



NUKLEAR  
MALAYSIA

# 50 Tahun Gemilang bersama NUKLEAR MALAYSIA 1972-2022





50 *Tahun*  
*Gemilang*  
bersama  
NUKLEAR MALAYSIA  
1972-2022

Hak Cipta : Agensi Nuklear Malaysia (Nuklear Malaysia)

Hak Cipta Terpelihara. Tidak dibenarkan mengeluar ulang mana-mana bahagian artikel, ilustrasi dan isi kandungan buku ini dalam apa juga bentuk dan dengan cara apa juar sama ada secara elektronik, fotokopi, mekanik, rakaman atau cara lain sebelum mendapat izin bertulis daripada Penerbit.

Diterbitkan oleh:

Agensi Nuklear Malaysia (Nuklear Malaysia)  
Bangi, 43000 Kajang, Selangor Darul Ehsan,  
MALAYSIA

Telefon : 03 – 8911 2000  
Laman web : <http://www.nuclearmalaysia.gov.my>  
Cetakan pertama : 2022

Perpustakaan Negara Malaysia

Data Pengkatalogan-dalam-Penerbitan

Agensi Nuklear Malaysia  
50 Tahun Gemilang bersama NUKLEAR MALAYSIA 1972-2022 /  
Agensi Nuklear Malaysia.  
ISBN 978-967-2706-10-6 (hardback)  
1. Agensi Nuklear Malaysia--1972-2022.  
2. Nuclear industry--Malaysia--1972-2022.  
3. Nuclear energy--Malaysia--1972-2022.  
4. Government publications--Malaysia.  
I. Judul.  
333.792409595

# Isi Kandungan

Prakata, Visi,  
Misi dan Objektif

**Vi**

Harta  
Intelek

**49**

Sekapur  
Sireh

**1**

Kerjasama  
Hubungan  
Antarabangsa

**55**

Pengenalan  
Nuklear Malaysia

**5**

Modal  
Insan

**61**

Kronologi  
Perkembangan  
Nuklear Malaysia

**9**

Tokoh-tokoh  
Peneraju Nuklear  
Malaysia

**63**

Gemilang  
bersama  
Nuklear Malaysia

**21**

Kunjungan  
Kenamaan

**81**

Fasiliti dan  
Kemudahan  
Nuklear Malaysia

**27**

Sosial dan  
Rekreasi

**95**

# Prakata

Naskah "50 Tahun Gemilang Bersama Nuklear Malaysia" digarap khas sempena Sambutan Jubli Emas Agensi Nuklear Malaysia (Nuklear Malaysia). Percubaan mengimbangi antara sejarah dan kejayaan semasa dalam satu penerbitan bukanlah satu kerja yang mudah. Mencapai usia 50 tahun, pasti banyak peristiwa dan catatan perkembangan agensi yang ingin dikongsikan. Namun tidak semua kisah dapat dimuatkan dan tidak semua nama mampu diabadikan.

Tujuan utama penerbitan buku ini adalah untuk mengangkat martabat sebuah perjalanan institut penyelidikan nuklear dalam bentuk penulisan. Segmentasi menjadi pembahagi supaya pembaca mudah memahami dan mengenali Nuklear Malaysia; daripada sejarah penubuhan sehingga kejayaan R&D dan sumbangan kepada masyarakat. Tetamu kenamaan yang datang juga mempunyai tempat di naskah ini kerana kehadiran mereka adalah satu penghormatan kepada agensi serta sebagai tanda sokongan kepada bidang Sains dan Teknologi Nuklear.

Proses menyiapkan buku ini melibatkan banyak dokumen rujukan, pengesahan fakta dari agensi berkaitan dan himpunan pengetahuan pelbagai pihak dan orang perseorangan. Sokongan dan pandangan daripada pihak pengurusan Nuklear Malaysia juga menjadi pendorong semangat untuk buku ini digarap dengan cemerlang. Justeru, setinggi-tinggi penghargaan terima kasih kepada semua yang terlibat dalam menjadi tulang belakang sehingga naskah khas jubli emas "50 Tahun Gemilang bersama Nuklear Malaysia" diterbitkan.

Sejarah telah tercipta dan ini adalah bukti 50 tahun Nuklear Malaysia...

Sekian, terima kasih.

Sidang Pengarang

# *Visi*

Menerajui penyelidikan, pembangunan, pengkomersialan dan inovasi (R&D&C&I) dalam sains dan teknologi nuklear untuk pembangunan negara yang mampan

# *Misi*

Mencipta kekayaan, menjana pengetahuan baru dan memacu pertumbuhan ekonomi dan kesejahteraan sosial menerusi sains dan teknologi nuklear ke arah kemakmuran bersama

# *Objektif*

- Menjana produk dan teknologi baharu menerusi penyelidikan dan inovasi berdasarkan agenda pembangunan negara;
- Mempertingkatkan kecemerlangan organisasi menerusi perancangan dan pengurusan berkualiti;
- Memperkasakan Nuklear Malaysia sebagai Organisasi Sokongan Teknikal Kebangsaan dalam bidang nuklear dan teknologi berkaitan; dan
- Memperkuuhkan hubungan dan kerjasama dengan organisasi antarabangsa



Keladi cina di tepi pagar duri,  
Dimakan sedap hiasan pun lawa,  
Nuklear Malaysia teguh berdiri,  
Lestari teknologi di mercu jaya.

Bangau putih di tasik puteri,  
Berparuh panjang mencari ikan,  
Nuklear Malaysia peneraju industri,  
Pelopor teknologi masa hadapan.

Perahu larai di tepi tebing,  
Sukan air pilihan saudara,  
Terus produktif berdaya saing,  
Manfaat sains makmurkan negara.

Belati tajam ukiran mewah,  
Dihadiah pula pada pahlawan,  
Maju negara kerana tuah,  
Bertemankan sains menjadi kawan.

- Nor Armah Zakaria



# Sekapur Sireh

# Maju Nuklear, Rakyat Sejahtera

**Assalamu' alaikum dan Salam Sejahtera**

Alhamdulillah bersyukur ke hadrat Allah SWT kerana dengan limpah dan izin-Nya, Nuklear Malaysia dapat meraikan sambutan jubli emas; sempena 50 tahun menjadi pusat penyelidikan kebangsaan dalam bidang sains dan teknologi nuklear. Peranan dan tanggungjawab yang digalas ini adalah selari dengan visi, misi dan dasar Kementerian Sains, Teknologi dan Inovasi (MOSTI).

Cetusan idea Allahyarham Tun Dr. Ismail untuk melihat Malaysia melangkah ke hadapan berteraskan sains dan teknologi nuklear menjadi realiti pada 19 September 1972, apabila Kabinet Malaysia bersetuju dengan usul yang dibawa. Transisi dan transformasi menjadi kata kerja sebatи yang mencorak perubahan demi perubahan agensi; baik dari segi nama, pengurusan, warga kerja, makmal dan kemudahan serta kepakaran. Namun begitu, kejayaan di bidang penyelidikan dan pembangunan (R&D) serta peningkatan kepakaran warga kerja, menjadi kayu ukur bagi menilai impak yang disumbangkan oleh Nuklear Malaysia kepada negara.

Sejak awal penubuhan, Nuklear Malaysia telah mengalami beberapa fasa perubahan. Dari sebuah kawasan hutan, kini telah padat dengan pelbagai makmal dan kemudahan penyinaran. Fokus kajian tenaga nuklear yang menjadi taruhan pada awal penubuhan, telah dikembangkan kepada penggunaan bukan tenaga menerusi R&D yang berterusan dalam pelbagai bidang. Kemahiran dan kepakaran warga kerja ditingkatkan dari semasa ke semasa menerusi kerjasama latihan dengan pelbagai agensi sokongan. Produk dan perkhidmatan Nuklear Malaysia memenuhi permintaan pihak industri untuk mereka meningkatkan daya saing dan pendapatan.

Refleksi pencapaian harus setanding dengan usia! Manfaat sains dan teknologi nuklear diperluas kepada semua rakyat Malaysia. Antara kejayaan yang dinikmati bersama adalah, benih padi IS21 membantu meningkatkan hasil pengeluaran padi negara. Samarium-153 (Sm-153) dan radiofarmaseutikal kit EDTMP untuk tujuan penjagaan paliatif dan Iodin-131 untuk rawatan tiroid menyumbang kepada peningkatan kualiti hidup dalam kalangan pesakit kanser. Banyak lagi pencapaian yang ingin dikongsi menjadi sisipan dalam lembaran penerbitan khas ini, bertepatan dengan moto sambutan "Maju Nuklear, Rakyat Sejahtera".



“ Sejak awal penubuhan, Nuklear Malaysia telah mengalami beberapa fasa perubahan. Dari sebuah kawasan hutan, kini telah padat dengan pelbagai makmal dan kemudahan penyinaran. Fokus kajian tenaga nuklear yang menjadi taruhan pada awal penubuhan, telah dikembangkan kepada penggunaan bukan tenaga menerusi R&D yang berterusan dalam pelbagai bidang ”

Pengalaman luas dan komitmen tinggi warga kerja Nuklear Malaysia telah meningkatkan peranan agensi di peringkat antarabangsa. Penglibatan sebagai pakar Agensi Tenaga Atom Antarabangsa (IAEA) adalah satu penghormatan dan penanda aras bagi kemajuan sesebuah negara. Keterlibatan Malaysia bukan sahaja membantu pembangunan modal insan negara serantau, malahan menjadi pusat rujukan dan latihan kerana mempunyai pelbagai kemudahan penyinaran dan makmal lengkap berstatus ISO. Jika dahulu status Malaysia sebagai negara penerima teknologi, kini telah berubah kepada negara penyumbang teknologi dalam bentuk kepakaran, kemahiran dan ilmu pengetahuan.

Kepada semua yang terlibat dalam perjalanan Nuklear Malaysia selama 50 tahun ini, jutaan terima kasih diucapkan. Perjalanan ini masih panjang dan akan diteruskan oleh peneraju yang akan datang.

Sekian terima kasih

**DR. ABDUL RAHIM HARUN**

Ketua Pengarah  
Agensi Nuklear Malaysia  
Kementerian Sains, Teknologi dan Inovasi (MOSTI)





# Pengenalan Nuklear Malaysia



## PENGENALAN

**D**etik permulaan sejarah penubuhan agensi bermula pada tanggal 11 November 1971 apabila satu jawatankuasa yang dikenali sebagai Pusat Penyelidikan dan Aplikasi Tenaga Nuklear (CRANE) ditubuhkan bagi mengkaji kebarangkalian Malaysia menceburi bidang teknologi nuklear. Syor penubuhan telah diterima dan diluluskan dalam mesyuarat Jemaah Menteri pada 19 September 1972 yang menyokong usul terhadap keperluan Malaysia menujuhan pusat penggunaan dan penyelidikan teknologi nuklear. Pada Ogos 1973, Jawatankuasa Perancangan Pembangunan Negara mencadangkan nama pusat penyelidikan ini sebagai Pusat Penyelidikan Atom Tun Dr. Ismail (PUSPATI) dan seterusnya diiktiraf sebagai pusat penyelidikan kebangsaan. PUSPATI telah diletakkan di bawah Kementerian Sains, Teknologi dan Alam Sekitar (MOSTE).

Menjangkau 10 tahun usia penubuhannya, agensi melalui detik penting apabila diberikan identiti baru sebagai Unit Tenaga Nuklear (UTN) pada 16 Jun 1983. Serentak dengan itu, UTN telah dipindahkan dari MOSTE ke Jabatan Perdana Menteri (JPM). Perubahan ini memberi impak 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.

Pada 10 Ogos 1994, agensi melalui penjenamaan semula apabila Jemaah Menteri dalam mesyuaratnya telah meluluskan pertukaran nama UTN kepada Institut Penyelidikan Teknologi Nuklear Malaysia (MINT). Peranan MINT telah diperkemaskan kepada mempertingkat pembangunan dan daya saing ekonomi negara melalui kecemerlangan dalam teknologi nuklear supaya memberi arah hala tuju yang lebih jelas. Pada 13 April 2005, Jemaah Menteri telah meluluskan penukaran nama MINT kepada Agensi Nuklear Malaysia (Nuklear Malaysia). Kini Nuklear Malaysia menerajui penyelidikan, pembangunan, pengkomersialan dan inovasi (R&D&C&I) dalam sains dan teknologi nuklear untuk pembangunan negara yang mampan.





## PERANAN

**N**uklear 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 penubuhannya, Nuklear Malaysia telah diamanahkan dengan tanggungjawab untuk memperkenalkan dan mempromosi sains dan teknologi nuklear kepada masyarakat, sekali gus menyemai minat dan menyedarkan orang awam akan kepentingan teknologi nuklear dalam kehidupan. Sehingga kini, Nuklear Malaysia kekal penting sebagai sebuah organisasi yang mantap dalam bidang sains, teknologi dan inovasi.

Pencapaian cemerlang Nuklear Malaysia adalah bersandarkan pengalaman 50 dalam pelbagai pembangunan sains dan teknologi nuklear, serta 40 tahun dalam 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 bersandarkan 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 pengkomersialan teknologi.

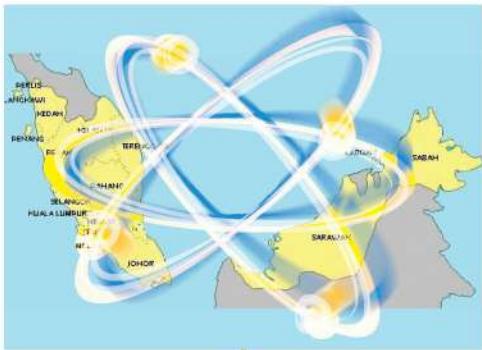




# Kronologi Perkembangan

Nuklear Malaysia

## KRONOLOGI PERKEMBANGAN NUKLEAR MALAYSIA



Kerajaan Malaysia membentuk satu jawatankuasa untuk mengkaji kemungkinan penubuhan pusat penggunaan tenaga nuklear di bawah Institut Penyelidikan Saintifik dan Perindustrian (NISIR)



**Jemaah Menteri telah bersetuju dengan syor NISIR untuk menubuhkan Pusat Penggunaan Tenaga Nuklear (CRANE) di bawah pentadbiran Jabatan Perdana Menteri (JPM)**



CRANE ditukarkan nama kepada Pusat Penyelidikan Atom Tun Dr. Ismail (PUSPATI)

**11 November 1971**

**19 September 1972**

**10 Ogos 1973**

**28 Jun 1982**

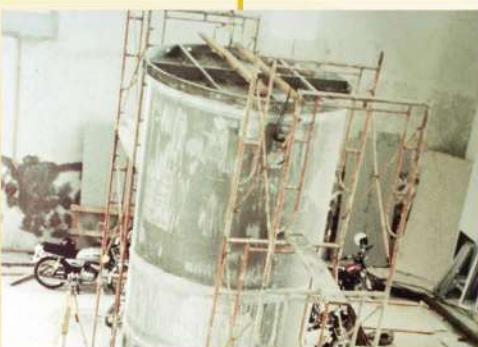
**1981**

**30 Ogos 1980**

RTP mencapai kegentingan pertama pada jam 5.00 petang. Pengendali reaktor yang bertanggungjawab ialah Encik Yaziz Yunus di bawah pengawasan pakar General Atomic Inc., Dr. Whittermore



Perisai Reaktor Penyelidikan TRIGA MARK II PUSPATI (RTP) sedang dalam proses pembinaan



Perletakan batu asas PUSPATI oleh Tan Sri Ong Kee Hui, Menteri MOSTE





Dr. Lim Khaik Leang dilantik sebagai Pengarah PUSPATI yang pertama (Disember 1974–Ogos 1976). Pejabat pertama PUSPATI adalah di tingkat 14, Oriental Plaza, Kuala Lumpur

**9 Disember 1974**



PUSPATI diberi taraf Pusat Penyelidikan Kebangsaan dan dipindahkan ke bawah pentadbiran Kementerian Sains, Teknologi dan Alam Sekitar (MOSTE)



Kerajaan Malaysia dan Syarikat General Atomic (USA) menandatangani perjanjian membekalkan reaktor penyelidikan TRIGA MARK II

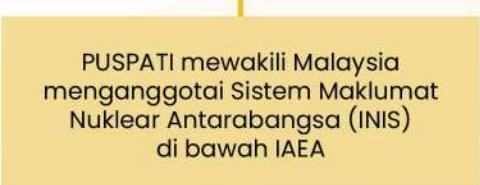
**1979**

**20 Januari 1978**

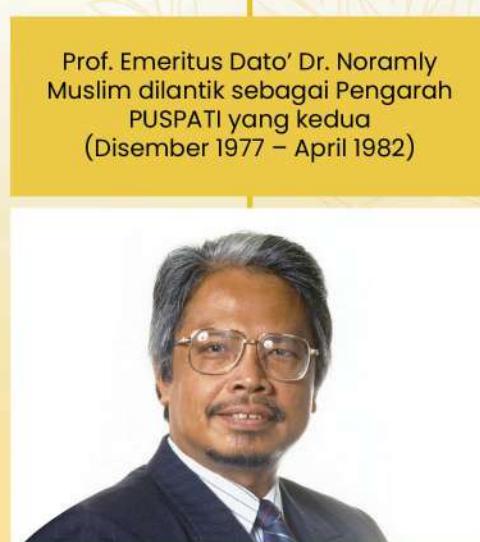
**9 Disember 1977**



IAEA telah memilih PUSPATI sebagai ahli sementara (*provisional*) rangkaian SSDL

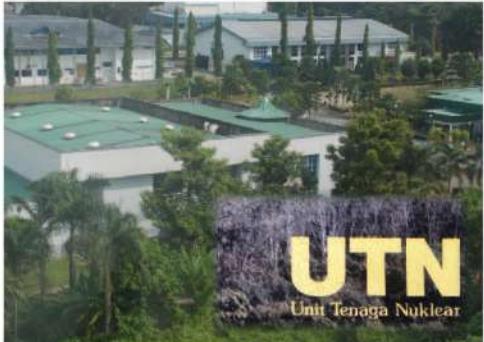


PUSPATI mewakili Malaysia menganggotai Sistem Maklumat Nuklear Antarabangsa (INIS) di bawah IAEA



Prof. Emeritus Dato' Dr. Noramly Muslim dilantik sebagai Pengarah PUSPATI yang kedua (Disember 1977 – April 1982)

## KRONOLOGI PERKEMBANGAN NUKLEAR MALAYSIA



PUSPATI ditukar nama kepada Unit Tenaga Nuklear (UTN) dan dipindahkan dari MOSTE ke JPM



Radioisotop yang pertama dikeluarkan oleh UTN iaitu Na-24 untuk kegunaan bukan perubatan



Lembaga Perlesenan Tenaga Atom (LPTA) ditubuhkan dengan rasminya di bawah Seksyen 3 Akta 304 dan Ketua Pengarah UTN dilantik menjadi pengurus

**16 Jun 1983**

**18 Ogos 1984**

**1 Februari 1985**

**10 Ogos 1994**

**April 1993**

**1992**

Jemaah Menteri meluluskan nama baharu organisasi; Institut Penyelidikan Teknologi Nuklear Malaysia (MINT)

Dato' Dr. Ahmad Sobri Hashim mengambil alih tumpuk pengurusan UTN sebagai Ketua Pengarah yang keempat (Mei 1993 – Mei 2003)

Agensi kerajaan pertama yang menerima pengiktirafan MS ISO 9002 oleh SIRIM bagi loji SINAGAMA





Lawatan Datuk Dr. James Peter Ongkili, Menteri Kehakiman dan Menteri di Jabatan Perdana Menteri untuk mendapatkan taklimat berhubung kemalangan loji kuasa nuklear di Chernobyl, Rusia



Program Peningkatan Keselamatan dan Kesihatan untuk kakitangan UTN



Sukarelawan pertama bagi ujian klinikal radioisotop perubatan Tc-99m yang dihasilkan oleh RTP adalah dalam kalangan pegawai penyelidik Nuklear Malaysia

**17 Mei 1986**

**1987**

**1988**

**Jun 1991**

**1990**

**1989**

Pentaulahan kemudahan penyinaran Mesin Alur Elektron (EBM)



Pembukaan cawangan perpustakaan di Kompleks PUSPATI Jalan Dengkil yang memuatkan buku-buku rujukan bidang bioteknologi dan pertanian



Kemudahan SINAGAMA mulai beroperasi sepenuhnya pada Januari 1989 dengan aktiviti awal Kobalt-60 sebanyak 180,000 curie

## KRONOLOGI PERKEMBANGAN NUKLEAR MALAYSIA



Blok 11 mula dibina sebagai pusat pentadbiran Nuklear Malaysia



Loji Perintis RVNRL dinaugurasi dengan keupayaan pengeluaran 6000 tan/tahun menggunakan punca sinaran gama



Perjanjian persefahaman antara MINT-SIRIM-Sierra Trade Sdn. Bhd. untuk "Development of Co-polymer Heat Shrinkable Tube". Ini adalah Kerjasama MINT dan syarikat tempatan dalam bidang taut silang polimer

**1995**

**1996**

**1997**

**2006**

**13 April 2005**

**1 September 2004**

*National Seminar on Radioactive Waste Inventory and Acceptance Criteria* dengan kerjasama AELB, IAEA dan MARPA



Jemaah Menteri meluluskan penukaran nama MINT kepada Agensi Nuklear Malaysia (Nuklear Malaysia)



Datuk Dr. Daud Mohamad dilantik sebagai Ketua Pengarah MINT yang kelima (September 2004 – Disember 2010)





Seminar Kaedah Pembibakan Mutasi Tumbuhan Peringkat Serantau telah dirasmikan oleh Datuk Law Hieng Ding, Menteri MOSTE



Persidangan Antarabangsa ke-7 tentang Rawatan Sinaran dan RADTECH ASIA '99



Majlis Pelancaran Laman Flora Genetika oleh Tun Dr. Siti Hasmah Mohamad Ali di MINT Tech-Park

**1998**

**1999**

**15 Ogos 2000**

**2003**

**2002**

**2001**

Majlis Menandatngani Kontrak Perkhidmatan antara MINT dan AELB

Makmal Flora-Vitro (*Flora-Vitro Laboratory*) mula beroperasi

Lawatan kerja Dato' Leong Ah Hin, KSU dan pegawai-pegawai kanan MOSTE



## KRONOLOGI PERKEMBANGAN NUKLEAR MALAYSIA



Nuklear Malaysia dilantik sebagai Pusat Kolaborasi IAEA (ICC) – Kemudahan Pemprosesan Sinaran Polimer



Ratifikasi Triti Pengharaman Menyeluruh Ujian Senjata Nuklear (CTBT) oleh Kerajaan Malaysia



Rumah Hijau Gama (Gamma Green House - GGH) mula beroperasi dan merupakan kemudahan tunggal penyinaran kronik di rantau ini

**26 Mac 2007**

**17 Januari 2008**

**2009**

**12 September 2018**

Dr. Mohd Abd Wahab bin Yusof telah dilantik menjadi Ketua Pengarah Nuklear Malaysia yang kelapan (September 2018 – September 2020)



**20 Januari 2017**

Datuk Dr. Mohd Ashhar Khalid telah dilantik menjadi Ketua Pengarah Nuklear Malaysia yang ketujuh (Januari 2017 – Mei 2018)



**2016**

Delegasi Malaysia ke Persidangan Agong IAEA ke-60 di Vienna, Austria diketuai oleh Datuk Hajah Nancy Haji Shukri, Menteri di Jabatan Perdana Menteri (JPM) bersama pegawai-pegawai Nuklear Malaysia dan AELB





Projek penambahan bangunan blok 32 yang menempatkan SSDL dan BKS

**2010**



Dato' Dr. Muhammad Lebai Juri dilantik sebagai Ketua Pengarah Nuklear Malaysia yang keenam (Januari 2011 – Disember 2016)

**13 Januari 2011**



Majlis menandatangani Perjanjian Persefahaman antara Nuklear Malaysia dan Persatuan Kanser Kebangsaan, Putrajaya

**12 September 2012**

**24 Ogos 2015**



Penyerahan kereta model IRIZ untuk projek penyelidikan di antara Nuklear Malaysia dan Proton Holdings Berhad (PROTON)

**6 Mac 2014**



Penyerahan Reactor Digital Instrumentation and Control System (ReDICS) oleh Korea Atomic Energy Research Institute (KAERI) kepada Nuklear Malaysia

**10 Mei 2013**



Lawatan rasmi oleh Tan Sri Dr. Ali Hamsa, Ketua Setiausaha Negara

## KRONOLOGI PERKEMBANGAN NUKLEAR MALAYSIA



IAEA menjadikan tiga kemudahan Nuklear Malaysia sebagai ICC; Kemudahan Pemprosesan Sinaran Polimer, Kemudahan Rumah Hijau Gama dan Kemudahan Ujian Tanpa Musnah Termaju

**18 September 2019**



Ts. Dr. Siti A'iasah Hashim dilantik sebagai Ketua Pengarah Nuklear Malaysia yang kesembilan dan wanita pertama yang menjawat jawatan tersebut

**7 Oktober 2020**



Nuklear Malaysia membekalkan Sm-153 dan kit EDTMP pertama untuk pesakit kanser di Institut Kanser Negara

**18 November 2021**



Kemajuan Nuklear Malaysia diterjemahkan apabila memenangi Anugerah Keseluruhan sempena Tahun Pengkomersialan Malaysia (MCY) 2021 – *Malaysia National New Rice Variety NMR152*

Mac 2022





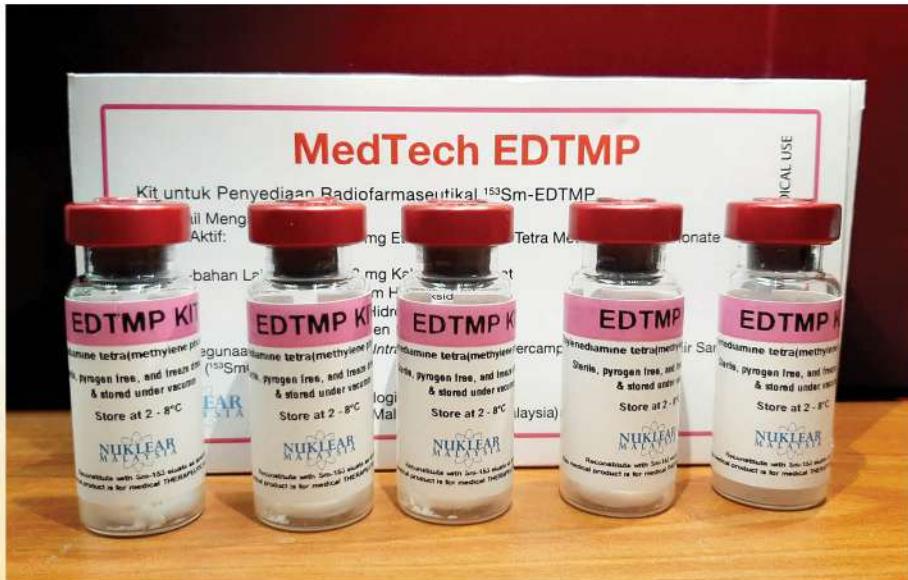
*Gemilang*  
bersama  
Nuklear Malaysia

## VARIETI PADI BAHRU TAHAN LASAK DAN HASIL MENINGKAT

Nuklear Malaysia telah berjaya menjalankan kerjasama strategik bagi pembangunan varieti padi baharu NMR151 dan NMR152. Varieti padi baharu telah berjaya didaftarkan di bawah Akta Perlindungan Varieti Baharu Tumbuhan 2004. Projek penyelidikan padi ini juga menerima anugerah antarabangsa sebagai *Outstanding Achievement Award – IAEA and the Food and Agriculture Organisation of the United Nations (FAO) on Mutation Breeding* dan *Excellent Researcher of FNCA Breakthrough Prize*.

Varieti padi baharu ini telah dikenakan sebagai padi IS21 dan telah dilancarkan oleh Perdana Menteri pada 20 November 2021. Padi IS21 memperolehi *Certificate of Registration of New Plant Variety and Grant Breeders Right* daripada Jabatan Pertanian: mempunyai tahap toleran yang tinggi terhadap penyakit serta keadaan cuaca yang tidak menentu. Varieti ini juga mampu mengeluarkan hasil tuaian yang tinggi. Hasil benih padi IS21 telah dimanfaatkan oleh 20,000 di sembilan kawasan.





## SAMARIUM-153 DAN KIT EDTMP TINGKATKAN KUALITI HIDUP PESAKIT KANSER

Kepakaran Nuklear Malaysia menghasilkan Samarium-153 Ethylenediamine Tetramethylene Phosphonate (Sm-153 EDTMP) secara *in-house* untuk dibekalkan kepada Institut Kanser Negara (IKN) sebagai rawatan paliatif kepada pesakit kanser tulang adalah satu kejayaan yang membanggakan. Kit Samarium-153 meningkatkan kualiti hidup pesakit kanser. Mulai 8 Julai 2021, Nuklear Malaysia mengeluarkan serta membekalkan Sm-153 dan kit EDTMP pertama untuk digunakan pesakit IKN.



## BAJABIO TINGKATKAN HASIL PERTANIAN NEGARA DAN MESRA ALAM SEKITAR

Bioliquifert dipilih sebagai bajabio subsidi penanam padi bagi empat zon di Malaysia. Sebanyak 400 ribu liter Bioliquifert telah dihasilkan dengan harga jualan RM6.8 juta. Tiga jenis bajabio iaitu Bioliquifert, GoGrow BioNPK dan Migrofas M99 telah dikomersialkan.

Produk Bajabio Migrofas M99 adalah produk bajabio yang mengandungi sejenis mikrob M99 (*Pseudomonas putida*) pelbagai fungsi seperti pengikat N, pengurai P dan K yang menghasilkan rizosfera sihat untuk pertumbuhan tanaman dan meningkat hasil. Nuklear Malaysia telah menjalin kerjasama dengan EGI Bioteck Sdn. Bhd. dalam mengkomersialkan produk Bajabio Migrofas M99 ini.

Produk GoGrow BioNPK adalah dari satu jenis mikrob API (*Acinetobacter baumanii*) pelbagai fungsi iaitu pengikat N, pengurai P dan K untuk meningkat pertumbuhan dan hasil tanaman. Selain itu, produk ini juga antagonis terhadap penyakit layu bakteria. Nuklear Malaysia telah menjalin kerjasama dengan Enviro Clean Energy Sdn. Bhd. dalam mengkomersialkan produk bajabio GoGrow BioNPK.



### UVGI-LEMBAYUVNG~III PRODUK MUDAH ALIH MEMUDAHKAN PROSES SANITASI

Kotak Ultraviolet Germicidal Irradiation (UVGI) atau nama komersial LembayUVng-III adalah model produk UVGI terbaru dan akan dipasarkan ke hospital-hospital dalam negara bagi membantu proses nyahkuman, khususnya di wad berkaitan COVID-19.

### PRODUK R&D NUKLEAR MALAYSIA YANG SEDIA UNTUK DIKOMERSIALKAN



## PRODUK R&D NUKLEAR MALAYSIA YANG SEDIA UNTUK DIKOMERSIALAKAN

Benih Stevia Varieti  
Baru



*Face Shield*



*HippoScan*



*Aquacage*



*Smart WINDER*



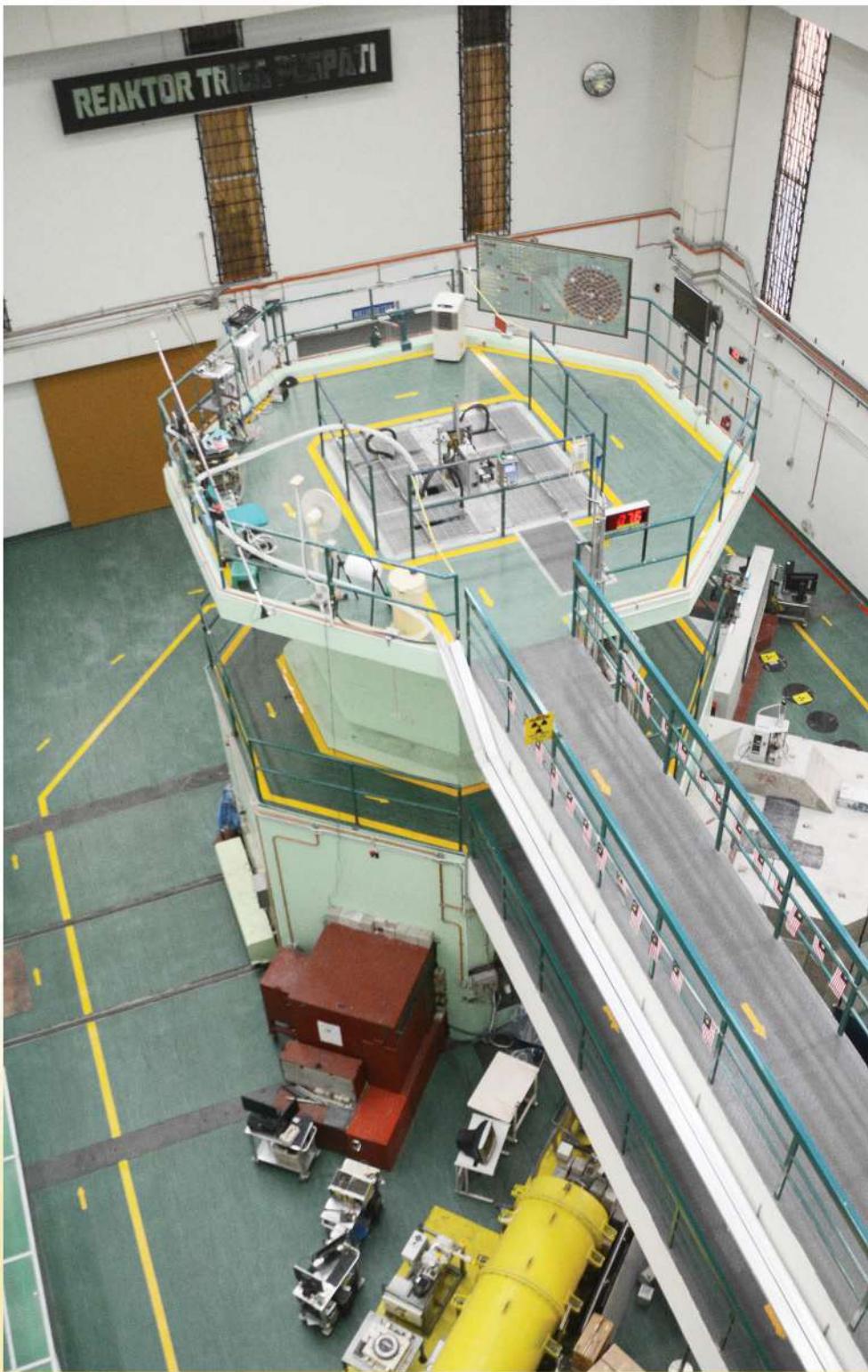
# Fasiliti & Kemudahan

Nuklear Malaysia

## REAKTOR TRIGA PUSPATI (RTP)

**R**eaktor TRIGA PUSPATI (RTP) merupakan satu-satunya reaktor penyelidikan nuklear di Malaysia yang telah dinaiktaraf pada tahun 1982. RTP digunakan untuk menghasilkan sumber neutron bagi pengeluaran radioisotop, perkhidmatan analitik, alat latihan dalam nuklear, sains, dan kejuruteraan yang mematuhi amalan, piawaian kebangsaan dan antarabangsa, keperluan perlesenan dalam pengurusan keselamatan, sekuriti dan kawal gunaan nuklear.

Reaktor ini telah direka bentuk untuk melaksanakan dengan berkesan pelbagai bidang asas sains nuklear dan pendidikan. Ia menggabungkan kemudahan-kemudahan untuk kajian sinaran neutron dan gama termaju serta aplikasi, termasuk analisis pengaktifan neutron (NAA), analisis pengaktifan neutron tertunda (DNA), pengeluaran radioisotop untuk tujuan perubatan, perindustrian dan pertanian, radiografi neutron, dan penyerakan neutron sudut kecil (SANS).



## MAKMAL APLIKASI KIMIA ANALISIS (ACA)

Makmal Kimia Analisis (*Analysis Chemical Application - ACA*) memainkan peranan dalam pelaksanaan fungsi-fungsi penting, iaitu: menyediakan perkhidmatan analisis kimia untuk kumpulan penyelidikan dalam agensi, komuniti penyelidikan di universiti dan agensi kerajaan yang lain; menyediakan perkhidmatan analisis komersial kepada sektor swasta; dan menyediakan kemudahan latihan dan panduan kepada pelajar-pelajar universiti dalam mengendalikan peralatan analisis. Makmal ini mengaplikasikan kawalan kualiti dan amalan jaminan kualiti yang baik bagi memberikan output berkualiti tinggi di mana iaanya memenuhi piawaian antarabangsa.

Makmal ACA dilengkapi dengan pelbagai kemudahan instrumen analisis seperti Sistem Spektrometri Gama untuk Analisis Pengaktifan Neutron (NAA), Spektrometri Jisim Plasma Gandingan Aruhan (ICPMS), Spektrometri Penyerapan Atom (AAS), *Ion Chromatography (IC)* dan Pengukur Unsur CHNS. Dengan kemudahan analitikal tersebut, makmal ini berkeupayaan menyediakan pelbagai keperluan analisis seperti analisis unsur. Selain itu, makmal ini juga mengendalikan pelbagai jenis sampel untuk analisis termasuk tanah, sedimen, air, zarah/debu udara, bahan biologi, seramik, bahan geologi, mineral dan lain-lain.



## MAKMAL UJIAN BIOLOGI

Makmal Kawalan Mutu Mikrobiologi ditubuhkan pada tahun 1982. Setelah penjana Tc-99m dikomersialkan pada tahun 1990, ujian rutin mikrobiologi dijalankan bagi memenuhi keperluan pengesahan kualiti produk penjana Tc-99m yang dihasilkan. Aktiviti makmal kemudiannya diluaskan skopnya apabila perkhidmatan ujian mikrobiologi ditawarkan kepada pihak luar Nuklear Malaysia. Kini, kebanyakan sampel ujian adalah terdiri dari produk radiofarmaseutikal serta peranti perubatan.

Manakala Makmal Biodosimetri pula ditubuhkan di Nuklear Malaysia pada Jun 1990. Aktiviti utama adalah melakukan ujian aberasi kromosom menggunakan teknik disentrik untuk menganalisa dos dedahan pekerja sinaran industri di Malaysia. Alat utama yang digunakan adalah Sistem Pencarian Metafasa yang membantu dalam pencarian dan penangkapan imej kromosom pada peringkat metafasa. Di samping menawarkan perkhidmatan kepada pihak luar, Makmal Biodosimetri juga melakukan penyelidikan dan projek kerjasama dengan pihak luar seperti pihak LPTA, IMR dan universiti.





## MAKMAL BEKALAN RADIOISOTOP (BRI)

Makmal pengeluaran radioisotop ditubuhkan untuk mengeluarkan dan mengedar radioisotop, radiofarmaseutikal dan kit radiofarmaseutikal untuk hospital dan pengguna lain di seluruh Malaysia. Makmal ini dilengkapi dengan pelbagai kemudahan seperti:

1. *Hot-cells* untuk pengeluaran penjana Tc-99m
2. *Hot-cells* untuk pengeluaran pelbagai radioisotop lain
3. *Hot-cells* untuk pengeluaran I-131
4. *Hot-cells* untuk pengeluaran Ir-192
5. *Clean room* dan *freeze dryer* untuk penyediaan kit radiofarmaseutikal yang aseptik
6. *Clean room* dengan pensijilan GMP untuk penyediaan generator Tc-99m dan kit aseptik radiofarmaseutikal
7. Peralatan untuk kawalan kualiti seperti penganalisis pelbagai saluran, pembilang gama automatik, *High Performance Liquid Chromatography (HPLC)*, kalibrator dos, peralatan polargrafi, peralatan pengujian Pyrogen dan peralatan pengujian sterilitas.

Selain itu, terdapat juga makmal yang menjalankan ujian khidmat analisis fitofarmaseutikal merangkumi ujian *phytochemistry*, *antidiabetic test*, *antioxidant test*, *toxicological test* dan *molecular/animal imaging*.

## MAKMAL STANDARD DOSIMETRI SEKUNDER (SSDL)

**S**SDL merupakan pusat kebangsaan bagi penentukan alat-alat pengukur sinaran seperti dosimeter yang digunakan di dalam pusat radioterapi dan untuk perlindungan sinaran. Keperluan bagi penentukan alat-alat pengukur sinaran termaktub di bawah Akta Perlesenan Tenaga Atom 1984 (Akta 304), Peraturan-Peraturan Perlindungan Sinaran (Standard Keselamatan Asas) 1988 (pindaan 2010). Makmal Tentukan SSDL mendapat pengiktirafan standard MS ISO/IEC 17025 sejak Julai 2004 dan kini diiktiraf sebagai Pusat Metrologi Sinaran Kebangsaan di bawah penggabungan akreditasi ISO di bawah Kumpulan Metrologi Sinaran pada tahun 2021.

Semua pengukuran dan kalibrasi dapat dikesan oleh piawaian makmal utama dan piawaian antarabangsa yang lain. SSDL juga bertanggungjawab sebagai pusat pemantauan dos dedahan peribadi pekerja sinaran di Malaysia dengan membekalkan dan menganalisis lencana OSL, lencana TLD dan cincin TLD. SSDL turut membekalkan dosimeter dos aras tinggi jenis ceric cerrous dan fricke untuk kegunaan industri pemprosesan sinaran di Malaysia.





## LOJI ALURTRON

Pusat Khidmat Penyiniran Alur Elektron (ALURTRON) mempunyai dua mesin alur elektron iaitu mesin bertenaga tinggi 3.0 MeV (EPS-3000) dan bertenaga rendah 200 keV (Curetron). Kedua-dua mesin ini dilengkapi dengan beberapa sistem penghantaran produk serta disokong oleh makmal QA/QC untuk ujian dosimetri dan polimer. ALURTRON diakreditasi dengan ISO 9001:2015 dan perkhidmatan penyiniran alur untuk peningkatan kualiti produk Perusahaan Kecil dan Sederhana yang telah berjaya dikomersialkan.

Mesin EPS-3000 digunakan dengan meluas dalam penyiniran secara komersial bagi tujuan taut-silang penebat wayar dan kabel, taut-silang tiub kecut haba, taut-silang bahan polimer, taut-silang dan pensterilan produk farmaseutikal seperti sarung tangan, picagari dan pembalut luka, pensterilan produk perubatan, rawatan gas serombong dan rawatan sisa air industri dan kumbahan.

Manakala Curetron bertenaga rendah 200 keV pula digunakan untuk rawatan permukaan pelbagai aplikasi industri berdasarkan kayu, plastik dan keluli, termasuk papan partikel, papan fiber, kerajang aluminium dan dakwat.

## LOJI RAYMINTEX

Loji RAYMINTEX merupakan sebuah loji perintis yang menjalankan pemvulkanan susu getah asli menggunakan sinaran gama atau lebih dikenali sebagai susu getah asli tervulkan menggunakan sinaran gama (RVNRL). RAYMINTEX adalah loji penghasilan lateks getah asli RVNRL yang pertama di dunia dan mempunyai persijilan ISO 9001:2015.

Loji RAYMINTEX menghasilkan RVNRL yang mempunyai sifat-sifat fizikal dan mekanikal yang dapat memenuhi keperluan/spesifikasi kebanyakan produk celupan susu getah asli. Antara kelebihan/kebaikan RVNRL utama ialah:

1. Kestabilan yang tinggi dan tempoh penyimpanan yang lebih lama
2. Produk yang lebih lembut dan selesa kerana modulus yang rendah
3. Bebas dari nitrosamina dan rendah nitrosatable (bahan karsinogenik)
4. Bebas dari alahan yang disebabkan oleh bahan pemecut
5. Kandungan abu yang lebih rendah dan tidak menghasilkan gas pembakaran asid yang tinggi apabila dibakar
6. Tiada masalah pewarnaan/pencemaran tembaga (*copper staining*), produk getah sesuai digunakan oleh industri elektronik
7. Mesra alam, kilang-kilang pembuat produk getah tidak menghasilkan efluen yang mempunyai kandungan zink yang tinggi

RVNRL sesuai untuk tujuan pembuatan sarung tangan, belon, puting bayi dan lain-lain produk yang mudah dieksplotasi oleh pengguna. Loji RAYMINTEX juga menjalankan aktiviti penyelidikan dengan tujuan mempertingkatkan mutu RVNRL untuk menyokong promosi dan pengkomersialan teknologi RVNRL, dan kepelbagaiannya pemprosesan sinaran.





## LOJI SINAGAMA

Loji Penyinaran SINAGAMA menggunakan tenaga pengion dalam bentuk sinaran gama dari sumber Cobalt-60. Loji penyinaran ini beroperasi dengan kemudahan iradiasi JS10000 (IR-219) yang mampu menyinari pelbagai produk yang memerlukan dos yang berbeza secara serentak. Pada masa kini, SINAGAMA mendapat pengiktirafan pensijilan MS ISO 9001: 2015 dan ISO 13485: 2016. Pada mulanya SINAGAMA direka sebagai kemudahan perintis serba guna untuk tujuan penyelidikan dan pembangunan. Aktiviti SINAGAMA kemudiannya dipelbagaikan untuk menawarkan perkhidmatan kepada orang ramai untuk pensterilan produk perubatan dan bahan pembungkusan, pencemaran makanan, farmaseutikal, herba dan makanan haiwan, dan pembasmian serangga dalam komoditi pertanian, termasuk untuk tujuan kuarantin.

SINAGAMA juga menyediakan perkhidmatan pensterilan tisu dan tulang melalui penyinaran gama untuk tujuan perbankan tisu kepada pihak berkuasa yang berkaitan seperti hospital dan Bank Tisu Negara.



## KUMPULAN UJIAN TANPA MUSNAH (NDT)

**P**usat Khidmat Ujian Tanpa Musnah (NDT) memberi perkhidmatan dan latihan pengujian NDT dalam sektor industri minyak dan gas, tenaga, aeroangkasa, pembuatan dan pengangkutan. Bagi memenuhi permintaan perkhidmatan pihak luar terdapat dua kumpulan iaitu Teknologi NDT Termaju (LENDT) dan NDT-MSI.

Kumpulan LENDT menawarkan perkhidmatan pengujian NDT termaju seperti Ujian Radiografi-Digital (RT-D), Ujian Ultrasonik Tatasusun Berfasa (PAUT), Termografi Inframerah (IRT) dan Laser Shearografi. Nuklear Malaysia melalui kumpulan LENDT telah mendapat pengiktirafan *International Atomic Energy Agency Collaborating Centre (ICC) for Advanced NDT* yang berperanan sebagai pusat rujukan antarabangsa dalam bidang NDT termaju.

NDT-MSI pula menyediakan perkhidmatan seperti pemantauan dan pencirian sub-permukaan menggunakan radar penembusan tapak (GPR), pengukuran elektromagnetik tapak (GEM) dan mengukur ketumpatan dan kelembapan tapak menggunakan tolok ketumpatan nuklear, runding cara dan pengujian NDT dalam struktur konkrit, pemantauan tangki simpanan menggunakan pancaran akustik dan verifikasi dan penyelenggaraan radas penyiniran dalam industri.





## KUMPULAN TEKNOLOGI PENILAIAN LOJI (PAT)

**K**umpulan Teknologi Penilaian Loji (PAT) adalah kumpulan penyelidikan yang telah bertapak lebih dari 30 tahun dalam pengoperasian dan penyelenggaraan industri Malaysia. Penyelidikan utama PAT adalah dalam aplikasi teknologi sumber radioaktif terkedap dan teknologi penyuruh dalam industri.

Isotop radioaktif, terutama dalam bentuk punca terkedap dan tidak terkedap telah digunakan dalam spektrum industri proses yang luas bagi penyelesaian masalah proses, pemantauan, pengendalian, pemeriksaan, pengoptimuman dan tujuan lain.

Aktiviti PAT termasuk menyediakan perkhidmatan diagnostik proses melalui imbasan turus penyulingan, imbasan paip, imbasan paras menggunakan teknik gama dan neutron serta teknik penyuruh di loji petrokimia, loji minyak dan gas, loji rawatan air dan kemudahan lain dengan menggunakan rangkaian instrumen/peralatan nukleonik canggih.

PAT secara aktif mempromosikan teknik punca terkedap dan tidak terkedap, sinar-X, Mikro dan Gama Tomografi Berkomputer dan Pengiraan Berkomputer Mekanik Bendalir melalui seminar kebangsaan dan antarabangsa, menyediakan latihan, perkhidmatan dan perundingan teknikal kepada pihak yang berminat.

## KUMPULAN APLIKASI PENYURIHAN ALAM SEKITAR (e-TAG)

**K**umpulan Aplikasi Penyurih Alam Sekitar (e-TAG) menyediakan khidmat penyelidikan merangkumi bidang geofizik, pengukuran hidrologi serta aplikasi teknik penyurih berfokuskan “related problem-solving”.

Perkhidmatan yang ditawarkan terbahagi kepada empat kategori utama iaitu analisis makmal, penilaian dan pengurusan sumber air, teknik geofizik serta kajian sedimentologi. Analisis makmal utama yang ditawarkan adalah IRMS serta WDXRF. IRMS (*Isotope Ratio Mass Spectrometry*) digunakan untuk analisis isotop stabil sementara WDXRF (*Wavelength Dispersive X-ray Fluorescence*) digunakan untuk menganalisis elemen yang terkandung di dalam unsur.

Analisis makmal lain yang juga ditawarkan adalah seperti kemudahan analisis <sup>14</sup>C menggunakan kaedah penyerapan, analisis <sup>3</sup>H menggunakan pengayaan elektrolitik dan pengukuran radon *in-situ* dalam udara dan air. Penilaian dan pengurusan sumber air pula, e-TAG menawarkan khidmat seperti kajian sumber air tanah, kajian pencemaran air tanah, kajian berkaitan empangan serta kajian pencerobohan air masin.



## KUMPULAN SINARAN TIDAK MENGION (NIR)

Sinaran tidak mengion (NIR) adalah sinaran bertenaga rendah, di mana spektrumnya meliputi radiasi frekuensi lampau rendah (ELF), frekuensi radio (RF), sinaran inframerah, cahaya nampak, LASER dan ultra-ungu (UV). Nuklear Malaysia mempunyai tiga makmal utama NIR iaitu Makmal Frekuensi Radio dan Gelombang Mikro, Makmal Frekuensi Lampau Rendah dan Makmal Ultraviolet dan LASER.

Selain dari menjalankan penyelidikan dan pembangunan di bidang keselamatan sinaran tidak mengion di Malaysia, Kumpulan NIR bertanggungjawab untuk menyediakan khidmat sokongan teknikal dan kepakaran NIR, menawarkan penilaian keselamatan, khidmat nasihat, kursus dan latihan kepada sektor industri, agensi-agensi kerajaan dan orang awam. Kumpulan NIR telah mendapat akreditasi MS ISO/IEC 17020 untuk penilaian keselamatan frekuensi radio (RF) dari 300kHz sehingga 18GHz.





## MAKMAL FIZIK PERUBATAN (MPL)

Makmal Fizik Perubatan (*Medical Physics Laboratory - MPL*) merupakan pemegang Lesen Kelas H KKM/R/0725 dari Kementerian Kesihatan Malaysia (KKM) semenjak tahun 2000 bagi perkhidmatan Ujian Kawalan Mutu (QA) radas sinar-X diagnostik perubatan, ujian ketebalan kesetaraan plumbum bilik sinar-X perubatan dan tentukuran kalibrasi dos perubatan nuklear.

MPL juga merupakan satu-satunya Makmal Standard yang menawarkan perkhidmatan tentukuran peralatan ujian kawalan mutu radas sinar-X diagnostik perubatan di Malaysia dan Asia Tenggara. Makmal Standard ini telah diakreditasi MS ISO/IEC 17025 oleh Skim Akreditasi Makmal Malaysia (SAMM) sejak tahun 2011. Selain itu, MPL juga menawarkan ujian ketebalan kesetaraan plumbum sampel perisai perlindungan sinaran dan PPE, ujian intergriti PPE, ujian serakan sinaran serta tentukuran pembilang tiroid.



## MAKMAL RADIOKIMIA DAN ALAM SEKITAR (RAS)

Makmal Radiokimia dan Alam Sekitar (RAS) bertanggungjawab untuk membangunkan dan memantapkan teknik analisis keradioaktifan dalam sampel alam sekitar dan makanan. Makmal RAS telah ditubuhkan pada tahun 1984 sebagai salah satu pusat kemudahan penyelidikan.

Makmal RAS juga menyediakan perkhidmatan radioanalisis untuk keperluan agensi kerajaan dan komersial. Makmal RAS mengamalkan QA/QC dan mempunyai prosedur pengurusannya sendiri dan makmal ini telah diakreditasi dengan MS ISO/IEC 17025: 2017 sejak Disember 2005 oleh Jabatan Standard Malaysia bagi skop analisis keradioaktifan gama.

Kini, makmal RAS adalah satu-satunya makmal kebangsaan yang diluluskan dan diiktiraf oleh Kementerian Kesihatan Malaysia (KKM) untuk melakukan analisis pengukuran keradioaktifan dalam sampel makanan untuk tujuan eksport dan air mineral serta air minuman berbungkus sebagai sebahagian daripada syarat perlesenan KKM.

## PUSAT PEMBANGUNAN PROTOAIP DAN LOJI/ PUSAT INSTRUMENTASI DAN AUTOMASI (PDC/PIA)

**P**usat Pembangunan Prototaip dan Loji (PDC) serta Pusat Instrumental dan Automasi (PIA) diwujudkan khusus untuk memberikan khidmat kejuruteraan dan sokongan teknikal kepada aktiviti penyelidikan dan pembangunan di Nuklear Malaysia.

PDC merupakan pusat rujukan dalam bidang kejuruteraan mekanikal khususnya dalam pembangunan prototaip dan membangunkan kemudahan loji rintis. Perkhidmatan yang ditawarkan adalah seperti pembangunan sistem automasi untuk penyelidikan dan pembangunan, merekabentuk kejuruteraan, fabrikasi dan pemesinan, pemasangan komponen dan pembuatan peralatan mekanikal yang digunakan dalam bidang nuklear dan radiasi. PDC menyediakan khidmat meleraikan peralatan penyinaran dan memiliki kemudahan *Mobile Hot Cell* yang berupaya mengendalikan bahan radioaktif punca terkedap gama beraktiviti sehingga 2000 Curie Cobalt-60.

Sementara itu, PIA pula menyediakan dua perkhidmatan utama iaitu perkhidmatan operasi dan penyelenggaraan yang berkaitan dengan penyenggaraan, pengujian, pentaulihan, latihan dan khidmat runding cara dan penyelidikan dan pembangunan peralatan elektronik serta instrumentasi. Perkhidmatan ini meliputi peralatan penyelidikan dan makmal; sistem komunikasi (sistem telefon/ PABX dan siaraya) dan sistem keselamatan yang merangkumi sistem kawalan akses dan perimeter, dan sistem penggera kebakaran.





## KUMPULAN FIZIK KESIHATAN (KFK)

Kumpulan Fizik Kesihatan (KFK) menyediakan khidmat kepakaran dalam pemantauan dan analisis dalam bidang keselamatan sinaran dan nuklear yang merangkumi bidang keselamatan radiologi dan keselamatan alam sekitar.

Ujian kebocoran punca terkedap adalah salah satu keperluan pematuhan perlindungan sinaran bagi pengendalian peralatan sinaran punca terkedap. Ujian kebocoran adalah ujian calitan/sapuan yang dijalankan ke atas punca terkedap bertujuan untuk memastikan integriti bekas punca/perisaian punca terkedap bagi mengesan pencemaran dan kebocoran sinaran.

Nuklear Malaysia menyediakan penguji kebocoran yang bertauliah untuk menentukan kebocoran sumber radiasi yang digunakan dalam industri dan aplikasi lain. Aktiviti pengujian integriti sumber terkedap dilakukan secara tahunan bagi memenuhi keperluan undang-undang (Akta 304).



## PUSAT PEMBANGUNAN TEKNOLOGI SISA (WasTeC)

WasTeC adalah Pusat Pengurusan Sisa Radioaktif Kebangsaan yang telah dipertanggungjawabkan oleh kerajaan bagi pengurusan sisa beradioaktif di Malaysia sejak ditubuhkan pada 1984.

WasTeC menjalankan khidmat pungutan, perawatan, pengkondisian, penyimpanan dan pelupusan sisa radioaktif yang diperolehi dari industri pembuatan, hospital, sekolah, institusi pengajian dan makmal-makmal penyelidikan. Sisa-sisa yang diterima merangkumi sisa pepejal, cecair dan bahan radioaktif punca terkedap terpakai atau *Disused Sealed Radioactive Sources* (DSRS). WasTeC juga menawarkan perkhidmatan dalam bidang pengurusan sisa pepejal perbandaran (MSW).

WasTeC dilengkapi dengan tenaga kerja profesional dan mahir serta kemudahan yang diperlukan untuk aktiviti pengurusan sisa radioaktif. Pelanggan untuk perkhidmatan ini terdiri daripada pelbagai sektor, yang menggunakan bahan-bahan radioaktif dalam operasi mereka seperti industri, perubatan, institusi pengajian tinggi dan lain-lain. Perkhidmatan yang ditawarkan WasTeC juga telah mendapat penarafan ISO 9001:2015 bagi sistem pengurusan kualiti oleh SIRIM sejak tahun 2018.



## MAKMAL TEKNOLOGI SINARAN (MTS)

Makmal Teknologi Sinaran (MTS) menjalankan aktiviti pemprosesan, pengujian dan analisis sampel berasaskan polimer. MTS dilengkapi dengan loji pandu yang menempatkan mesin memproses polimer separa industri, makmal-makmal analisa dengan peralatan saintifik yang moden serta pegawai yang berkemahiran dalam bidang memproses polimer. MTS juga berpengalaman dalam membangunkan kaedah ujian mengikut keperluan pelanggan untuk mematuhi piawaian antarabangsa seperti *International Organization for Standardization (ISO)*, *British Standards (BS)*, *American Society for Testing and Materials (ASTM)* dan sebagainya. Makmal ini menyediakan pelbagai jenis khidmat pengujian dan analisa kepada pihak akademik, industri dan pelanggan loji pandu.

### 1. Pemprosesan/Penyediaan Sampel Polimer

Pelbagai mesin pemprosesan polimer berskala makmal dan loji pandu yang dibuka untuk sewaan. Mesin-mesin ini sesuai digunakan bagi kerja-kerja penghasilan produk termoplastik, termoset, komposit, adunan polimer, biopolimer, getah dan membran.

### 2. Pencirian Bahan

Khidmat ujian ini terdiri daripada pencirian sifat fizikal, mekanikal, termal, kimia, larutan cair dan morfologi permukaan sampel. Kebiasaannya, ujian-ujian ini direka untuk mengkaji perubahan yang terhasil daripada pengubahsuaian yang dilakukan ke atas bahan termasuk polimer.

## MAKMAL TEKNOLOGI BAHAN (MTEG)

**K**umpulan Teknologi Bahan (MTEG) menjalankan aktiviti R&D&I&C dalam bidang seramik, metallurgi, perlindungan kakisan, bahan nano, biomaterial, pelindung radiasi, kerosakan radiasi, bahan elektronik, mineral, sensor, pemeliharaan warisan, pemprosesan mineral, instrumen nuklear serta pemodelan dan simulasi.

MTEG memperoleh kepercayaan yang baik dan pendekatan inovatif dalam melakukan pelbagai pencirian dan ujian terhadap sifat mekanikal, struktur mikro, morfologi, terma, fizikal dan kimia bahan dalam pelbagai keadaan. MTEG bukan sahaja mampu bertindak sebagai penyelesa masalah teknikal pelanggan dalam sains dan kejuruteraan bahan, malah menjadi pusat perkhidmatan sehenti bagi perkhidmatan pencirian bahan; elemen penting untuk kajian bahan, pembangunan dan pengkomersialan produk.

Makmal-makmal di MTEG menyediakan perkhidmatan pemprosesan, sintesis, dan pencirian bahan serta dilengkapi dengan pelbagai peralatan penting dan canggih seperti XRD, FESEM / EDX / WDX, SEM / EDX, EDXRF, WDXRF, Spectrometer Confocal Raman, AFM, STA , SAXS, SANS, Neutron Radiografi, UV-Vis Spectrometer, Photoluminescence Spectrometer, Spark Emission Spectrometer, Particle-Size Analyzer, Potentiostat, Corrosion Analyzer, Hardness Tester, Universal Testing Machines, Spin Coater, Sputter Coater dan Electrosinning System.





## MAKMAL TEKNOLOGI AGROBIOTEK (TAB)

Makmal Teknologi Agro dan Biotek (TAB) menawarkan pelbagai khidmat dalam bidang agroteknologi dan biosains.

Dengan kepakaran dan kemudahan yang ada di pusat khidmat ini, pelanggan boleh terus memohon untuk mendapatkan khidmat yang disediakan ataupun hadir untuk perbincangan terlebih dahulu bagi mendapatkan pandangan dan khidmat nasihat daripada pegawai pakar bidang yang terlibat. Khidmat di TAB meliputi penyinaran gama, khidmat luaran dan konsultansi, kursus, pengeluaran dan analisis.

Pusat khidmat TAB mempunyai kemudahan dan peralatan-peralatan utama seperti:

1. Makmal Kultur Tisu (Makmal Flora Vitro dan Makmal Inkubasi Blok 61)
2. Kebuk Penyinaran Biobeam GM8000
3. Rumah Hijau Gama
4. Alat Photostimulated Luminescence (PSL)
5. Makmal Mikrobiologi
6. Kemudahan Rekabentuk Bio Rumah Kaca Transgenik

## PUSAT KECEMERLANGAN NUKLEAR

**P**usat Kecemerlangan Nuklear (*Centre of Nuclear Excellence – CoNE*) melaksanakan program-program latihan dalam sektor-seperti keselamatan dan kesihatan; sinar-X perubatan; keselamatan persekitaran dan kesihatan; penilaian tanpa musnah; instrumentasi dan kejuruteraan; pengurusan teknologi; dan latihan antarabangsa. Latihan ini bertujuan meningkatkan kemahiran yang diperlukan, menggalakkan kesedaran keselamatan yang lebih besar dan mewujudkan tenaga kerja yang cekap dalam memainkan peranan yang lebih besar dalam agenda pembangunan negara.



Semua program latihan yang dianjurkan seperti Latihan Awam, Program Serantau dan Program Asas Agensi direka khas untuk memenuhi kehendak dan keperluan organisasi. Pusat Kecemerlangan Nuklear mendapat pengiktirafan oleh:

- Pembangunan Sumber Manusia Berhad (PSMB) sebagai Penyedia Latihan Kelas A (kerajaan0023) dan Pusat Kecemerlangan Peningkatan Kemahiran PKS
- Kementerian Kewangan untuk insentif potongan dua kali
- Lembaga Perlesenan Tenaga Atom (AELB) sebagai pusat kecemerlangan dalam aktiviti perlindungan sinaran
- Jabatan Pembangunan Kemahiran (JPK) di bawah Kementerian Sumber Manusia sebagai pusat latihan dan peperiksaan Sijil Kemahiran Malaysia (SKM)
- Kementerian Kesihatan Malaysia (KKM) sebagai penyedia latihan dalam sinar-X Perubatan untuk program CME di bawah sistem penggredan MMC-MMA
- IAEA Regional Training Centre untuk program 'Post Graduate Educational Course' dan lain-lain kursus IAEA
- Jabatan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan (DOSH) sebagai penyedia latihan yang mengendalikan kursus yang mendapat mata pemberat CEP (CEP Point)
- Lembaga Pembangunan Industri Pembinaan Malaysia (CIDB) sebagai penyedia latihan yang menyediakan latihan peningkatan kompentensi kontraktor bagi mengumpul mata CCD (*Continuous Contractor Development*)



# Harta Intelek

## HARTA INTELEK

**P**aten merupakan satu penanda aras yang penting dalam aktiviti R&D. Secara umum, paten merupakan salah satu cabang yang terdapat di dalam kelompok harta intelek. Paten merupakan hak eksklusif yang diberikan terhadap sesuatu ciptaan sama ada dalam bentuk produk, proses untuk menghasilkan sesuatu dengan cara terbaharu dan sesuatu ciptaan tersebut menawarkan penyelesaian teknikal bagi sesuatu masalah. Dalam konteks ini, paten amat dititikberatkan di Nuklear Malaysia dan aktiviti ini kian menunjukkan peningkatan daripada tahun sebelumnya. Lebih membanggakan sebanyak 45 paten telah berjaya dihasilkan dan diiktiraf sebagai harta intelek Nuklear Malaysia.

### Senarai Harta Intelek Nuklear Malaysia

#### 1 *Process for Preparing A Leaching Solution for Removing Radioactive Elements in Zircon*

DR. MEOR YUSOFF MEOR SULAIMAN  
PI20003559 (MY-135419-A)

#### 2 *Process for Producing High Purity Alumina*

DR. MEOR YUSOFF MEOR SULAIMAN  
PI20043189

#### 3 *Radiation Cross-linkable Polymer Blends*

DR. CHANTARA THEVY RATNAM  
PI20043088 (MY-137367-A)

#### 4 *Process for Producing Higher Grade Zircon*

DR. MEOR YUSOFF MEOR SULAIMAN  
PI20031626 (MY-138054-A)

#### 5 *Process and Apparatus for Natural Rubber Latex Prevulcanisation by Radiation*

DR. WAN MANSOL WAN ZIN  
PI20013987 (MY-129856-A)

#### 6 *Process for Preparing a Leaching Solution for Removing Radioactive Elements in Zircon and Related Minerals*

DR. MEOR YUSOFF MEOR SULAIMAN  
PI20003559 (MY-135419-A)





8

7

**Hydrogel Dressing**DR. NORIMAH YUSOF  
PI20002615 (MY-137279-A)

9

8

**Process for Producing Feeds from the Cellulosic Fibrous Wastes of Oil Palm**DR. MAT RASOL AWANG  
PI96005031 (MY-130294-A)

5

9

**Eyefresh-Cooling Patch for Eye Treatment**DR. NORIMAH YUSOF  
PI20002615 (MY-137279-A)

10

**Process for Preparing A Leaching Solution for Removing Radioactive Elements in Zircon and Related Minerals**DR. MEOR YUSOFF MEOR SULAIMAN  
PI 20003559/MY 135419-A

11

**Advanced EPDM Compounds for Automotive Applications**DR. CHANTARA THEVY RATNAM  
PI20081852 (MY-144472-A)

12

**Hi-Tech Alumina from Aluminium Waste**DR. MEOR YUSOFF MEOR SULAIMAN  
PI20043189 (MY-137792-A)

13

**Chitosan Gel Paste – Flexible Wound Dressing**DR. NORIMAH YUSOF  
PI20080940 (MY-145085-A)

14

**Ekoprena™ Based Thermoplastic Elastomer Compounds**DR. CHANTARA THEVY RATNAM  
PI20043088 (MY-137367-A)

15

**Method for Manufacturing Palm Oil Based Hydroxyl Containing Products for use in Making Polyurethane Materials**MOHD HILMI MAHMOOD  
PI20043190 (MY-142814-A)

16

**Radiation Crosslinkable Starch Film Composition & Method Of Preparation Thereof**DR. ZULKAFLI GHAZALI  
PI20050126 (MY-142968-A)

17

**Irradiation Modification of Elastomer Blend**DR. CHANTARA THEVY RATNAM  
PI20081852 (MY-144472-A)

18

**Apparatus and Method for Measuring Fruit Ripeness**DR. MOHD ASHHAR HJ. KHALID  
PI20064328 (MY-168755-A)

19

**NuRust**AGENSI NUKLEAR MALAYSIA  
TM2019022651

20

**A Root Image Capturing System**MOHD ARIF HAMZAH  
PI20050081 (MY-144491-A)

21

**Process of Converting Radioactive Organic Waste into Apatite Ceramics**DR. MEOR YUSOFF MEOR SULAIMAN  
PI20040081 (MY-182824-A)

22

**Synthesis and Production of Palm Oil Based Urethane Acrylate (POBUA) for use in UV/EB Curing of Coatings, Adhesives and Printing Inks**MOHD HILMI MAHMOOD  
PI20031627 (MY-176255-A)

**23** **A Drug Delivery System in Bone Tissue**  
RUSNAH MUSTAFFA  
PI20085327 (MY-145774-A)

**24** **Wound Dressing Paste**  
DR. NORIMAH YUSOF  
PI20080940 (MY-145085-A)

**25** **Modular for Aquaculture Farming and Method Thereof**  
MOHD FAIZAL ABD RAHMAN  
PI2015702190 (MY-183424-A)

**26** **Smart Alert Radiation Dosimeter Device**  
DR. RASIF MOHD ZAIN  
UI2015702805 (MY-177147-A)

**27** **Padi NMR151**  
DR. SOBRI HUSSEIN  
PVBT 026/15 (DOA Trademark)

**28** **BioGitaTea™**  
DR. SERI CHEMPAKA MOHD YUSOF  
TM2013016305 (Trademark Class 30)

**29** **Gitachoc Delight™**  
DR. SERI CHEMPAKA MOHD YUSOF  
TM2013016304 (Trademark Class 30)

**30** **An Improved Chelating Adsorbent for Removing Boron**  
DR. TING TEO MING  
UI2013003427 (MY-160786-A)

**31** **Micro and Nano Particles from Radiation Cross-linkable Palm Oil Fatty Acids Structure and a Product Derived Thereof**  
DR. RIDA TAJAU  
PI2013701558 (MY-182996-A)

**32** **Padi NMR 152**  
DR. SOBRI HUSSEIN  
PVBT 027/15 (DOA Trademark)

**33** **An Ultraviolet Curable Resin Composition and Method Thereof**  
DR. NIK GHAZALI NIK SALLEH  
PI2013001265 (MY-160885-A)

**34** **Method of Fabricating Titanate Nanowire**  
DR. MEOR YUSOF MEOR SULAIMAN  
PI2013000771 (MY-171685-A)

**35** **An Improved Composition Containing Polyvinyl Chloride**  
DR. CHANTARA THEVY RATNAM  
PI2013000473 (MY-161626-A)

**36** **Composition of an Armour Unit and Method of Fabricating Thereof**  
MOHD FAIZAL ABD RAHMAN  
PI2012004637 (MY-173338-A)

**37** **Method of Producing Photocatalytic Rutile Titanium Dioxide**  
DR. MEOR YUSOF MEOR SULAIMAN  
PI2012003514 (MY-183833-A)

**38** **Method of Producing High Purity Gamma and Alpha Alumina**  
DR. MEOR YUSOF MEOR SULAIMAN  
PI2012003514 (MY-173886-A)





**39** **Aluminum Alloy for Cathodic Protection**  
DR. MOHAMAD DAUD MOHAMAD  
PI20090119 (MY-158014-A)

**40** **Containment and Diluting Radioactive Waste for Long-Term Storage or Reutilization**  
DR. MEOR YUSOF MEOR SULAIMAN  
PI20040081 (MY-182824-A)

**41** **A Bone Graft Substitutes as Drug Delivery System**  
RUSNAH MUSTAFFA  
PI20085327 (MY-145774-A)

**42** **EPOLA**  
DR. NIK GHAZALI NIK SALLEH  
TM2016074912

**43** **POMISPOT (Portable Mini Spot Welding)**  
AGENSI NUKLEAR MALAYSIA  
TM2019022846

**44** **Bioliquifert**  
AGENSI NUKLEAR MALAYSIA  
TM2020005358  
TM2020005361

**45** **An Improved Thermal Processing Apparatus**  
DR. MUHD NOOR MUHD YUNUS  
PI2010005771 (MY-160078-A)



Kerjasama

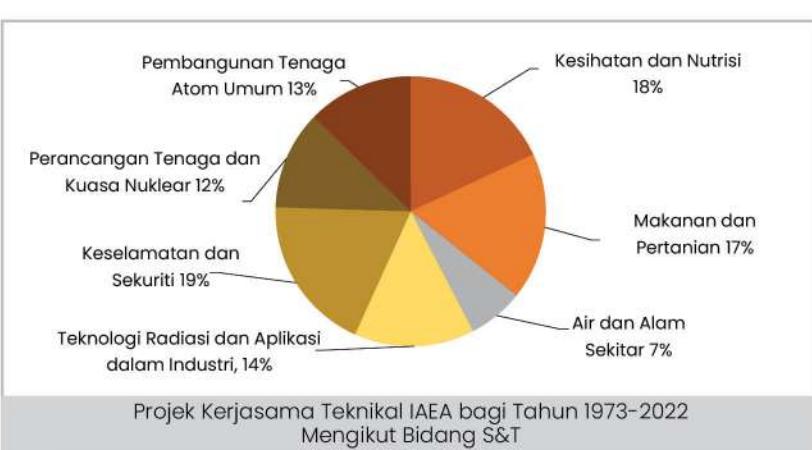
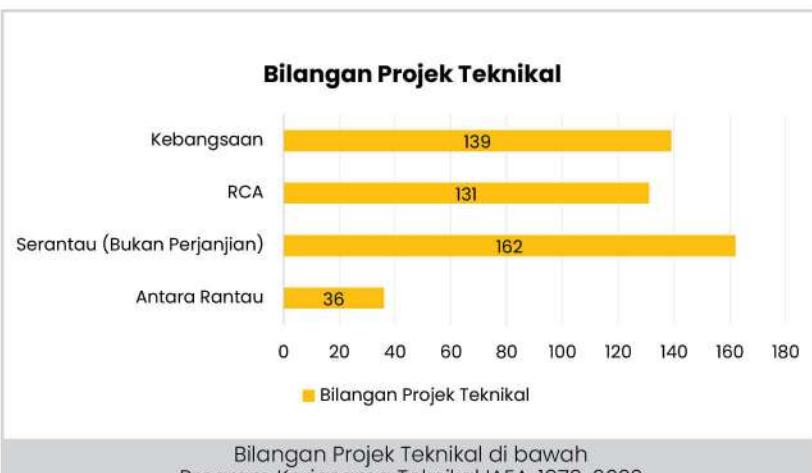
# Hubungan Antarabangsa

## PROGRAM KERJASAMA TEKNIKAL IAEA – MALAYSIA

**M**alaysia menjadi negara ahli Agensi Tenaga Atom Antarabangsa (IAEA) yang ke-101 setelah menandatangani Statut IAEA pada 15 Januari 1969. Sebagai agensi penghubung IAEA, Agensi Nuklear Malaysia (Nuklear Malaysia) berfungsi menyelaras dan mengurus hal ehwal nuklear kebangsaan dan antarabangsa.

Dalam tempoh 50 tahun, Malaysia telah mencatat pelbagai kejayaan menerusi kerjasama dengan IAEA. Pelbagai bantuan kepakaran dan teknikal dari IAEA telah diterima Malaysia melalui pelaksanaan Program Kerjasama Teknikal IAEA, yang memberi manfaat besar kepada negara, terutamanya dalam aspek pembangunan modal insan yang memainkan peranan penting dalam memacu pembangunan sains dan teknologi (S&T) nuklear secara aman di Malaysia. Hasilnya, kepakaran dan kemahiran teknikal negara khususnya berkaitan penyelidikan dan pembangunan (R&D), keselamatan, sekuriti dan kawal guna nuklear telah meningkat.

Nuklear Malaysia telah menandatangani *Country Programme Framework (CPF)* bagi tempoh 2000-2006, 2011-2016 dan 2017-2021. CPF ini menggariskan keperluan dan kepentingan pembangunan keutamaan bidang nuklear di Malaysia yang akan dilaksanakan melalui kerjasama teknikal ini.





Sehingga kini, Nuklear Malaysia telah menyelaras dan menguruskan sejumlah 468 projek teknikal di bawah Program Kerjasama Teknikal IAEA yang terdiri daripada projek kebangsaan, serantau (bukan perjanjian), *Regional Cooperative Agreement (RCA)* dan antara rantau dalam pelbagai bidang S&T. Pelaksanaan projek teknikal ini melibatkan pelbagai Jabatan, Agensi dan Kementerian dalam aplikasi S&T nuklear di Malaysia.

Antara pencapaian utama di bawah Program Kerjasama Teknikal IAEA termasuklah:

1. Pelantikan Nuklear Malaysia sebagai IAEA Collaborating Center (ICC) bagi bidang:
  - Radiation Processing of Natural Polymers, 2006-2009
  - Radiation Processing of Natural Polymers and Nanomaterials, 2010-2014, 2016-2020
  - Non-Destructive Testing, 2015-2019
  - Research, Training and Development in Nuclear Sciences and Applications in Radiation Processing of Polymers, Waste Polymers and Bio-composites, Advanced NDT and Plant Mutation Breeding Using Chronic Gamma Irradiation, 2019-2023
2. FAO/IAEA Achievement Award in Mutation Breeding, 2014
3. FAO/IAEA Outstanding Achievement Award in Plant Mutation Breeding, 2021

## PERLAKSANAAN TRITI PENGHARAMAN MENYELURUH UJIAN SENJATA NUKLEAR (CTBT) DI MALAYSIA

Triti Pengharaman Menyeluruh Ujian Senjata Nuklear (CTBT) adalah satu perjanjian antarabangsa yang mengharamkan sebarang bentuk ujian senjata nuklear dan letupan nuklear di semua jenis persekitaran sama ada di bawah tanah, di udara atau dalam lautan. Berdasarkan keputusan Mesyuarat Jemaah Menteri pada 24 Jun 1998, Malaysia telah menandatangani CTBT di New York pada 23 Julai 1998 dan merupakan negara ke 150 berbuat demikian. Dalam mesyuarat tersebut, Jemaah Menteri juga telah melantik Nuklear Malaysia, yang pada masa tersebut dikenali sebagai MINT, sebagai Pihak Berkusa Kebangsaan bagi pelaksanaan CTBT di Malaysia. Negarakemudianya meratifikasi triti ini pada 17 Januari 2008 bagi membuktikan pendirian tegas dan komitmen Malaysia di peringkat antarabangsa terhadap isu pelucutan dan ketakcambahan senjata nuklear.

Melalui keanggotaan negara dalam CTBT, satu Stesen Pemantauan Radionuklid (RN42) telah dibina di Cameron Highlands, Pahang pada 18 Disember 2007 dan dinauliahkan pada 4 Julai 2009. Stesen RN42 adalah salah satu daripada 321 stesen pemantauan di bawah CTBT. Antara kelebihan sebagai Negara Anggota CTBT adalah penerimaan data saintifik yang dibangunkan daripada empat teknologi sensor iaitu seismik, hidroakustik, infrabunyi dan radionuklid. Oleh itu, Malaysia telah membangunkan satu Pusat Data Kebangsaan CTBT (MY-NDC) pada 13 Disember 2006 yang menerima data pemantauan secara berterusan daripada Pusat Data Antarabangsa (IDC) yang terletak di Vienna, Austria. MY-NDC berperanan menyalurkan maklumat teknikal mengenai verifikasi ujian senjata dan letupan nuklear serta kejadian yang berkaitan dengan penggunaan data CTBT.

Kelebihan data CTBT adalah selain untuk pemantauan ujian senjata nuklear, ia juga boleh dimanfaatkan untuk tujuan awam dan saintifik. Penggunaan data pemantauan CTBT untuk Sistem Amaran Awal Tsunami Kebangsaan adalah antara kegunaannya untuk pengurusan bencana negara. Malaysia telah memanfaatkan peluang ini melalui pemeterian Perjanjian Tsunami antara Malaysia dan Suruhanjaya Persediaan CTBTO pada 17 Jun 2011. Data yang diterima, disalurkan secara terus kepada Pusat Amaran Awal Tsunami Kebangsaan di bawah kendalian Jabatan Meteorologi Malaysia.

**30** Program Kesedaran

**40** Program Pembangunan Kapasiti

**3** Acara Peringkat Antarabangsa & Serantau

**20** Penerbitan Saintifik

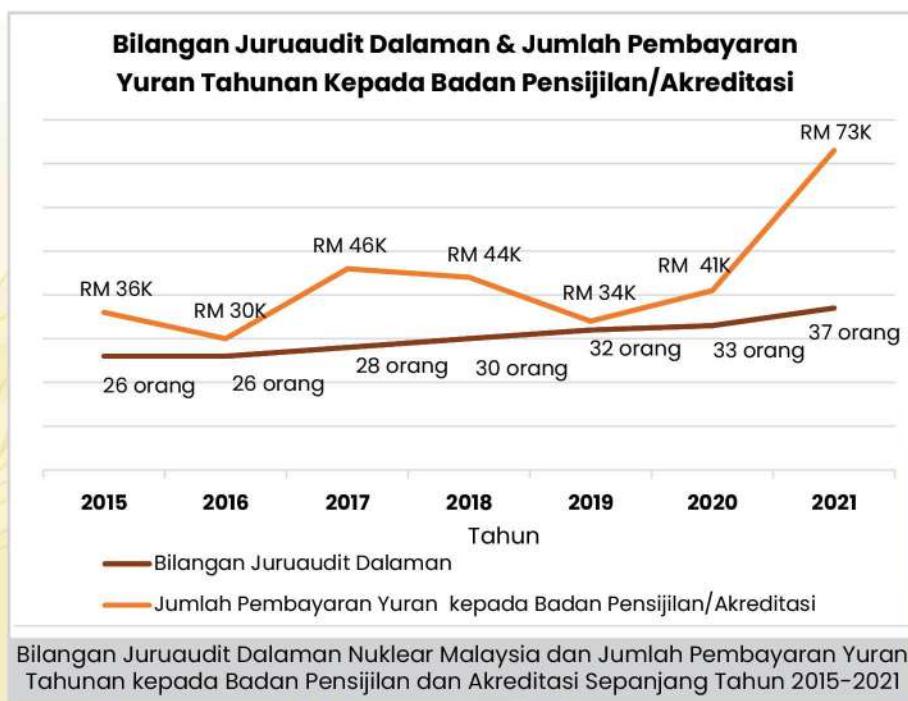
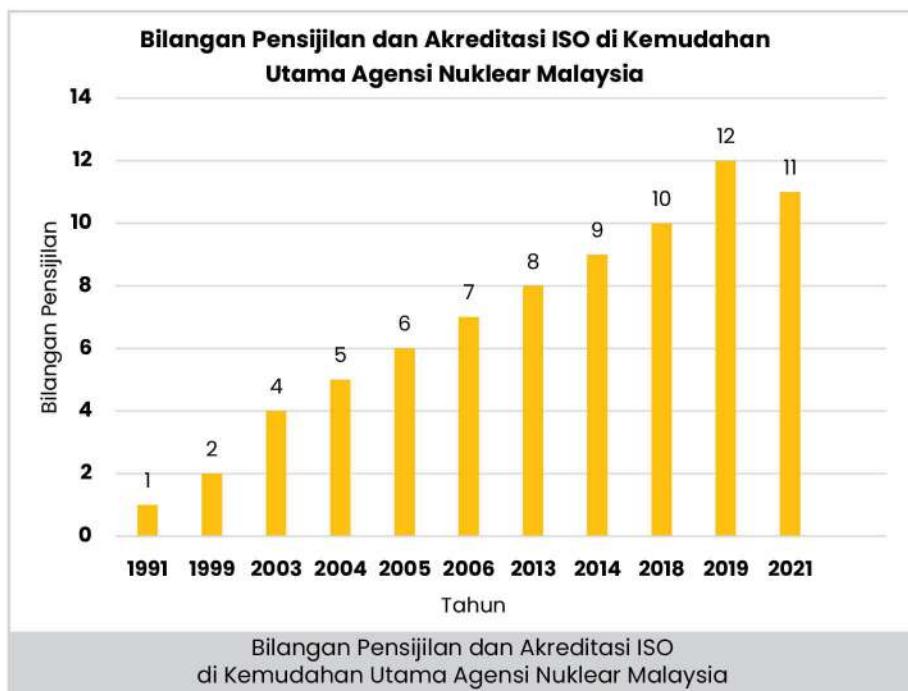
**112** Laporan Teknikal

## PROGRAM KUALITI DI AGENSI NUKLEAR MALAYSIA

**S**emenjak tahun 1991, kemudahan-kemudahan di Nuklear Malaysia telah mula terlibat dengan program pensijilan dan akreditasi kualiti (ISO). Dalam mengekalkan kualiti perkhidmatan jabatan, sehingga kini Nuklear Malaysia telah berjaya mengekalkan 11 pensijilan dan akreditasi kualiti di setiap kemudahan utama yang terlibat.

Jadual 1: Senarai Kemudahan yang Memperolehi Pensijilan & Akreditasi ISO di Nuklear Malaysia

NO	KEMUDAHAN	PERSIJILAN & AKREDITASI ISO	KEJAYAAN
1.	SINAGAMA	ISO 9001:2015 & ISO 13485:2016	Kemudahan pertama kerajaan yang ditauliahkan dengan pensijilan ISO 9001
2.	ALURTRON	ISO 9001:2015	Perkhidmatan penyinaran alur elektron untuk peningkatan kualiti produk Perusahaan Kecil dan Sederhana (PKS) berjaya dikomersialkan
3.	RAYMINTEX	ISO 9001:2015	Loji penghasilan lateks getah asli tervulkan sinaran (RVNRL) yang pertama di dunia
4.	Pusat Pembangunan Teknologi Sisa (WasTeC)	ISO 9001:2015	Diiktiraf sebagai Pusat Pengurusan Sisa Radioaktif Kebangsaan
5.	Pusat Kecemerlangan Nuklear (CoNE)	ISO 9001:2015	Diiktiraf sebagai Pusat Latihan Serantau Kursus Pendidikan Pascasiswazah dalam Perlindungan Sinaran dan Keselamatan Punca Sinaran (PGEC)
6.	Makmal Radiokimia dan Alam Sekitar (RAS)	ISO/IEC 17025:2017	Agenzi pertama kerajaan bertindak sebagai Makmal Analisis Keradioaktifan Kebangsaan dan diakreditasi dengan ISO/IEC 17025 semenjak tahun 2005
7.	Kumpulan Metrologi Sinaran (KMS)	ISO/IEC 17025:2017	Makmal Standard Dosimetri Sekunder (SSDL) diiktiraf sebagai Pusat Metrologi Sinaran Kebangsaan. Penggabungan kedua-dua akreditasi ISO Makmal SSDL dan KFP dibawah KMS telah dilaksanakan pada tahun 2021.  Makmal Fizik Perubatan (KFP) diakreditasi dengan ISO/IEC 17025 sejak 2013. Penggabungan kedua-dua akreditasi ISO Makmal SSDL dan KFP dibawah KMS telah dilaksanakan pada tahun 2021.
8.	Kumpulan Sinaran Tidak Mengion (NIR)	ISO/IEC 17020:2012	Kemudahan pertama agensi kerajaan diakreditasi dengan ISO/IEC 17020 pada tahun 2020
9.	Pusat Teknologi Maklumat (IT)	ISO/IEC 27001:2013	Kemudahan pertama di Nuklear Malaysia menerima pensijilan ISO/IEC 27001
10.	Sistem Pengurusan Kesinambungan Perkhidmatan (PKP-BCMS)	ISO 22301:2012	Agenzi kerajaan pertama menerima pensijilan ISO 22301





Modal  
Insan

## MODAL INSAN

Nuklear Malaysia sentiasa memberi penumpuan dari aspek peningkatan kecekapan dan kompetensi personel dalam setiap aktiviti yang dijalankan. Pelbagai kursus, bengkel dan latihan yang telah dianjurkan sama ada oleh pihak Nuklear Malaysia sendiri atau agensi luar. Aktiviti pembelajaran secara berterusan melalui program latihan formal turut diberi perhatian dalam memperkuuh aktiviti R&D serta meningkatkan kemahiran dan pengetahuan dalam bidang teknologi nuklear.

Seiring dengan perkembangan Nuklear Malaysia selama 50 tahun penubuhan, bilangan warga kerja Nuklear Malaysia turut bertambah dari semasa ke semasa mengikut peredaran waktu dan keperluan organisasi. Genap 50 tahun, perjawatan yang telah diwujudkan di Nuklear Malaysia adalah sebanyak 929 perjawatan dan jumlah pengisian sebanyak 747 jawatan disandang. Jumlah pegawai penyelidik yang meneraju penyelidikan teknologi nuklear adalah seramai 297 orang manakala seramai 326 orang pula adalah pegawai pengurusan dan profesional. Sesebuah organisasi tidak akan lengkap tanpa peranan yang dilaksanakan oleh kumpulan sokongan. Begitu juga Nuklear Malaysia, kini seramai 421 orang kakitangan sokongan berada di agensi bagi membantu tugas pentadbiran, kewangan, khidmat sokongan teknikal, pembantu makmal, teknologi maklumat, operator mesin dan sebagainya.



\*Data BKP: 18.03.2022



# *Tokoh-tokoh Peneraju*

Nuklear Malaysia

## BARISAN PENERAJU

PENGARAH PERTAMA
Dato' Dr. Lim Khaik Leang  (Dis. 1974 – Ogos 1976)


PENGARAH KEDUA
Prof. Emeritus Dato' Dr. Noramly Muslim  (Dis. 1977 – April 1982)


PENGARAH KETIGA
Prof. Datuk Dr. Hj. Mohd Ghazali Hj. Abdul Rahman  (April 1982 – 16 Mei 1993)


KETUA PENGARAH KEEMPAT
Dato' Dr. Ahmad Sobri Hj. Hashim  (16 Mei 1993 – 3 Mei 2003)


KETUA PENGARAH KELIMA
Datuk Dr. Daud Mohamad  (Sept. 2004 – Dis. 2010)


TIMBALAN PENGARAH
Prof. Emeritus Dato' Dr. Noramly Muslim


TIMBALAN PENGARAH
(Penyelidikan)
Dato' Dr. Baharudin Yatim


TIMBALAN KETUA PENGARAH I
Dato' Dr. Ahmad Sobri Hj. Hashim


TIMBALAN KETUA PENGARAH
(Perkhidmatan Teknikal)
Dr. Nahrul Khair Alang Md. Rashid


TIMBALAN KETUA PENGARAH
(Penyelidikan & Pembangunan Teknologi)
Dato' Dr. Muhamad Lebai Juri


TIMBALAN PENGARAH
(Kendalian)
Tan Sri Dato' Dr. Ahmad Tajuddin Ali


TIMBALAN KETUA PENGARAH II
Ir. Kasbun Kamat


TIMBALAN KETUA PENGARAH
(Korporat)
Datuk Dr. Daud Mohamad


TIMBALAN KETUA PENGARAH
(Perkhidmatan Teknikal)
Dr. Muhd Noor Muhd Yunus


# NUKLEAR MALAYSIA

## KETUA PENGARAH KEENAM

Dato' Dr. Muhamad Lebai Juri  
(Jan. 2011 – 31 Dis. 2016)



## KETUA PENGARAH KETUJUH

Datuk Dr. Mohd Ashhar Hj. Khalid  
(20 Jan. 2017 – 18 Mei 2018)



## KETUA PENGARAH KELAPAN

Dr. Mohd. Abd. Wahab Yusof  
(12 Sept. 2018 – 21 Sept. 2020)



## KETUA PENGARAH KESEMBILAN

Ts. Dr. Siti A'iasah Hashim  
(7 Okt. 2020 – 31 Dis. 2021)



## KETUA PENGARAH KESEPULUH

Dr. Abdul Rahim Harun  
(11 April 2022 – Kini)



## TIMBALAN KETUA PENGARAH

(Penyelidikan & Pembangunan Teknologi)  
Dr. Muhd Noor Muhd Yunus



## TIMBALAN KETUA PENGARAH

(Penyelidikan & Pembangunan Teknologi)  
Dr. Dahlan Hj. Mohd



## TIMBALAN KETUA PENGARAH

(Penyelidikan & Pembangunan Teknologi)  
Dr. Zulkifli Mohamed Hashim



## TIMBALAN KETUA PENGARAH

(Penyelidikan & Pembangunan Teknologi)  
Dr. Abdul Muin Abdul Rahman



## TIMBALAN KETUA PENGARAH

(Penyelidikan & Pembangunan Teknologi)  
Dr. Rosli Darmawan



## TIMBALAN KETUA PENGARAH

(Perkhidmatan Teknikal)

Datuk Dr. Mohd Ashhar Hj. Khalid



## TIMBALAN KETUA PENGARAH

(Perkhidmatan Teknikal)

Dr. Abdul Muin Abdul Rahman



## TIMBALAN KETUA PENGARAH

(Perkhidmatan Teknikal)

Dr. Abdul Muin Abdul Rahman



## TIMBALAN KETUA PENGARAH

(Perkhidmatan Teknikal)

Dr. Abdul Rahim Harun



## TIMBALAN KETUA PENGARAH

(Perkhidmatan Teknikal)



## DATO' DR. LIM KHAIK LEANG

(Disember 1974 – Ogos 1976)

**P**engarah PUSPATI pertama adalah Dato' Dr. Lim Khaik Leang. Beliau dilahirkan pada 14 Februari 1938 di Pulau Pinang dan merupakan lulusan University of Adelaide, Australia dalam bidang Matematik dan Fizik. Kerjaya beliau bermula sebagai pensyarah matematik di Universiti Malaya, sebelum dilantik secara kontrak sebagai Pengarah PUSPATI pada 9 Disember 1974. Beliau telah menamatkan kontrak pada 31 Ogos 1976.

Sepanjang menerajui PUSPATI, Dato' Dr. Lim Khaik Leang telah beberapa kali mewakili Malaysia ke Perhimpunan Agung IAEA bersama-sama para diplomat negara yang lain, mendengar dan menyuarakan pendapat Malaysia berhubung isu nuklear. Beliau adalah kumpulan pertama bertanggungjawab sebagai perancang utama dalam pembangunan sumber manusia agensi pada ketika itu.

Sumbangan beliau adalah dalam mempromosikan peranan agensi dan juga merekrut pegawai-pegawai baharu. Di samping itu, beliau turut menghantar pegawai-pegawai lantikan baharu ke luar negara untuk menjalani latihan di bidang nuklear, agar pegawai-pegawai ini bersedia dengan perancangan kerajaan yang bercadang menggunakan tenaga nuklear sebagai salah satu alternatif kepada pertumbuhan ekonomi negara.



## PROFESOR EMERITUS DATO' DR. NORAMLY MUSLIM

(9 Disember 1977 – April 1982)



**P**engaruh kedua, Profesor Emeritus Dato' Dr. Noramly Muslim ialah orang yang tidak asing jika disebutkan perihal nuklear. Kepakaran dan kelantangan suaranya dalam memperjuangkan isu-isu berkaitan tenaga nuklear di negara ini menjadikan beliau cukup dikenali ramai. Dato' Dr. Noramly dilahirkan pada 13 April 1941 di Melaka Bandaraya Bersejarah. Beliau yang berkelulusan Doktor Falsafah dan Ijazah Sarjana Muda Sains dengan kepujian dari University of Western Australia memulakan kerjaya sebagai pensyarah di Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM).

Seawal usia 37 tahun, beliau telah bergelar Profesor dengan kepakaran dalam bidang kimia. Keterampilan Noramly terserlah apabila pada 1 September 1976 Kerajaan Malaysia telah melantik beliau sebagai Timbalan Pengarah PUSPATI dan seterusnya menyandang jawatan Pengarah pada 9 Disember 1977.

Dato' Dr. Noramly juga pernah menabur bakti di UKM sebagai Timbalan Canselor (Penyelidikan dan Pembangunan) dan sebagai Pengarah di Pusat Teknologi dan Sains Pertahanan, Kementerian Pertahanan Malaysia. Ketokohan dan kepakarannya dalam bidang sains dan teknologi dipandang tinggi oleh IAEA sekali gus melantik beliau sebagai Timbalan Ketua Pengarah dan Ketua Kerjasama Teknikal IAEA.

Kepakaran dan sikap kepimpinan yang terserlah pada beliau menjadikannya tokoh yang disegani dan sumber inspirasi kepada saintis-saintis muda pada masa kini. Tidak dapat dinafikan sumbangan besar beliau semasa berkhidmat di PUSPATI adalah ketika proses pemindahan tapak baru PUSPATI dan urusan pembelian Reaktor TRIGA PUSPATI telah mengangkat nama agensi di mata masyarakat dan dunia.



## DATUK DR. HJ. MOHD GHAZALI HJ. ABDUL RAHMAN

(April 1982 – 16 Mei 1993)

Penglibatan Datuk Dr. Hj. Mohd. Ghazali Hj. Abdul Rahman dalam dunia nuklear negara bermula ketika dipanggil berkhidmat oleh Kerajaan Malaysia untuk membantu jawatankuasa mengkaji kemungkinan menubuhkan CRANE. Latar belakang pengetahuan, pengalaman dan kepakaran di bidang sains dan teknologi telah meningkatkan kepercayaan kerajaan untuk melantik beliau menjadi Pengarah menerajui PUSPATI pada April 1982. Setahun kemudian, apabila PUSPATI diletakkan di bawah Jabatan Perdana Menteri dan menukar nama kepada Unit Tenaga Nuklear (UTN), jawatan Pengarah juga turut dipindahkan menjadi Ketua Pengarah dan beliau dilantik mengisi posisi Ketua Pengarah tersebut sehingga 16 Mei 1993. Beliau adalah Ketua Pengarah yang ketiga dan paling lama menerajui agensi.

Figura ini mempunyai ketokohan yang amat luar biasa dalam dunia pendidikan adalah lulusan daripada Australia. Beliau pernah bersama membangunkan pusat kecemerlangan pengajian tinggi negara iaitu UKM dan UM membuatkan beliau menerima taraf sebagai profesor dari UKM pada tahun 1974. Selain itu, Datuk Dr. Hj. Mohd. Ghazali turut terlibat dalam banyak program profesional, majlis dan jawatkuasa di peringkat nasional, serantau dan antarabangsa. Antara penglibatan beliau adalah menjadi Pengurus Lembaga LPTA dan menjadi felo di Institut Kimia Malaysia.



Transisi dari dunia akademik kepada peneraju pusat penyelidikan dan pembangunan (R&D) mendedahkan Datuk Dr. Hj. Mohd. Ghazali kepada pengalaman yang melangkaui jadual kebiasaan. Bersama agensi, bebanan tanggungjawab bertambah hebat kerana ketika itu reaktor nuklear baru sahaja setahun beroperasi. Namun itu bukanlah penghalang kerana beliau mendapat sokongan dan kerjasama penuh dari semua warga agensi. Beliau terus memahat agenda kerajaan yang mahukan negara bergerak ke arah perindustrian. Peranan agensi sebagai pusat penyelidikan sains dan teknologi yang berasaskan kemajuan pengetahuan telah diperluaskan kepada perkembangan inovasi, pembuatan dan pengkomersialan. Pada tanggal 25 Mei 2007, Datuk Dr. Hj. Mohd. Ghazali telah menghembus nafas terakhir di kediaman beliau akibat penyakit kanser.

## DATO' DR. AHMAD SOBRI HJ. HASHIM

(16 Mei 1993 – 3 Mei 2003)

Dato' Dr. Ahmad Sobri Hj. Hashim dilahirkan pada 3 Mei 1947 di Kuah, Langkawi. Beliau melanjutkan pelajaran ke Universiti Malaya dalam jurusan sains pada tahun 1968. Ketika itu, pihak kerajaan sedang aktif menghantar pelajar tempatan ke England dan Indonesia. Beliau akhirnya menerima tawaran mengikuti pengajian ke Institut Teknologi Bandung, Indonesia dengan basiswa tajaan Jabatan Perkhidmatan Awam (JPA) dan memperoleh ijazah sarjana pada tahun 1975.

Setelah pulang ke Malaysia, kerajaan pada waktu itu sedang dalam usaha memantapkan penubuhan PUSPATI. Beliau merupakan antara empat individu terpilih yang dilantik oleh kerajaan sebagai perintis PUSPATI bagi memastikan hala tuju agensi bertepatan dengan hasrat kerajaan.

Pada Januari 1977 hingga Mac 1980, Dato' Dr. Ahmad Sobri menyambung pengajian ke peringkat PhD di United Kingdom. Sekembalinya ke Malaysia, beliau dilantik sebagai Ketua Jabatan R&D. Ketika itu agensi ini beroperasi di sebuah rumah kedai yang terletak di Bandar Baru Bangi, sebelum berpindah ke lokasi sekarang. Walaupun kemudahan penyelidikan pada waktu dahulu belum lengkap sepenuhnya, eksperimen di reaktor telah pun dijalankan. Antara perancangan penyelidikan yang sedang giat dijalankan pada ketika itu adalah penyelidikan torium.



Pada April 1993, beliau dilantik menjadi Ketua Pengarah keempat bagi menggantikan Datuk Dr. Hj. Mohd Ghazali Bin Hj. Abdul Rahman. Sebagai Ketua Pengarah, beliau berpeluang mengetuai delegasi Malaysia ke IAEA dan bertemu dengan peserta dari negara-negara rantau Asia, Timur Tengah, Amerika Latin dan Eropah yang amat menyanjung tinggi dan menghargai usaha memajukan teknologi nuklear di Malaysia.

Dato' Dr. Ahmad Sobri merupakan individu yang amat menitikberatkan bidang penyelidikan dan pengkomersialan. Beliau sentiasa menggalakkan para penyelidik agar berusaha menghasilkan penyelidikan baharu dan mengkomersialkan hasil kajian mereka. Ini bagi memastikan setiap penyelidikan yang dilakukan dapat memberi manfaat kepada masyarakat.

## DATUK DR. DAUD MOHAMAD

(September 2004 – 30 Disember 2010)

**K**etua Pengarah kelima Nuklear Malaysia, Datuk Dr. Daud Mohamad dilantik pada 1 September 2004. Beliau dilahirkan pada 20 November 1953 di Kubang Semang, Bukit Mertajam, Pulau Pinang. Berkelulusan PhD dalam Pengurusan Sisa Pepejal-Paras Tinggi, Universiti Glasgow, Scotland pada 1990. Datuk Dr. Daud juga merupakan pemegang Ijazah Sarjana Muda Sains (Geologi), Universiti Kebangsaan Malaysia, 1978 dan Sarjana (Hidrologi Nuklear), Universiti McMaster, Ontario, Kanada pada tahun 1980. Beliau memulakan kerjayanya di Nuklear Malaysia sebagai Pegawai Penyelidik pada Mei 1978.

Datuk Dr. Daud Mohamad merupakan antara perintis dalam agensi ini yang berpeluang meraih pengalaman secara langsung dalam kajian seismik dan seterusnya mengesyorkan bahawa tapak yang dipilih adalah amat sesuai untuk pembinaan reaktor nuklear penyelidikan PUSPATI (TRIGA-MK II). Dalam projek penyelidikan, beliau berpendapat pengetahuan meluas dalam bidang sains dan teknologi nuklear amat penting. Bagi beliau penyelidikan yang dilaksanakan adalah merupakan *mission oriented* dan



diperlukan oleh pasaran sekali gus memenuhi keperluan pelanggan. Penyelidikan yang dijalankan adalah lebih menjurus kepada pembangunan dan pengkomersialan.

Sepanjang berkhidmat di Nuklear Malaysia, beliau berpeluang menyertai misi pakar bagi program daya saing dan kemampunan institusi-institusi nuklear di Asia dan Pasifik dalam rangkaian IAEA. Beliau juga terlibat secara aktif dalam *Scientific Non-Governmental Organisation* selain menjadi Presiden kepada persatuan *Malaysia Radiation Protection Association (MARPA)* dan *Malaysia Association of Research Scientist (MARS)*. Pada 30 Disember 2010, ketika usia menjangkau 58 tahun, beliau telah memilih untuk bersara dari jawatan sebagai Ketua Pengarah setelah 32 tahun menabur bakti di Nuklear Malaysia.

## DATO' DR. MUHAMAD LEBAI JURI

(Januari 2011 – 31 Disember 2016)



**D**ato' Dr. Muhamad Lebai Juri telah dilahirkan pada 8 Ogos 1956. Dalam usia menjangkau 56 tahun beliau boleh dianggap telah berada di puncak kerjayanya sebagai Pegawai Penyelidik apabila dilantik sebagai Ketua Pengarah Nuklear Malaysia bermula Januari 2011 sehingga 31 Disember 2016. Minat yang mendalam terhadap bidang nuklear telah membawa saintis ini berkhidmat di Nuklear Malaysia pada tahun 1981.

Anak kelahiran Negeri Sembilan ini berkelulusan PhD dalam bidang *Radiation Microbiology*, Universiti Kebangsaan Malaysia pada 1996. Beliau juga memiliki Ijazah Sarjana Muda Sains (Kepujian) dalam bidang *Agricultural Biochemistry* di University of Newcastle Upon Tyne, United Kingdom pada tahun 1980. Pada 1982, pendidikan beliau menjurus kepada penyinarian makanan iaitu *Food/Meat Science* di University of Bristol, United Kingdom.

Dato' Dr. Muhamad diamanahkan oleh Pengarah pada ketika itu untuk membangunkan makmal dan peralatan serta memulakan penyelidikan dalam bidang penyinarian makanan. Beliau mendapat pendedahan meluas terhadap aplikasi teknologi nuklear terutamanya dalam bidang penyiniran makanan apabila dihantar menjalani penyelidikan selama enam bulan di Badan Tenaga Atom Nasional (BATAN), Jakarta, Indonesia dan seterusnya dihantar ke Jepun pada 1983 hingga 1984 bagi menjalankan penyelidikan di bawah *fellowship* IAEA. Keupayaan memulakan projek penyelidikan dalam bidang penyiniran makanan, membuka ruang dan peluang dalam bidang pengkomersialan serta berjaya merealisasikan perundangan penyiniran makanan merupakan sebuah kisah pencapaian yang amat membanggakan.

Beliau kemudiannya memulakan penyelidikan dan merupakan antara individu perintis dalam bidang penyelidikan dan penyiniran makanan seperti beras, buah-buahan, ikan dan lada hitam di Nuklear Malaysia. Penyelidikan ini merupakan projek pertama yang dilaksanakan dengan jayanya di bawah geran *Intensification for Research in Priority Area (IRPA)*. Seiring dengan itu, usaha untuk mendapatkan kelulusan perundangan dalam bidang penyiniran makanan tetap diteruskan memandangkan Malaysia masih tidak memiliki berbanding negara seperti Indonesia, Thailand dan Vietnam. Perundangan bagi penyiniran makanan di Malaysia akhirnya diluluskan pada tahun 2011.

Selain itu, beliau juga turut mempelopori bidang pensterilan gama dan menjadikan loji SINAGAMA sebagai sebuah pusat pengkomersialan yang mampu menyinarkan pelbagai produk untuk tujuan eksport. Ini adalah kisah kejayaan membanggakan yang beliau lakarkan untuk agensi dan negara sepanjang 35 tahun berkhidmat di Nuklear Malaysia.

## DATUK DR. MOHD ASHHAR HJ. KHALID

(20 Januari 2017 – 18 Mei 2018)

**P**eneraju Nuklear Malaysia yang keenam merupakan anak kelahiran Perak iaitu Datuk Dr. Mohd Ashhar Haji Khalid dilahirkan pada 18 Mei 1958. Beliau yang berkelulusan Sarjanamuda Kejuruteraan Elektrik dari Universiti Teknologi Malaysia (UTM) dan mendapat lantikan pertama perkhidmatan awam sebagai Pegawai Penyelidik Tingkatan Biasa pada tahun 1982.

Setelah disahkan dalam perkhidmatan pada tahun 1983, beliau menyambung pengajian peringkat Sarjana Reka Bentuk Instrumen dan Aplikasi di University of Manchester, UK pada tahun 1985 sehingga 1987 dibawah tajaan Hadiah Latihan Persekutuan (HLP). Selepas tujuh tahun, beliau kembali melanjutkan pengajian peringkat Doktor Falsafah dalam Kejuruteraan Elektrik: Kawalan dan Instrumentasi di University of Manchester, UK.

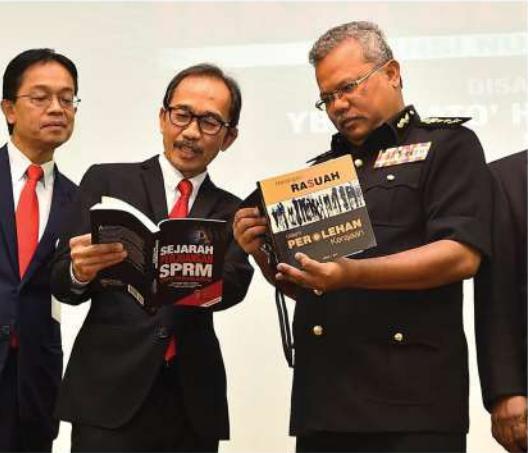
Pelbagai sumbangan dan penglibatan Datuk Dr. Mohd Ashhar dari aspek pembangunan infrastruktur sejak awal perkhidmatan beliau di Nuklear Malaysia. Antaranya, beliau terlibat dalam pembangunan infrastruktur reaktor dan pelbagai fasiliti penyelidikan lain seperti SINAGAMA dan ALURTRON di antara tahun 1980-an hingga 1990-an. Beliau juga memainkan peranan memberi perkhidmatan kepada agensi luar seperti mahkamah,



universiti dan hospital untuk membantu dari aspek pengurusan peralatan dan penyelenggaraan makmal.

Datuk Dr. Mohd Ashhar juga merupakan individu yang turut sama terlibat semasa projek pembangunan Reaktor TRIGA PUSPATI (RTP). Pada tahun 1982, RTP masih lagi di dalam proses pemasangan dan pembinaan untuk dibangunkan. Beliau ditugaskan untuk mengawal selia sistem kawalan dan keselamatan reaktor. Projek ini amat sukar dilaksanakan memandangkan segala pengurusan RTP seperti pengumpulan maklumat, sistem keselamatan, pencegahan kemalangan serta permohonan peruntukan perlu diuruskan





sendiri tanpa sebarang latihan. Walaupun masih setahun jagung dari segi pengalaman dan pengetahuan ketika itu, beliau telah berjaya menyahut cabaran tersebut dan sentiasa berpegang prinsip setiap apa yang kita lakukan *we have to decide and no choice*.

Pada 20 Januari 2017, beliau telah diberi kepercayaan oleh MOSTI untuk menggalas tanggungjawab sebagai Ketua Pengarah Nuklear Malaysia. Harapan beliau kepada golongan pelapis iaitu penyelidik muda di agensi agar dapat mempelbagaikan kemahiran dan kepakaran khususnya dalam bidang teknologi nuklear dan sentiasa inovatif dalam penyelidikan mereka.



## DR. MOHD ABD WAHAB YUSOF

(12 September 2018 – 21 September 2020)



Dr. Mohd Abd Wahab Yusof dilantik menjadi Ketua Pengarah Nuklear Malaysia yang kelapan berkuat kuasa pada 12 September 2018. Beliau dilahirkan pada 21 September 1960. Anak kelahiran Kampung Salak Tengah, Sepang, Selangor ini berpengalaman luas dalam bidang keselamatan nuklear dan sinaran serta pengurusan sisa radioaktif. Beliau memulakan kerjaya di Nuklear Malaysia sebagai Pegawai Penyelidik pada tahun 1984.

Dr. Mohd Abd Wahab adalah lulusan Ijazah Sarjana Muda Kepujian dalam bidang Sains Nuklear dari Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM) dan Ijazah Sarjana Kejuruteraan Alam Sekitar di University of Nottingham, United Kingdom serta Ijazah Doktor Falsafah Kejuruteraan Awam dari universiti yang sama.

Sepanjang perkhidmatan, beliau pernah menjalankan beberapa misi pakar ke Filipina, Maghribi dan Vienna, Austria di bawah kelolaan Agensi Tenaga Atom Antarabangsa (IAEA). Kepakaran dan pengalaman beliau yang luas memberi kelebihan kepadanya apabila ditempatkan di Lembaga Perlesenan Tenaga Atom (AELB) dari 1985 hingga 2001 sebagai Pengarah Penilaian, Pengarah Penguatkuasaan.

Antara sumbangan beliau sepanjang perkhidmatan adalah membantu agensi mendapat pengiktirafan MS ISO 9001:2008 - *Management of Radioactive Waste and Storage of Radioactive Materials* – WasTeC. Kepakaran yang dimilikinya melayakkan beliau menjadi ketua projek bagi Projek Lubang Gerek (*Borehole Project*). Beliau juga memiliki lesen Pegawai Perlindungan Sinaran (RPO) bagi Reaktor TRIGA PUSPATI. Setelah berbakti hampir 36 tahun dalam perkhidmatan awam dan agensi amnya, beliau akhirnya bersara wajib pada 21 September 2020.



## TS. DR. SITI A'IASAH HASHIM

(7 Oktober 2020 – 31 Disember 2021)

**T**s. Dr. Siti A'iasah binti Hashim memulakan kerjaya sebagai Pegawai Penyelidik di Agensi Nuklear Malaysia pada 1 Ogos 1992. Susuk tubuh wanita ini telah mencipta sejarah apabila diangkat menjadi Ketua Pengarah Agensi Nuklear Malaysia yang kesembilan pada 7 Oktober 2020 dan satu-satunya wanita pertama yang menjawat jawatan tersebut sejak Nuklear Malaysia ditubuhkan.

Figura ini dilahirkan pada tanggal 1 Januari 1962 dan merupakan lulusan *University of New South Wales, Australia* (*B. Hons. Engineering*) serta Universiti Malaya (*PhD*). Antara kepakaran beliau adalah dalam pengoperasian dan penyelenggaraan mesin alur elektron 3MeV termasuk mengkomersialkan perkhidmatan penyiniran kepada industri di Malaysia. Selain itu, beliau juga berpengalaman lebih 20 tahun dalam Sistem Pengurusan ISO 9001 sebagai Lead Auditor dan Pengurusan. Beliau telah diiktiraf sebagai *International Register of Certificated Auditors* sebagai Ketua Audit pada tahun 2002.





Pelbagai pengiktirafan dan penghargaan di dalam dan luar negara yang telah beliau kecapi sepanjang perkhidmatan. Dr. Siti A'iasah telah menerima pengiktirafan peringkat kebangsaan apabila dilantik sebagai Penasihat Luar Program Sarjana Sains (Keselamatan Sinaran dan Nuklear) tahun 2021-2022 dan Pensyarah Adjung bagi subjek Fizik Moden di Universiti Petronas dari tahun 2017 sehingga kini. Selaras dengan kepakaran dan pengalaman beliau, Universiti Petronas telah melantik beliau sebagai ahli panel (bidang Fizik) untuk Panel Pakar Workshop untuk mengkaji silibus dan kurikulum program baharu Prasiswa dan Pasca Siswa bagi Jabatan Sains Asas dan Gunaan. Beliau menamatkan perkhidmatan awam pada 1 Januari 2022 setelah hampir 30 tahun menabur bakti dan keringat di Nuklear Malaysia.

## DR. ABDUL RAHIM HARUN (11 April 2022 – Kini)



**K**etua Pengarah Nuklear Malaysia kesepuluh yang telah dilantik pada 11 April 2022 ialah Dr. Abdul Rahim bin Harun. Beliau dilahirkan pada 1 Mei 1963 di Perak. Beliau adalah lulusan Ijazah Sarjana Muda Sains Pertanian, Universiti Putra Malaysia pada 1988, Ijazah Sarjana dalam bidang *Applied Genetics* daripada University of Birmingham, United Kingdom pada 1998 dan seterusnya Ijazah Kedoktoran dalam bidang Genetik daripada Universiti Kebangsaan Malaysia pada 2010.

Kerjaya Dr. Abdul Rahim Harun bermula apabila dilantik menjadi Pegawai Penyelidik Tingkatan Biasa pada tahun 1991 di Nuklear Malaysia. Beliau terlibat dalam penyelidikan biakkaka mutasi pelbagai tanaman bersama kumpulan Biakkaka, Bahagian Agroteknologi dan Biosains (BAB). Pelbagai sumbangan dan penglibatan beliau dalam bidang penyelidikan dan pembangunan.

Dr. Abdul Rahim antara individu yang turut serta pada peringkat awal pembangunan infrastruktur kemudahan penyelidikan pertanian di MINTech-PARK seperti Rumah Hijau Gama dan *Gamma Cell*. Selain itu, beliau juga adalah





pakar dalam bidang biakbaka mutasi tanaman di peringkat kebangsaan dan antarabangsa. Beliau telah melaksanakan misi pakar IAEA di negara Lao P.D.P and Mauritius.

Kejayaan yang paling bermakna apabila beliau mendaftar Hak Cipta Pembaikbaka (*Plant Variety Protection*) dan telah menghasilkan pelbagai varieti tanaman menggunakan kaedah mutasi aruhan sinaran gama. Varieti padi NMR152 atau IS21 yang telah dilancarkan oleh YAB Perdana Menteri Malaysia pada bulan November 2021 dan telah dikomersialkan dan digunakan oleh petani secara sah di seluruh jelapang padi Semenanjung Malaysia. Varieti NMR152 ini telah memenangi hadiah utama dan hadiah bagi kategori usahawan penyelidik pada Tahun Pengkomersialan Malaysia (MCY) 2022.





# Kunjungan Kenamaan



## LAWATAN KETUA PENGARAH IAEA DAN WAKIL IAEA



Lawatan Ketua Pengarah IAEA, H.E. Yukiya Amano  
(4 Ogos 2010)



Lawatan Rasmi Delegasi Pengurusan Kanan Bahagian  
Teknikal IAEA diketuai oleh Mr. Kwaku Aning (14 April 2011)



Lawatan Dr. Daniel Gashaw  
(24 Mei 2010)



Lawatan oleh Mr. Ali Boussaha  
(24-26 September 2012)



Lawatan Asia and Pacific Division, IAEA,  
Ms. Najat Mokhtar (28 April 2016)



Kunjungan dari Mr. Gashaw  
(4 Mei 2010)



Lawatan Timbalan Ketua Pengarah TC, IAEA,  
Mr. Dazhu Yang (23-25 Mei 2016)



Lawatan Timbalan Ketua Pengarah (Pengurusan),  
IAEA, Ms. Janice Dunn Lee (8-9 Ogos 2016)



Kunjungan Mr. Gashaw  
(26 Mac 2010)

## LAWATAN MENTERI DAN TIMBALAN MENTERI



## LAWATAN MENTERI DAN TIMBALAN MENTERI



Sesi Perbincangan Menangani Isu Kilang Kitar Semula Sisa Plastik bersama Menteri MOSTI, YB. Yeo Bee Yin (4 Ogos 2018)



Lawatan YB Datuk Jeffrey Kitingan, Adun Keningau (6 Disember 2019)



Perasmian Hari Pelanggan Sidek Hassan, Ketua Setiausaha



Lawatan Kerja Rasmi Menteri MOSTI, YB Khairy Jamaluddin (3 Jun 2020)



Lawatan Kerja Rasmi YBTM MOSTI, Tn Hj Ahmad Amzad Hashim (2 Julai 2020)



Lawatan Kerja Ketua Setiausaha Tan Sri Ali Haniffah (2020)



Lawatan Kerja Rasmi Menteri MOSTI, Dato' Dr. Adham Baba (8 November 2021)



Lawatan Kerja Rasmi Menteri MOSTI, Dato' Dr. Adham Baba ke Bahagian Teknologi Perubatan (21 April 2022)

**LAWATA  
SETIAUSAH**

## N KETUA HA NEGARA



## LAWATAN KETUA SETIAUSAHA DAN TIMBALAN KETUA SETIAUSAHA MOSTI



## LAWATAN KETUA SETIAUSAHA DAN TIMBALAN KETUA SETIAUSAHA MOSTI



Kunjungan TKSU (Sains) MOSTI, YBrs. Profesor Madya Dr. Ramzah Dambul sempena Hari Inovasi (16 November 2017)



Lawatan KSU MOSTI, Dato' Sri Mohd Azhar Yahaya melawat tapak projek DSRS Interim Storage II (14 Jun 2017)



Lawatan Rasmi Naib P



Sesi Townhall KSU, YBhg. Datuk Seri Dr. Mohd Azhar Hj. Yahaya bersama Pegawai Nuklear Malaysia (Gred 1-48) (24 Ogos 2017)



Lawatan KSU, YBhg. Datuk Seri Dr. Mohd Azhar Hj. Yahaya sempena Hari Inovasi Nuklear Malaysia (4 November 2019)



Lawatan dari Bangladesh (24-25



Lawatan Kerja TKSU (Sains),  
YBrs. Dr. Mohd Nor Azman bin Hassan (6 Mei 2019)



Lawatan China Nati

(CNNC)

## LAWATAN DELEGASI LUAR NEGARA



residen Republic of Uganda  
Jun 2011)



Lawatan Profesor Masaki Saito dan Pelajar Tokyo  
Institute of Technology (5 Mei 2017)



Lawatan Duta United State of America  
(23 Oktober 2014)



Institute of Nuclear Agriculture  
7 Mac 2015)



Mesyuarat bersama Deputy High Commissioner of India  
(6 November 2015)



Lawatan dari ROSATOM Asia  
(29 September 2015)



International Nuclear Corporation  
18 Januari 2016)



Lawatan Kospin JASA Indonesia  
(26 Januari 2016)



Lawatan The United Nations Resident Coordinator  
(11 Februari 2016)

## LAWATAN DELEGASI



Lawatan Teknikal dari Mauritania and Sudan National Nuclear Security Implementations (4 Februari 2016)



Lawatan dari Kedutaan Perancis (14 Disember2017)



Kunjungan Profesor Saito (10 Disember 2017)



Kunjungan Delegasi Uganda Development Corporation (UDC)(4 Disember 2018)



Lawatan Delegasi National Environment Agency, Singapore (27 Julai 2018)



Lawatan KP National Agency for Radiation Protection (NARO), Uganda (10 Disember 2018)



Lawatan dari Delegasi Bapeten (18 Disember 2019)



Lawatan Saintifik Kumpulan Syria (19 Ogos 2019)



Kunjungan Menteri Sains dan Inovasi (10 Disember 2018)

## GASI LUAR NEGARA



dari Tokyo Institute of Technology  
7 April 2017)



Lawatan dari Kedutaan Ukraine, H.E. Alexander Neczytaylo  
(3 Februari 2017)



Kunjungan dari Economic and Commercial Office of Spain  
(IDOM Nuclear) (23 Julai 2018)



Agricultural Research Organisation  
Uganda (1 Mac 2018)



Perjumpaan bersama Dr. Satoshi Mayama (SOKENDAI)  
(6 Mac 2018)



Kunjungan Hormat Delegasi SEDIA  
(20 September 2018)



Amparo Cristobal Polo  
Disember 2019)



Kunjungan Kedutaan US,  
Homeland Security Investigations (11 Februari 2020)



Kunjungan Hormat Dr. Rita Baranwal (US Department of  
Energy Assistant Secretary of Nuclear Energy) (6 Februari 2020)

## LAWATAN DELEGASI LUAR NEGARA



## N, AGENSI & PERTUBUHAN BUKAN KERAJAAN (NGO)



## LAWATAN JABATAN, AGENSI & PERUSAHAAN



## TUBUHAN BUKAN KERAJAAN (NGO)







# Sosial & Rekreasi

## WAJAH-WAJAH CERIA



Bazar Ramadan PUSPANITA (13 Ogos 2012)



Karnival Sukan Rakyat (20 Oktober 2012)



Pesta Makan Buah Kelab Nuklear (20 Jun 2012)



Sambutan Maulidur Rasul (4 Februari 2012)

## A NUKLEAR MALAYSIA



## WAJAH-WAJAH CERIA



## A NUKLEAR MALAYSIA



## WAJAH-WAJAH CERIA



Pertandingan Larian Tertutup Nuklear Malaysia (27 Oktober 2017)



Kejohanan Futsal Tertutup Piala Ketua Pengarah di Galaxy I



Hari Keluarga Kelab Nuklear Malaysia (7 April 2018)



Kejohanan Boling Tertutup Nuklear Malaysia

## A NUKLEAR MALAYSIA



Futsal, Bangi (11 Ogos 2018)



Pertandingan Badminton Tertutup Nuklear Malaysia (6 Oktober 2018)



Explosafe Race Challenge (9 April 2019)



di Airport Sports Complex, Nilai (29 Julai 2017)



Perlumbaan Perahu Naga Nuklear Malaysia sempena Pesta Air Putrajaya (28-29 September 2019)

## WAJAH-WAJAH CERIA



Program Ihyia Ramadan 2021: Infak Bubur Lambuk (5 Mei 2021)



Pertandingan Liga Penalti Tertutup



Flag-Off Misi Bantuan Banjir (2 Februari 2021)



Majlis Penyerahan Sumbangan Mangsa Banjir Anjuran PUSPANITA (30 Disember 2020)

## KELAB NUKLEAR MALAYSIA



up Nuklear Malaysia (15 Februari 2020)



Penyerahan Vest Petugas kepada PPV BACC dari Kelab Nuklear (20 Ogos 2021)



Ibadah Korban dan Penghayatannya (23 Ogos 2018)



Program Derma Darah (1 Disember 2021)



# Penghargaan

Bahagian Pengurusan Maklumat (BPM)

Bahagian Teknologi Perubatan (BTP)

Bahagian Teknologi Industri (BTI)

Bahagian Teknologi Pemprosesan Sinaran (BTS)

Bahagian Agroteknologi Biosains (BAB)

Bahagian Teknologi Sisa & Alam Sekitar (BAS)

Bahagian Kejuruteraan (BKJ)

Bahagian Keselamatan & Kesihatan sinaran (BKS)

Bahagian Sokongan Teknikal (BST)

Bahagian Perancangan & Hubungan Antarabangsa (BPA)

Bahagian Pengkomersialan Teknologi (BKT)

Bahagian Khidmat Pengurusan (BKP)

Bahagian Pembangunan Sumber Manusia (BSM)

Unit Komunikasi Korporat (UKK)

# Penyelaras Penerbitan



Habibah Adnan



Nor Azlina Nordin



Norhidayah Jait

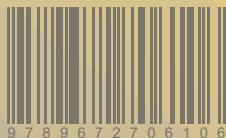


Nor Hasimah Hashim

*Terima  
Kasih*



ISBN 978-967-2706-10-6



9 7 8 9 6 7 2 7 0 6 1 0 6

**AGENSI NUKLEAR MALAYSIA  
KEMENTERIAN SAINS, TEKNOLOGI DAN INOVASI**  
Bangi, 43000 Kajang, Selangor Darul Ehsan, Malaysia



Agenси Nuklear Malaysia



Agensi Nuklear Malaysia



nuklearmalaysia



@NuklearM



[www.nuclearmalaysia.gov.my](http://www.nuclearmalaysia.gov.my)



@nuklearmalaysiaofficial