihatan (KFK) adalah merupakan sekretariat kepada jawatankuasa ini. KFK yang

berada di bawah bahagian keselamatan sinaran adalah sebagai penghubung yang mengendalikan segala program berkaitan dengan keselamatan sinaran. Contoh aktiviti yang dilakukan adalah membuat latihan reaktor (reactor drill), bertujuan memenuhi kehendak keselamatan. KFK akan merujuk kepada PPS dan juga JKSHE berkenaan semua aktiviti keselamatan dan program perlindungan sinaran. PPS dan JKSHE akan memberikan maklum balas kepada pengurusan tertinggi mengenai isu-isu keselamatan dan kesihatan sinaran di Nuklear Malaysia. JKSHE pula berfungsi mengawal selia dalam aspek keselamatan bersama dengan jawatankuasa kecil dan JKSHE bermesyuarat dalam masa 4 kali setahun mengikut apa yang termaktub dalam akta.



Rajah 1: Struktur Organisasi Pengurusan Perlindungan Sinaran

Warta Nuklear Malaysia (WNM):
Apakah persediaan yang perlu diambil oleh setiap pekerja sebelum berkhidmat di dalam bidang tersebut?

Dr. Wan Saffiey:

Semestinya, jika kita hendak bekerja dengan tempat yang merbahaya, perkara pertama yang mesti dilihat adalah kedudukan kita pada peringkat awal dan perlu membuat pemeriksaan kesihatan. Selepas itu, pekerja mesti mendaftar dengan LPTA sebagai pekerja sinaran. Pekerja sinaran adalah orang yang bekerja dalam kawasan kawalan. Apabila menjadi pekerja sinaran, mereka mesti menghadiri kursus kesedaran dan sebagainya. Selepas memenuhi tiga peringkat ini, barulah boleh menjadi pekerja sinaran.

Warta Nuklear Malaysia (WNM):
Apakah prosedur atau polisi keselamatan yang perlu dipatuhi oleh pekerja sinaran ketika menjalankan tugas?

Dr. Wan Saffiey:

Terdapat banyak prosedur yang perlu dipatuhi. Namun, apa yang penting adalah apabila bekerja dengan sinaran, kita perlu mematuhi, memahami dan mempraktikkan arahan atau prosedur yang telah digariskan oleh pegawai perlindungan sinaran. Apabila bekerja dengan sinaran terdapat satu *Standard of Procedure* (SOP) yang perlu dipatuhi. Kebiasaannya prosedur yang digariskan adalah ringkas tetapi amat penting untuk difahami dan dipatuhi. Perkara yang kedua pula adalah apabila menggunakan peralatan mestilah digunakan dengan cara yang betul dan perlu memahami fungsi alat tersebut. Perkara yang ketiga pula berkaitan dengan pekerja sinaran. Apabila bekerja dengan kawasan sinaran

mestilah memakai peralatan pemantauan seperti lencana filem dan sebagainya atau juga dikenali sebagai *personal dosimeter*. Pekerja sinaran perlu memakai *personal dosimeter* apabila berada di dalam kawasan dan tidak boleh sewenang-wenangnya mengubah atau menggerakkan punca-punca sinaran tanpa memaklumkan terlebih dahulu kepada pihak yang bertanggungjawab. Sebarang pergerakan perlu direkod agar tidak berlaku perkara yang tidak diingini di kemudian hari. Jika berlaku sebarang kejadian seperti tumpahan bahan radioaktif atau kemalangan, perkara tersebut perlu dimaklumkan kepada pegawai yang bertanggungjawab untuk direkod. Tetapi sekiranya kemalangan yang lebih besar berlaku, perlu dilaporkan kepada pihak berwajib dan pekerja sinaran juga perlu mengetahui bagaimana prosedur untuk mengatasi masalah tersebut.

Warta Nuklear Malaysia (WNM):
Apakah had dos dedahan sinaran yang telah ditetapkan di tempat kerja?

Dr. Wan Saffley:

Peraturan Perlesenan Tenaga Atom 2010 jelas menyatakan peraturan untuk pekerja dan orang awam. Had dos yang boleh diterima secara keseluruhan oleh pekerja sinaran adalah 20 mSv setahun dalam 1 tahun kalendar. Ini bermakna pekerja perlu mengawal supaya dedahan yang diterima tidak melebihi had dos yang ditetapkan atau juga dikenali sebagai *full body dose*. Untuk kanta mata yang lebih sensitif

pada bahan radiasi, had dos dedahan yang boleh diterima oleh pekerja adalah 150 mSv. Perbezaan had dos dedahan ini adalah kerana apabila melibatkan had dos seluruh tubuh ia turut melibatkan organ yang sensitif kepada radiasi dalam badan manusia. Organ yang paling sensitif pada radiasi ialah di bahagian rahim (bagi wanita) dan sum sum tulang. Organ yang kurang sensitif pula boleh menerima sehingga 500 mSv. Manakala dedahan kepada orang awam adalah 1 mSv setahun. Had operasi yang telah ditetapkan oleh Nuklear Malaysia ialah 10 mSv setahun. Tindakan akan diambil untuk

menilai semula situasi semasa di tempat kerja apabila had ini dilampaui dan langkah-langkah penambahbaikan perlu segera diambil oleh KFK dan individu yang bertanggungjawab (Pengurus Makmal, Pengurus Kemudahan, Penyelia Kawasan) bagi memastikan had ini dapat dipatuhi.

Warta Nuklear Malaysia (WNM):
Bagaimanakah cara yang spesifik untuk mengawal penggunaan punca sinaran?

Dr. Wan Saffley:

Radiasi semulajadi amat penting dalam hidup kita tetapi dedahan buatan manusia yang tidak diperlukan oleh badan kita perlu dielakkan. Kita mempunyai prinsip untuk mengawal dedahan dan ianya dikenali sebagai prinsip perlindungan sinaran. Terdapat tiga prinsip utama yang boleh dilihat dan difahami. Prinsip perlindungan sinaran yang pertama adalah praktis di mana peralatan sinar-X yang digunakan itu perlu dijustifikasi. Jika tidak dijustifikasi ianya tidak boleh digunakan. Justifikasi adalah dalam konteks ekonomi, pertanian dan sebagainya. Prinsip kedua adalah *optimization*. Dalam bekerja amat perlu untuk mengawal dos dedahan kepada pekerja menggunakan konsep *As Low As Reasonably Achievable* (ALARA). Untuk mencapai ALARA, pekerja tersebut mesti mempunyai pengetahuan yang baik. Selain itu, dalam aspek pembelian, penyimpanan, pemindahan dan pelupusan semua bahan radioaktif dan peralatan sinaran perlu dimaklumkan oleh Pengurus Makmal, Pengurus Kemudahan, Penyelia Kawasan dan Pekerja Sinaran yang terlibat kepada KFK untuk tujuan merekod dan pemantauan pergerakan punca berkenaan. Rekod ini perlu dikemaskini secara



berkala oleh KFK berdasarkan kepada input yang diterima daripada Pengurus, Penyelia Kawasan dan Pekerja Sinaran berkenaan. Rekod terkini semua punca sinaran yang dimiliki atau digunakan oleh Agensi Nuklear Malaysia hendaklah dimaklumkan oleh PPS kepada LPTA semasa memohon pembaharuan lesen. Pengurus Makmal atau Pengurus Kemudahan juga hendaklah membuat rekod untuk semua bahan radioaktif dan radas penyinaran yang ada di dalam simpanannya dan semua pergerakan punca-punca sinaran ini juga perlu sentiasa direkod.

Warta Nuklear Malaysia (WNM):

Apakah garis panduan yang perlu dititikberatkan bagi mengelakkan kemalangan di tempat kerja?

Dr. Wan Saffley:

Terdapat banyak garis panduan yang perlu dititikberatkan. Antaranya adalah Prinsip Perlindungan Sinaran:

1. Justifikasi (Kebaikan > Risiko)
2. Pengoptimuman (Konsep ALARA)
3. Had Dos
4. Kawalan terhadap dedahan luaran (STD)
5. Pakaian perlindungan peribadi (PPE)
6. Peralatan permonitoran peribadi
7. Penyeliaan atau pemantauan tempat kerja (pengukuran aras sinaran luaran dan kontaminasi) dan sebagainya
8. Prosedur yang betul

Warta Nuklear Malaysia (WNM):

Apakah tindakan yang diambil atau langkah asas rawatan kecemasan yang dilakukan sekiranya berlaku kemalangan di tempat kerja?

Dr. Wan Saffley:

Semasa berlaku kemalangan berkemungkinan pekerja itu bekerja dalam punca terkedap atau tidak. Jika berlaku tumpahan bahan radioaktif, pekerja perlu mengambil tindakan mengikut apa yang sepatutnya dibuat. Oleh sebab itulah pekerja perlu diberi

latihan. Contohnya, jika bahan radioaktif tumpah dalam kuantiti yang kecil, pekerja tidak perlu lari dan hanya perlu letak tisu untuk menghilangkan bahan radioaktif tersebut. Tetapi sekiranya berlaku tumpahan yang besar dan tidak boleh diuruskan sendiri, pekerja perlu meletakkan penghadang kawasan tersebut dan mengambil survey meter untuk memeriksa kawasan tersebut. Tetapi jika berkehendak hanya dalam kawasan kawalan sahaja dikawal, bermakna kawasan yang melebihi daripada 3 mSv per jam adalah kawasan kawalan. Kawasan kawalan akan disekat dan survey meter akan diambil dan diperiksa. Kawasan yang melebihi 3 mSv per jam akan ditandai dan diklasifikasikan dengan tanda kawasan tercemar. Situasi sedemikian adalah ketika berada di makmal. Selepas kemalangan, sekiranya terdapat suspek yang berlaku dedahan dos, maka pekerja tersebut perlu membuat pemeriksaan kesihatan dan dosimeter yang dipakai perlu dihantar ke makmal. Jika di agensi ini, kita perlu menghantarnya ke SSDL. Selepas itu perlu dibuat penyiasatan untuk dibuat sedikit laporan dan ianya bergantung kepada skala kemalangan tersebut.

Warta Nuklear Malaysia (WNM):

Dari aspek pemeriksaan berkala, bagaimanakah proses audit dilaksanakan dan siapakah pihak yang bertanggungjawab mengendalikan perkara tersebut?

Dr. Wan Saffley:

Pegawai Perlindungan Sinaran (PPS) akan bertanggungjawab mengendalikan proses audit berkala yang dijalankan oleh Lembaga Perlesenan Tenaga Atom (LPTA). Proses audit ini adalah penting bagi pembaharuan lesen. LPTA akan melihat dari semua aspek. Biasanya audit akan merujuk kepada syarat lesen. Contohnya orang yang bekerja di dalam kawasan kawalan perlu berdaftar dan menjalani pemeriksaan kesihatan, latihan, amalan kerja yang baik dan mempunyai rekod yang lengkap. Penyimpanan rekod adalah sangat penting.

Warta Nuklear Malaysia (WNM):

Apakah rintangan atau cabaran yang dihadapi dalam melaksanakan aspek Keselamatan dan Kesihatan Sinaran di Tempat Kerja?

Dr. Wan Saffley:

Sememangnya banyak rintangan yang perlu dihadapi. Ini kerana untuk menguruskan sikap manusia adalah satu perkara yang agak sukar terutamanya dalam aspek keselamatan iaitu bagaimana kita hendak membudayakan keselamatan di tempat kerja kepada pekerja-pekerja terutamanya yang melibatkan pekerja sinaran. Terdapat banyak kaedah yang boleh dibuat untuk membudayakan kerja contohnya melalui peringatan dan latihan. Begitu juga dengan persekitaran tempat kerja. Ini bermakna segala prosedur kerja perlu jelas, ringkas dan sebagainya.

Pada pendapat saya, amalan ini sebenarnya memerlukan pihak yang menerajui, di mana pekerja boleh mengambil contoh dan mereka boleh mempraktikkannya. Saya rasa tiada masalah dengan memberi galakan dan insentif. Sesetengah industri yang dapat dilihat di mana tempat bekerja yang tiada berlaku kemalangan diberi ganjaran. Mungkin bukan dalam bentuk kewangan tetapi sebagai penghargaan. Itu adalah satu cara di mana pekerja boleh mengamalkan atau mengingati dan ianya adalah untuk kebaikan. Kemalangan jika boleh, perlu dihindarkan dengan cara apa sekalipun. Untuk membudayakan adalah bukan perkara yang mudah. Tetapi apabila sudah menjadi satu budaya, ianya tiada masalah bagi menentukan bahawa pengawasan tidak perlu dibuat supaya pekerja menurut segala prosedur yang telah ditetapkan.

Warta Nuklear Malaysia (WNM):

Bagi memenuhi keperluan perundangan Akta Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan, adakah Nuklear Malaysia mempunyai penubuhan jawatankuasa khas bagi memenuhi keperluan tersebut?

Dr. Wan Saffley:

Kita adalah organisasi yang besar dan melibatkan pelbagai bidang. Bagi menentukan tempat kerja sentiasa selamat, kita mempunyai jawatankuasa SHE. Saya juga terlibat secara langsung dalam jawatankuasa tersebut. SHE adalah jawatankuasa induk dan di bawahnya ada tujuh jawatankuasa kecil. Antaranya adalah:

1. Jawatankuasa Kecil Kemudahan Makmal dan Kerja Lapangan (JKMKL)
2. Jawatankuasa Kecil Keselamatan Fizikal (JKKF)
3. Jawatankuasa Kecil Kemudahan Utama (JKKU)
4. Jawatankuasa Kecil Audit (JKA)
5. Jawatankuasa Kecil Kecemasan (JKK)
6. Jawatankuasa Kecil Penyelia Kawasan (JKPK)
7. Jawatankuasa Kecil Biokeselamatan (JKB)

Ahli JKSHE adalah terdiri daripada wakil-wakil pekerja dan wakil-wakil majikan yang tetap. Mesyuarat JKSHE diadakan sekurang-kurangnya 4 kali setahun sebagaimana yang ditetapkan menurut perundangan Akta Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan. Pegawai Perlindungan Sinaran Lesen LPTA/A/724 serta Pegawai Perlindungan Sinaran Lesen LPTA/A/1026 bagi Nuklear Malaysia adalah antara wakil-wakil majikan dalam JKSHE. Laporan dari mereka (RPO) merupakan salah satu agenda tetap dalam

Mesyuarat JKSHE.

Warta Nuklear Malaysia (WNM):

Bagaimanakah untuk memupuk kesedaran di kalangan masyarakat atau pekerja sinaran terhadap aspek Keselamatan dan Kesihatan Sinaran di Tempat Kerja?

Dr. Wan Saffley:

Kebiasaannya, orang awam akan diberi penerangan dalam taklimat kesedaran, pameran, seminar, konferens, kursus kesedaran awam dan juga kempen. Itu adalah cara-cara untuk memupuk kesedaran awam. Kita juga turut mengadakan Hari Kesedaran Awam. Pada hari tersebut, kita akan menjemput agensi luar untuk membuat pameran seperti dari Niosh, Jabatan Bomba, mengadakan seminar dan sebagainya untuk memupuk kesedaran pekerja terhadap keselamatan dan kesihatan tempat kerja. Yang agak berkesan adalah kempen kesedaran mengenai keselamatan *short awareness safety course* dan pameran. Tetapi ianya adalah bergantung kepada tahap pekerja. Pada peringkat pegawai berkemungkinan lebih teknikal.

Aspek Keselamatan Menjadi Tanggungjawab Bersama: **Khairuddin bin Mohamad Kontol**

Oleh : Nur Aishah Zainal



Khairuddin bin Mohamad Kontol memulakan tugas sebagai pegawai penyelidik di Nuklear Malaysia pada tahun 1997. Pelbagai pengalaman pahit dan manis telah dilalui dalam melaksanakan tugasannya. Beliau kini menjadi antara peneraju utama di dalam bidang keselamatan dan kesihatan sinaran.

Pengalaman sepanjang berkhidmat

Mengimbau kembali sewaktu memulakan tugas di Nuklear Malaysia, tugas utama yg diminta Ketua Pengarah ketika itu ialah menjadi desk officer bagi projek nyahtauliah loji Asian Rare Earth (ARE) di Ipoh, Perak. Projek itu mengambil masa yang lama dan memerlukan pakar-pakar luar dari IAEA untuk bertugas bersama. Dalam projek tersebut, beliau dan kumpulannya turut turun padang dan menjalankan *site investigation*

bersama pakar bagi pihak kerajaan negeri Perak. Ketika itu, Nuklear Malaysia dilantik oleh kerajaan Negeri Perak untuk mengaudit kerja-kerja yang dilakukan oleh syarikat luar sebelum tapak kilang ARE diberikan kembali kepada kerajaan negeri Perak selepas semuanya bersih dan selamat.

Kenangan manis ketika bertugas

Secara keseluruhannya, bekerja di agensi ini memberikan pengalaman manis buatnya. Baginya, sekali diri kita di atas atau di bawah adalah perkara yang normal. Pengalaman yang pahit dan manis menjadi asam garam dalam pekerjaan tetapi itu tidak menjadi penghalang mahupun menjadi satu kebanggaan. Menurutnya lagi, pengalaman manis ketika bertugas di sini adalah ketika ditempatkan bersama pegawai-pegawai yang lebih senior yang jauh lebih muda daripada beliau. Pengalaman itu memberi peluang kepadanya untuk belajar dengan lebih cepat. Memandangkan ketika itu tidak ramai pegawai-pegawai baru, pengalaman bekerja dengan pegawai-pegawai lama serba sedikit banyak membantunya menimba ilmu khususnya di dalam bidang keselamatan.

Kepakaran dan Pencapaian

Menurutnya, kepakaran yang dimiliki adalah berdasarkan pengalaman yang dilalui. Baginya, penilaian kepakarannya adalah berlandaskan dari sudut kaca mata orang lain. Selain itu, beliau juga pernah dianugerahkan Anugerah Perkhidmatan Cemerlang (APC) sebanyak dua kali iaitu pada tahun 2002 dan 2011. Pengiktirafan tersebut memberi peluang kepadanya untuk mengambil inisiatif membimbing rakan-rakan lain agar turut serta memperolehi APC seperti yang dicapai olehnya.

Pandangan dan Harapan

Secara peribadi, Khairuddin berpendapat keselamatan dan kesihatan sinaran di tempat kerja amat memuaskan. Tetapi itu tidak bererti ianya boleh diambil ringan begitu sahaja. Menurut pandangannya, dalam aspek tersebut perlu mempunyai alternatif untuk membuat penambahbaikan kerana tiada perkara yang sempurna. Contohnya, perlaksanaan aspek tersebut perlu mempunyai pelbagai alternatif agar ianya boleh dibuat penambahbaikan. Dalam hal

Profil

Nama : Khairuddin bin Mohamad Kontol

Negeri kelahiran: Petrajaya Kuching, Sarawak

Adik-beradik : Anak ke 3 daripada 4 orang adik-beradik

Keluarga : Sudah berkahwin dengan pilihan hati yang berasal dari Besut, Terengganu dan mempunyai 3 orang anak

Pendidikan : - Pendidikan awal di Sekolah Rendah dan Menengah Bantuan St. Thomas, Kuching
- Peringkat A-Level (PPP, ITM Shah Alam)
- Kejuruteraan Kimia dan Perlindungan Alam Sekitar (United Kingdom)

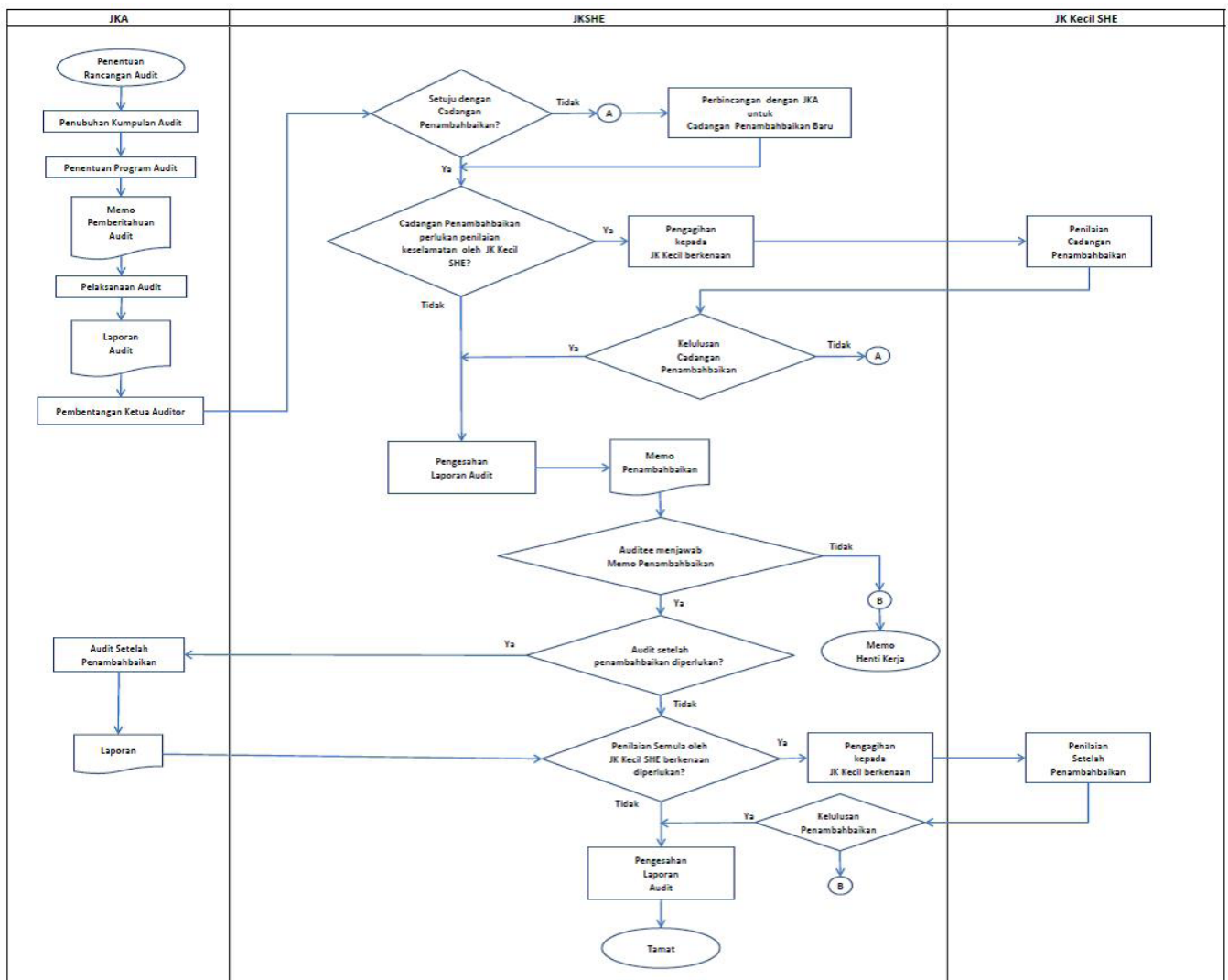
Jawatan : Pegawai Penyelidik Q52 (menanggung)

Mula berkhidmat di Nuklear Malaysia : Tahun 1997 sehingga sekarang (18 tahun berkhidmat)

Pengalaman kerja :
- Pernah menjadi guru sandaran tingkatan 6 subjek kimia di Kuching
- Tahun 1997 ditempatkan di Bahagian Projek Khas
- Tahun 2006 ditempatkan di Bahagian Alam Sekitar
- Tahun 2008 ditempatkan di Bahagian Keselamatan dan Kesihatan Sinaran

ini, semua kakitangan perlu memainkan peranan dan mengambil inisiatif untuk memastikan tahap keselamatan di tempat kerja berada di dalam situasi yang baik. Kita mestilah memperbaiki dan mengekalkan tahap keselamatan yang sedia ada agar ianya berada pada tahap yang baik di samping membuat beberapa penambahbaikan dari masa ke semasa.

Carta Aliran Kerja Audit (JKA)

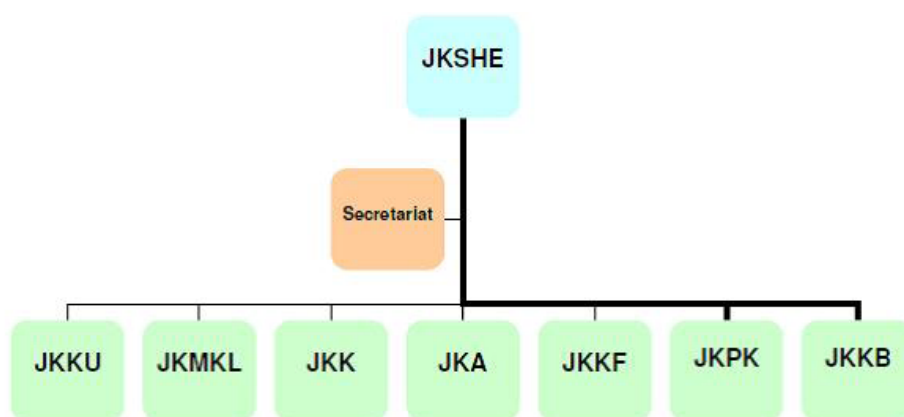


Cadangan penambahbaikan

Cadangan penambahbaikan dari segi pentadbiran tidak mempunyai sebarang masalah kerana agensi ini mempunyai satu Jawatankuasa Keselamatan dan Kesihatan Sinaran yang boleh mencari sesuatu yang baru untuk diperhalusi tetapi apa yang lebih penting adalah sokongan daripada warga Nuklear Malaysia. Sebagai contoh katanya, kita boleh beranggapan bahawa Nuklear Malaysia adalah sebagai rumah kedua kita. Ini kerana separuh hari semua kakitangan banyak menghabiskan masa berada di tempat kerja. Jika ingin menjaga keselamatan di rumah kita sendiri dan begitu juga dengan keselamatan di Nuklear Malaysia, semua pihak perlu memberikan sokongan dan tidak boleh terlalu bergantung kepada jawatankuasa

sahaja. Pihak jawatankuasa tidak dapat membuat pemantauan secara keseluruhan jika tiada kerjasama daripada semua pihak. Keselamatan adalah tanggungjawab bersama. Jika perkara-perkara kecil berlaku, seluruh warga agensi ini boleh membuat laporan menerusi kemudahan helpdesk. Pihak jawatankuasa juga telah menyediakan laman eSems untuk memastikan bahawa apa jua yang berkaitan dengan keselamatan boleh dilihat di dalam local web agensi ini. Walaubagaimanapun, tanpa sokongan dan kerjasama daripada pelbagai pihak segala apa jua yang ingin dilakukan tidak mudah tercapai. Aspek keselamatan dan kesihatan menjadi tanggungjawab kita bersama.

Struktur Jawatankuasa SHE Management System (SHEMS)



Key Legend:

JKSHE: Safety, Health and Environmental Committee
[Jawatankuasa Keselamatan, Kesihatan dan Alam Sekitar]

Secretariat: Secretariat KFK (Health Physics Group)/ BKS
(Radiation Safety and Health Division)
[Sekretariat KFK (Kumpulan Fizik Kesihatan)/ BKS (Bahagian Keselamatan dan Kesihatan Sinaran)]

JKKU: Subcommittee of Main Facilities
[Jawatankuasa Kecil Kemudahan Utama]

JKMKL: Subcommittee of Laboratory and Field Work
[Jawatankuasa Kecil Makmal dan Kerja Lapangan]

JKK: Subcommittee of Emergency
[Jawatankuasa Kecil Kecemasan]

JKA: Subcommittee of Audit
[Jawatankuasa Kecil Audit]

JKKE: Subcommittee of Security
[Jawatankuasa Kecil Keselamatan Fizikal]

JKPK: Subcommittee of Area Supervisor
[Jawatankuasa Kecil Penyelia Kawasan]

JKKB: Subcommittee of Biosafety Institutional
[Jawatankuasa Kecil Keinstitusian Biokeselamatan]

BIL	AHLI JAWATANKUASA
1	Jawatankuasa Keselamatan, Kesihatan dan Alam Sekitar (JKSHE)
2	Jawatankuasa Kecil Kecemasan (JKK)
	Skuad Kimia
	Skuad Biologi
	Skuad <i>First Aider</i>
3	Jawatankuasa Kecil Kemudahan Utama (JKKU)
4	Jawatankuasa Kecil Makmal dan Kerja Lapangan (JKMKL)
5	Jawatankuasa Kecil Keselamatan Fizikal (JKKE)
6	Jawatankuasa Kecil Audit (JKA)
7	Jawatankuasa Kecil Penyelia Kawasan (JKPK)
8	Jawatankuasa Kecil Biokeselamatan (JKB)



RUANG pameran Galeri Inovasi YIM di Cyberjaya.

Komersialkan produk inovasi

GALERI Inovasi yang ditubuhkan YIM akan berperanan membawa produk-produk akar umbi yang telah dijejak di seluruh negara kepada Galeri YIM.

Galeri berkenaan dapat membawa hasil-hasil inovasi yang telah direka dengan lebih dekat kepada pengunjung.

Galeri berkenaan juga berperanan untuk mengetengahkan cerita di sebalik penciptaan inovasi.

Menurut Muhammad Aziph Mustapha, sebelum penubuhan galeri tersebut, YIM hanya mempunyai sumber mengenai hasil inovasi dalam bentuk gambar dan dokumentasi bertulis sahaja.

"Akan tetapi penubuhan galeri ini ada juga kekangannya memandangkan YIM hanya dapat mempamerkan produk yang bersaiz kecil sahaja kerana Galeri Inovasi ini ditubuhkan di dalam pejabat YIM.

"Sedangkan, pelbagai jenis peralatan mesin turut dikenalpasti menerusi program Jejak Inovasi adalah berskala besar,"katanya.

Mengulas mengenai Tahun Pengkomersialan 2014 yang diisytiharkan oleh MOSTI beliau berharap kerajaan khususnya kementerian terbabit terus menyokong YIM dalam usaha membantu mengkomersialkan produk-produk inovasi tersebut.

Ini kerana katanya, usaha pengkomersialan memerlukan perbelanjaan yang besar akan tetapi besar jugalah pulangnya kepada rakyat dan juga negara.

YIM kata beliau merupakan organisasi yang mampu menjalankan program di seluruh pelosok negara, dan bagi meneruskan pencapaian tersebut pihaknya mengharapkan dan mengalu-alukan pihak yang mempunyai objektif dan minat yang sama supaya tampil menjalinkan kerjasama.



KIT bijak sifir turut dipamerkan di Galeri Inovasi.

Info

- Jejak Inovasi telah berjaya mengenal pasti 550 inovasi setakat ini.
- Daripada 550 produk yang telah dikenal pasti pada tahun 2013, sebanyak 55 produk dikenal pasti bagi tujuan pembangunan komersial.
- Sebanyak 20 dicadang untuk dikomersialkan dan selebihnya dinilai semula bagi tujuan menambah nilai untuk kegunaan masyarakat.
- Sesetengah inovator menjadi pembekal produk untuk kegunaan masyarakat sebagai contoh hasil inovasi mini hidro mungkin diperlukan untuk kegunaan masyarakat.
- Galeri Inovasi dilancarkan oleh Timbalan Menteri MOSTI, Datuk Dr Abu Bakar Md. Diah, pada 30 Ogos 2013 dengan jumlah 50 produk telah dikumpul untuk pameran kepada para pelawat YIM.

Antara reka cipta yang dipamerkan ialah :

- Sangkar penyembelihan ternakan mudah alih
- Angel hook
- Satay port
- Saksafon buluh
- Inovasi kicap char kuew tiau
- Kompang X-ray
- Propeler buatan Malaysia
- Permainan skrabel
- Gasing plastik/polimer
- Produk seramik bendang studio

Industri nuklear sudah stabil, matang

Satu palet uranium sebesar hujung jari mengandungi tenaga nuklear yang menyamai tenaga dikeluarkan daripada 481 meter padu gas asli, 800 kilogram arang batu atau 663 liter minyak. Mungkin sukar untuk mempercayainya, tetapi itulah hakikatnya.

Untuk memperoleh tenaga daripada arang batu, misalnya, kita terpaksa menggadai alam sekitar kerana pencemaran dan asap yang dihasilkan. Ini berbeza tenaga nuklear yang berasal daripada pembelahan atom uranium menerusi proses fission, tetapi kita sering dimomokkan mengenai bahunya terhadap manusia dan alam sekitar, walaupun hakikatnya ia adalah tenaga paling kurang menjejaskan alam sekitar dan bersih.

Pengurus Operasi dan Penyelenggaraan Reaktor Agensi Nuklear Malaysia (Nuklear Malaysia), Datin Zarina Masood, berkata nuklear adalah satu industri yang sudah matang.

Tenaga stabil, dipercayai

Sudah 60 tahun tenaga nuklear digunakan di dunia sejak loji pertama nuklear dibina di Russia pada tahun 1954, dan terbukti ia adalah tenaga yang stabil dan dipercayai.

"Tenaga nuklear bukan mahu bersaing dengan tenaga yang diperbaharui seperti solar, tetapi tidak dapat disangkal ia tenaga yang selamat dan mampu bertahan serta kos yang rendah," katanya yang membentangkan kertas kerja bertajuk Pembangunan Industri Nuklear di Malaysia.

Di dunia ini ada lebih 400 loji nuklear yang dibina sejak tahun 1950-an dan hanya tiga kemalangan besar membabitkan loji nuklear dengan jumlah kematian akibat radiasi terus kurang daripada 50 orang.

Zarina berkata, jika dibandingkan dengan kemalangan jalan raya yang setiap hari meragut puluhan nyawa, tragedi nuklear jauh lebih rendah.

Tanggapan yang menyatakan tenaga nuklear bahaya adalah tidak benar kerana ia adalah teknologi yang dijaga dengan sebaiknya.

"Dalam bidang perubatan, contohnya, kita menggunakan sinar X, tetapi kita kawal dan memastikan pesakit dan pengendali rawatan itu tidak terdedah selain yang sepatutnya," katanya.

Katanya, tenaga nuklear juga tenaga yang boleh dikitar semula bahan bakarnya dan menghasilkan kuantiti sisa yang sangat kecil berbanding arang batu dan bahan bakar lain.



"Tenaga nuklear bukan mahu bersaing dengan tenaga yang diperbaharui seperti solar, tetapi tidak dapat disangkal ia adalah tenaga yang selamat dan mampu bertahan serta kos yang rendah"

Zarina Masood,
Pengurus Operasi
dan Penyelenggaraan Reaktor
Agensi Nuklear Malaysia

Kaedah kawal sisa buangan nuklear
"Allah sudah menunjukkan kepada manusia bagaimana mengawal sisa buangan nuklear ini. Di Gabon, Afrika, misalnya, 'reaktor nuklear' semula jadi ditemui pada tahun 1972, struktur bukit dan batu membantu mengawal radiasi daripada keluar. Dari sini, kita boleh lihat bagaimana mahu memastikan ia tidak keluar dan mencemari alam sekitar.

"Saintis belajar daripada alam sekitar sendiri untuk memastikan tenaga nuklear ini dapat digunakan dan dikawal dengan sebaiknya," katanya.

Mengenai industri nuklear di Malaysia, Zarina berkata, Nuklear Malaysia dipertanggungjawabkan menjalankan penyelidikan, pembangunan dan promosi untuk mengkomersialkan tenaga nuklear dalam kalangan pihak swasta.

"Ketika ini, Malaysia mempunyai satu reaktor penyelidikan yang dikenali sebagai TRIGA Mark II yang ditempatkan di Agensi Malaysia. Ia berfungsi untuk latihan, penyelidikan dan pengeluaran radio isotop," katanya.

FAKTA NOMBOR

60
tahun

tenaga nuklear
digunakan di dunia



400
loji

nuklear dibina
sejak tahun 1950-an

ASEAN perlu sumber tenaga nuklear

KUALA LUMPUR 8 Feb - Negara-negara ASEAN perlu mempertimbangkan tenaga nuklear sebagai sumber tenaga alternatif supaya seiring dengan pertumbuhan ekonomi dan sosial yang pesat di rantau ini.

Pengarah Jabatan Perniagaan Antarabangsa Rosatom, Nikolai Drozdov berkata, wujud keperluan untuk membangunkan beberapa sumber tenaga bagi menyokong pertumbuhan tersebut.

"Jika mempunyai sistem yang tidak seimbang, dengan penguasaan hanya satu jenis sumber tenaga, ia akan membawa risiko kepada keseluruhan sistem. Kita perlu mempelbagaikannya."

"Tenaga nuklear merupakan satu daripada penyelesaian yang berkesan dan antara paling murah untuk menghalang risiko tersebut dan menyediakan kepelbagaian sumber tenaga," katanya kepada *Bernama* baru-baru ini.

Beliau berkata, membangunkan

tenaga nuklear akan turut meningkatkan tahap industri dan sains serta budaya, berikutan kemudahan tersebut dalam sektor teknologi tinggi.

"Terdapat dua sebab untuk mempertimbangkan tenaga nuklear. Pertama, negara-negara di Asia Tenggara menunjukkan perkembangan ekonomi dan sosial yang pesat. Bagi menyokong pertumbuhan tersebut, kita perlu beberapa sumber tenaga," katanya.

Beliau berkata, sebab kedua ialah tenaga nuklear merupakan industri teknologi tinggi.

Drozdov berkata, walaupun perbelanjaan modal dalam pembangunan loji tenaga nuklear lebih tinggi berbanding gas dan arang batu, kemudahan tersebut menawarkan perbelanjaan operasi yang lebih murah iaitu sebanyak 10 peratus.

"Di Iran (misalnya), selepas pengoperasian (loji nuklear), mereka dapat menjimatkan kira-kira 2.8 bilion liter penggunaan bahan api setahun," katanya.

Beliau berkata, Malaysia dan negara lain perlu menentukan terlebih dahulu jenis projek nuklear untuk dibangunkan sebelum membuat anggaran penjaminan kos yang akan diperoleh.

Rosatom ialah Perbadanan Tenaga Atom Rusia. Ia mempunyai kepakaran hampir 70 tahun dalam bidang nuklear dan merupakan peneraju dunia dalam teknologi dan kompetensi dan menawarkan penyelesaian industri yang canggih.

Pada masa sama, pertumbuhan tersebut turut beroperasi pada skala global untuk menyediakan perkhidmatan nuklear yang komprehensif daripada memperkaya uranium kepada rawatan sisa nuklear.

Drozdov baru-baru ini berada di Malaysia sebagai penceramah di persidangan tahunan ke-10 Nuklear Power Asia (NPA). - *BERNAMA*



PERBELANJAAN modal untuk pembangunan tenaga nuklear agak tinggi tetapi perbelanjaan operasinya masih murah berbanding bahan api fosil. - GAMBAR HIASAN

Sumber Utusan Malaysia

Bagaimana teknologi nuklear digunakan

PENGUNAAN teknologi nuklear dalam industri gaharu melibatkan beberapa aspek iaitu sistem pengimejan nuklear melalui pendekatan ujian tanpa musnah (NDT).

Pengarah, Bahagian Agroteknologi dan Biosains, Agensi Nuklear Malaysia, (Nuklear Malaysia), Dr. Khairuddin Abdul Rahim berkata, sebagai contoh penggunaan radiografi gama dan radiografi neutron

yang dalam penyelidikan tersebut boleh dimanfaatkan.

Katanya, teknik yang dibangunkan oleh penyelidik Nuklear Malaysia ketika ini ialah

pengimejan ultrabunyi yang mempunyai konsep yang sama dengan pengimejan bayi dalam kandungan.

"Sasaranannya ialah mengenal pasti kuantifikasi resin gaharu dalam pokok karas menggunakan gajet mudah alih dan dapat memberi keputusan yang cepat, baik untuk kajian sumber gaharu genus *Aquilaria* di hutan atau ladang," ujarnya.

Menurut beliau lagi, teknologi nuklear juga membantu dalam sistem pengedaran apabila faktor mudah bawa dan kos dapat diatasi.

Konsep imbasan tomografi berkomputer (CT scan) boleh digunakan untuk mengukur ketumpatan resin dalam kayu yang lebih tumpat lebih tinggi grednya.

Cara pengedaran sekarang banyak bergantung kepada deria pakar.

Pendekatan secara bioteknologi juga melengkapkan kaedah pengedaran.

Kemampuan teknologi sinaran menjana resin gaharu secara terus belum teruji lagi.

Bagaimanapun penjanaan baka baru karas menggunakan teknologi mutagenesis sinaran iaitu sinaran mengion seperti gama dan alur elektron, alur ion untuk mengaruh perubahan genetik) boleh dilakukan

Bagaimanapun usaha penyelidikan pembangunan (R&D) mengenai mengambil masa panjang melibatkan pokok mengambil masa panjang.

Dalam pada itu beliau memberitahu,

KUMPULAN penyelidik Nuklear Malaysia menggunakan peralatan *Ultraclaws* untuk mengesan gaharu.



Sumber Utusan Malaysia

projek kilang ekstraksi minyak gaharu yang diuruskan oleh Kedaik Agarwood Sdn. Bhd., hasil inisiatif Jawatankuasa Kemajuan dan Keselamatan Kampung (JKKK) Kg Kedaik Rompin kini menghasilkan minyak gaharu secara berterusan sejak beroperasi pada 2008.

Operasi dikendalikan sepenuhnya oleh anggota masyarakat Orang Asli Kg Kedaik selepas mendapat latihan daripada penyelidik Nuklear Malaysia.

Manfaat kewujudan kilang

→ Menjana sumber pendapatan baru bagi pencari kayu gaharu, dan mengetahui asas pengedaran kayu untuk tujuan pengekstrakan minyak.

→ Sumber pendapatan baru bagi golongan wanita dalam penyediaan bahan untuk ekstrak.

→ Mewujudkan kemahiran baharu bagi golongan belia untuk operasi sistem ekstrak.

→ Pengetahuan baru dalam kawalan mutu minyak.

→ Keyakinan dalam memasarkan minyak gaharu kepada pembeli-pembeli yang sudah yakin akan mutu produk Kedaik Agarwood.

→ Penjanaan industri baru bagi penduduk kampung mengusahakan nursei pokok karas untuk tujuan perladangan dan juga menggunakan hasil sampingan ekstrak seperti hampas kayu gaharu dan air daripada sulingan minyak gaharu dijual untuk industri penjagaan kesihatan serta aromaterapi.

Nuklear Malaysia hasil produk vitamin tingkat pengeluaran pertanian

ARAU - Agensi Nuklear Malaysia (Nuklear Malaysia) dengan kerjasama Avid Focus Resources Sdn. Bhd. tampil dengan produk vitamin tanaman yang mampu meningkatkan kadar pertumbuhan dan hasil pokok padi, buah-buahan serta bunga-bunga dengan menggunakan teknologi radiasi nuklear.

Pengarah Bahagian Teknologi Pemprosesan Sinar Nuklear Malaysia, Dr. Kamaruddin Hashim berkata, produk vitamin cecair jenama Oligochitosan itu diperbuat daripada ekstrak udang yang disinar dengan teknologi pemprosesan radiasi pada tahap derivatif (selamat).

"Jangan khuatir kerana tahap radiasi yang digunakan selamat bukan sahaja untuk tanaman malah manusia. Kita sedia maklum radiasi nuklear digunakan untuk perubahan dan konsep yang lebih kurang sama dipraktikkan untuk pertanian.

"Produk Oligochitosan telah



KAMARUDDIN (dua dari kanan) memberikan penjelasan mengenai produk Oligochitosan kepada Maznah (dua dari kiri) pada Majlis Pelancaran Produk Oligochitosan di Tambun Tulang kelmarin.

diuji di kawasan penanaman padi di Selangor dan Pulau Pinang dan hasilnya agak baik dengan peningkatan 20 hingga 25 peratus hasil padi," katanya pada sidang media sempena pelancaran produk Oligochitosan di Pertubuhan Peladang Kawasan Setiajaya MADA, Tambun Tulang di sini kelmarin.

Turut hadir Pengerusi Eksekutif Kumpulan Securiforce, Datuk Dr. Maznah Hamid. Produk yang digunakan secara semburan itu dijual pada harga RM40 seliter.

Sumber Kosmo

Salah faham punca nuklear dipandang negatif



Sumber Berita Harian

Tragedi letupan loji tidak seburuk dilapor, disangka

S ebut saja mengenai nuklear, ramai yang gerun dan memberikan interpretasi negatif. Ini berikutan kurangnya kefahaman atau berita yang sering disebarkan mengenai negatifnya tenaga itu berbanding dari sudut positifnya.

Tiga tragedi nuklear dunia iaitu Pulau Three Mile di Amerika Syarikat pada tahun 1979, kilang nuklear Chernobyl, Ukraine pada tahun 1986 dan terbaharu di Fukushima, Jepun pada tahun 2011 mungkin turut menyumbang kepada kebimbangan penduduk dunia mengenai tenaga nuklear.

Namun, Wakil Jawatankuasa Sains, Teknologi dan Inovasi, Agensi Tenaga Atom Antarabangsa (IAEA), berkata laporan berat sebelah dan sempit menyebabkan penduduk dunia memandang kesenian radiasi sedemikian ini tidak seteru yang disangka.

"Kesan psikologi penduduk di kawasan berlaku bencana nuklear ini sering diabaikan sedangkan ia lebih terut berbanding kesan radiasi," katanya ketika ditemui di seminar "Perkara Penting dan Perhatian dalam Industri Nuklear Dunia Hari Ini" anjuran Agensi Nuklear Malaysia.

Tragedi nuklear tidak seburuk dilaporkan

Gonzalez yang juga Ahli Jawatankuasa Standard Keselamatan Agensi Tenaga Atom Antarabangsa (IAEA), berkata berdasarkan pengalamannya lebih 25 tahun dalam bidang perlindungan dan keselamatan radiasi

bedahan dan rawatan gantikan.

"Namun, di negara itu, tidak ramai yang selamat bukan kerana kesan radiasi, tetapi dengan pengedaran selain kemiskinan dan itu buaya yang tidak membenarkan anak mereka di bedah atas alasan keagamaan."

"Saya sendiri berbalik ke Chernobyl selepas tragedi itu, sukar pada awalnya kerana tidak dibenarkan masuk. Pada 1986, barulah kami dibenarkan masuk dan saya berada di sana selama tujuh bulan. Seramai 150 pakar turut bersama ketika itu untuk menilai kerosakan yang berlaku."

"Kampung di kawasan itu terlalu miskin. Pekerja di loji nuklear itu tidak berpakaian seperti yang ditetapkan kerana kepanasan. Apabila ada berada di tempat kemalangan, udara panas dengan debu mengandungi radioaktif dan ia melekat pada badan yang tidak ditutup pakaian sempurna," katanya.

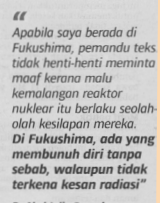
Jika beberapa tanpa pakaian lengkap, serbuk ini akan melekat pada kulit menyebabkan kulit terbakar dan seterusnya mengakibatkan kematian.

25 pekerja mati di Chernobyl akibat radiasi

"Di Chernobyl, hanya 28 pekerja yang mati akibat radiasi, itu pun kerana mereka tidak memakai pakaian yang betul untuk melindungi kulit daripada radiasi," kata Gonzalez.

Namun, berbeza keadaan di Fukushima kerana kerajaan Jepun berjaya mengawal penyebaran sinu yang tercemar kepada penduduknya.

Pendedahan terhadap radiasi juga tidak banyak di Jepun kerana pekerja



Dr. Abul Julio Gonzalez, Wakil Jawatankuasa Sains, Teknologi dan Inovasi, Agensi Tenaga Atom Antarabangsa (IAEA).

loji nuklear memakai pakaian lengkap.

"Dengan pengalaman yang kita ada tidak diraikan kemalangan berlaku tetapi tidaklah begitu dramatik seperti dilaporkan media."

"Apa yang berlaku di Chernobyl bukan sebuah bencana media. Chernobyl, kesan paling jarang

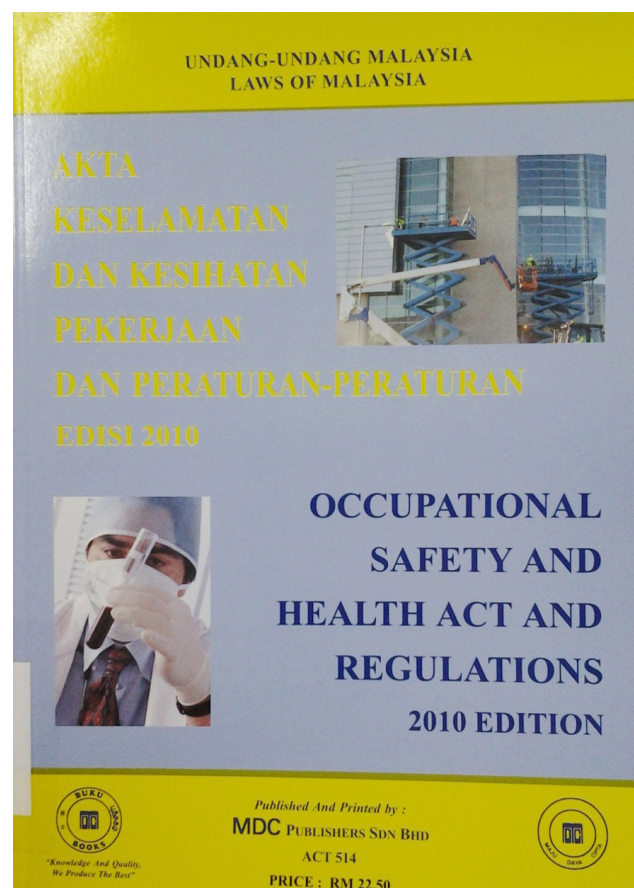
Tajuk : **Akta Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan dan Peraturan-peraturan**

Tahun diterbitkan : Edisi 2010

Penerbit : MDC, Publishers Sdn Bhd

Ulasan : Buku ini mengandungi Akta Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan berserta Peraturan-peraturan yang perlu dipatuhi ketika bertugas di tempat kerja. Buku ini sesuai dijadikan rujukan bagi pembaca yang ingin mendapatkan maklumat dalam aspek berkenaan. Pelbagai akta keselamatan yang terkandung di dalam buku ini seperti Akta Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan 1994, Peraturan-peraturan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan (Pernyataan Dasar Am Keselamatan dan Keselamatan Majikan) (Pengecualian) 1996 dan sebagainya.

Kandungan di dalam buku ini juga memaparkan langkah bagi pihak kerajaan dalam menguatkuasakan undang-undang dan telah mengambil inisiatif berkesan untuk membendung daripada berlakunya pelbagai masalah yang sama sekali boleh dielakkan dan berkemungkinan membawa kepada perkara-perkara yang tidak diingini di tempat kerja. Buku Akta Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan dan Peraturan-peraturan Edisi 2010 ini dapat menjadi satu inisiatif ke arah mencapai usaha murni tersebut.





Agensi Nuklear Malaysia (Nuklear Malaysia)

PRODUK

1. Lateks Getah Tervulkan Dengan Sinaran
2. Kit Diagnostik Perubatan dan Radioisotop Perubatan
3. Sebatian Polimer untuk Industri Automotif
4. Variasi Baru Tanaman Hiasan dan Pokok Buah-Buahan

RUNDING CARA

1. Keselamatan & Kesihatan
2. Pemantauan Sinaran
3. Penilaian & Pencemaran Alam Sekitar
4. Jaminan Kualiti Mikrob
5. Pengurusan Sisa & Sumber Air
6. Reka Bentuk Loji & Kawalan Proses
7. Reka Bentuk Kejuruteraan dan Pembangunan
8. Penasihat Nuklear & Perancangan Dasar

Untuk maklumat lanjut sila hubungi:

Ketua Pengarah
Agensi Nuklear Malaysia (Nuklear Malaysia)
Bangi, 43000 KAJANG, Selangor Darul Ehsan

U/P: Ahmad Sahali Mardi
Pengarah,
Bahagian Pengkomersilan Teknologi

Tel: 03-8911 2000 / 03-8925 2434 (DL)

Faks: 03-8925 2588

E-mail: sahali@nuclearmalaysia.gov.my

Website: www.nuclearmalaysia.gov.my

MOSTI

**NUKLEAR
MALAYSIA**

KHIDMAT

Penyelesaian kejuruteraan untuk keperluan R&D anda

1. Reka Bentuk dan Sistem Automasi
2. Fabrikasi Komponen Kejuruteraan
3. R&D Eksperimen Pelantar dan Radas

Pemantauan alam sekitar

1. NORM/TENORM
2. Pemantauan Sinaran Tidak Mengion (NIR)
3. Penilaian Impak Bahan Radiologi
4. Pengurusan Sumber Air
5. Pengurusan Sisa Pertanian, Industri dan Kediaman

Khidmat teknikal dan kejuruteraan

1. Pemeriksaan dan Ujian Bahan, Struktur dan Loji
2. Pemeriksaan Industri dan Kawalan Proses
3. Teknologi Pertanian
4. Teknologi Perubatan
5. Analisa dan Pernilaian Bahan

Jamiman kualiti

1. Dosimetri Personel
2. Jaminan Kualiti Perubatan
3. Jaminan Kualiti Industri

Sterilisasi Bukan Kimia

1. Penyinaran Gamma
2. Penyinaran Elektron

Latihan

1. Keselamatan & Kesihatan Sinaran
2. Sinar X- Perubatan
3. Penilaian Tanpa Musnah
4. Instrumentasi dan Kejuruteraan
5. Keselamatan Persekitaran dan Kesihatan
6. Pengurusan Teknologi



Percuma

Jilid 8, Bil: 1 Januari - April 2015; ISSN: 1985-3866

Agensi Nuklear Malaysia
Bangi, 43000, Kajang,
Selangor Darul Ehsan
www.nuclearmalaysia.gov.my