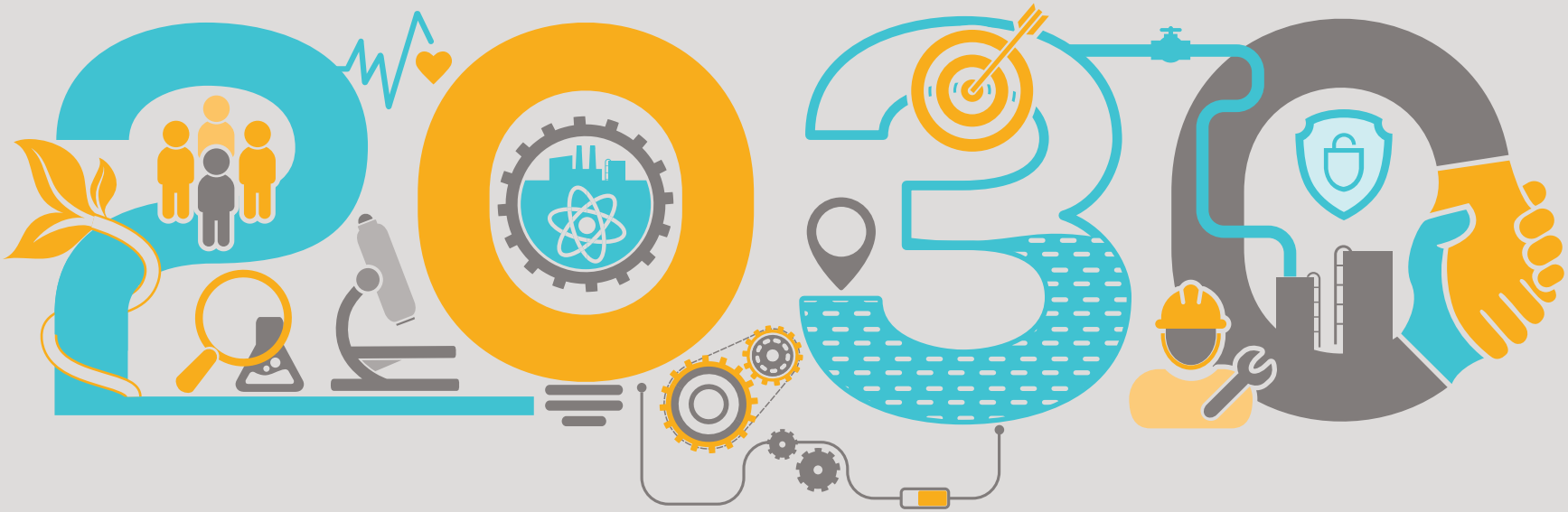
KEMENTERIAN SAINS, TEKNOLOGI DAN INOVASI
MINISTRY OF SCIENCE, TECHNOLOGY AND INNOVATION

NUKLEAR MALAYSIA

Wawasan Nuklear Malaysia



Strategi dan Inisiatif

Isi Kandungan

Perkara			Halaman
PERUTUSAN KETUA PENGARAH			iv
RINGKASAN EKSEKUTIF			v
1	PENGENALAN		1
1.1	Latar Belakang		2
1.2	Struktur Organisasi		7
1.3	Pelanggan dan Pemegang Taruh		8
1.4	Aspirasi Masa Hadapan		8
1.5	Isu dan Cabaran		11
2	PERANAN DAN TANGGUNGJAWAB MALAYSIA NUKLEAR Visi, MisI, Objekif, Fungsi, Punca Kuasa dan Nilai Sepunya		13
3	TERAS STRATEGIK, STRATEGI DAN INISIATIF		17
3.1	Teras Strategik 1:	Sains dan Teknologi Nuklear untuk Meningkatkan Daya Saing Industri	19
3.2	Teras Strategik 2:	Sains dan Teknologi Nuklear untuk Kesejahteraan Rakyat dan Alam Sekitar	29
3.3	Teras Strategik 3:	Perkhidmatan Sokongan Teknikal yang Berkesan dan Cekap untuk P&P dan Penyampaian Perkhidmatan	39
3.4	Teras Strategik 4:	Tadbir Urus Nuklear di Peringkat Kebangsaan dan Antarabangsa	53
3.5	Teras Strategik 5:	Persekitaran Kondusif bagi Memupuk Bakat dan Kapasiti P&P dalam Sains dan Teknologi Nuklear	59
RUJUKAN			64
AKRONIM			65
PENGHARGAAN			66

Wawasan Nuklear Malaysia



Strategi dan Inisiatif

Perutusan Ketua Pengarah

Wawasan Nuklear Malaysia 2021-2030 (WNM 2030) adalah dokumen strategik yang menggariskan visi kami pada masa hadapan dan menyediakan hala tuju jangka panjang yang jelas, dan menyatukan semua aktiviti Agensi Nuklear Malaysia (Nuklear Malaysia). Dokumen ini merangkumi teras strategik, strategi, aktiviti, penunjuk dan sasaran untuk jangka masa 2021 hingga 2030. Dokumen ini juga bertujuan membimbing Nuklear Malaysia untuk memenuhi keperluan yang semakin berkembang dan mengatasi pelbagai cabaran dalam mengaplikasikan sains dan teknologi nuklear secara aman di negara ini.

WNM 2030 telah dibangunkan dengan mengambil kira sejarah Nuklear Malaysia yang lampau dan membanggakan sebagai institusi penyelidikan dan pembangunan (P&P) sains dan teknologi nuklear utama di Malaysia.

Dokumen ini berhasrat untuk meneruskan momentum Pelan Strategik Agensi Nuklear Malaysia 2012-2020 dengan mengintegrasikan beberapa aktiviti utama masa lalu ke dalam perancangan sekarang untuk memastikan kesinambungan dan kelestariannya. Dokumen strategik ini diformulasi dengan menggunakan kebolehan dan komitmen pakar-pakar kami yang secara kolektif bersemangat untuk menyumbang pengetahuan yang diperlukan untuk merangka pelan komprehensif sebegini.

Hala tuju strategik dalam dokumen ini telah direka agar seiring dengan polisi kerajaan, kehendak dan keperluan pemegang taruh dan pelanggan Nuklear Malaysia serta perubahan dalam landskap domestik dan global. WNM 2030 juga merangkumi asas polisi dan pembangunan negara dan antarabangsa yang relevan termasuk Matlamat Pembangunan Mampan Pertubuhan Bangsa-bangsa Bersatu (PBB), Industri 4.0, Wawasan Kemakmuran Bersama 2030 dan Dasar Sains, Teknologi dan Inovasi Negara 2021-2030.

Uniknya, pelan ini tidak hanya fokus kepada aplikasi teknologi nuklear sahaja, tetapi turut memberi tumpuan kepada teknologi nuklear terbaru yang menggantikan teknologi sedia ada seperti kecerdasan buatan, "internet-of-things", percetakan 4D, robotik, dron dan teknologi untuk menyelesaikan masalah negara kita. Secara strategiknya, ini mencerminkan dan selari dengan seluruh spektrum aktiviti Nuklear Malaysia untuk menyokong keutamaan negara dalam industri, perubatan dan penjagaan kesihatan, makanan dan pertanian, sumber asli, air dan alam sekitar.

WNM 2030 adalah satu dokumen yang dinamik dan fleksibel. Oleh yang demikian, kakitangan Nuklear Malaysia mempunyai kebebasan untuk membuat pelbagai aktiviti yang mempunyai nilai tambah dalam kerangka pelan ini. Hala tuju strategik ini membentuk asas yang kukuh untuk menghasilkan dan mengukur kejayaan program dan aktiviti Nuklear Malaysia. Dengan itu, sumber yang ada akan diagihkan secara saksama bagi memastikan sasaran yang dirancang dapat dicapai sebaiknya dan seterusnya akan membantu kemampanan dan memperkukuhkan institusi yang hebat ini.

Melalui dokumen ini, diharapkan segala perancangan dan pelaksanaan kerja akan lebih fokus, sistematik dan produktif bagi memenuhi keperluan pemegang taruh, menghasilkan output P&P yang inovatif, bermanfaat dan dapat dipasarkan, serta meningkatkan inovasi tempatan yang dapat melonjakkan tahap sosio ekonomi dan kesejahteraan rakyat, di samping memenuhi aspirasi negara ke arah negara maju dan berteknologi tinggi. Kejayaan pelaksanaan wawasan ini akan meningkatkan keupayaan dan kelestarian Nuklear Malaysia untuk terus memainkan peranan sebagai pemimpin bagi memperjuangkan dan mengarusperdanakan sains dan teknologi nuklear di Malaysia.

Terima kasih.



Ringkasan Eksekutif



Sebagai institusi P&P terulung dalam sains dan teknologi nuklear di Malaysia, Nuklear Malaysia memainkan peranan untuk mempromosikan, membangunkan dan melonjakkan lagi penggunaan teknologi nuklear secara aman dalam pelbagai bidang termasuk industri, perubatan dan penjagaan kesihatan, makanan dan pertanian, air dan alam sekitar, sumber asli, dan tenaga untuk menyokong kelestarian pembangunan negara.

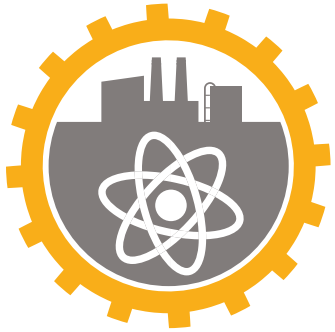
WNM 2030 adalah komitmen Nuklear Malaysia ke arah organisasi yang lebih kompetitif, produktif dan efektif melaksanakan fungsinya, yang teguh dibangunkan berdasarkan asas sains dan teknologi nuklear. Nuklear Malaysia komited untuk memperkasakan aktiviti terasnya agar selari dengan aspirasi negara dan agenda antarabangsa. Seterusnya, ini akan mengoptimumkan nilai dan impak yang dapat ditawarkan oleh organisasi ini untuk pembangunan sosioekonomi negara. Dokumen ini telah disediakan berasaskan pelan strategik terdahulu serta turut mengambil kira polisi dan pelan yang relevan di peringkat dalam dan luar negara termasuk Wawasan Kemakmuran Bersama 2030, Rancangan Pembangunan Malaysia, Dasar Sains, Teknologi dan Inovasi Negara (DSTIN), dan SDG. WNM 2030 telah diformulasikan selepas perbincangan terperinci dalam kalangan pakar Nuklear Malaysia berdasarkan penilaian menyeluruh dan prospek masa depan sains dan teknologi nuklear di negara ini

WNM 2030 bertujuan untuk memperkasa keupayaan dan kemampuan Nuklear Malaysia sebagai pelopor sains dan teknologi nuklear di Malaysia. Dokumen ini akan meneraju Nuklear Malaysia untuk mencapai objektif utamanya, iaitu:

- Menjana produk dan teknologi baru melalui penyelidikan dan inovasi berdasarkan agenda pembangunan negara;
- Meningkatkan kecemerlangan organisasi melalui perancangan dan pengurusan berkualiti;
- Memperkasa Nuklear Malaysia sebagai Organisasi Sokongan Teknikal dalam bidang sains dan teknologi nuklear serta teknologi berkaitan; dan
- Memperkasa hubungan dan kerjasama dengan organisasi antarabangsa.

WNM 2030 mempunyai lima (5) teras strategik. Teras strategik tersebut ialah:

Teras Strategik 1



Sains dan Teknologi Nuklear untuk Meningkatkan Daya Saing Industri

Teras Strategik 2



Sains dan Teknologi Nuklear untuk Kesejahteraan Rakyat dan Alam Sekitar

Teras Strategik 3



Perkhidmatan Sokongan Teknikal yang berkesan dan cekap untuk P&P dan penyampaian perkhidmatan

Teras Strategik 4



Tadbir Urus Nuklear di peringkat Kebangsaan dan Antarabangsa

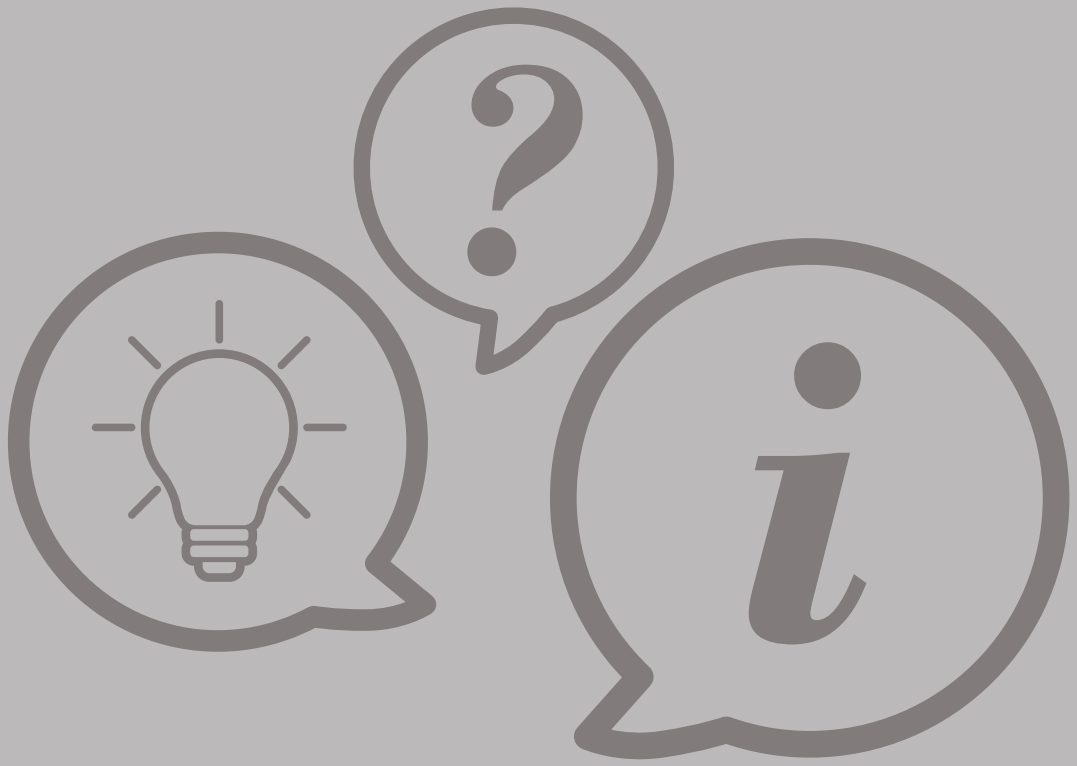
Teras Strategik 5



Persekitaran Kondusif bagi Memupuk Bakat dan Kapasiti P&P dalam Sains dan Teknologi Nuklear

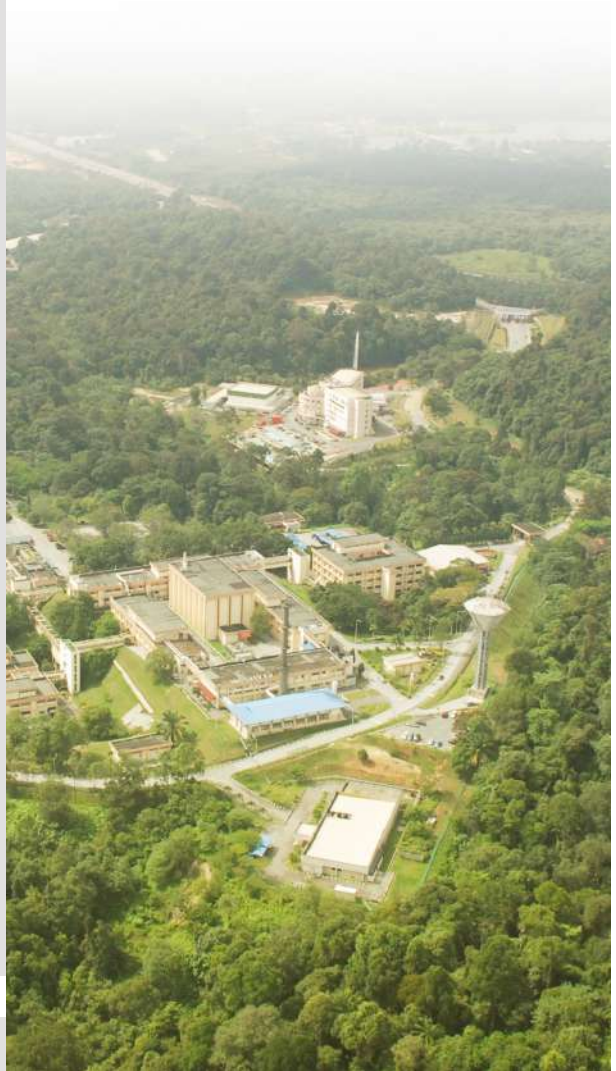
Berdasarkan teras strategik ini, Nuklear Malaysia telah menggariskan strategi dan inisiatif untuk dilaksanakan sepanjang tempoh 2021-2030. Pelaksanaan WNM 2030 akan memastikan akauntabiliti penyelidik Nuklear Malaysia. Oleh itu, dokumen ini adalah rujukan utama bagi perancangan aktiviti Nuklear Malaysia. Sasaran dan petunjuk prestasi ditetapkan untuk setiap aktiviti bagi tujuan penilaian. Pelaksanaan pelan ini akan dipantau setiap tahun melalui penilaian KPI. Penilaian separuh penggal juga akan dilaksanakan untuk memastikan WNM 2030 sentiasa selari dengan senario semasa dan polisi kerajaan, terutamanya yang berkaitan sains dan teknologi nuklear.

Dokumen ini adalah dinamik. WNM 2030 berfungsi sebagai sumber rujukan utama untuk hala tuju masa depan Nuklear Malaysia. Kejayaan pelaksanaan pelan ini secara keseluruhannya bergantung kepada komitmen penyelidik, ketersediaan kemudahan canggih, dan penerimaan serta penerapan nilai sepunya. Dengan demikian, Nuklear Malaysia akan lebih kompetitif dan berdaya tahan untuk menghadapi masa depan yang dinamik serta meningkatkan penggunaan teknologi nuklear ke arah pembangunan negara yang lestari.



1 Pengenalan

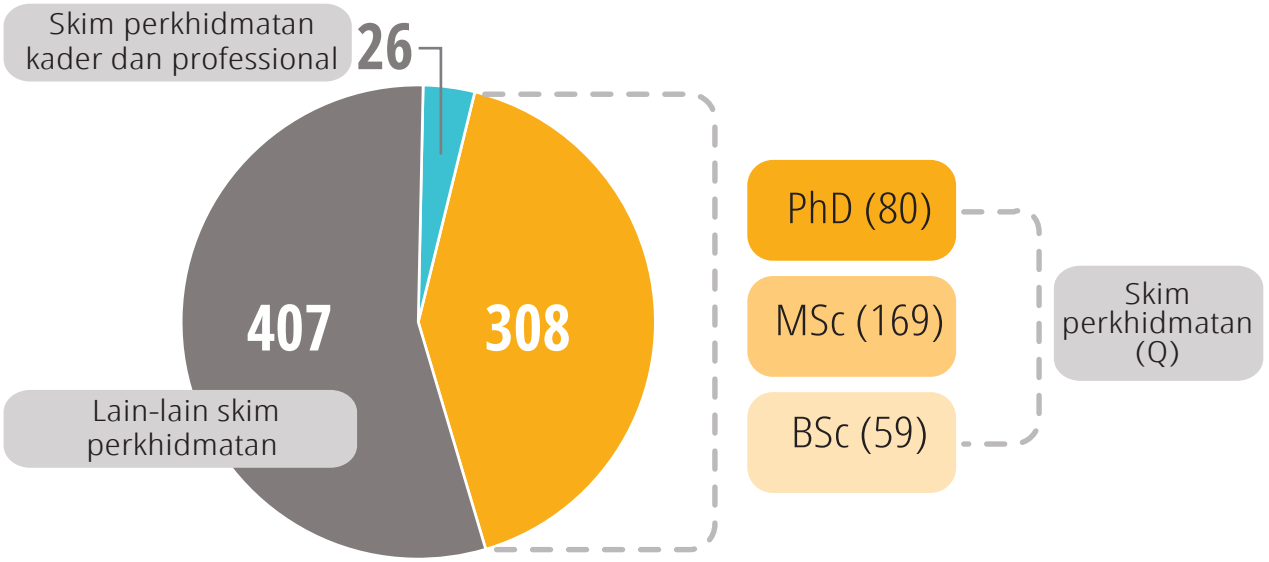
1.1 Latar Belakang



Sejak lebih empat dekad kewujudannya, Nuklear Malaysia telahpun melaksanakan fungsi-fungsinya selaras dengan polisi kerajaan seperti Wawasan 2020, Rancangan Malaysia, dan DSTIN. Agensi ini juga sentiasa memastikan aktivitinya sealiran dengan arus perdana sains dan teknologi, serta memenuhi kepentingan negara.

Nuklear Malaysia telah ditubuhkan untuk mempromosi penggunaan teknologi nuklear secara aman dan sebagai salah satu penyumbang serta pemangkin kepada pembangunan sosioekonomi negara. Semua aktiviti Nuklear Malaysia telah dirancang dan dirangka selari dengan kepentingan negara berdasarkan kepada lapan (8) bidang utama, termasuklah, tetapi tidak terhad kepada, (1) industri, (2) perubatan dan penjagaan kesihatan, (3) makanan dan pertanian, (4) sumber asli, (5) air, (6) alam sekitar, (7) tenaga, dan (8) keselamatan, sekuriti dan kawal selia nuklear.

Memperkasakan kepakaran, kemampuan, dan pengetahuan merupakan salah satu sasaran dalam pembangunan modal insan. Bagi memastikan pelaksanaan fungsinya secara berkesan, Nuklear Malaysia mempunyai modal insan yang layak berkelayakan dan kompeten untuk melaksanakan semua aktiviti yang telah dirancang. Sehingga Jun 2021, Nuklear Malaysia mempunyai seramai 741 kakitangan. Taburan kakitangan tetap, kontrak dan kader sehingga Jun 2021, ditunjukkan dalam Rajah 1.



Rajah 1: Taburan kakitangan tetap, kontrak dan kader (sehingga Jun 2021)

Sebagai peneraju institusi P&P di dalam sains dan teknologi nuklear, Nuklear Malaysia dilengkapkan dengan kemudahan utama dan makmal berkaitan sains dan teknologi nuklear bertaraf dunia untuk melaksanakan fungsi-fungsinya.

Kemudahan Utama


Reaktor TRIGA PUSPATI


Makmal Dosimetri Standard Sekunder (SSDL)


Rumah Hijau Gama



RAYMINTEX



Pusat Kecemerlangan Nuklear Malaysia (CoNE)


SINAGAMA

ALURTRON



Stesen Pemantauan Radionuklid CTBTO




Loji Perintis Pemprosesan Bahan Mineral


Pusat Pengurusan Sisa Radioaktif


Makmal Radiokimia & Alam Sekitar (RAS)


Makmal Teknologi Sisa & Tenaga


Makmal Pengeluaran Radioisotop


Makmal Ujian Tanpa Musnah (NDT)

Rajah 2 : Kemudahan utama di Nuklear Malaysia



Jadual 1 : Kemudahan yang dipersijilkan dan diakreditasi dengan ISO

No.	Kemudahan	Persijilan dan Akreditasi ISO	Kejayaan
1.	SINAGAMA	ISO 9001:2015 & ISO 13485:2016	Kemudahan pertama kerajaan yang ditauliahkan dengan persijilan ISO 9001
2.	ALURTRON	ISO 9001:2015	Perkhidmatan penyinaran alur 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	ISO 9001:2015	Diiktiraf sebagai Pusat Latihan Serantau Kursus Pendidikan Pascasiswazah dalam Perlindungan Sinaran dan Keselamatan Punca Sinaran
6.	Makmal Standard Dosimetri Sekunder (SSDL)	ISO 9001:2015	Diiktiraf sebagai Pusat Metrologi Sinaran Kebangsaan
7.	Makmal Radiokimia dan Alam Sekitar	ISO/IEC 17025:2017	Agensi pertama kerajaan bertindak sebagai Makmal Analisis Keradioaktifan Kebangsaan dan diakreditasi dengan ISO/IEC 17025 sejak 2005
8.	Makmal Fizik Perubatan	ISO/IEC 17025:2017	Diakreditasi dengan ISO/IEC 17025 sejak 2013
9.	Kumpulan Sinaran Tidak Mengion (NIR)	ISO/IEC 17020:2012	Kemudahan pertama agensi kerajaan diakreditasi dengan ISO/IEC 17020 pada tahun 2020
10.	Pusat Teknologi Maklumat (IT)	ISO/IEC 27001:2013	Kemudahan pertama di Nuklear Malaysia menerima pensijilan ISO/IEC 27001
11.	Sistem Pengurusan Kesinambungan Perniagaan Nuklear Malaysia	ISO 22301:2012	Agensi kerajaan pertama menerima pensijilan ISO 22301

Di peringkat antarabangsa, Nuklear Malaysia diiktiraf sebagai Agensi Tenaga Atom Antarabangsa (IAEA) *Collaborating Centre (ICC) in Radiation Processing of Polymers, Waste Polymers and Biocomposites, Advanced Non-Destructive Testing and Plant Mutation Breeding Using Chronic Gamma Irradiation.* Nuklear Malaysia juga menjadi tuan rumah penganjuran *Postgraduate Educational Course (PGEC) in Radiation Protection and the Safety of Radiation Sources* setiap tahun dan menerima peserta dari negara di rantau Asia dan Pasifik seperti Bangladesh, Brunei, Kemboja, China, Indonesia, Jamaica, Jordan, Kuwait, Laos, Malaysia, Mongolia, Myanmar, Nepal, Oman, Pakistan, Sri Lanka, Thailand dan Arab Saudi.

Selama beberapa dekad yang lalu, Nuklear Malaysia telah berjaya mendapatkan dana untuk menjalankan aktiviti penyelidikan, pembangunan dan pengkomersialan dalam bidang sains dan teknologi nuklear. Sumber dana diterima dari dalam dan luar negara. Di dalam negara, dana ini diperolehi daripada Rancangan Pembangunan Malaysia, dana penyelidikan dan pengkomersialan MOSTI dan Skim Geran Penyelidikan *Fundamental* (FRGS). Manakala, sumber dana luar negara pula ialah agensi antarabangsa seperti IAEA, *Regional Cooperative Agreement* (RCA) dan *Forum for Nuclear Cooperation in Asia* (FNCA). Pencapaian Nuklear Malaysia dalam P&P terus cemerlang, di peringkat kebangsaan dan antarabangsa. Output P&P yang dihasilkan oleh Nuklear Malaysia sering memenangi pertandingan P&P di peringkat tempatan dan antarabangsa.

Nuklear Malaysia terus cemerlang dalam P&P di peringkat tempatan dan antarabangsa. Output P&P (produk, proses, dan prosedur) yang dihasilkan sering menyertai pertandingan inovasi dalam luar negara. Beberapa produk P&P Nuklear Malaysia telah dikomersialkan pada masa yang sama, Nuklear Malaysia juga menawarkan khidmat konsultasi dan teknikal kepada pelanggan tempatan dan antarabangsa. Pelanggan Nuklear Malaysia termasuklah syarikat industri, industri pertanian dan penjagaan kesihatan, agensi kerajaan dan institusi pendidikan.

Nuklear Malaysia juga bertindak sebagai agensi penghubung antara Malaysia dan IAEA. Kerjasama erat antara Malaysia dan IAEA telah wujud sejak 1969. Kerjasama ini telah banyak memberi manfaat kepada Malaysia dalam pelbagai cara, khususnya dalam pembangunan keupayaan dan kepakaran tempatan, serta mendapatkan teknologi baru untuk memperkasa program sains dan teknologi nuklear kebangsaan.

Selain itu, Nuklear Malaysia merupakan Pihak Berkuasa Kebangsaan bagi pelaksanaan CTBT di Malaysia. Peranan utamanya adalah untuk memastikan obligasi dan komitmen negara kepada CTBT. Di bawah CTBT, Nuklear Malaysia diamanahkan untuk menjalankan stesen pemantauan radionuklid (RN42) di stesen Cameron Highlands, Pahang dan Pusat Data Kebangsaan (NDC) di Kajang, Selangor. Nuklear Malaysia juga aktif mempromosikan CTBT kepada pemegang taruh tempatan berkaitan, untuk memastikan pelaksanaan CTBT yang berkesan di Malaysia.

Berikutan inisiatif kerajaan untuk mewujudkan lebih banyak pekerja berpengetahuan, Nuklear Malaysia mengorak langkah sebagai penyedia latihan untuk teknologi nuklear dan teknologi berkaitan. Secara purata, Nuklear Malaysia telah melatih seramai 300 felo dan pelawat saintifik antarabangsa setahun. Sebahagian daripada pegawai Nuklear Malaysia juga diiktiraf sebagai pakar antarabangsa dan telah dijemput oleh IAEA dan negara lain bagi misi pakar.

Nuklear Malaysia mempunyai hubungan yang kukuh dan erat dengan pelbagai agensi kerajaan, sektor swasta, institusi penyelidikan dan, institusi pendidikan dan latihan. Kerjasama ini dilaksanakan melalui Memorandum Persefahaman (MoU) atau Memorandum Persetujuan (MoA). Nuklear Malaysia juga mengadakan kerjasama multilateral dan bilateral dengan rakan bereputasi tinggi di peringkat antarabangsa dan serantau. Kerjasama ini memudahkan lagi bantuan teknikal dan penempatan tenaga pakar serta perkongsian sumber.

11 November 1971

Pusat Penyelidikan dan Aplikasi Tenaga Nuklear/ *Centre for Application of Nuclear Energy* (CRANE) ditubuhkan

Ogos 1973

Jawatankuasa Perancang Pembangunan Negara (JPPN) mencadangkan CRANE dinamakan semula sebagai Pusat Penyelidikan Atom Tun Ismail (PUSPATI) dan diletakkan di bawah Kementerian Sains, Teknologi dan Alam sekitar (MOSTE)

16 Jun 1983

PUSPATI dijenamakan semula sebagai Unit Tenaga Nuklear/ *Nuclear Energy Unit* (UTN) dan diletakkan di bawah Jabatan Perdana Menteri (JPM)

UTN Unit Tenaga Nuklear

27 Oktober 1990

UTN dipindahkan semula dari Jabatan Perdana Menteri ke MOSTE

10 Ogos 1994

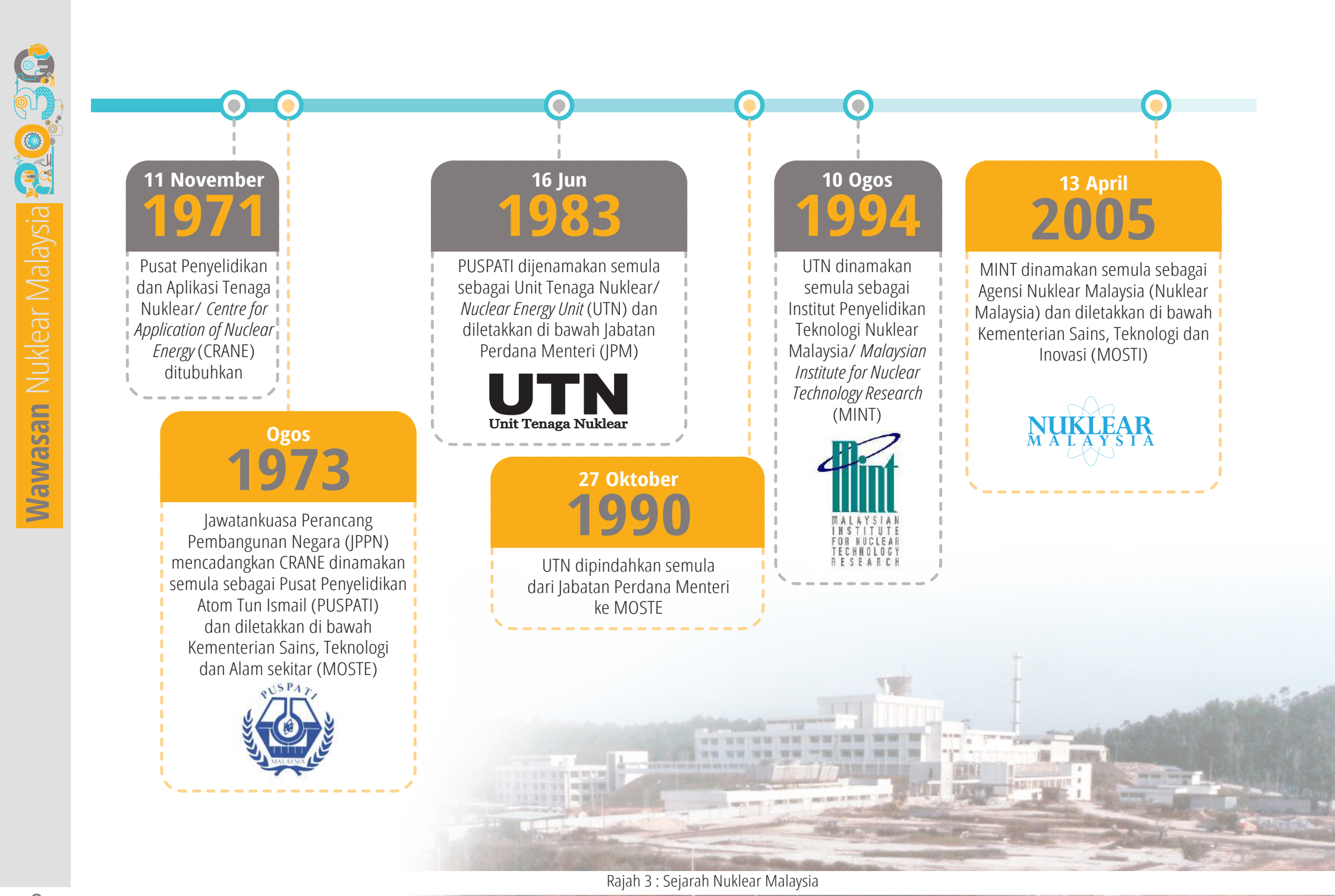
UTN dinamakan semula sebagai Institut Penyelidikan Teknologi Nuklear Malaysia/ *Malaysian Institute for Nuclear Technology Research* (MINT)

MINT MALAYSIAN INSTITUTE FOR NUCLEAR TECHNOLOGY RESEARCH

13 April 2005

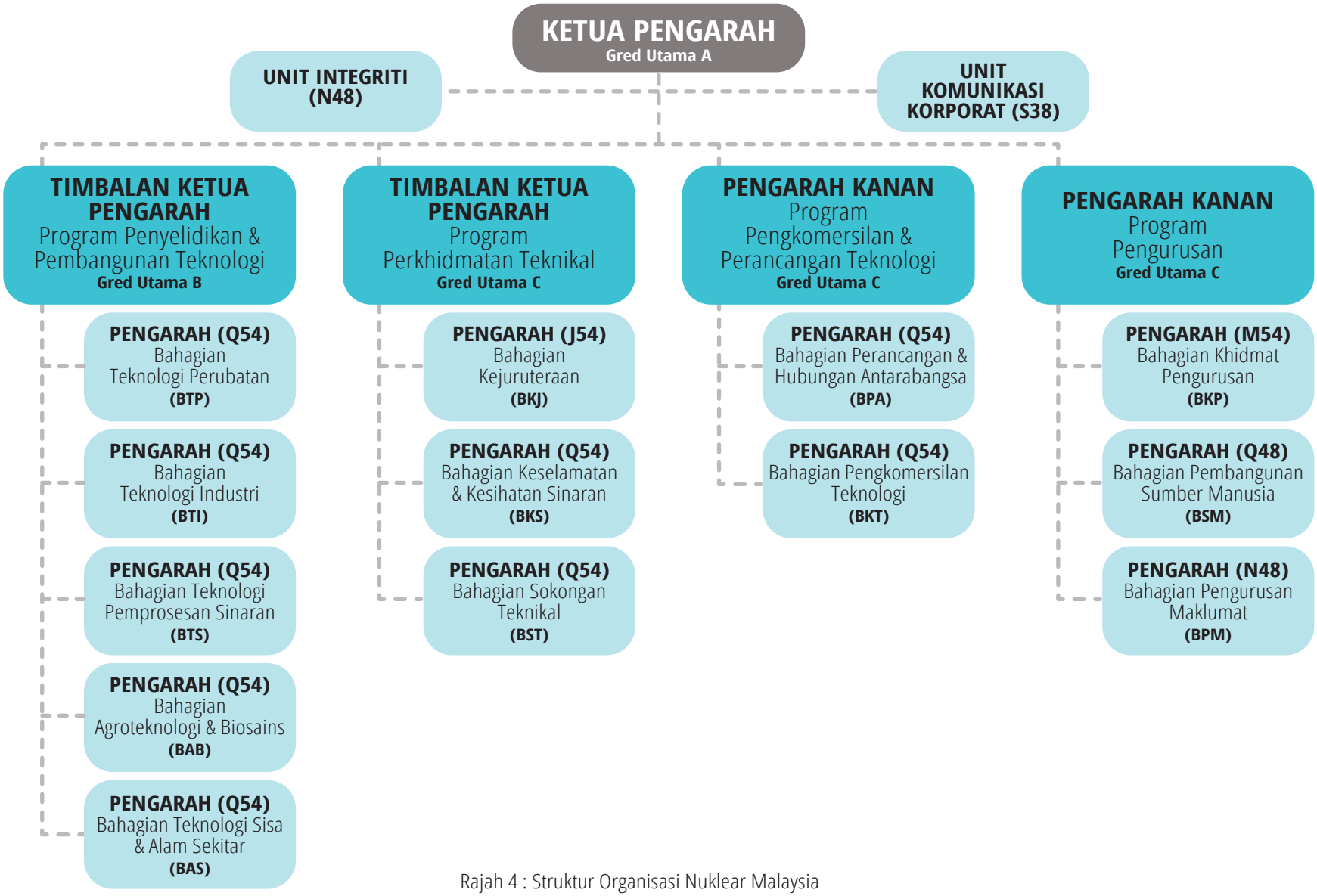
MINT dinamakan semula sebagai Agensi Nuklear Malaysia (Nuklear Malaysia) dan diletakkan di bawah Kementerian Sains, Teknologi dan Inovasi (MOSTI)

NUKLEAR MALAYSIA



Rajah 3 : Sejarah Nuklear Malaysia

1.2 Struktur Organisasi



Rajah 4 : Struktur Organisasi Nuklear Malaysia

1.3 Pelanggan dan Pemegang Taruh

Nuklear Malaysia berdedikasi untuk memenuhi komitmennya kepada pelanggan dan pemegang taruhnya, di peringkat tempatan dan antarabangsa. Pelanggannya dikategorikan kepada dua kumpulan, (1) pelanggan dalaman, dan (2) pelanggan luar. Pelanggan dalaman merujuk kepada pelanggan di dalam Nuklear Malaysia, sementara pelanggan luar adalah entiti dari pihak kerajaan dan pihak berkuasa pengawalselia, sektor swasta, institusi pendidikan, organisasi bukan kerajaan, dan pihak awam.

Aktiviti Nuklear Malaysia turut mengambil kira keperluan pemegang taruhnya. Di antara pemegang taruh Nuklear Malaysia ialah:

a. Kementerian dan agensi kerajaan berkaitan (seperti MOSTI, MOF, MAFI, MOH, dan lain lain)
b. Badan pengawalselia berkaitan (LPTA, KKM, dan lain lain.)
c. IAEA, CTBTO dan badan antarabangsa yang lain.
d. Universiti dan institusi pendidikan dan latihan.
e. Komuniti setempat dan sektor swasta

1.4 Aspirasi Masa Hadapan

Dekad baru ini akan menjadi masa yang penuh dengan cabaran, di mana teknologi dijangka akan mengalami perubahan yang pantas dan mengubah dunia dari kemunculan isu-isu yang berkaitan dengan perubahan iklim dan kesihatan awam / penyakit berjangkit. Oleh itu, untuk mengekalkan kerelevanannya, Nuklear Malaysia harus memastikan aktivitinya selari dengan kepentingan nasional dan perkembangan antarabangsa. Dasar utama yang akan menjadi tumpuan adalah Rancangan Pembangunan Malaysia ke-12 hingga ke-15 dan Wawasan Kemakmuran Bersama 2030 di peringkat nasional untuk tempoh 2021-2030. Matlamat utama Wawasan Kemakmuran Bersama 2030 adalah untuk menyediakan taraf hidup yang wajar kepada semua rakyat Malaysia menjelang 2030.

Dengan bantuan kerangka 10-10 ekosistem kondusif, Nuklear Malaysia berhasrat untuk menjadi salah satu institusi peneraju yang menyumbang kepada negara maju yang lestari, progresif, makmur dan harmoni pada tahun 2030.

Perubahan besar sosial dan ekonomi yang bergantung kepada sains dan teknologi dijangka berlaku di Malaysia pada masa hadapan, seperti yang dinyatakan dalam DSTIN 2021 - 2030 oleh MOSTI. Dengan ini, WNM2030 telah menggariskan pelbagai strategi dan inisiatif dalam penyetempatan teknologi nuklear. Melalui strategi ini, Nuklear Malaysia telah berusaha untuk menerajui beberapa bidang penyetempatan teknologi di masa hadapan seperti reaktor, akselerator, teknologi penyurih radioaktif, nadir bumi dan radioisotop dalam bidang perubatan.

Siklotron 30 MeV yang beroperasi sepenuhnya akan siap dibangunkan pada tahun 2030 untuk aplikasi-aplikasi yang menyumbang kepada pembangunan sosio-ekonomi negara terutamanya dalam sektor perubatan dan perindustrian. Melalui kemudahan ini, ia akan membuka industri baharu dengan pengetahuan yang tinggi dan pasaran yang besar.

Pengeksploitasian sumber semula jadi negara secara bertanggungjawab di masa hadapan telah dimulakan oleh Nuklear Malaysia pada masa kini. Pada masa hadapan, Nuklear Malaysia menyasarkan untuk menjadi pusat pembangunan sensor menggunakan bahan-bahan tempatan. Bahan-bahan tempatan ini juga dapat digunakan sebagai bahan awal untuk sistem sel bahan bakar hidrogen diperbaharui yang berpatutan dan tahan lama untuk sekuriti tenaga.

Dalam sektor perubatan, Nuklear Malaysia telah menetapkan tujuannya dalam menambahbaik dan meningkatkan akses kepada perubatan nuklear dan memudahcara prosedurnya. Secara tidak langsung, ini akan meningkatkan kualiti hidup masyarakat. Dengan penambahbaikan ini, Nuklear Malaysia akan seterusnya menyumbang kearah mencapai matlamat Wawasan Kemakmuran Bersama 2030.

Nuklear Malaysia telah memulakan program P&P dalam varieti baharu tanaman makanan yang dapat dihasilkan secara besar-besaran dan toleran terhadap perubahan iklim pada masa hadapan. Nuklear Malaysia juga akan menjadi Organisasi Sokongan Teknikal Kebangsaan (TSO) dalam pengurusan sumber semula jadi dan kualiti air menggunakan teknologi nuklear untuk manfaat kesihatan, keselamatan dan kesejahteraan rakyat dan negara. Dengan penubuhan Pusat Sains & Teknologi Forensik, Nuklear Malaysia akan mempunyai kemudahan terkini untuk mengaplikasi teknologi nuklear dalam kajian forensik.

Sebagai Organisasi Sokongan Teknikal Kebangsaan (TSO), Nuklear Malaysia komited untuk menyokong KEGA yang berkaitan, termasuk Industri 4.0, Pusat Kecemerlangan, Pertanian Pintar dan Bernilai Tinggi dan Perkhidmatan Termaju dan Moden. Dengan ini, Nuklear Malaysia akan terus berinovasi dan membangunkankan produk dan proses berimpak tinggi dan nilai tambah yang dapat dikomersialkan dan dipindahkan ke industri atau komuniti. Tumpuan Nuklear Malaysia dalam membangunkan produk dan proses berimpak tinggi dan nilai tambah tidak akan terhad kepada sains dan teknologi nuklear tetapi akan dibangunkankan bersama dengan teknologi lain yang berkaitan seperti teknologi maklumat dan komunikasi, bioteknologi dan nanoteknologi.

Nuklear Malaysia juga telah menghidupkan kembali usaha untuk merangka Dasar Teknologi Nuklear Negara 2021-2030. Objektif dasar ini adalah untuk menyediakan matlamat dan keperluan dalam memandu agenda nasional bagi kemajuan penggunaan teknologi nuklear secara aman. Ia memeta arah tuju untuk mendorong pembangunan teknologi nuklear dalam memenuhi keperluan negara dan mendukung inisiatif nasional untuk melaksanakan Matlamat Pembangunan Yang Mampan *(Sustainable Development Goals)* dan Wawasan Kemakmuran Bersama 2030. Dasar ini telah dirangka melalui rundingan secara mendalam dengan pemegang taruh nasional yang relevan.

Pengurusan Tertinggi **2021**



Ts. Dr. Siti A'iasah Hashim
Ketua Pengarah
Agensi Nuklear Malaysia



Dr. Abdul Rahim Harun
Timbalan Ketua Pengarah
Penyelidikan & Pembangunan Teknologi



Dr. Rosli Darmawan
Timbalan Ketua Pengarah
Perkhidmatan Teknikal



En. Mohd Sidek Othman
Pengarah Kanan
Pengkomersilan & Perancangan Teknologi



Dr. Muhammad Rawi Mohamed Zin
Pengarah Kanan
Program Pengurusan

Pengurusan Tertinggi **2022**

Ketua Pengarah
Agensi Nuklear Malaysia

Timbalan Ketua Pengarah
Penyelidikan & Pembangunan Teknologi

Timbalan Ketua Pengarah
Perkhidmatan Teknikal

Pengarah Kanan
Pengkomersilan & Perancangan Teknologi

Pengarah Kanan
Pengurusan

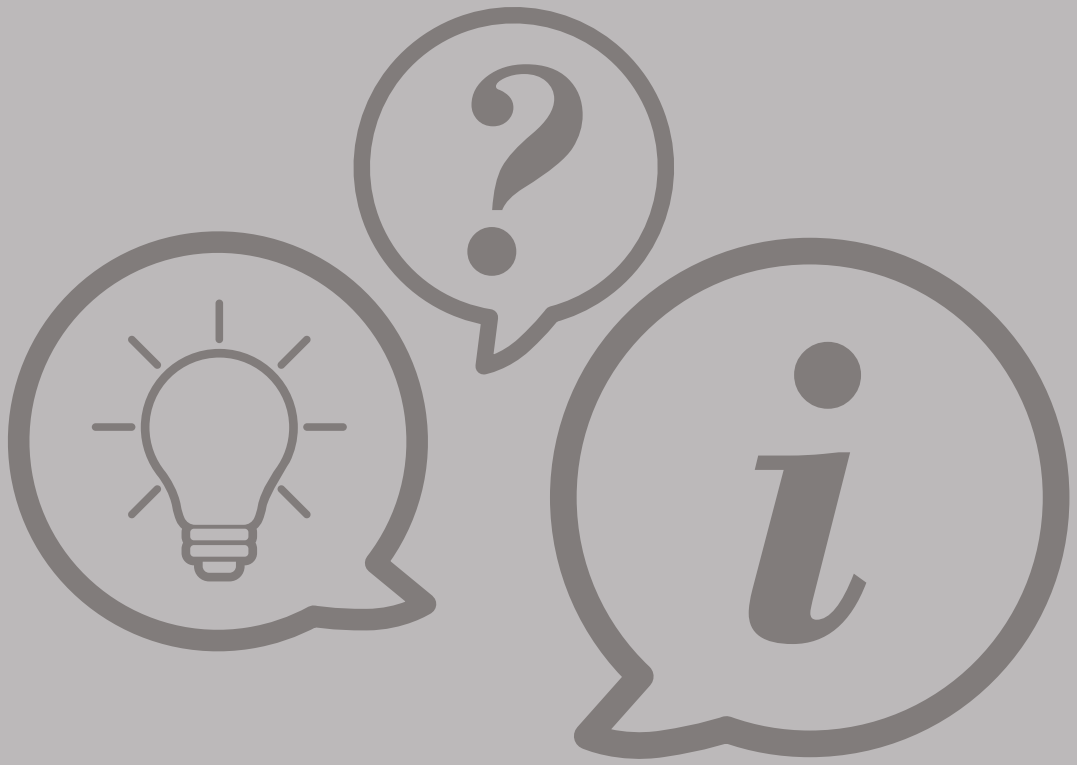
1.5 Isu dan Cabaran

Nuklear Malaysia mestilah mengatasi beberapa isu dan cabaran bagi melaksanakan fungsi utamanya dengan optimum dan mencapai sasaran yang telah ditetapkan di dalam dokumen ini.

Jadual 2 : Isu dan Cabaran

Isu	Cabaran
Memantapkan kerjasama antarabangsa	• Birokrasi • Halangan perundangan
Kelestarian sebagai organisasi sokongan teknikal kepada industri nuklear	• Penuaan sumber (tenaga kerja, kemudahan) • Kehilangan kepakaran • Pelan penggantian yang efektif • Pengekalan pengetahuan dan kepakaran kritikal
Kelestarian sebagai organisasi sokongan teknikal kepada industri nuklear	• Menyelaraskan P&P untuk memenuhi kepentingan negara • Kekurangan bimbingan dalam R&D&C untuk merangsang pembangunan negara
Peruntukan terhad untuk R&D&C, latihan dan infrastruktur	• Keyakinan dan kepercayaan terhadap kepakaran tempatan dan teknologi itu sendiri • Persepsi negatif • Kekurangan minat





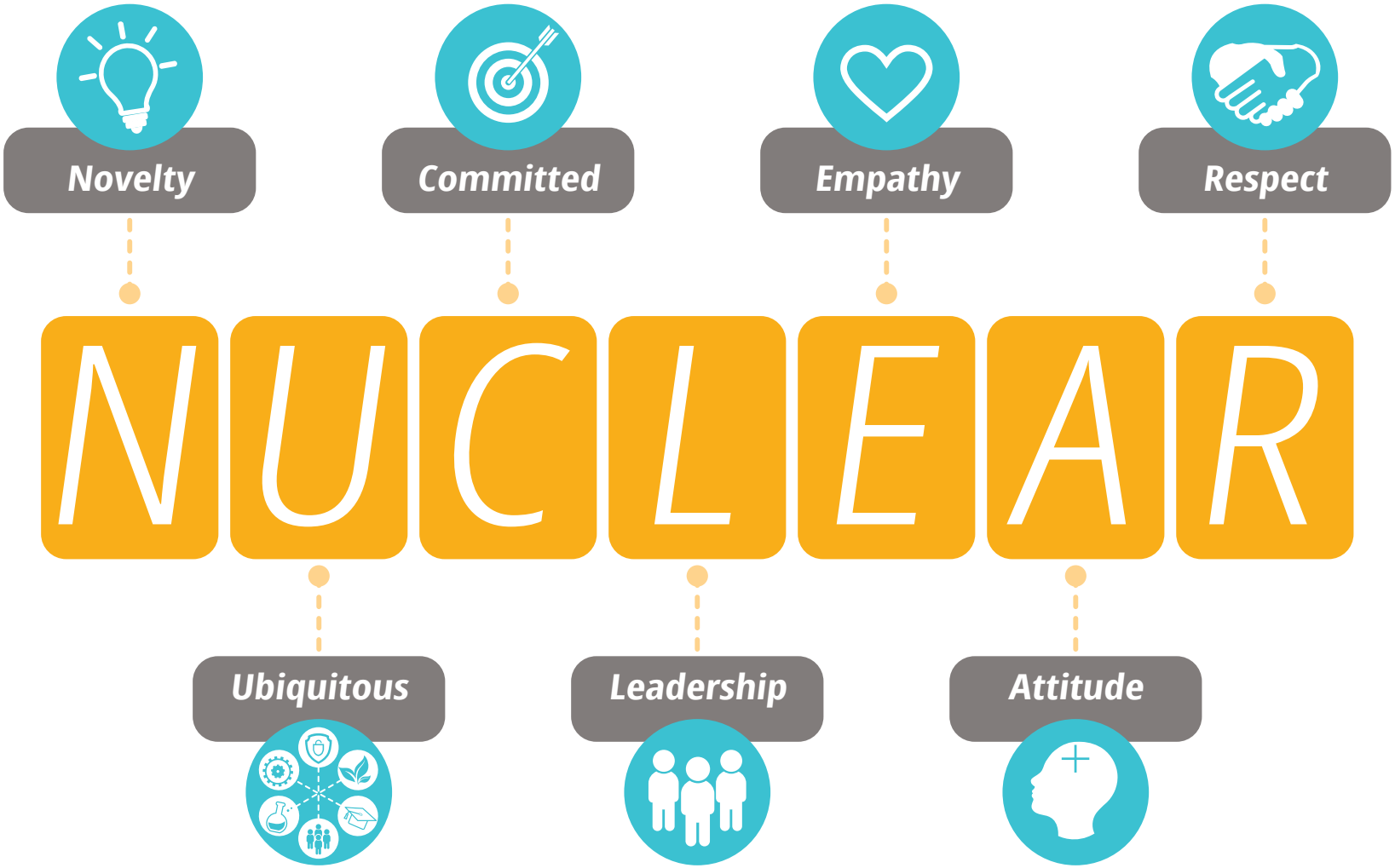
2 Peranan dan Tanggungjawab Nuklear Malaysia

Visi, misi, objektif, nilai sepunya dan punca kuasa Nuklear Malaysia adalah seperti berikut:

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 berasaskan 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 • Memperkukuhkan hubungan dan kerjasama dengan organisasi antarabangsa
Fungsi	• Melaksanakan R&D&C&I dalam bidang sains dan teknologi nuklear; • Memberi khidmat sokongan teknikal dan latihan dalam bidang nuklear dan teknologi yang berkaitan; • Menyelaras dan mengurus hal ehwal nuklear kebangsaan dan antarabangsa, sebagai agensi penghubung Agensi Tenaga Atom Antarabangsa (IAEA) dan Pihak Berkuasa Kebangsaan bagi pelaksanaan Triti Pengharaman Menyeluruh Ujian Senjata Nuklear (CTBT); dan • Menjadi Pusat Kebangsaan kepada Metrologi Sinaran dan Pengurusan Sisa Radioaktif
Punca Kuasa	Punca kuasa Nuklear Malaysia dinyatakan dalam Rang Undang-undang (RUU) Perbekalan B.30 Kementerian Sains, Teknologi dan Inovasi

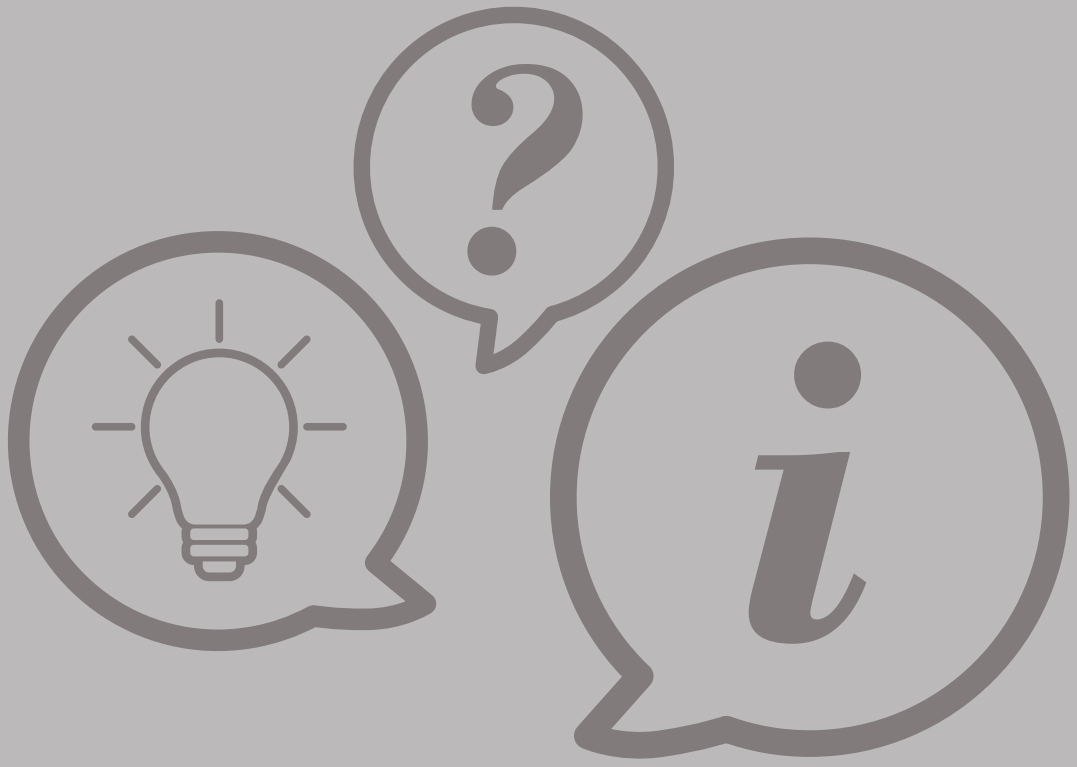
Nilai Sepunya

Nuklear Malaysia telah mengenalpasti tujuh nilai sepunya untuk mencapai visi, misi dan objektif





3



Teras Strategik, Strategi & Inisiatif

3.0 Teras Strategik, Strategi dan Inisiatif

Tujuan strategik Nuklear Malaysia adalah untuk memperkasakan R&D&C&I dalam sains dan teknologi nuklear.

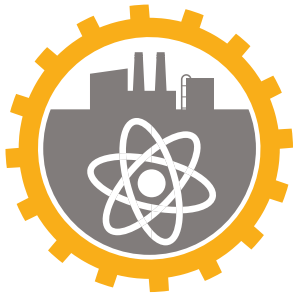
Kecemerlangan P&P ditonjolkan menerusi kemampuan Nuklear Malaysia untuk menghasilkan penemuan, penerbitan dan harta intelek P&P secara konsisten.

Selain itu, kecemerlangan dalam pengkomersialan dizahirkan melalui penggunaan inovatif teknologi nuklear, perkhidmatan dan pemindahan teknologi kepada pengguna akhir iaitu komuniti dan industri.

Penggabungan pelan strategik yang realistik dan komitmen yang tinggi daripada semua kakitangan berdasarkan nilai sepunya akan memastikan kejayaan Nuklear Malaysia menjadi sebuah organisasi berimpak tinggi yang cemerlang dalam R&D&C&I teknologi Nuklear.

Tujuan WNM2030 adalah untuk memperkukuhkan peranan Nuklear Malaysia dalam meneraju R&D&C&I dan penggunaan teknologi nuklear untuk pembangunan yang mampan.

Sebanyak 116 inisiatif telah dirangka untuk dilaksanakan berdasarkan lima teras strategik dan 37 strategi yang dikenalpasti.

Teras Strategik 1	Teras Strategik 2	Teras Strategik 3	Teras Strategik 4	Teras Strategik 5
				
Sains dan Teknologi Nuklear untuk Meningkatkan Daya Saing Industri	Sains dan Teknologi Nuklear untuk Kesejahteraan Rakyat dan Alam Sekitar	Perkhidmatan Sokongan Teknikal yang berkesan dan cekap untuk P&P dan penyampaian perkhidmatan	Tadbir Urus Nuklear di peringkat Kebangsaan dan Antarabangsa	Persekitaran Kondusif bagi Memupuk Bakat dan Kapasiti P&P dalam Sains dan Teknologi Nuklear

Teras Strategik 1

Sains dan Teknologi Nuklear untuk Meningkatkan Daya Saing Industri

No.	Strategi	Inisiatif
1.	Menerajui penyelidikan dan pembangunan (P&P) teknologi nuklear dan sinaran dalam sektor industri dan pembuatan	7
2.	Memajukan aplikasi teknologi NDT	3
3.	Memajukan teknologi nuklear untuk kemampanan pembangunan industri menggunakan penyurih radioaktif	2
4.	Memajukan teknologi punca terkedap dan peralatan pengukur nuklear moden	1
5.	Penerokaan teknologi baharu pengekstrakan unsur nadir bumi	1
6.	Membangunkan peralatan nuklear termaju dan pengesan sinaran	1
7.	Mengukuhkan teknik analitik nuklear untuk pembangunan dan pencirian bahan	3
8.	Peningkatan perkhidmatan, pengkomersialan dan pemindahan teknologi	5



No.	Inisiatif	Aktiviti			Output (KPI)	Hasil	Tanggungjawab (Peneraju & Sokongan)
		Jangka Pendek (2021-2022)	Jangka Sederhana (2023-2025)	Jangka Panjang (2026-2030)			
Strategi 1: Menerajui penyelidikan dan pembangunan (P&P) teknologi nuklear dan sinaran dalam sektor industri dan pembuatan							
1.	Membangunkan bahan biopolimer menggunakan teknologi pemprosesan sinaran dan pengeluaran bahan nanokomposit biopolimer	Pembangunan polisakarida dan terbitannya (karagenan, kanji dan selulosa) Pengekstrakan kandungan berharga daripada sisa pertanian menggunakan sinaran Pembangunan proses dan pengeluaran nanopartikel dari oksida logam dan garam logam menggunakan sinaran	Menghasil, menciri dan menguji produk Penghasilan makanan tambahan daripada ekstrak terpilih Pembangunan nanokomposit biopolimer	Pembangunan prototaip produk	4 proses / protokol baru untuk pembangunan bahan nanokomposit biopolimer dan biopolimer 3 produk untuk aplikasi perubatan dan penjagaan kesihatan 1 produk untuk aplikasi marin / akuakultur 10 penerbitan dalam jurnal / prosiding 1 laporan teknikal	R&D&C&I dalam bahan polimer termaju dipertingkatkan Ketersediaan bahan polimer termaju tempatan yang menjimatkan kos dan mesra alam dipertingkatkan	Peneraju BTS Sokongan BST BAB BTP BTI RMC BKP BPA INTROP UPM UKM UTM USM FRIM DOF ATM
2.	Pembangunan polimer biodegradasi serasi sinaran	Membangunkan formulasi polimer biodegradasi sumber semula jadi dan sintetik	Menghasilkan produk prototaip sekali guna dan pakai buang untuk aplikasi perubatan Memperkenalkan produk yang dihasilkan dalam industri pembungkusan Pelaksanaan kajian praklinikal / klinikal	Penerapan produk dalam industri perubatan dan pembungkusan	2 produk biodegradasi 10 penerbitan dalam jurnal / prosiding	Pemeliharaan dan pemuliharaan alam sekitar dipertingkatkan dengan memerangi pencemaran, melindungi biodiversiti memulihara sumber asli dan meningkatkan penggunaan plastik biodegrasi	Peneraju BTS Sokongan BST BAB BTP BTI RMC BKP BPA SIRIM UKM UPM USM UTM

No.	Inisiatif	Aktiviti			Output (KPI)	Hasil	Tanggungjawab (Peneraju & Sokongan)
		Jangka Pendek (2021-2022)	Jangka Sederhana (2023-2025)	Jangka Panjang (2026-2030)			
3.	Membangunkan bahan polimer terawat sinaran	Pembangunan bahan fotopolimer	Pembangunan salutan terawat sinaran untuk tindak balas lanjutan terhadap rangsangan (seperti anti-calar dan lelasan, anti-karat, anti-kotoran, anti-mikrob, swa-pemulihan, super-hidrofobik, pengesan sinaran) Pencirian dan penilaian prestasi salutan terawat sinaran	Pembangunan prototaip produk untuk kemasan permukaan dan perlindungan serta pengesan sinaran (seperti salutan pengikat-air, salutan pengikat-pelarut dan dosimeter sinaran)	5 produk terawat sinaran 10 penerbitan jurnal / prosiding	Kualiti produk terawat sinaran dipertingkatkan untuk kegunaan industri dan perubatan	Peneraju BTS Sokongan RMC BKP BTI BAB BTP BST BPA BKJ UKM UPM USM UTM
4.	Kitar semula sisa polimer menggunakan pemprosesan sinaran untuk pengeluaran produk industri bernilai tinggi	Pengoptimuman parameter proses sinaran terhadap komposit polimer dikitar semula	Pembangunan formulasi komposit polimer serasi melalui pemprosesan sinaran reaktif Penghasilan produk industri daripada formulasi yang dibangunkan	Pembangunan loji rintis dan produk prototaip Pemindahan teknologi	3 formulasi / produk: 1. PTFE 2. Gentian carbon 3. Rubber 10 penerbitan dalam jurnal / prosiding	Pemeliharaan alam sekitar dipertingkatkan	Peneraju BTS Sokongan BST BTI RMC BKP BPA UKM UPM USM UTM
5.	Membangunkan membran polimer dan pemisah untuk storan tenaga bateri aliran.	Membangunkan membran polimer dan pemisah menggunakan teknologi pemprosesan sinaran reaktif	Penghasilan dan penilaian membran polimer berskala besar dalam penyimpanan tenaga bateri aliran	Mewujudkan kemudahan bagi penghasilan membran pemisah menggunakan teknologi sinaran reaktif Pemindahan teknologi	2 formulasi baru/ Membran cangkukan polimer 10 penerbitan dalam jurnal/ prosiding	Teknologi alternatif untuk penyimpanan tenaga solar dengan kapasiti penyimpanan yang tinggi	Peneraju BTS Sokongan BST BTI RMC BKP BPA UTM

No.	Inisiatif	Aktiviti			Output (KPI)	Hasil	Tanggungjawab (Peneraju & Sokongan)
		Jangka Pendek (2021-2022)	Jangka Sederhana (2023-2025)	Jangka Panjang (2026-2030)			
6.	Membangunkan bahan berpolimer terawat radiasi untuk pemeliharaan alam sekitar, mitigasi dan pemulihan logam	Membangunkan bahan penjerap dan proses rawatan menggunakan teknologi sinaran	Penghasilan, pencirian dan pengujian produk (bahan penyerap/ bahan penjerap) Proses rawatan sisa air menggunakan teknologi sinaran	Pengeluaran prototaip berskala perintis Pemindahan teknologi	Bahan polimer cangkukan sinaran untuk penjerapan ion logam Proses rawatan teknologi sinaran 10 penerbitan jurnal/ prosiding	Peningkatan dalam pemeliharaan dan pemuliharaan alam sekitar melalui penyingkiran pencemaran, perlindungan biodiversiti, dan pemuliharaan sumber asli	Peneraju BTS Sokongan BST BTI RMC BKP BAS BPA UTM UPM
7.	Memperkasa perkhidmatan penganalisaan dan proses yang berkaitan dengan teknologi pemprosesan sinaran	Menyediakan kepakaran dalam bidang penyinaran, pemprosesan bahan dan pencirian kepada pihak industri	Menyediakan latihan dalam menggunakan peralatan pemprosesan sinaran dan analitikal	Mengukuhkan kepakaran teknikal kepada industri	Pusat pemprosesan sinaran dan pencirian bahan dengan keupayaan R&D&C Kakitangan terlatih	Kerjasama penyelidikan dalam bidang pemprosesan sinaran di kalangan penyelidik, ahli akademik universiti dan pemain industri di peringkat kebangsaan dan antarabangsa di pertingkatkan	Peneraju BTS Sokongan BST BTI RMC BKT BKP Institut Penyelidikan Universiti
Strategi 2: Memajukan aplikasi teknologi NDT							
1.	Mempromosi penggunaan teknologi NDT termaju	Mempromosikan teknologi NDT termaju Membangunkan Standard Kemahiran Pekerjaan Kebangsaan (SKPK) untuk teknik NDT termaju Melahirkan tenaga pengajar dan jurutunjuk yang berkelayakan dalam bidang NDT Termaju	Membangunkan sistem NDT termaju Membangunkan infrastruktur dan kemudahan latihan moden untuk NDT termaju Membangun program Kelayakan dan Persijilan dalam NDT termaju	Menubuhkan pusat rujukan NDT termaju	6 sistem NDT termaju 18 prosedur NDT termaju Akreditasi ISO/ IEC 17020	Infrastruktur dan keupayaan dalam NDT termaju untuk pembangunan industri yang mampan diperkasa	Peneraju BTI Sokongan BST BKT MSNT JPK DSM JKKP PETRONAS IAEA

No.	Inisiatif	Aktiviti			Output (KPI)	Hasil	Tanggungjawab (Peneraju & Sokongan)
		Jangka Pendek (2021-2022)	Jangka Sederhana (2023-2025)	Jangka Panjang (2026-2030)			
2.	Membangunkan teknologi automasi *multimodal* NDT untuk industri	Membangunkan data asas pemeriksaan industri	Membangunkan kemudahan khusus dan lengkap untuk NDT termaju	Membangunkan teknologi automasi pemeriksaan Pengiktirafan prosedur pemeriksaan NDT	2 jenis penyelesaian pemeriksaan Program kawalan kualiti dan jaminan kualiti serta pemantauan keadaan yang baru	Keunggulan NDT termaju untuk kerjasama strategik dengan industri diiktiraf	Peneraju BTI Sokongan BST BKT MSNT JPK DSM JKKP PETRONAS IAEA
3.	Membangunkan sistem inovatif dan menghasilkan model simulasi ramalan/ interpretasi	Penghasilan semula dan pembangunan model pelbagai jenis masalah perindustrian Membina rekod penyelesaian menggunakan alat simulasi komputer	Membangunkan kemudahan ujian untuk mengesahkan secara eksperimen penemuan berasaskan simulasi komputer	Menghasilkan sistem inovatif	Model simulasi interpretasi untuk 6 teknik NDT termaju	Kecekapan keselamatan dan pemeriksaan dalam industri dipertingkatkan	Peneraju BTI Sokongan BST BKT MSNT JPK DSM JKKP PETRONAS IAEA

No.	Inisiatif	Aktiviti			Output (KPI)	Hasil	Tanggungjawab (Peneraju & Sokongan)
		Jangka Pendek (2021-2022)	Jangka Sederhana (2023-2025)	Jangka Panjang (2026-2030)			
Strategi 3: Memajukan teknologi nuklear untuk kemampanan pembangunan industri menggunakan penyurih radioaktif							
1.	Membangunkan teknologi penyurih radioaktif yang inovatif	Penambahbaikan terhadap teknik penyurih radioaktif bagi tujuan pengujian dan penyelesaian permasalahan pelbagai sektor industri.	Membangunkan sistem, bahan dan teknologi penyurih radioaktif pintar dan inovatif. Membangunkan fasiliti dan sistem automasi termaju bagi teknologi penyurih radioaktif.	Teknologi dan pengujian penyurih radioaktif pintar menggunakan Internet Pelbagai Benda (IoT) dan teknologi kecerdasan buatan (AI) Meningkatkan kapasiti dan kemampuan peralatan automasi dan sistem penilaian kendiri penyurih radioaktif pintar.	2 instrumentasi pintar untuk sistem penyurih dan pengendalian radioaktif 2 perisian analisis data 1 tolok kecerdasan buatan pemeriksaan paip (PIG) 1 kemudahan *single photon emission computed tomography industri (iSPECT)* Prob penyurih radioaktif: 1. 1 sistem suntikan penyurih radioaktif automati 2. 1 sistem pemeriksaan dan penilaian penyurih radioaktif robotik	Kajian dan penyelesaian masalah berkaitan proses loji (minyak dan gas, mineral, tenaga, pertanian, alam sekitar dan industri) dioptimumkan Diiktiraf sebagai Organisasi Sokongan Teknikal (TSO) kepada pemegang taruh	Peneraju BTI Sokongan Institut Penyelidikan Universiti Industri JKKP
2.	Memantapkan teknik penyurih radioaktif bertujuan sebagai jaminan kualiti (QA) dan kawalan kualiti (QC)	Pengumpulan data penilaian dan diagnostik	Mempelbagaikan teknik QA dan QC dengan menggunakan penyurih radioaktif industri	Menubuhkan pusat rujukan kebangsaan bagi aplikasi teknik penyurih radioaktif industri	1 pangkalan data penilaian penyurih radioaktif 1 piawaian QA dan QC 2 model 1 prosedur QA dan QC dengan aplikasi penyurih radioaktif 1. model 2. simulasi komputer 1 Pusat Kecemerlangan Teknologi Penyurih Radioaktif	Diiktiraf sebagai Pusat Rujukan Teknologi Penyurih Radioaktif Industri untuk pembangunan industri yang mampan	Peneraju BTI Sokongan Institut Penyelidikan Universiti

No.	Inisiatif	Aktiviti			Output (KPI)	Hasil	Tanggungjawab (Peneraju & Sokongan)
		Jangka Pendek (2021-2022)	Jangka Sederhana (2023-2025)	Jangka Panjang (2026-2030)			
Strategi 4: Memajukan teknologi punca terkedap dan peralatan pengukur nuklear moden							
1.	Pemodenan fasiliti untuk teknologi punca radioaktif terkedap termaju dan tolok nuklear moden	Membangunkan, mempromosikan dan mengkomersialkan sistem diagnostik dan pemeriksaan termaju untuk penilaian loji	Pemodenan Kemudahan Penilaian dan Pengesahan (EVF) Peningkatan sistem pengukuran dan pengimejan berasaskan radioisotop (cepat, selamat dan beresolusi tinggi)	Penubuhan Pusat Kecemerlangan Penilaian dan Pengesahan Loji	2 sistem pengujian & diagnostik termaju 2 sistem pengimejan tomografi berkomputer (CT) yang canggih 1 Kemudahan Loji Penilaian dan Pengesahan 1 Pusat Kecemerlangan Teknologi Tomografi Berkomputer	Diiktiraf sebagai Pusat Rujukan Punca Radioaktif Terkedap untuk pembangunan industri yang mampan Diiktiraf sebagai Pusat Rujukan Kebangsaan Tomografi Berkomputer untuk pembangunan industri yang mampan	Peneraju BTI Sokongan BST BTP
Strategi 5: Penerokaan teknologi baharu pengekstrakan unsur nadir bumi							
1.	Membangunkan keupayaan loji perintis untuk pengekstrakan unsur nadir bumi daripada sumber mineral tempatan	Membangunkan proses dan prosedur pengekstrakan unsur nadir bumi pada skala makmal Merekabentuk proses loji demo pada skala makmal bagi proses pengekstrakan unsur nadir bumi Permohonan lesen LPTA/A/724	Merekabentuk dan mengubahsuai komponen utama loji perintis untuk pengekstrakan unsur nadir bumi	Penubuhan loji perintis untuk proses dan prosedur pengekstrakan unsur nadir bumi Pemindahan teknologi kepada industri yang berkaitan	6 proses mineral untuk pengekstrakan unsur nadir bumi Loji demonstrasi skala makmal Pembangunan sumber manusia di dalam bidang proses nadir bumi 1. 2 PhD 2. 4 MSc	Diiktiraf sebagai Pusat Rujukan Kebangsaan Penyelidikan Pengekstrakan Unsur Nadir Bumi untuk pembangunan industri yang mampan	Peneraju BTI Sokongan BAS BST BKS BKJ
Strategi 6: Membangunkan peralatan nuklear termaju dan pengesan sinaran							
1.	Membangunkan sistem pengesanan sinaran	Pembangunan bahan, proses, kompetensi dan perisian komputer	Pembangunan prototaip dan demonstrasi	Pengkomersilan dan pemindahan teknologi	1 spektrometer sinaran mengion berasaskan CMOS 1 spektrometer gama berasaskan fotodiod 1 sistem pengimejan sinaran	Diiktiraf sebagai Pusat Rujukan untuk Pengesanan dan Pemantauan Sinaran untuk pembangunan industri yang mampan	Peneraju BTI Sokongan BST BKS

No.	Inisiatif	Aktiviti			Output (KPI)	Hasil	Tanggungjawab (Peneraju & Sokongan)
		Jangka Pendek (2021-2022)	Jangka Sederhana (2023-2025)	Jangka Panjang (2026-2030)			
Strategi 7:Mengukuhkan teknik analitik nuklear untuk pembangunan dan pencirian bahan							
1.	Membangunkan bahan dan sistem untuk kegunaan tenaga boleh diperbaharui	Menghasilkan teknologi dan kempetensi baharu di dalam pembangunan bahan untuk penghasilan tenaga	Penghasilan sistem tenaga yang efisien dan menjimatkan kos	Pelaksanaan program kerjasama penyelidikan dalam sektor yang disasarkan	1 bahan dan sistem baharu yang stabil dan efisien bagi mengatasi masalah kos dan ketahanan di dalam sel fuel 1 sistem penstoran hidrogen yang padat dan selamat dapat dibangukan 1 sistem pemisahan air secara fotokimia dihasilkan	Sistem tenaga hidrogen boleh diperbaharui yang mampumilik dan berketahanan tinggi untuk keselamatan tenaga negara	Peneraju BTI Sokongan BST UKM
2.	Membangunkan bahan untuk pengesanan persekitaran, penjagaan kesihatan dan kawalan	Fabrikasi bahan dan pembangunan proses	Demonstrasi prototaip dan ujian tapak	Melindungi persekitaran dan risiko kesihatan awam	2 sistem pengesan persekitaran tanpa wayar dan boleh pakai. Satu bahan baharu berasaskan gentian nano untuk perancah 3D 1 bahan pelindung sinaran neutron terma	Sistem bahan pintar untuk menyokong kelestarian alam sekitar dan penjagaan kesihatan	Peneraju BTI Sokongan BST
3.	Membangunkan bahan untuk perlindungan kakisan permukaan dan pemeliharaan warisan	Fabrikasi bahan dan pembangunan proses	Membangunkan prototaip baharu, pengkalan data, prosedur dan teknik	Pengkomersilan dan pemindahan teknologi kepada pemegang taruh	1 proses baharu untuk pemuliharaan, pemeliharaan dan konsolidasi bahan artifak	Pusat rujukan untuk perlindungan kakisan dan pemeliharaan artifak warisan negara	Peneraju BTI Sokongan BST
Strategi 8: Peningkatan perkhidmatan, pengkomersialan dan pemindahan teknologi							
1.	Meningkatkan kecekapan pengurusan Akaun Amanah	Mengkaji keperluan sistem pengurusan akaun amanah yang baharu Menaiktaraf sistem *e-client* sedia ada	Pembangunan sistem pengurusan akaun amanah baharu Mewujudkan nilai tambah sistem (pembayaran atas talian dan modul e-bajet / baki dalam sistem baharu)	Mempromosi penggunaan sistem bayaran atas talian yang baharu	Mencapai ABT tahunan kurang daripada 5% 1 sistem pengurusan akaun yang terkini	Kawalan kredit akaun amanah yang efektif bagi penyampaian khidmat pelanggan yang lebih berkesan	Peneraju BKT Sokongan Semua bahagian

No.	Inisiatif	Aktiviti			Output (KPI)	Hasil	Tanggungjawab (Peneraju & Sokongan)
		Jangka Pendek (2021-2022)	Jangka Sederhana (2023-2025)	Jangka Panjang (2026-2030)			
2.	Menjalankan kajian keperluan pasaran dan perundingan terhadap produk R&D&C berdasarkan input permasalahan industri	Membangunkan kepakaran dalam kajian pasaran dan perundingan	Mempergiatkan kajian bersama antara penyelidik/ saintis dengan syarikat tempatan dan serantau	Pemindahan teknologi kepada industri .	2 pakar 5 laporan kajian pasaran 5 dana pengkomersilan 3 produk yang berdaya saing 5 penerbitan dalam jurnal / prosiding	Pengkomersialan produk P&P yang di pertingkatkan Pusat rujukan kepada penyelidik dalam menghasilkan produk dan perkhidmatan yang memenuhi keperluan pasaran	Peneraju BKT RMC Sokongan Semua bahagian
3.	Mempergiatkan pengkomersialan produk, perkhidmatan dan pemindahan teknologi	Mempergiatkan aktiviti jualan dan pemasaran melalui *business pitching, roadshow* dan pameran Membangunkan garis panduan dan model pengkomersialan yang komprehensif Menerapkan budaya pengkomersialan kepada penyelidik Meneroka dana dan menjalinkan kerjasama dengan syarikat tempatan dan serantau	Menjalin kerjasama dengan pelbagai kementerian, kerajaan negeri dan industri Melaksana garis panduan dan model pengkomersialan yang komprehensif Meneruskan penerokaan dana dan menjalinkan kerjasama dengan syarikat tempatan dan serantau	Menembusi pasaran luar negara melalui kolaborasi pintar bersama syarikat tempatan.	5 buku kecil dan katalog produk dan perkhidmatan 50 perjanjian kerjasama 1 garis panduan pengkomersialan 2 bengkel pembudayaan pengkomersialan 20 produk komersial 10% harta intelek dikomersialkan 2 pengantarabangsaan produk dan perkhidmatan	Melonjak kemajuan industri tempatan untuk pembangunan sosioekonomi negara .	Peneraju BKT Sokongan Semua bahagian

No.	Inisiatif	Aktiviti			Output (KPI)	Hasil	Tanggungjawab (Peneraju & Sokongan)
		Jangka Pendek (2021-2022)	Jangka Sederhana (2023-2025)	Jangka Panjang (2026-2030)			
4.	Mempromosikan Nuklear Malaysia sebagai Organisasi Sokongan Teknikal (TSO) untuk industri	Pengiktirafan kepakaran pegawai Peningkatan penyertaan program persijilan teknikal	Mempromosikan khidmat kepakaran dan teknikal	Memantapkan khidmat kepakaran dan teknikal kepada industri	Bilangan pakar teknikal meningkat	Pembekalan perkhidmatan kepakaran yang berdaya saing	Peneraju BKT Sokongan Semua bahagian
5.	Pengembangan program latihan	Kajian pembangunan modul dan silibus baharu program latihan Permohonan kelulusan MOSTI bagi pengiktirafan sebagai pusat antarabangsa serantau Menaiktaraf kemudahan dan infrastruktur latihan Meneroka teknologi baru untuk pembelajaran atas talian Menubuhkan jawatankuasa pemandu bagi pembangunan polisi dan strategi kebangsaan dalam pendidikan dan latihan sinaran mengion	Pengembangan program jangka pendek kepada persijilan akademik Meneroka kemahiran dan dana yang berpotensi Membangunkan kompetensi selaku penceramah/ fasilitator Meluaskan jalinan kerjasama bestari/ berkolaborasi dengan pihak berkaitan Menjalankan Analisa Keperluan Latihan terhadap keselamatan sinaran	Pengembangan program atihan ke peringkat serantau Pembangunan pelan pembangunan pembelajaran sepanjang hayat Meluaskan penerbitan buku rujukan secara Elektronik	Menjadi sebuah pusat kecemerlangan latihan yang komprehensif diperingkat serantau 15 produk latihan baharu 1 Program Diploma/ Sarjana 10 modul produk latihan atas talian dibangunkan Mengganggotai jawatakuasa pemandu bagi pembangunan polisi dan strategi kebangsaan untukPendidikan dan latihan RTWS 5 tenaga pengajar baharu yang kompeten 1 Jalinan kerjasama/ kolaborasi dengan IPTA/ IPTS	Menjadi pusat latihan yang setara dengan penyedia latihan serantau Menyediakan pelatih dan pekerja mahir dalam bidang teknologi nuklear untuk keperluan industri Meningkatkan kesedaran dan keselamatan terhadap penggunaan aplikasi teknologi nuklear . Meningkatkan pembangunan industri dalam bidang berkaitan teknologi nuklear Menyebaran pengetahuan kepada ‘negara anggota‘ melalui pengiktirafan sebagai Pusat Latihan Serantau Kelestarian program pendidikan dan latihan dalam bidang keselamatan sinaran	Peneraju BKT – Pusat Kecemerlangan Nuklear Sokongan Semua bahagian

Teras Strategik 2

Sains dan Teknologi Nuklear untuk Kesejahteraan Rakyat dan Alam Sekitar

No.	Strategi	Inisiatif
1.	Meningkatkan produktiviti tanaman dan menyokong pengurusan sumber lestari dalam pertanian	5
2.	Meningkatkan keselamatan dan keselamatan makanan menggunakan nuklear dan teknik berkaitan	4
3.	Menerajui penyelidikan dan pembangunan (P&P) teknologi nuklear dan sinaran dalam bidang perubatan	7
4.	Penambahbaikan pengurusan sumber asli, air dan alam sekitar menggunakan teknologi nuklear dan sinaran	4
5.	Pengurusan sisa radioaktif dan bahan api terpakai dari reaktor penyelidikan	3



No	Inisiatif	Aktiviti			Output (KPI)	Hasil	Tanggungjawab (Peneraju & Sokongan)
		Jangka Pendek (2021-2022)	Jangka Sederhana (2023-2025)	Jangka Panjang (2026-2030)			
Strategi 1: Meningkatkan produktiviti tanaman dan menyokong pengurusan sumber lestari dalam pertanian							
1.	Meningkatkan bilangan varieti baharu tanaman makanan, hortikultur dan industri dengan kualiti yang dipertingkatkan dan tahan terhadap perubahan iklim melalui aplikasi sinaran	Menghasilkan varian dan varieti baharu tanaman dengan ciri agronomi dan kualiti yang baik	Menambahbaik fungsi dan kualiti baka tanaman serta tahan terhadap penyakit dan perosak Menambahbaik ciri fungsional dan kualiti tanaman Meningkatkan daya tahan tanaman terhadap perubahan iklim, penyakit dan perosak	Meningkatkan pengeluaran dan meluaskan penggunaan varieti baharu yang ditambahbaik	5 varieti baharu	Pendapatan petani, peladang dan pemain industri pertanian dipertingkatkan Meningkatkan tahap sara diri (SSL) negara bagi memastikan bekalan makanan berterusan	Peneraju BAB Sokongan UKM UPM UITM MAFI MPIC Lain-lain universiti
2.	Menambahbaik teknik biak baka dan pengeluaran tanaman melalui teknologi mutasi aruhan dan yang berkaitan	Memperluaskan aplikasi teknik kultur tisu dan teknologi bioreaktor untuk pengeluaran tanaman yang efisien	Membangunkan teknologi pembiakan–pantas untuk mempercepatkan penghasilan varieti baharu	Memperkasa teknik pembiakan molekul untuk membantu mengenalpasti varieti unggul tanaman	5 prosedur dibangunkan 2 teknologi yang diguna pakai	Pendapatan petani, peladang dan pemain industri pertanian dipertingkatkan Tahap sara diri (SSL) negara bagi memastikan bekalan makanan berterusan dipertingkatkan	Peneraju BAB Sokongan UKM UPM UITM MAFI MPIC Lain-lain universiti
3.	Membangunkan model sistem pengurusan pertanian mampan menggunakan isotop dan teknik berkaitan	Mempromosi dan mengaplikasi teknik nuklear untuk pertanian mampan Pengumpulan data: 1. pelepasan gas rumah hijau 2. ketersediaan sumber air 3. kepelbagaian kesuburan tanah	Pembangunan pangkalan data ekosistem pertanian: 1. Pelepasan gas rumah hijau 2. ketersediaan sumber air 3. kepelbagaian kesuburan tanah Membangunkan model pengeluaran pertanian yang mampan	Aplikasi model pengeluaran pertanian mampan	1 pangkalan data bagi pelepasan gas rumah hijau 1 model bersepadu untuk pengeluaran pertanian mampan	Pendapatan petani, peladang dan pemain industri pertanian dipertingkatkan Tahap sara diri (SSL) negara bagi memastikan bekalan makanan berterusan dipertingkatkan Kelestarian alam sekitar terjamin	Peneraju BAB Sokongan UPM MAFI MPIC Lain-lain universiti

No	Inisiatif	Aktiviti			Output (KPI)	Hasil	Tanggungjawab (Peneraju & Sokongan)
		Jangka Pendek (2021-2022)	Jangka Sederhana (2023-2025)	Jangka Panjang (2026-2030)			
4.	Menubuhkan pusat rujukan serantau untuk aplikasi nuklear dalam pertanian bagi pengurusan tanah-nutrien-air	Mempertingkatkan kapasiti dan keupayaan dalam analisis isotop stabil untuk pertanian	Membangunkan prosedur pertanian pintar-iklim dan teknik jitu berasaskan nuklear dalam pengurusan tanah-nutrien-air	Memperkukuhkan prosedur pertanian pintar-iklim dan teknik jitu berasaskan nuklear dalam pengurusan tanah-nutrien-air	1 prosedur pertanian pintar-iklim 1 pusat rujukan serantau untuk aplikasi nuklear dalam pertanian bagi pengurusan tanah-nutrien-air 1 akreditasi makmal analisis isotop stabil	Pendapatan petani, peladang dan pemain industri pertanian dipertingkatkan Kelestarian alam sekitar terjamin Diiktiraf sebagai pusat rujukan serantau untuk aplikasi nuklear dalam pertanian bagi pengurusan tanah-nutrien-air	Peneraju BAB Sokongan UPM MAFI MPIC Lain-lain universiti
5.	Memperkukuhkan infrastruktur dan keupayaan Teknik Pemandulan Serangga (SIT) untuk pengurusan serangga perosak dalam sektor pertanian	Melaksanakan kajian awal keberkesanan SIT	Membangunkan infrastruktur dan keupayaan SIT untuk pengurusan serangga perosak dalam sektor pertanian	Menilai dan mengoptima keberkesanan SIT dalam mengawal serangga perosak dalam ekosistem mikro SIT	1 laporan teknikal kajian SIT 1 SOP bagi penyinaran serangga perosak 1 prosedur bagi penyinaran serangga perosak	Keselamatan hasil pertanian dipertingkatkan Keyakinan pengguna dalam produk pertanian dipertingkatkan Kecekapan dalam kawalan penyakit tanaman dipertingkatkan	Peneraju BAB Sokongan MAFI MPIC Universiti
Strategi 2: Meningkatkan keselamatan dan keselamatan makanan menggunakan nuklear dan teknik berkaitan							
1.	Memantapkan dan memperluaskan aplikasi teknik isotop dan berkaitan untuk penjejakan asal-usul dan ketulenan makanan	Membangunkan teknik penjejakan asal-usul dan ketulenan makanan Mempertingkatkan kapasiti dan keupayaan analsis isotop stabil untuk penjejakan asal-usul dan ketulenan makanan	Aplikasi teknik isotop dan nuklear dalam mengawal penipuan makanan Membangunkan pangkalan data untuk penjejakan asal-usul dan ketulenan makanan	Memantapkan teknik isotop dan nuklear dalam mengawal penipuan makanan	2 pangkalan data ketulenan hasil agro Malaysia 2 prosedur 1 pusat rujukan penjejakan asal-usul dan ketulenan makanan yang diakreditasi 5 penerbitan dalam jurnal/ prosiding	Keselamatan hasil agro Malaysia dipertingkatkan Keyakinan dan permintaan pengguna terhadap hasil agro Malaysia ditingkatkan	Peneraju BAB Sokongan KKM MAFI UKM UPM UiTM USM MGI KIMIA MALAYSIA

No	Inisiatif	Aktiviti			Output (KPI)	Hasil	Tanggungjawab (Peneraju & Sokongan)
		Jangka Pendek (2021-2022)	Jangka Sederhana (2023-2025)	Jangka Panjang (2026-2030)			
2.	Memantapkan aplikasi penyinaran makanan dan pengesanan makanan tersinar	Membangunkankan penghasilan makanan fungsional dan *shelf stable* dengan teknologi penyinaran Membangunkankan teknologi penyinaran sebagai rawatan fitosanitasi buah-buahan segar Malaysia untuk dieksport	Memperluaskan penyinaran fitosanitasi kepada komoditi pertanian lain untuk dieksport Membangunkan aplikasi alur elektron untuk penyinaran makanan Membangunkan pangkalan data untuk penyinaran makanan dan pengesanan makanan tersinar	Meneruskan pembangunan aplikasi alur elektron dan sinar-X untuk penyinaran makanan	2 prosedur untuk protokol penyinaran makanan 2 prosedur untuk pengesanan makanan yang disinar 2 pangkalan data 5 penerbitan dalam jurnal/ prosiding	Keselamatan makanan dipertingkatkan Eksport produk makanan Malaysia ditingkatkan	Peneraju BAB Sokongan MOH MAFI FAMA UPM UKM
3.	Membangunkan aplikasi termaju strain mikrob baru untuk industri asas tani	Menerokai aplikasi mikrob mutan untuk aplikasi industri asas tani	Memperluaskan aplikasi mikrob mutan untuk aplikasi industri asas tani	Membangunkan makmal berakreditasi untuk teknologi penyinaran mikrob	2 protokol untuk aplikasi mikrob dalam industri asas tani	Keselamatan, keselamatan dan kelestarian agroproduk dipertingkatkan Menyumbang kepada mitigasi perubahan iklim	Peneraju BAB Sokongan Institut Penyelidikan Universiti Industri
4.	Membangunkan bahan asas tani yang baharu dan ditambahbaik menggunakan teknologi sinaran	Membangunkan sumber dan produk fungsional berasaskan pertanian menggunakan teknologi sinaran Mengitar semula bahan sisa pertanian untuk menghasilkan produk asas tani	Meningkatkan metabolit sekunder dalam bahan asas tani	Membangunkan loji rintis untuk pengeluaran produk fungsional berasaskan pertanian	2 produk fungsional 1 prosedur menggunakan bahan sisa pertanian 1 loji rintis untuk pengeluaran produk fungsional berasaskan pertanian 5 penerbitan dalam jurnal/ prosiding	Keselamatan, jaminan perbekalan dan kemampanan agroproduk dipertingkatkan	Peneraju BAB Sokongan UKM UPM UiTM MAFI MPIC

No	Inisiatif	Aktiviti			Output (KPI)	Hasil	Tanggungjawab (Peneraju & Sokongan)
		Jangka Pendek (2021-2022)	Jangka Sederhana (2023-2025)	Jangka Panjang (2026-2030)			
Strategi 3: Menerajui penyelidikan dan pembangunan (P&P) teknologi nuklear dan sinaran dalam bidang perubatan							
1.	Pemerkasaan pengeluaran radioisotop dan radiofarmaseutikal diagnostik dan terapi	Meneroka pengeluaran radioisotop baharu	Menaik taraf kemudahan pengeluaran radioisotop dan radiofarmaseutikal	Mendapatkan persijilan GMP untuk kemudahan pengeluaran radioisotop Memindahkan teknologi kepada industri	6 prosedur 10 penerbitan dalam jurnal / prosiding 3 kerjasama industri 3 kemudahan yang mematuhi amalan pengilangan baik (GMP) 3 produk yang dikomersilkan	Kualiti hidup rakyat dipertingkatkan Kemudahan dan akses rakyat kepada perubatan nuklear dipertingkatkan Penjimatan kos kesihatan melalui penghasilan produk tempatan	Peneraju BTP Sokongan BST BKT BKJ BKP BKS BAS
2.	Pembangunan dan pemantapan pengeluaran kit radiofarmaseutikal *(cold kits)*	Meneroka kit radiofarmaseutikal baharu dan generik	Menaik taraf kemudahan dan makmal kit radiofarmaseutikal	Memantapkan kemudahan pengeluaran kit radiofarmaseutikal bertaraf GMP Memindahkan teknologi penghasilan kit radiofarmaseutikal kepada industri	5 prosedur 10 penerbitan dalam jurnal / prosiding 1 kerjasama industri 1 kemudahan yang mematuhi amalan pengilangan baik (GMP) 5 kit radiofarmaseutikal yang dikomersilkan	Kualiti hidup rakyat dipertingkatkan Kemudahan dan akses rakyat kepada perubatan nuklear dipertingkatkan Penjimatan kos kesihatan melalui penghasilan produk tempatan	Peneraju BTP Sokongan BKT BKJ BST BKP
3.	Pembangunan agen terapeutik berasaskan bahan sintetik dan semula jadi	Membangunkan keupayaan dan kecekapan untuk menghasilkan agen terapeutik berasaskan bahan sintetik dan semula jadi Meneroka bahan sintetik dan semula jadi yang berpotensi sebagai agen terapeutik	Menaik taraf kemudahan penyelidikan bahan sintetik dan semula jadi sebagai agen terapeutik	Memantapkan metodologi penghasilan bahan sintetik dan semula jadi sebagai agen terapeutik	3 prosedur 5 laporan teknikal 10 penerbitan dalam jurnal / prosiding 1 agen terapeutik berasaskan bahan sintetik dan semula jadi 1 makmal sintesis kimia	Pilihan rawatan yang ditawarkan dipelbagaikan Kualiti hidup rakyat dipertingkatkan	Peneraju BTP Sokongan BST BKT BKJ BKP

No	Inisiatif	Aktiviti			Output (KPI)	Hasil	Tanggungjawab (Peneraju & Sokongan)
		Jangka Pendek (2021-2022)	Jangka Sederhana (2023-2025)	Jangka Panjang (2026-2030)			
4.	Pembangunan agen teranostik baru untuk perubatan kepersisan *(precision medicine)*	Membangunkan kompetensi dan keupayaan dalam penyelidikan teranostic cth. pengimejan PET/ SPECT, pengimejan optik, *radiolabelling, bioconjugation,* biologi molekul, *in vivo (small animal) biodistribution* Membangunkan makmal penyelidikan dalam pengimejan molekul untuk haiwan kecil		Membangunkan pra-klinikal agen teranostik baru	3 prosedur 5 laporan teknikal 10 penerbitan dalam jurnal / prosiding 1 agen *teranostik novel*	Pilihan rawatan sedia ada dipelbagaikan Akses rakyat kepada jenis rawatan baru ditambah baik dan dipertingkatkan	Peneraju BTP Sokongan BST BKT BKP BTS
5.	Pembangunan teknikal dan sumber manusia untuk menyokong pembangunan kemudahan siklotron 30 MeV	Meningkatkan kompetensi bagi membangunkan keupayaan dalam aplikasi teknologi berkaitan siklotron	Membangunkan radioisotop berasaskan siklotron		2 prosedur 3 penerbitan dalam jurnal/ prosiding 5 laporan teknikal 5 kakitangan kawalan mutu yang kompeten	Kualiti hidup rakyat dipertingkatkan Akses rakyat pada prosedur perubatan nuklear ditambah baik dan dipertingkatkan Penjimatan kos perubatan melalui penghasilan radioisotop dan radiofarmaseutikal secara tempatan	Peneraju BTP Sokongan BST BAS BKJ BKS BKT
6.	Pusat Kecemerlangan/ Pusat Rujukan biologikal dosimetri	Menaik taraf makmal dan kemudahan		Memantapkan pelaksanaan tatacara ujian aberasi kromosom Memperkukuhkan jalinan kerjasama dalam negara dan antarabangsa IAEA dan WHO *BiodoseNet* Menyertai/ terlibat dengan kajian perbandingan keputusan makmal-makmal bagi teknik disentrik	5 prosedur 3 laporan teknikal 8 penerbitan dalam jurnal / prosiding Persijilan ISO17025 *IAEA Collaborating Centre (ICC)*	Tahap keselamatan pekerja sinaran dan orang awam dipertingkatkan Kesiapsiagaan negara dalam menangani kecemasan radiologi dipertingkatkan	Peneraju BTP Sokongan BPA BKS BKJ BST BKP

No	Inisiatif	Aktiviti			Output (KPI)	Hasil	Tanggungjawab (Peneraju & Sokongan)
		Jangka Pendek (2021-2022)	Jangka Sederhana (2023-2025)	Jangka Panjang (2026-2030)			
7.	Pembangunan agen diagnostik untuk mengawal penyakit berjangkit	Membangunkan kompetensi dan kemampuan penyelidikan		Membangunkan makmal dan kemudahan penyelidikan	3 prosedur 10 penerbitan dalam jurnal / prosiding 1 makmal 1 teknik diagnostik baharu 1 agen diagnostik baharu 1 kerjasama bersama agensi luar	Kualiti hidup rakyat dipertingkatkan Akses kepada jenis rawatan baru ditambah baik dan dipertingkatkan Penjimatan kos perubatan melalui penghasilan agen diagnostik tempatan	Peneraju BTP Sokongan BPA BKT BKJ BST BKP MOH
Strategi 4: Penambahbaikan pengurusan sumber asli, air dan alam sekitar menggunakan teknologi nuklear dan sinaran							
1.	Memperluaskan penggunaan teknik analisis nuklear dalam pengurusan sumber asli dan kualiti air untuk keperluan rakyat	Kerjasama dengan sektor kerajaan dan pihak berkuasa air tempatan	P&P dalam pengurusan sumber asli dan kualiti air dengan menggunakan teknik nuklear	Pembangunan pangkalan data untuk penggubal dasar bagi merangka garis panduan sumber asli dan kualiti air	1 set pangkalan data bagi kandungan unsur, keradioaktifan, isotop stabil dan aras radon serta tentumur air 8 laporan teknikal 10 penerbitan dalam jurnal/ prosiding	Diiktiraf sebagai Organisasi Sokongan Teknikal (TSO) Kebangsaan dalam pengurusan sumber asli dan kualiti air untuk kesihatan dan keselamatan rakyat dan negara	Peneraju BAS Sokongan BKS Pihak berkuasa bekalan air tempatan (SYABAS, SAINS, PAIP, AKSB dll) KKM NAHRIM

No	Inisiatif	Aktiviti			Output (KPI)	Hasil	Tanggungjawab (Peneraju & Sokongan)
		Jangka Pendek (2021-2022)	Jangka Sederhana (2023-2025)	Jangka Panjang (2026-2030)			
2.	Membangun pangkalan data kebangsaan untuk forensik alam sekitar	Membangunkan dan mengkompilasi data saintifik dan teknikal Kerjasama dengan sektor kerajaan dan swasta	Mengemaskini data saintifik dan teknikal secara berterusan Kerjasama berterusan dengan sektor kerajaan dan swasta Menaiktaraf kemudahan radioanalitikal forensik alam sekitar Membangunkan dan meningkatkan kepakaran dalam forensik alam sekitar	Pembangunan pangkalan data bagi unsur, keradioaktifan dan pencirian fingerprint untuk forensik alam sekitar Menyediakan data untuk analisis data raya bagi keperluan negara	1 pangkalan data untuk analisis data raya bagi unsur, keradioaktifan dan pencirian *fingerprint* 4 laporan teknikal 4 prosedur manual / SOP 15 penerbitan dalam jurnal/ prosiding 1 akreditasi MS ISO/IEC 17025	Sebagai Organisasi Sokongan Teknikal (TSO) dalam radioanalitikal forensik alam sekitar untuk kelestarian alam sekitar dan sumber air demi kesihatan dan keselamatan rakyat dan negara Diiktiraf sebagai Pusat Kecemerlangan Kebangsaan Radioanalitikal Forensik Alam Sekitar	Peneraju BAS Sokongan BKS Pihak berkuasa air tempatan JMG NAHRIM JAS Universiti
3.	Menambahbaik kemudahan tentumur nuklear bagi memperkasakan khazanah dan sumber air negara	Melaksana aktiviti promosi. Menaiktaraf dan memantapkan kemudahan tentumur nuklear (tentumur radiokarbon, TLD, pengkayaan tritium) Membangun, mengesah dan menentusah kaedah tentumur nuklear menggunakan OSL	Meningkatkan kebolehpercayaan, kepekaan dan kecekapan teknik tentumur radiokarbon, TLD, OSL dan pengkayaan tritium Melaksanakan aktiviti P&P	Meningkatkan kebolehgunaan teknik tentumur radiokarbon, TLD, OSL dan teknik pengayaan tritium bagi menyokong pemuliharaan khazanah negara, kajian arkeologi dan paleo-alam sekitar dan pengurusan sumber air Memperluaskan penggunaan teknologi termaju dalam tentumur nuklear	1 prosedur manual / SOP 3 laporan teknikal 1 perolehan dan pembangunan sistem aliran benzena 4 pakar tempatan 10 penerbitan dalam jurnal/ prosiding	Diktiraf sebagai Pusat Rujukan Tentumur Nuklear Kebangsaan bagi menyokong pemuliharaan khazanah negara,serta alam sekitar dan sumber air Sebagai Organisasi Sokongan Teknikal (TSO) kebangsaan dalam menyediakan kepakaran teknologi nuklear untuk memulihara khazanah negara	Peneraju BAS Sokongan BST BAB SSDL BKS JMM JMG LPTA JAS NAHRIM PETRONAS/ SHELL UKM UTM USM UPM UM UMS UNIMAS

No	Inisiatif	Aktiviti			Output (KPI)	Hasil	Tanggungjawab (Peneraju & Sokongan)
		Jangka Pendek (2021-2022)	Jangka Sederhana (2023-2025)	Jangka Panjang (2026-2030)			
4.	Memperkasa pemantauan keradioaktifan dan penilaian pencemaran di persekitaran marin dan daratan	Mengemaskini data saintifik dan teknikal keradioaktifan marin dan daratan; serta penilaian pencemaran dan dos radiologi Melengkapkan peralatan persampelan dan menaiktaraf kemudahan radioanalitikal dan analisis kimia serta makmal radioekologi	Meneruskan dan memperkukuhkan kerjasama dengan sektor kerajaan dan swasta Meneruskan pengemaskinian dan pengumpulan data saintifik dan teknikal sedia ada mengenai keradioaktifan marin dan daratan; serta penilaian pencemaran dan dos radiologi	Pembangunan pangkalan data yang mengandungi: 1. keradioaktifan marin dan daratan 2. penilaian pencemaran dan dos radiologi Menyedia dan membantu penggubal dasar dalam merangka garis panduan kebangsaan keradioaktifan marin dan daratan serta penilaian pencemaran dan dos radiologi	1 pangkalan data 6 laporan teknikal 4 manual prosedur/SOP 20 penerbitan dalam jurnal/ prosiding	Sebagai Organisasi Sokongan Teknikal (TSO) dalam pemantauan keradioaktifan dan penilaian pencemaran marin dan daratan untuk kelestarian alam sekitar	Peneraju BAS Sokongan BKS Jabatan Taman Laut JAS Jabatan Perikanan Malaysia Maritime Malaysia Universiti
Strategi 5: Pengurusan Sisa Radioaktif dan Bahan Api Terpakai dari Reaktor Penyelidikan							
1.	Pembangunan kemudahan pelupusan sisa kebangsaan	Pemilihan tapak yang berpotensi untuk pembangunan kemudahan pusat pelupusan sisa kebangsaan Memperkukuhkan data inventori sisa radioaktif kebangsaan Melaksanakan penilaian keselamatan generik untuk kemudahan pelupusan sisa radioaktif	Penyiasatan tapak untuk mendapatkan data awal dari tapak-tapak yang berpotensi	Pencirian tapak calon kemudahan pelupusan sisa radioaktif kebangsaan Pemantauan dan penilaian persekitaran dan radiologi Penyelidikan dan pembangunan bahan api terpakai Penyediaan Kes Keselamatan untuk kemudahan pelupusan sisa radioaktif	Pelan pembangunan kemudahan pelupusan sisa kebangsaan Teknologi pelupusan lubang gerek untuk Punca Radioaktif Terkedap Terpakai 20 laporan teknikal 3 penerbitan dalam jurnal/ prosiding	Diiktiraf sebagai *IAEA Collaborating Centres (ICC)*	Peneraju BAS Sokongan BKS BST/PDC LPTA JMG JAS JUPEM MySA MOSTI

No	Inisiatif	Aktiviti			Output (KPI)	Hasil	Tanggungjawab (Peneraju & Sokongan)
		Jangka Pendek (2021-2022)	Jangka Sederhana (2023-2025)	Jangka Panjang (2026-2030)			
2.	Memperkukuhkan kemudahan rawatan sisa radioaktif	Menaik taraf sistem inventori sisa Membangunkan sistem penjejakan sisa secara digital	Permohonan pembiayaan untuk pembinaan kemudahan rawatan sisa pepejal baru Penyerahan keperluan perlesenan dan peraturan untuk pembangunan kemudahan rawatan sisa pepejal yang baru	Pembinaan kemudahan baru dan moden untuk rawatan sisa pepejal	Sistem inventori yang ditambahbaik Kertas cadangan untuk permohonan pembiayaan Laporan penilaian keselamatan bagi pemprosesan sisa pepejal 2 prosedur baru untuk rawatan sisa	Kemudahan baru dan moden untuk rawatan sisa pepejal dibangunkan	Peneraju BAS Sokongan BKJ BKP
3.	Pembangunan kapasiti dan kemampuan dalam teknologi pengurusan bahan api terpakai	Mengkaji amalan pengurusan bahan api terpakai	Melakukan kajian kebolehlaksanaan pengurusan bahan api terpakai dalam skop berikut: 1. penyimpanan 2. rekabentuk bungkusan 3. pencirian bahan api terpakai 4. inventori	Melakukan kajian kebolehlaksanaa pengurusan bahan api terpakai dalam skop berikut: 1. pilihan kaedah pelupusan 2. kos yang terlibat untuk pelupusan	3 laporan teknikal 3 penerbitan dalam jurnal/ prosiding	Pelan Pembangunan Pengurusan Bahan Api Terpakai Reaktor Penyelidikan	Peneraju BAS Sokongan BST BKS



Teras Strategik 3

Perkhidmatan Sokongan Teknikal yang Berkesan dan Cekap untuk P&P dan Penyampaian Perkhidmatan

No.	Strategi	Inisiatif
1.	Memperkukuhkan pengurusan kawalan keselamatan siber melalui pembangunan sistem pintar	1
2.	Menyediakan infrastruktur pembangunan teknologi akselerator bagi menyumbang pertumbuhan sosio-ekonomi negara	2
3.	Meningkatkan dan membangunkan aktiviti P&P untuk menghasilkan penjana punca alur (ion dan elektron)	2
4.	Menerajui P&P dalam teknologi reaktor nuklear untuk penyelidikan dan aplikasi bukan tenaga	5
5.	Penyetempatan pembangunan teknologi nuklear dan sinaran	3
6.	Membangunkan aplikasi P&P baru dan perkhidmatan penyinaran gama	3
7.	Memperkasa perlindungan sinaran dan keselamatan nuklear	5
8.	Memperkasa sekuriti nuklear	5
9.	Pemerkasaan makmal metrologi sinaran kebangsaan	1
10.	Memperkasa infrastruktur dan kepakaran untuk meningkatkan amalan keselamtan sinaran tidak mengion	2
11.	Memperkasa pusat forensik nuklear kebangsaan dan kajian forensik dalam industri	2
12.	Peningkatan keupayaan prasarana awam, elektrikal dan mekanikal untuk menyokong aktiviti P&P	7



No.	Inisiatif	Aktiviti			Output (KPI)	Hasil	Tanggungjawab (Peneraju & Sokongan)
		Jangka Pendek (2021-2022)	Jangka Sederhana (2023-2025)	Jangka Panjang (2026-2030)			
Strategi 1: Memperkukuhkan pengurusan kawalan keselamatan siber melalui pembangunan sistem pintar							
1.	Memperluaskan penggunaan Internet Kebendaan (IoT) untuk kawalan keselamatan bersepadu	Membangunkan sistem CCTV dan telefon berasaskan protokol internet (IP)	Membangunkan IoT bersepadu bagi peningkatan visual keselamatan fizikal melalui pengintegrasian pelbagai sistem log dan rakaman berkaitan (CCTV, telefon dan pelayaran internet)	Membangunkan analisa data raya berdasarkan penilaian Rekabentuk Berasaskan Ancaman menggunakan data dalaman	1 sistem pengurusan keselamatan bersepadu 1 pangkalan data	Peningkatan sistem keselamatan Nuklear Malaysia berdasarkan sistem kawalan fizikal pintar	Peneraju BST Sokongan BKS BKP BKJ
Strategi 2: Menyediakan infrastruktur pembangunan teknologi akselerator bagi menyumbang pertumbuhan sosio-ekonomi negara							
1.	Membangunkan kemudahan siklotron 30 MeV komersil pelbagai guna untuk penghasilan radio-isotop melalui Kerjasama Awam-Swasta (PPP)	Melakukan kajian kebolehlaksanaan teknologi siklotron di Malaysia	Melaksanakan penilaian teknologi siklotron Membangunkan konsep rekabentuk	Memasang dan mentauliah kemudahan siklotron 30MeV pelbagai guna Penyetempatan pembuatan komponen dan bahan siklotron	1 kemudahan siklotron 30 MeV pelbagai guna	Peningkatan penghasilan radioisotop tempatan dan mengurangkan kebergantungan sumber luar negara	Peneraju BST BTP Sokongan Semua bahagian UKAS KKM
2.	Melestari perkhidmatan penyinaran alur elektron untuk PKS tempatan melalui perkongsian pintar	Menyediakanpelawaan untuk mengemukakan cadangan kerjasama ALURTRON – Swasta Pengurusan penuaan kemudahan	Peningkatan keupayaan kemudahan untuk kemampanan perkhidmatan	Menjalankan kajian kebolehlaksanaan 10 MeV akselerator elektron untuk tujuan komersial	1 laporan kebolehlaksanaan Perkongsian pintar dengan pihak Swasta	Membantu PKS tempatan meningkatkan kualiti produk	Peneraju BST Sokongan BTS Industri
Strategi 3: Meningkatkan dan membangunkan aktiviti P&P untuk menghasilkan penjana punca alur (ion dan elektron)							
1.	Membangunkan kemudahan penyelidikan plasma fokus bagi penghasilan neutron dan aplikasi alur ion	Menambahbaik rekabentuk peranti plasma fokus Melaksanakan kajian kebolehlaksanaan Inertial Electrostatic Confinement (IEC) untuk penghasilan neutron dan alur ion	Membangunkan peranti IEC	Menerima pentauliahan bagi peranti IEC	1 peranti IEC	Mempelbagaikan punca sinaran alternatif bagi aktiviti penyelidikan dan perkhidmatan	Peneraju BST

No.	Inisiatif	Aktiviti			Output (KPI)	Hasil	Tanggungjawab (Peneraju & Sokongan)
		Jangka Pendek (2021-2022)	Jangka Sederhana (2023-2025)	Jangka Panjang (2026-2030)			
2.	Meningkatkan aplikasi akselerator elektron bertenaga rendah 200 keV	Merekabentuk dan membina sistem penghantaran sampel penyinaran	Meneroka potensi lain bagi aplikasi akselerator elektron bertenaga rendah	Melaksanakan aktiviti P&P untuk rawatan dan penyalutan permukaan sampel menggunakan sistem penghantaran sampel penyinaran	1 aplikasi baharu 1 kemudahan penyinaran bagi rawatan dan penyalutan permukaan sampel	Aplikasi akselerator elektron bertenaga rendah dipertingkatkan	Peneraju BST
Strategi 4: Menerajui P&P dalam teknologi reaktor nuklear dan aplikasinya							
1.	Merancang dan menyediakan program pembangunan Reaktor Penyelidikan Pelbagai Guna (MPR)	Menjalankan kajian kebolehlaksanaan MPR Menyediakan pelan strategik pembangunan MPR	Memohon dan menerima misi pakar IAEA untuk *Integrated Nuclear Infrastructure Review for Research Reactor* (INIR-RR) bagi menilai infrastruktur MPR	Melaksanakan program pembangunan dan pelan strategik MPR	1 laporan kajian kebolehlaksanaan MPR 1 pelan strategik 1 laporan INIR-RR 1 rangka tindakan program pembangunan MPR 5 penerbitan dalam jurnal/ prosiding	Penggunaan teknologi nuklear berasaskan reaktor untuk pembangunan sosio-ekonomi negara diperkasa dan diperluaskan Menyokong pembangunan industri negara dan Revolusi Perindustrian 4.0 Kepakaran dan modal insan negara dalam STEM khususnya dalam bidang teknologi reaktor dibangunkan	Peneraju BST Sokongan Semua bahagian LPTA Universiti Institusi penyelidikan Pertubuhan bukan kerajaan
2.	Memantapkan pengoperasian selamat RTP dan mempertingkatkan penggunaannya	Memperkasa Sistem Pengurusan Bersepadu (IMS) di RTP Mengoptimumkan penggunaan sumber neutron untuk P&P Melaksanakan penilaian keselamatan secara deterministik (DSA) untuk RTP Melaksanakan skop penuh penilaian keselamatan secara kebarangkalian (PSA) untuk RTP	Memperoleh bahan api nuklear baharu untuk RTP Melengkapkan kemudahan tambahan alur neutron		Sifar kemalangan nuklear 10 bahan api nuklear baharu 1 laporan DSA 1 laporan PSA 4 kemudahan alur neutron yang lengkap dan beroperasi sepenuhnya 5 penerbitan dalam jurnal/ prosiding	Pengoperasian RTP yang memenuhi kriteria keselamatan yang ditetapkan Pengoperasian RTP berterusan sehingga dinyahtauliahkan Penggunaan kemudahan alur neutron termaju bagi menyokong P&P dioptimumkan	Peneraju BST Sokongan Semua bahagian LPTA Universiti Institusi penyelidikan

No.	Inisiatif	Aktiviti			Output (KPI)	Hasil	Tanggungjawab (Peneraju & Sokongan)
		Jangka Pendek (2021-2022)	Jangka Sederhana (2023-2025)	Jangka Panjang (2026-2030)			
3.	Membangunkan Program Pengurusan Penuaan struktur, sistem dan komponen RTP	Merancang dan memulakan Pelan Program Pengurusan Penuaan RTP	Melaksanakan Program Pengurusan Penuaan RTP	Menyediakan Pelan Nyahtauliah RTP	1 dokumen Program Pengurusan Penuaan RTP 1 Pelan Nyahtauliah RTP	Amalan pengurusan terbaik untuk pengurusan penuaan dan nyahtauliah RTP dibangunkan	Peneraju BST Sokongan BKS BTI LPTA
4.	Memantapkan program keselamatan, sekuriti dan kawalgunaan RTP	Menaiktaraf keselamatan fizikal RTP Membangunkan strategi dan merancang pelesenan semula RTP dan pelesenan Kolam Bahan Api Terpakai (SFP) Menambahbaik prosedur bagi mematuhi *Nuclear Material Accounting and Control* (NMAC) untuk RTP dan SFP	Memohon pelesenan semula RTP Menganalisis dan memenuhi keperluan LPTA untuk pengoperasian selamat SFP Membangunkan pelan operasi SFP Memohon lesen operasi SFP		1 program keselamatan, sekuriti dan kawalgunaan RTP SFP beroperasi sepenuhnya	Amalan pengurusan terbaik untuk keselamatan, keselamatan fizikal dan kawalgunaan RTP dibangunkan	Peneraju BST Sokongan BKS BTI LPTA
5.	Membangunkan modal insan dalam sistem teknologi reaktor berinovasi dan termaju	Melaksanakan kajian dalam sistem teknologi reaktor berinovasi dan termaju	Meneroka teknologi termaju yang baharu bagi pengurangan sisa nuklear dan aplikasi lain melalui teknologi reaktor termaju Membangunkan modul latihan teknologi reaktor berinovasi dan termaju		5 pakar 10 penerbitan dalam jurnal/ prosiding 1 modul latihan	Kepakaran dan keupayaan modal insan tempatan dalam teknologi reaktor berinovasi dan termaju ditingkatkan Ketersediaan modal insan dalam pembangunan teknologi reaktor berinovasi dan termaju dibangunkan	Peneraju BST Sokongan Semua bahagian
		Menyertai dalam aktiviti INPRO-IAEA					

No.	Inisiatif	Aktiviti			Output (KPI)	Hasil	Tanggungjawab (Peneraju & Sokongan)
		Jangka Pendek (2021-2022)	Jangka Sederhana (2023-2025)	Jangka Panjang (2026-2030)			
Strategi 5: Penyetempatan pembangunan teknologi nuklear dan sinaran							
1.	Membangunkan keupayaan rekabentuk komponen, proses, loji, peralatan dan kemudahan nuklear.	Merekabentuk komponen dan instrumentasi nuklear Membangunkan perisian, permodelan, simulasi, automasi dan kawalan kejuruteraan	Merekabentuk dan membangunkan kapsul penyimpanan radioaktif Membangunkan elektronik instrumentasi nuklear Merekabentuk dan membina robot untuk pengendalian bahan radioaktif dan persediaan kecemasan Program guna semula punca terkedap gama - modifikasi kepala teleterapi dsb. untuk tujuan penyelidikan	Membangunkan pusat rujukan untuk: rekabentuk dan fabrikasi bekas pengangkutan Instrumetasi dan peralatan nuklear Membina perisian kawalan, automasi Membangunkan kemudahan *hot cell* pelbagai-guna yang baru	Penyetempatan 5 peralatan dan komponen nuklear 1 jenis Kapsul penyimpanan radioaktif yang dilesenkan dan mematuhi keperluan QA 1 jenis bekas pengangkutan radioaktif punca gama yang dilesenkan 1 jenis robot untuk pengendalian radioaktif 5 jenis perisian, automasi dan kejuruteraan kawalan 1 jenis *hot-cell* pelbagai guna	Kemampuan dan kepakaran dalam teknologi rekabentuk untuk memperkukuhkan keupayaan Jabatan sebagai “Centre of Excellence” Peningkatan keselamatan dalam pengendalian bahan radioaktif	Peneraju BST Sokongan Semua bahagian
2.	Memperkukuh dan memantapkan pengendalian bahan radioaktif	Mengendalikan bahan radioaktif menggunakan *hot cell*	Meneroka perkhidmatan *mobile hot cell* Melaksanakan operasi diperingkat serantau dan misi IAEA	Membangunkan sistem pengendalian bahan radioaktif secara automasi	1 Sistem Pengendalian Bahan Radioaktif berinovasi	Pengurusan bahan radioaktif yang selamat	Peneraju BST Sokongan BKT BKS BAS
3.	Memperkukuh keupayaan pembangunan dan penyelenggaraan bagi semua komponen dan peralatan di Nuklear Malaysia	Pembangunan prosedur dan perancangan keperluan makmal pengujian nuklear	Membangunkan sendiri komponen dan peralatan di Nuklear Malaysia	Membangunkan makmal yang lengkap untuk pengujian dan pengendalian peralatan nuklear	Sebuah makmal pengujian dan pengendalian peralatan nuklear bertaraf kebangsaan	Meningkatkan kepakaran dan keupayaan tempatan dalam pengujian dan diagnosis peralatan nuklear	Peneraju BST Sokongan Semua bahagian

No.	Inisiatif	Aktiviti			Output (KPI)	Hasil	Tanggungjawab (Peneraju & Sokongan)
		Jangka Pendek (2021-2022)	Jangka Sederhana (2023-2025)	Jangka Panjang (2026-2030)			
Strategi 6: Membangunkan aplikasi P&P baharu dan perkhidmatan penyinaran gama							
1.	Memperkukuh keupayaan dan memastikan pematuhan terhadap keselamatan dan sekuriti untuk perkhidmatan penyinaran yang berkualiti	Menjalankan analisa keselamatan dan jurang	Pembangunan prosedur keselamatan dan analisa risiko berdasarkan amalan yang disyorkan	Pembangunan manual Sistem Pengurusan Bersepadu (IMS)	1 laporan teknikal 5 prosedur 1 Sistem Pengurusan Bersepadu untuk kemudahan penyinaran Sinagama 2 penerbitan dalam jurnal/ prosiding	Kepatuhan peraturan keselamatan dan sekuriti untuk perkhidmatan yang berkualiti ditingkatkan melalui pelaksanaan Sistem Pengurusan Bersepadu	Peneraju BST Sokongan BKS BKP BKJ
2.	Pembangunan aplikasi baru penyinaran gama	Keupayaan pemerolehan aplikasi baru untuk penyinaran gama	Pembangunan kemampuan tempatan untuk aplikasi baru penyinaran gama	Mempromosikan aplikasi penyinaran gama baru kepada pengguna berpotensi	3 aplikasi baru penyinaran gama ditawarkan kepada pengguna	Aplikasi penyinaran gama diperluaskan	Peneraju BST Sokongan BKS BKP BKJ
3.	Membangunkan proses pemvulkanan lateks berasaskan teknologi penyinaran	Menjalankan P&P dalam pemvulkanan lateks menggunakan pelbagai jenis sinaran	Pembangunan proses dan prototaip penyinar untuk pemvulkanan lateks dengan sinaran	Pemindahan teknologi kepada industri	1 proses pemvulkanan lateks berasaskan sinaran 1 prototaip penyinar 1 harta intelek 10 penerbitan dalam jurnal/ prosiding	Daya saing industri pemprosesan dan produk celupan lateks tempatan ditingkatkan Kedudukan Malaysia sebagai salah sebuah negara pengeluar produk lateks terkemuka di dunia diperkukuhkan	Peneraju BST Sokongan BTS BKS BTI

No.	Inisiatif	Aktiviti			Output (KPI)	Hasil	Tanggungjawab (Peneraju & Sokongan)
		Jangka Pendek (2021-2022)	Jangka Sederhana (2023-2025)	Jangka Panjang (2026-2030)			
Strategi 7: Memperkasa program perlindungan sinaran dan keselamatan nuklear							
1.	Memperkukuh infrastruktur kesiapsagaan kecemasan radiologi	Membangunkan kemudahan penyimpanan bahan bukti radiologi dan nuklear mengikut garis panduan *IAEA Integrated nuclear security support plan* (INSSP) dan keperluan perundangan kebangsaan	Perolehan peralatan pemetaan dos sinaran termaju Bekerjasama dengan pihak berkuasa berkaitan di peringkat kebangsaan dan antarabangsa	Meneruskan kerjasama dengan pihak berkuasa berkaitan di peringkat kebangsaan dan antarabangsa Memantapkan SOP kesiapsagaan kecemasan radiologi Sebagai TSO untuk Kesiapsiagaan dan Tindakbalas Kecemasan Radiologi dan Nuklear Kebangsaan	1 peralatan pemetaan dos sinaran termaju 1 infrastruktur kesiapsagaan kecemasan radiologi yang lengkap 2 perjanjian dua hala dengan pihak berkuasa kebangsaan dan antarabangsa 1 SOP kesiapsagaan kecemasan radiologi terkini 5 penerbitan dalam jurnal/ prosiding 5 laporan teknikal	Pengurusan bencana kebangsaan untuk kecemasan radiologi dan nuklear diperkasakan Diiktiraf sebagai TSO bagi kesiapsiagaan dan respons kecemasan nuklear dan radiologi kebangsaan (EPR)	Peneraju BKS Sokongan Semua bahagian
2.	Membangunkan program pengiktirafan pakar keselamatan sinaran	Membangunkan silibus untuk program latihan kepakaran komprehensif Menubuhkan jawatankuasa untuk menilai silibus program Membangunkan kriteria pakar keselamatan sinaran	Melaksanakan kajian rintis silibus program	Menganjurkan misi pakar antarabangsa bagi menilai dan memperaku program pengiktirafan pakar keselamatan sinaran Melaksanakan program pengiktirafan pakar keselamatan sinaran	1 program latihan kepakaran komprehensif yang diiktiraf 5 pakar 2 penerbitan dalam jurnal/ prosiding 1 laporan *peer review*	Keyakinan pemegang taruh dipertingkatkan Program perlindungan sinaran dan keselamatan nuklear diperkasakan	Peneraju BKS Sokongan Semua bahagian

No.	Inisiatif	Aktiviti			Output (KPI)	Hasil	Tanggungjawab (Peneraju & Sokongan)
		Jangka Pendek (2021-2022)	Jangka Sederhana (2023-2025)	Jangka Panjang (2026-2030)			
3.	Meningkatkan amalan budaya keselamatan	Mengendalikan Penilaian Budaya Keselamatan dengan menggunakan kaedah yang dibangunkan oleh IAEA Menganalisis amalan budaya keselamatan: 1. Soal selidik 2. Temuduga 3. Pemerhatian 4. Sorotan dokumen 5. Kumpulan sasar	Membangunkan dan melaksanakan program budaya keselamatan	Meneruskan pelaksanaan program budaya keselamatan Menilai program budaya keselamatan	1 laporan penilaian budaya keselamatan 1 pangkalan data 1 program budaya keselamatan 5 penerbitan dalam jurnal/ prosiding	Pembudayaan amalan keselamatan di Nuklear Malaysia dipertingkatkan	Peneraju BKS Sokongan Semua bahagian
4.	Memperkasakan program dosimetri dalaman	Menubuhkan kumpulan kerja Menambahbaik prestasi dan kebolehpercayaan sistem pembilang seluruh badan (WBC) dan tiroid Mengumpul parameter sampel untuk kajian saling banding Mengenalpasti makmal saling banding dalam kalangan negara ASEAN	Membangunkan pangkalan data parameter sampel Menganalisis dan menilai data Menjalankan kajian saling banding Memperkukuhkan infrastruktur untuk program dosimetri dalaman	Menganjurkan misi pakar antarabangsa untuk menilai program Membangunkan standard dosimetri dalaman	1 pangkalan data 5 penerbitan dalam jurnal/ prosiding 5 laporan teknikal 1 garis panduan	Sebagai pusat rujukan kebangsaan untuk dosimetri dalaman	Peneraju BKS Sokongan Semua bahagian
5.	Menilai kesan dedahan sinaran pekerjaan terhadap tahap kesihatan pekerja di Nuklear Malaysia	Menubuhkan kumpulan kerja Mengumpul dan merekod data: 1. Dosimetri individu 2. Pembilangan seluruh tubuh 3. Pemeriksaan kesihatan	Membangunkan pangkalan data Menganalisis dan menilai data	Kajian Cohort data awal dilanjutkan sehingga 2040 Membangunkan baseline data berkaitan kesan dedahan sinaran pekerjaan terhadap tahap kesihatan pekerja	1 pangkalan data 5 penerbitan dalam jurnal/ prosiding 5 laporan teknikal	Ketersediaan data rujukan mengenai tahap kesihatan pekerja sinaran di Nuklear Malaysia Keyakinan bekerja dengan sinaran ditingkatkan	Peneraju BKS Sokongan Semua bahagian

No.	Inisiatif	Aktiviti			Output (KPI)	Hasil	Tanggungjawab (Peneraju & Sokongan)
		Jangka Pendek (2021-2022)	Jangka Sederhana (2023-2025)	Jangka Panjang (2026-2030)			
Strategi 8: Memperkasa sekuriti nuklear							
1.	Menaiktaraf Infrastruktur Sekuriti Nuklear	Menambahbaik Inventori Peralatan Sekuriti Nuklear Menaik taraf Perlindungan Fizikal di RTP (INSSP)	Membangunkan kemudahan Latihan Perlindungan Fizikal Penilaian Keberkesanan Sistem Perlindungan Fizikal sedia ada	Menubuhkan makmal Perlindungan Fizikal Mewujudkan Sistem Pengurusan Bersepadu Sekuriti Nuklear	2 infrastruktur 1 Sistem Pengurusan Bersepadu Sekuriti Nuklear	Sekuriti nuklear dipertingkatkan	Peneraju BKS Sokongan BST BKJ BKP
2.	Membangunkan Sistem Tapisan Keselamatan Pintar	Membangunkan pangkalan data pengesahan kenderaan menggunakan teknologi pengenalan frekuensi radio (RFID)	Menambah ciri pengecaman wajah dan kenderaan kepada Sistem Tapisan Keselamatan Pintar	Menambahbaik Sistem Tapisan Keselamatan Pintar	1 sistem tapisan keselamatan pintar	Peningkatan sistem keselamatan Nuklear Malaysia berdasarkan Sistem Tapisan Keselamatan Pintar	Peneraju BKP Sokongan BST BKS BKJ
3.	Membangunkan sistem amaran pintar bagi kemudahan nuklear dan penyinaran	Membangunkan sistem amaran automasi untuk gangguan bekalan elektrik	Mengingtegrasikan peralatan pemonitoran yang lain (kebakaran, haba, sistem akses, dll.) dengan sistem amaran	Membangunkan analisa data raya berdasarkan penilaian rekabentuk berasaskan ancaman menggunakan data dalaman	1 Sistem Amaran Automasi Kemudahan Nuklear	Ciri-ciri keselamatan kemudahan nuklear dan penyinaran diperkukuhkan	Peneraju BST Sokongan BKJ BKS
4.	Mempertingkatkan amalan budaya sekuriti nuklear	Membangunkan panduan sekuriti nuklear untuk pekerja Melaksanakan penilaian kendiri budaya sekuriti nuklear	Membangunkan program kesedaran budaya sekuriti nuklear	Meneruskan pelaksanaan program budaya sekuriti nuklear Menilai program budaya sekuriti nuklear	1 laporan penilaian budaya sekuriti nuklear 1 pangkalan data 1 program budaya sekuriti nuklear 5 penerbitan dalam jurnal/ prosiding	Pembudayaan amalan sekuriti nuklear di Nuklear Malaysia dipertingkatkan	Peneraju BKS Sokongan Semua bahagian

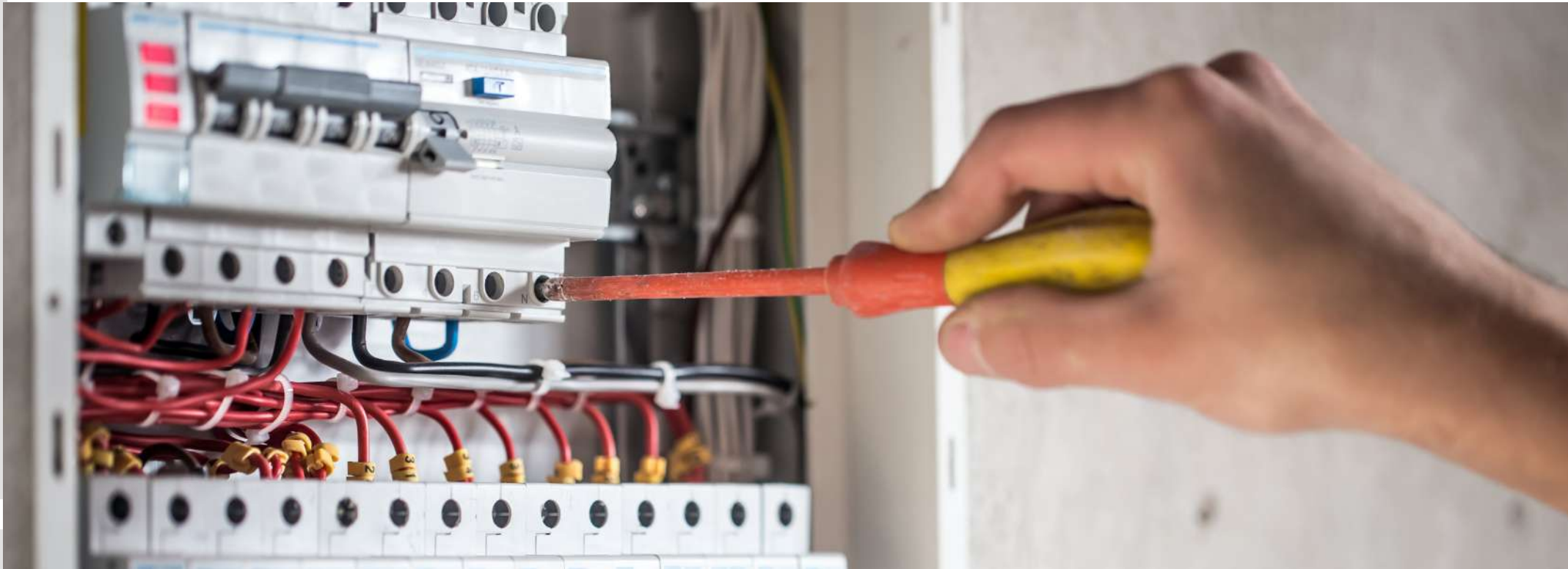
No.	Inisiatif	Aktiviti			Output (KPI)	Hasil	Tanggungjawab (Peneraju & Sokongan)
		Jangka Pendek (2021-2022)	Jangka Sederhana (2023-2025)	Jangka Panjang (2026-2030)			
5.	Membangunkan pusat rujukan teknikal untuk sekuriti nuklear melalui pengukuhan rangkaian sekuriti nuklear dalam kalangan pemegang lesen	Mengenalpasti pemegang lesen berkepentingan dalam sekuriti nuklear	Menubuh kumpulan berkepentingan sekuriti nuklear kebangsaan Menjalin kerjasama dengan makmal sekuriti nuklear antarabangsa	Menubuhkan pusat rujukan teknikal sekuriti nuklear	2 kerjasama diperingkat antarabangsa 5 pakar	Meningkatkan keyakinan pihak berkepentingan terhadap sekuriti nuklear	Peneraju BKS Sokongan BPA BST BKJ BKP
Strategi 9: Memperkasa makmal metrologi sinaran kebangsaan							
1.	Membangunkan Makmal Dosimetri Standard Primer dan sumber manusia berkaitan	Melaksanakan kajian kebolehlaksanaan Menaik taraf kemudahan makmal Membangunkan dan memantapkan kepakaran dalam Makmal Dosimetri Standard Primer melalui latihan	Membangunkan standard primer baharu Meneruskan menaik taraf kemudahan makmal	Menyertai perbandingan pengukuran antara makmal dosimetri standard primer lain Penilaian oleh *International Bureau of Weights and Measures* (BIPM) Meneruskan pembangunan kepakaran	1 laporan kajian kebolehlaksanaan 1 laporan pengukuran perbandingan antara makmal 1 Makmal Dosimetri Standard Primer 10 pakar 10 penerbitan dalam jurnal/ prosiding 1 buku saintifik	Keyakinan pemegang taruh dipertingkatkan	Peneraju BKS Sokongan BKP BKJ BST

No.	Inisiatif	Aktiviti			Output (KPI)	Hasil	Tanggungjawab (Peneraju & Sokongan)
		Jangka Pendek (2021-2022)	Jangka Sederhana (2023-2025)	Jangka Panjang (2026-2030)			
Strategi 10: Memperkasa infrastruktur dan kepakaran untuk meningkatkan amalan keselamatan sinaran tidak mengion (NIR)							
1.	Meningkatkan kepakaran dan menaiktaraf infrastruktur untuk penilaian keselamatan RF (3 Hz – 300 GHz) dan frekuensi lampau rendah (ELF) medan elektromagnetik (EMF)	Menjalankan analisis jurang untuk meningkatkan kepakaran dan infrastruktur RF (3 Hz – 300 GHz) dan ELF EMF sedia ada Menjalankan penilaian keselamatan RF (3 Hz – 300 GHz) dan ELF EMF	Melaksanakan langkah penambahbaikan berdasarkan penemuan dan saranan daripada laporan analisis jurang Membangunkan prosedur penilaian keselamatan RF (3 Hz – 300 GHz) dan ELF EMF	Sebagai TSO untuk keselamatan NIR di Malaysia	10 laporan penilaian keselamatan 1 prosedur penilaian keselamatan 3 pakar 5 penerbitan dalam jurnal/ prosiding	Tahap kepercayaan dan keyakinan terhadap penilaian keselamatan NIR dipertingkatkan Menyokong kejayaan pelaksanaan 5G di Malaysia	Peneraju BKS Sokongan KKM Penyedia rangkaian telekomunikasi SKMM Pihak Berkuasa Multimedia Sarawak (SMA)
2.	Meningkatkan kepakaran dan infrastruktur dalam penilaian keselamatan sinaran optik bagi laser dan *ultraviolet* (UV)	Mempertingkatkan kepakaran dalam keselamatan laser dan UV Membangunkan prosedur penilaian keselamatan laser dan UV	Menaiktaraf kemudahan penilaian keselamatan optik Meneruskan pembangunan kepakaran dan keupayaan dalam penilaian keselamatan sinaran optik	Sebagai TSO untuk keselamatan sinaran optik di Malaysia	3 pakar 1 kemudahan keselamatan sinaran optik 3 pegawai keselamatan laser yang diiktiraf 2 prosedur penilaian keselamatan 5 penerbitan dalam jurnal / prosiding	Tahap kepercayaan dan keyakinan terhadap penilaian keselamatan sinaran optik bagi laser dan UV dipertingkatkan	Peneraju BKS Sokongan KKM Sektor industri dan perubatan yang terlibat dalam penggunaan laser

No.	Inisiatif	Aktiviti			Output (KPI)	Hasil	Tanggungjawab (Peneraju & Sokongan)
		Jangka Pendek (2021-2022)	Jangka Sederhana (2023-2025)	Jangka Panjang (2026-2030)			
Strategi 11: Memperkasa Pusat Forensik Nuklear Kebangsaan dan kajian forensik dalam industri							
1.	Penubuhan Pusat Forensik Nuklear Kebangsaan	Memperkasakan infrastruktur: 1. Membangunkan tempat penyimpanan bahan bukti forensik nuklear 2. Menjalinkan kerjasama dengan pihak berkuasa berkaitan di peringkat kebangsaan dan antarabangsa Proses dokumentasi semua prosedur yang berkaitan dengan proses forensik nuklear di Nuklear Malaysia	Menambahbaik infrastruktur forensik di Nuklear Malaysia. Memperkukuhkan kemudahan analisis di Nuklear Malaysia. Mereka bentuk program forensik nuklear. Menambah bilangan pakar forensik nuklear.		1 laporan teknikal 8 manual prosedur/ SOP 10 jurnal dan kertas persidangan 4 pakar tempatan Pentauliahan MS ISO / IEC 17025 tempatan - 4 Makmal	Pusat kecemerlangan forensik nuklear	Peneraju BKS Sokongan BAS BTI BAB BST BPA LPTA DoE PDRM UKM UTM
2.	Memperluaskan aplikasi teknologi nuklear untuk kajian forensik	Akreditasi makmal untuk kajian forensik nuklear	Membangunkan pangkalan data forensik nuklear	Meluaskan pangkalan data forensik nuklear dan aplikasinya untuk bidang lain yang berkaitan (cth: Warisan budaya)	1 prosedur yang berkaitan dengan rancangan analisis forensik. Kemudahan Sains Forensik nuklear yang telah di akreditasi	Pusat Rujukan Sains & Teknologi Forensik Nuklear	Peneraju BKS Sokongan BAS BST BTI BPA
Strategi 12: Peningkatan keupayaan prasarana awam, elektrikal dan mekanikal untuk menyokong aktiviti P&P dan penyampaian perkhidmatan							
1.	Melaksanakan penyelenggaraan dan menambahbaik keselamatan elektrik	Pemeriksaan dan audit keselamatan pendawaian dan pepasangan elektrik oleh JKR Pendawaian semula berdasarkan pemeriksaan dan audit keselamatan di: 1. Blok 19 2. Satu bangunan lain yang akan dikenalpasti	Pendawaian semula 3 bangunan	Pemeriksaan dan audit keselamatan pendawaian dan pepasangan elektrik oleh JKR Pendawaian semula 5 bangunan	10 bangunan dibuat pendawaian semula 2 laporan audit	Pendawaian dan pepasangan elektrik yang selamat Pendawaian dan pepasangan elektrik mematuhi Akta Bekalan Elektrik dan spesifikasi JKR	Peneraju BKJ Sokongan BKP JKR

No.	Inisiatif	Aktiviti			Output (KPI)	Hasil	Tanggungjawab (Peneraju & Sokongan)
		Jangka Pendek (2021-2022)	Jangka Sederhana (2023-2025)	Jangka Panjang (2026-2030)			
2.	Menambahbaik sistem sokongan bekalan voltan tinggi di Kompleks Utama Bangi dan Kompleks Jalan Dengkil	Menyediakan perancangan perolehan sistem sokongan bekalan voltan tinggi	Memasang kabel voltan tinggi untuk membentuk *ring circuit* di kedua-dua kompleks	Menyelenggara bekalan voltan tinggi bagi *ring circuit* di kedua-dua kompleks	2 *ring circuit* kabel voltan tinggi 1 dokumen perancangan perolehan	Kestabilan punca bekalan alternatif Nuklear Malaysia dipertingkatkan	Peneraju BKJ Sokongan BKP JKR
3.	Meningkatkan bekalan elektrik sokongan kecemasan dari Pencawang Elektrik 1-5	Menyediakan perancangan perolehan bekalan elektrik sokongan	Mengadakan bekalan elektrik sokongan untuk kecemasan di blok yang akan dikenalpasti Pembinaan bilik janakuasa dan pemasangan satu unit janakuasa di Pencawang Elektrik 1-5 Kompleks Utama Bangi	Menyelenggara bekalan elektrik sokongan untuk kecemasan	1 unit janakuasa di Pencawang Elektrik 1-5 Kompleks Utama Bangi	Bekalan elektrik sokongan kecemasan di bangunan berkaitan dipertingkatkan	Peneraju BKJ Sokongan BKP JKR
4.	Mempertingkatkan sistem penghawa dingin berpusat dan pengudaraan makmal dan pejabat	Melaksanakan kajian ke atas teknologi *chiller* untuk penggantian sistem sedia ada Menyediakan perancangan perolehan sistem penghawa dingin berpusat dan pengudaraan Menjalankan kajian kualiti udara dalaman	Mengganti *chiller* usang dan menaiktaraf sistem penghawa dingin berpusat dan pengudaraan di Kompleks Utama Bangi Menambahbaik sistem pengudaraan di bangunan yang dikenalpasti	Mengganti *chiller* usang dan menaiktaraf sistem penghawa dingin berpusat dan pengudaraan di Kompleks Jalan Dengkil Penyelenggaraan sistem penghawa dingin berpusat dan pengudaraan makmal dan pejabat	5 *chiller* baharu 5 makmal dilengkapi sistem pengudaraan yang mematuhi tahap kualiti udara dalaman ditetapkan	Sistem penghawa dingin berpusat dan pengudaraan makmal dan pejabat mengikut amalan kejuruteraan terbaik Pematuhan kepada piawaian kualiti udara dalaman untuk persekitaran pekerjaan kondusif	Peneraju BKJ Sokongan BKP JKR
5.	Meningkatkan sistem mekanikal bangunan dan peralatan untuk aktiviti P&P	Mengenalpasti sistem mekanikal dan peralatan yang perlu diganti dan dinaiktaraf Penyenggaraan berkala dan pembaikan sistem sedia ada	Menyediakan perancangan perolehan sistem mekanikal bangunan dan peralatan	Meneruskan operasi dan penyelenggaraan sistem mekanikal bangunan dan peralatan	3 sistem mekanikal bangunan dan peralatan diganti dan dinaiktaraf	Sistem mekanikal bangunan dan peralatan untuk aktiviti P&P mengikut amalan kejuruteraan terbaik Pematuhan kepada keperluan peraturan berkaitan untuk persekitaran pekerjaan kondusif	Peneraju BKJ Sokongan BKP

No.	Inisiatif	Aktiviti			Output (KPI)	Hasil	Tanggungjawab (Peneraju & Sokongan)
		Jangka Pendek (2021-2022)	Jangka Sederhana (2023-2025)	Jangka Panjang (2026-2030)			
6.	Menjalankan kajian dan pembaikan cerun	Menjalankan kajian terperinci kerosakan cerun	Menyediakan perancangan perolehan pembaikan cerun	Pembaikan dan penyenggaraan cerun	Kajian dan pembaikan terhadap 3 lokasi cerun	Cerun dapat diselenggara dan diperbaiki dengan baik bagi memastikan keselamatan persekitaran pekerjaan	Peneraju BKJ Sokongan BKP BAS BTI
7.	Menjalankan kerja pembaikan bangunan yang mempunyai kerosakan struktur dan masalah bekalan air dalaman bangunan	Mengenalpasti bangunan yang mengalami kerosakan struktur dan masalah bekalan air dalaman bangunan	Menyediakan perancangan perolehan untuk kerja-kerja pembaikan Menjalankan kerja-kerja pembaikan struktur dan sistem bekalan air dalaman bangunan	Menyelenggara bangunan dan sistem bekalan air dalaman	10 bangunan yang mengalami kerosakan struktur dan bekalan air dalaman diperbaiki	Bangunan dalam keadaan baik untuk memastikan keselamatan dan persekitaran pekerjaan kondusif	Peneraju BKJ Sokongan BKP BTI



Teras Strategik 4

Tadbir Urus Nuklear di Peringkat Kebangsaan dan Antarabangsa

No.	Strategi	Inisiatif
1.	Memperkasa fungsi sebagai agensi penghubung kebangsaan kepada Agensi Tenaga Atom Antarabangsa (IAEA)	1
2.	Memperkasa fungsi sebagai pihak berkuasa kebangsaan bagi perlaksananan Triti Pengharaman Menyeluruh Ujian Senjata Nuklear (CTBT)	3
3.	Meningkatkan kerjasama strategik dengan negara luar dan organisasi serantau dan antarabangsa	2
4.	Mendepani hal ehwal berkaitan tadbir urus nuklear	2
5.	Penyebaran maklumat sains dan teknologi nuklear di institusi pendidikan di Malaysia	3
6.	Menyebar maklumat dan memupuk kesedaran sains dan teknologi nuklear kepada masyarakat	3
7.	Pelaksanaan program kesedaran awam kepada komuniti setempat di sekitar Nuklear Malaysia	2
8.	Eksploitasi media dan memperkukuhkan diplomasi nuklear	4



No.	Inisiatif	Aktiviti			Output (KPI)	Hasil	Tanggungjawab (Peneraju & Sokongan)
		Jangka Pendek (2021-2022)	Jangka Sederhana (2023-2025)	Jangka Panjang (2026-2030)			
Strategi 1: Memperkasa fungsi sebagai agensi penghubung kebangsaan kepada Agensi Tenaga Atom Antarabangsa (IAEA)							
1.	Memantapkan pengurusan Program Kerjasama Teknikal IAEA di peringkat kebangsaan	Melaksanakan kajian *foresight* bagi memastikan program kerjasama teknikal selaras dengan bidang keutamaan negara Membangunkan portal pengurusan berpusat program kerjasama teknikal di peringkat kebangsaan	Menilai keberkesanan program kerjasama teknikal	Mewujudkan program kerjasama teknikal berdasarkan pertumbuhan ekonomi baharu dan keutamaan negara	2 dokumen *Country Program Framework* (CPF) 1 laporan kajian *foresight* 1 laporan kerjasama teknikal 1 portal kerjasama teknikal	Manfaat Program Kerjasama Teknikal IAEA dioptimumkan Program kerjasama teknikal yang dinamik dicapai untuk menyokong pembangunan sosioekonomi negara Kecekapan operasi Pejabat Penghubung Kebangsaan IAEA dimantapkan	Peneraju BPA Sokongan Semua bahagian
Strategi 2: Memperkasa fungsi sebagai pihak berkuasa kebangsaan bagi perlaksananan Triti Pengharaman Menyeluruh Ujian Senjata Nuklear (CTBT)							
1.	Memantapkan keterlibatan pemegang taruh yang relevan dengan aktiviti dan program CTBT	Menganjurkan program hebahan dan kesedaran bagi pelaksanaan CTBT Melaksanakan program pembangunan kapasiti untuk pengguna CTBT berdaftar di peringkat kebangsaan Meningkatkan kerjasama dengan pemegang taruh yang relevan dalam pelaksanaan CTBT			5 program hebahan dan kesedaran 5 program pembangunan kapasiti 5 program penyelarasan dengan pemegang taruh	Keberkesanan pelaksanaan CTBT peringkat kebangsaan dipertingkatkan	Peneraju BPA Sokongan Semua bahagian
2.	Memperkasa Pusat Data Kebangsaan CTBT (NDC)	Meneroka peluang kerjasama dengan negara serantau	Melatih penyelidik dalam analisis gelombang dan radionuklid untuk verifikasi ujian nuklear	Melaksana projek kerjasama teknikal dengan negara serantau Mewujudkan jaringan kerjasama CTBT serantau	1 jaringan kerjasama saintifik serantau 1 laporan projek kerjasama teknikal 1 kumpulan penganalisa gelombang 1 kumpulan penganalisa radionuklid	Jalinan kerjasama dengan NDC peringkat serantau dipertingkatkan Keupayaan analisis NDC dimantapkan	Peneraju BPA Sokongan Semua bahagian

No.	Inisiatif	Aktiviti			Output (KPI)	Hasil	Tanggungjawab (Peneraju & Sokongan)
		Jangka Pendek (2021-2022)	Jangka Sederhana (2023-2025)	Jangka Panjang (2026-2030)			
3.	Memperluaskan penggunaan data CTBT untuk aplikasi sivil dan saintifik	Mempromosikan penggunaan data CTBT kepada universiti dan institusi penyelidikan Menggunakan data radionuklid dan seismik CTBT bagi menyokong P&P	Meneroka kerjasama dengan universiti dan institusi penyelidikan Meneroka dan menggunakan data infrabunyi CTBT untuk aplikasi sivil dan saintifik di Malaysia	Memperkukuhkan kerjasama sedia ada dengan universiti dan institusi penyelidikan Meneroka kerjasama baharu dengan universiti dan institusi penyelidikan Meneroka dan menggunakan data hidroakustik CTBT untuk aplikasi sivil dan saintifik di Malaysia	5 kerjasama dengan universiti dan institusi penyelidikan 3 projek P&P	Penggunaan data CTBT untuk aplikasi sivil dan saintifik dioptimumkan	Peneraju BPA Sokongan Semua bahagian
Strategi 3: Meningkatkan kerjasama strategik dengan negara luar dan organisasi serantau dan antarabangsa							
1.	Mengoptimumkan penggunaan platform kerjasama antarabangsa yang relevan	Melaksanakan kajian *foresight*	Memperkukuh kerjasama antarabangsa sedia ada Meneroka kerjasama antarabangsa baharu	Mempromosi peluang kerjasama antarabangsa baharu kepada penyelidik	1 laporan kajian *foresight* 1 platform kerjasama antarabangsa baharu 2 projek kerjasama dalam platform kerjasama baharu	Jaringan kerjasama antarabangsa dipertingkatkan Keupayaan R&D&C di peringkat antarabangsa diperkasakan	Peneraju BPA Sokongan Semua bahagian
2.	Meningkat dan mengekalkan pengiktirafan antarabangsa	Menambah bilangan pengiktarafan antarabangsa Memperluas skop pengiktarafan antarabangsa sedia ada			2 pengiktirafan antarabangsa baharu 3 ICC	Reputasi negara di peringkat antarabangsa dipertingkatkan	Peneraju Semua bahagian Sokongan BPA
Strategi 4: Mendepani hal ehwal berkaitan tadbir urus nuklear							
1.	Membangunkan Dasar Teknologi Nuklear Negara (DTNN)	Memuktamad DTNN	Memantau pelaksanaan DTNN	Menilai pelaksanaan DTNN	1 dokumen DTNN 2 laporan pelaksanaan DTNN	Polisi sains dan teknologi nuklear yang komprehensif dibangunkan Aplikasi sains dan teknologi nuklear di peringkat kebangsaan diperluaskan	Peneraju BPA Sokongan Semua bahagian

No.	Inisiatif	Aktiviti			Output (KPI)	Hasil	Tanggungjawab (Peneraju & Sokongan)
		Jangka Pendek (2021-2022)	Jangka Sederhana (2023-2025)	Jangka Panjang (2026-2030)			
2.	Memperkasakan keupayaan teknikal dalam hal ehwal tadbir urus nuklear di peringkat kebangsaaan dan antarabangsa	Meningkatkan penglibatan dalam aktiviti berkaitan tadbir urus nuklear di peringkat kebangsaan dan antarabangsa Mewujudkan pengkalan data hal ehwal tadbir urus nuklear			30 penyertaan dalam aktiviti tadbir urus nuklear di peringkat kebangsaan dan antarabangsa 1 pangkalan data	Keupayaan dalam tadbir urus nuklear di peringkat kebangsaan dan antarabangsa dipertingkatkan	Peneraju BPA Sokongan Semua bahagian
Strategi 5: Penyebaran maklumat sains dan teknologi nuklear di institusi pendidikan di Malaysia							
1.	Membangunkan modul komunikasi untuk program jangkauan luar pendidikan nuklear (NEO)	Membangunkan modul untuk peringkat sekolah dan universiti Menilai dan menyelaras modul dengan kurikulum sekolah Menjalankan ujian rintis di institusi pendidikan terpilih	Bekerjasama dengan para pendidik dalam menyebarluas modul Menyokong KPM dalam pembangunan kurikulum baharu		1 set modul untuk sekolah rendah 1 set modul untuk sekolah menengah 1 set modul untuk institusi pengajian tinggi	Pendidik yang terlatih dan berpengetahuan sebagai komunikator nuklear yang berkesan Kesedaran sains dan teknologi nuklear dipertingkatkan	Peneraju BPM Sokongan Semua bahagian KPM KPT Institusi pengajian tinggi
2.	Melaksanakan komunikasi bersemuka melalui ceramah dan pameran	Melaksanakan komunikasi bersemuka dengan institusi pendidikan secara berterusan	Bekerjasama dengan pusat sains untuk mempromosi dan menyebar maklumat NST Mengemaskini bahan maklumat dan pameran di Galeri Kecemerlangan Nuklear Malaysia		5% institusi pendidikan dilawati untuk pelaksanaan program jangkauan luar pendidikan nuklear 1 sudut pameran kekal bertemakan NST di Pusat Sains Negara 1 sudut sains interaktif di Nuklear Malaysia	Minat dalam NST dipertingkatkan Kerjasama dengan kementerian dan agensi berkaitan dipertingkatkan	Peneraju BPM Sokongan Semua bahagian KPM KPT Pusat Sains Negara
3.	Menganalisis keberkesanan NEO	Merangka soal selidik Melaporkan keberkesanan NEO Membangunkan data asas	Menambah baik soal selidik Membandingkan data dengan negara serantau		1 laporan setiap tahun 1 set soal selidik yang standard 1 pangkalan data	Kesedaran dalam kalangan penggubal dasar bagi merangka strategi pembudayaan NST di Malaysia dipertingkatkan	Peneraju BPM Sokongan Semua bahagian

No.	Inisiatif	Aktiviti			Output (KPI)	Hasil	Tanggungjawab (Peneraju & Sokongan)
		Jangka Pendek (2021-2022)	Jangka Sederhana (2023-2025)	Jangka Panjang (2026-2030)			
Strategi 6: Menyebar maklumat dan memupuk kesedaran sains dan teknologi nuklear kepada masyarakat							
1.	Melaksanakan program maklumat dan kesedaran awam NST	Mengumpul profil pemegang taruh Mengenal pasti isu dan cabaran	Menyusun strategi program mengikut pemegang taruh Melaksanakan komunikasi bersemuka/ membina hubungan dengan pemegang taruh		25 aktiviti setiap tahun 10 penerbitan bercetak atau atas talian setiap tahun	Kesedaran dalam kalangan orang awam dipertingkatkan	Peneraju BPM Sokongan Semua bahagian
2.	Melaksanakan program latihan kejurulatihan untuk komunikator nuklear	Menyediakan latihan yang diperlukan kepada komunikator nuklear: 1. pengucapan awam 2. kemahiran komunikasi 3. pengetahuan teknikal	Menganjurkan secara berterusan program latihan kejurulatihan dengan kaedah yang berbeza Mengenal pasti komunikator nuklear		1 kumpulan komunikator berkebolehan 1 bank data bagi isu dan kaedah latihan 19 pakar dalam 19 isu infrastruktur nuklear	Komunikator terlatih dan berpengetahuan diwujudkan	Peneraju BPM Sokongan Semua bahagian
3.	Menganalisis keberkesanan program maklumat dan kesedaran awam	Merangka soal selidik Melaporkan keberkesanan program Membangunkan data asas	Menambah baik soal selidik		1 laporan setiap tahun 1 pangkalan data	Kesedaran dalam kalangan penggubal dasar bagi merangka strategi pembudayaan NST di Malaysia dipertingkatkan	Peneraju BPM Sokongan Semua bahagian
Strategi 7: Pelaksanaan program kesedaran awam kepada komuniti setempat di sekitar Nuklear Malaysia							
1.	Memperluaskan program kerjasama dengan komuniti setempat	Mengenal pasti pemimpin komuniti setempat yang berkaitan	Mengenal pasti isu dan kebimbangan daripada komuniti setempat Menyesuaikan program komunikasi berdasarkan isu dan kebimbangan yang dikenal pasti Membangun dan melaksanakan program tanggungjawab sosial korporat (CSR) kepada komuniti setempat		20 komunikator nuklear dalam kalangan komuniti setempat 10 aktiviti CSR	Sinergi positif antara pihak kerajaan dan komuniti setempat dipertingkatkan Kesedaran NST dipertingkatkan	Peneraju BPM Sokongan Semua bahagian

No.	Inisiatif	Aktiviti			Output (KPI)	Hasil	Tanggungjawab (Peneraju & Sokongan)
		Jangka Pendek (2021-2022)	Jangka Sederhana (2023-2025)	Jangka Panjang (2026-2030)			
2.	Menganalisis keberkesanan program maklumat awam untuk komuniti setempat	Merangka soal selidik Melaporkan keberkesanan program Membangunkan data asas	Menilai keberkesanan aktiviti CSR Menambah baik soal selidik		5 laporan dwitahunan 1 set soal selidik standard 1 pangkalan data	Kesedaran dalam kalangan komuniti setempat untuk pembudayaan NST dipertingkatkan	Peneraju BPM Sokongan Semua bahagian
Strategi 8: Eksploitasi media dan memperkukuhkan diplomasi nuklear							
1.	Menghasilkan video promosi dan Pengumuman Khidmat Masyarakat (PSA) NST berimpak tinggi	Menghasilkan video korporat P&P dan pencapaian Nuklear Malaysia setiap 5 tahun Menghasilkan PSA NST untuk media sosial	Meneruskan penghasilan PSA NST untuk media sosial Menjalankan soal selidik dan mengumpul data keberkesanan PSA untuk meningkatkan kesedaran awam	Meneruskan penghasilan PSA NST untuk media sosial Menganalisis dan merangka strategi keberkesanan PSA untuk meningkatkan kesedaran awam	2 video korporat 120 PSA 1 laporan 2 penerbitan dalam jurnal/ prosiding	Ketampakan Nuklear Malaysia ditingkatkan Kesedaran awam terhadap NST dipertingkatkan	Peneraju UKK Sokongan Semua bahagian
2.	Memantau maklumat awam mengenai teknologi nuklear menerusi media atas talian	Menubuhkan jawatankuasa untuk memantau isu nuklear di Malaysia	Meneruskan pemantauan isu nuklear di Malaysia Membangunkan platform media atas talian untuk NST Latihan penggunaan media sosial sebagai kaedah pemasaran dan promosi		10 laporan analisis isu NST 1 platform media atas talian 2 bengkel	Ketampakan Nuklear Malaysia ditingkatkan Kesedaran awam terhadap NST dipertingkatkan	Peneraju UKK Sokongan Semua bahagian
3.	Mengeratkan hubungan dengan pemegang taruh	Menganjurkan lawatan/ kunjungan hormat ke pemegang taruh Menganjurkan lawatan pemegang taruh ke Nuklear Malaysia Mengekalkan hubungan baik dengan pemegang taruh			100 lawatan/ kunjungan hormat 50 lawatan pemegang taruh 1 set profil pemegang taruh	Ketampakan Nuklear Malaysia ditingkatkan	Peneraju UKK Sokongan Semua bahagian
4.	Memperkasa program bersama media cetak dan elektronik	Menjalinkan dan mengekalkan hubungan baik dengan pengamal media cetak dan elektronik Menerbitkan maklumat berkaitan NST di media cetak dan elektronik			50 maklumat diterbitkan 50 penampilan di media elektronik 100 liputan acara di media	Ketampakan Nuklear Malaysia ditingkatkan	Peneraju UKK Sokongan Semua bahagian

Teras Strategik 5

Persekitaran Kondusif bagi Memupuk Bakat dan Kapasiti P&P dalam Sains dan Teknologi Nuklear

No.	Strategi	Inisiatif
1.	Membangunkan program *top down* dan TSO	2
2.	Mempelbagaikan sumber dana R&D&C	3
3.	Memperkukuh pembangunan modal insan yang kompeten dan berdaya saing	6
4.	Memanfaat ICT sebagai platform untuk menyokong pelaksanaan Program HCD	2

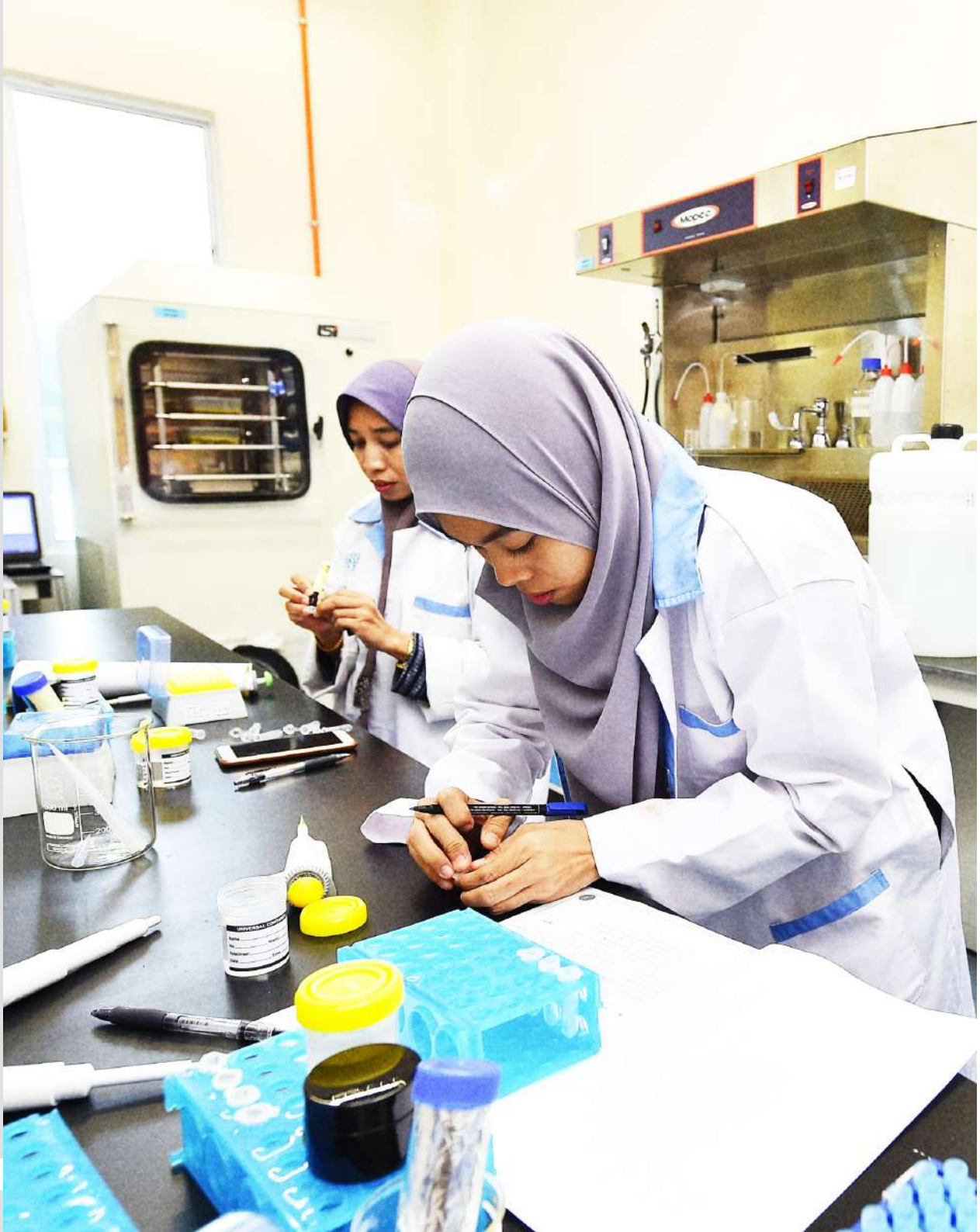


No.	Inisiatif	Aktiviti			Output (KPI)	Hasil	Tanggungjawab (Peneraju & Sokongan)
		Jangka Pendek (2021-2022)	Jangka Sederhana (2023-2025)	Jangka Panjang (2026-2030)			
Strategi 1: Membangunkan program *top down* dan TSO							
1.	Membangunkan program *top down* di dalam bidang keutamaan: 1. NIR dan keselamatan sinaran 2. Forensik nuklear 3. Pengeluaran benih pertanian 4. Teknologi perubatan nuklear 5. Pengurusan sisa radioaktif 6. NDT termaju 7. Penyurih radioaktif termaju 8. Pengimejan tomografi berkomputer 9. Teknologi akselerator	Mengenal pasti projek-projek dalam RMK11 yang telah mencapai Tahap Ketersediaan Teknologi (TRL) 3 dan ke atas Kerjasama dengan sektor awam dan swasta dalam permohonan dana	Pelaksanaan projek penyelidikan dan pembangunan	Meneruskankan pelaksanaan projek penyelidikan dan pembangunan Pemindahan teknologi kepada industri	20 penerbitan jurnal berimpak tinggi 200 penerbitan dalam lain-lain jurnal/ prosiding 25 harta intelek didaftarkan 500 projek penyelidikan dan pembangunan	Aplikasi nuklear dalam industri dipertingkatkan TSO kepada pemegang taruh diiktiraf	Peneraju RMC Sokongan Semua bahagian
2.	Mewujudkan program TSO untuk menyokong industri nadir bumi (RE)	Merancang dan memudahcara permohonan dana Mewujudkan kerjasama dengan agensi kerajaan dan sektor swasta	Memantau dan menilai pelaksanaan projek Meneroka kerjasama pintar dengan sektor swasta	TSO kepada agensi kerajaan dan industri Pemindahan teknologi kepada industri	5 rakan kerjasama 5 pakar tempatan 10 projek P&P	Industri RE tempatan diwujudkan	Peneraju RMC Sokongan BTI BAS Universiti Agensi kerajaan

No.	Inisiatif	Aktiviti			Output (KPI)	Hasil	Tanggungjawab (Peneraju & Sokongan)
		Jangka Pendek (2021-2022)	Jangka Sederhana (2023-2025)	Jangka Panjang (2026-2030)			
Strategi 2: Mempelbagaikan sumber dana R&D&C							
1.	Meningkatkan sumber dana dan mengenal pasti rakan kerjasama baharu untuk R&D&C	Membangunkan Garis Panduan Kerjasama Penyelidikan dan Pembangunan Teknologi Menganjurkan taklimat permohonan dana oleh penyedia dana Mengenal pasti sumber dana dan rakan kerjasama baharu untuk R&D&C	Mempromosikan kepakaran dan projek TRL 3 ke atas kepada pihak swasta dan kerajaan dalam meneroka peluang kerjasama baharu Meneruskan penganjuran taklimat permohonan dana oleh penyedia dana Meningkatkan rakan kerjasama		20 kontrak penyelidikan baharu dengan sektor swasta 20 geran penyelidikan 6 jenis dana baharu (berdasarkan dana MOSTI pada 2021 TED1, TED2, AIF, SRF, BGF, MCCOF) 5 geran pra-pengkomersialan 30 rakan kerjasama	Dana P&P dipertingkatkan	Peneraju RMC Sokongan Semua bahagian Agensi kerajaan Syarikat swasta Universiti
2.	Mempertingkatkan kerjasama penyelidikan dengan pihak swasta, universiti dan agensi kerajaan dalam bidang R&D&C yang dikenal pasti	Mengenal pasti rakan kerjasama industri yang sesuai untuk kerjasama pintar Mempromosi program RISE Mempromosi kepakaran dan kemudahan penyelidikan Nuklear Malaysia	Meningkatkan permohonan dana penyelidikan daripada agensi kerajaan dan sektor swasta Memantau pelaksanaan projek R&D&C Melaksanakan program RISE	Pemindahan teknologi kepada industri Permohonan dana pengkomersialan	10 produk TRL 9 10 dana penyelidikan 20 kerjasama pintar 300 penyelidik terlibat dalam program RISE	Penonjolan kepakaran tempatan dalam bidang NST ditingkatkan	Peneraju RMC Sokongan Semua bahagian Agensi kerajaan Syarikat swasta Universiti

No.	Inisiatif	Aktiviti			Output (KPI)	Hasil	Tanggungjawab (Peneraju & Sokongan)
		Jangka Pendek (2021-2022)	Jangka Sederhana (2023-2025)	Jangka Panjang (2026-2030)			
Strategi 3: Memperkukuh pembangunan modal insan yang kompeten dan berdaya saing							
1.	Membangunkan pelan halatuju Pembangunan Modal Insan NST	Membangunkan kamus kompetensi untuk Nuklear Malaysia Melaksanakan Analisis Keperluan Latihan (TNA) Menyediakan pelan latihan jangka panjang	Melaksanakan program pembangunan pakar NST	Menilai dan mengkaji semula jurang kompetensi mengikut bidang kompetensi semasa	10 Pelan Operasi Latihan Tahunan (POL) 1 kamus kompetensi 1 garis panduan pakar bidang 1 manual pakar bidang 1 laporan TNA 1 pelan latihan jangka panjang	Kompetensi, kepakaran dan kemajuan kerjaya kakitangan dipertingkatkan Prestasi, keupayaan dan sumber dipertingkatkan Jurang kompetensi dikurangkan	Peneraju BSM Sokongan Semua bahagian
2.	Menyokong pembangunan kepakaran NST melalui pendidikan formal	Meneruskan pelaksanaan latihan dalam perkhidmatan jangka panjang (pendidikan formal) di peringkat ijazah sarjana dan kedoktoran bagi penyelidik Menyokong peningkatan tahap pendidikan Pegawai Gunasama dan Kumpulan Pelaksana			75-85% pemegang ijazah sarjana dan kedoktoran dalam kalangan penyelidik	Bilangan pakar NST dipertingkatkan	Peneraju BSM Sokongan Semua bahagian
3.	Melaksanakan program bagi menyokong pelan penggantian sumber manusia	Melaksanakan program pementoran dan program kepimpinan Melaksanakan program pra-penempatan	Meneruskan pelaksanaan program pementoran dan program kepimpinan Penilaian pelaksanaan program pra-penempatan	Meneruskan pelaksanaan program pementoran dan program kepimpinan	10 program pementoran 5 program kepimpinan 2 laporan penilaian program pra-penempatan	Kemahiran kepimpinan dan pengurusan untuk pegawai pelapis dipertingkatkan Memberi pendedahan aktiviti jabatan dan budaya kerja kepada pegawai yang baru dilantik	Peneraju BSM BKP Sokongan Semua bahagian
4.	Meningkatkan kompetensi kumpulan pelaksana melalui peperiksaan dalam perkhidmatan dan jabatan	Menyedia dan menambah baik bank soalan berdasarkan silibus pelajaran/ keperluan baharu	Melaksanakan semakan dan penilaian bank soalan Meneruskan penyediaan dan penambahbaikan bank soalan Mengumpulkan soalan tahun lepas untuk rujukan masa depan		1 bank soalan dikemaskini 1 peperiksaan tahunan untuk kakitangan skim C 1 peperiksaan tahunan untuk pengendali loji dan peralatan sinaran mengion	Proses pengesahan/ kenaikan pangkat untuk kumpulan pelaksana ditambahbaik	Peneraju BSM AJK Kerja Sokongan BKP

No.	Inisiatif	Aktiviti			Output (KPI)	Hasil	Tanggungjawab (Peneraju & Sokongan)
		Jangka Pendek (2021-2022)	Jangka Sederhana (2023-2025)	Jangka Panjang (2026-2030)			
5.	Program Pengukuhan Pengurusan Pengetahuan (KM)	Mengukuhkan repositori pengetahuan Nuklear Malaysia	Menjalankan audit KM Mengemaskini dan menyelaraskan dengan sistem pengurusan perpustakaan Mengumpul dan menerbitkan laporan KM		13 laporan KM khas (contoh: kemudahan nuklear) 500 penerbitan setahun (termasuk buku, jurnal dan penulisan teknikal) 6 koleksi video P&P setahun	Pengetahuan nuklear terpelihara Repositori pengetahuan yang sistematik	Peneraju BPM Sokongan Semua bahagian
6.	Menguruskan program kajian penyelidikan dan sangkutan untuk pelajar universiti dan profesional	Membangunkan garis panduan baharu untuk program kajian penyelidikan dan sangkutan untuk pelajar universiti dan profesional	Menilai dan mengkaji semula program kajian dan sangkutan penyelidikan		1 garis panduan 1 kajian impak untuk keberkesanan program kajian penyelidikan dan sangkutan 500 sangkutan	Kepakaran Agensi Nuklear Malaysia kepada pemegang taruh dipindahkan	Peneraju BSM Sokongan Semua bahagian
Strategi 4: Memanfaat ICT sebagai platform untuk menyokong pelaksanaan Program HCD							
1.	Menyediakan sistem atas talian bagi pengurusan program latihan	Menambah baik e-Sistem Rekod Latihan (e-SRL)	Migrasi Sistem Maklumat Pengurusan Kursus Formal (e-SMPKF) Membangunkan Sistem Pengurusan Program Kajian Penyelidikan dan Sangkutan yang baharu Menyepadukan tiga sistem/ modul atas talian		1 sistem bersepadu terdiri daripada 3 sistem/ modul atas talian: 1. e-SRL 2. Sistem Maklumat Pengurusan Kursus Formal (e-SMPKF 3. Sistem Pengurusan Program Kajian Penyelidikan dan Sangkutan	Menambah baik dan meningkatkan kecekapan pengurusan latihan dan pangkalan data	Peneraju BSM BST Sokongan Semua bahagian
2.	Merangka modul pembelajaran atas talian *(e-learning)*	Membangunkan silibus e-pembelajaran Membangunkan modul kursus generik	Membangunkan modul kursus kefungsian	Mengkaji semula dan menilai modul kursus	1 platform e-pembelajaran untuk kakitangan Nuklear Malaysia	Kaedah pembelajaran kendiri untuk kakitangan Nuklear Malaysia dipelbagaikan	Peneraju BSM BKT Sokongan Semua bahagian



Rujukan

1. Akta Rahsia Rasmi, Akta Kawasan dan Tempat Larangan
2. Draf Dasar Teknologi Nuklear Negara
3. Dasar Sains, Teknologi dan Inovasi Negara (DSTIN) 2021-2030
4. Pelan Tindakan Dasar Sains, Teknologi dan Inovasi Negara (DSTIN) 2021-2030
5. *United Nation Sustainable Development Goals 2030*
6. Wawasan Kemakmuran Bersama 2030
7. *10-10 Malaysian Science, Technology, Innovation and Economy (MYSTIE) Framework*
8. Rancangan Malaysia Ke-12

Senarai Akronim

CoNE	*Centre of Nuclear Excellence*
CTBT	Triti Pengharaman Menyeluruh Ujian Senjata Nuklear
JKKP	Jabatan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan
DSRS	*Disused Sealed Radioactive Sources*
FNCA	*Forum for Nuclear Cooperation in Asia*
GMP	Amalan Pengilangan Baik / *Good Manufacturing Practice*
HCD	*Human Capital Development*
ICT	*Information and Communication Technology*
IAEA	Agensi Tenaga Atom Antarabangsa/ *International Atomic Energy Agency*
IEC	*Inertial Electrostatic Confinement*
INIR	*IAEA Integrated Nuclear Infrastructure Review*
INPRO	*International Project on Innovative Nuclear Reactors and Fuel Cycles*
INSSP	*Integrated Nuclear Security Support Plan*
KPI	Petunjuk Prestasi Utama / *Key Performance Indicator*
KEGA	*Key Economic Growth Aktivity*
MOSTI	Kementerian Sains, Teknologi dan Inovasi / *Ministry of Science, Technology and Innovation*
NDC	Pusat Data Kebangsaan / *National Data Centre*
NDT	*Non-Destructive Testing*
NEO	*Nuclear Education Outreach*
PET	*Positron Emission Tomography*
SPECT	*Single Photon Emission Computed Tomography*
PGEC	*Post Graduate Education Course*
RTP	Reaktor TRIGA PUSPATI
RCA	*Regional Cooperative Agreement*
RF	Radio Frekuensi
SSDL	*Secondary Standard Dosimetry Laboratory*
STI	Sains, Teknologi dan Inovasi
TSO	Organisasi Sokongan Teknikal

Penghargaan

Setinggi-tinggi penghargaan kepada ahli jawatankuasa, editor dan warga kerja Nuklear Malaysia yang terlibat dalam penghasilan dokumen ini " Wawasan Nuklear Malaysia 2030 : Strategi dan Inisiatif".

Disediakan oleh

Dr. Nor Pa'iza Mohamad Hasan
Dr. Rahman Yaccup
Dr. Norasalwa Zakaria
Dr. Ng Yen
Dr. Marina Talib
Dr. Julia Abdul Karim
Dr. Bashillah Baharuddin
Dr. Leo Kwee Wah
Dr. Khairul Anuar Mohd Salleh
Pn. Normazlin Ismail
Pn. Affrida Abu Hassan
En. Mohd Hanafiah Chik
Pn. Roha Tukimin
Pn. Salmah Moosa
En. Shyful Azizi A. Rahim
En. Yii Mei Woo
Pn. Noor Hayati Abdul Rahman
Pn. Nik Arlina Nik Ali
En. Zakaria Dris
En. Abdul Quddoos Abu Bakar
Pn. Siti Syarina Mat Sali
En. Muhamed Zulfakar Zolkaffly
Pn. Norliza Abdul Mihat
En. Halit Alias
Cik Nor Hasimah Hashim
Dr. Zal U'yun Wan Mohmood
Dr. Rasif Mohd Zain
Dr. Siti Najila Mohd Janib
Dr. Cik Rohaida Che Hak
Dr. Nazrul Hizam Yusuff
Dr. Hazmimi Kasim
Dr. Zaiton Ahmad
Dr. Susan Maria Sipaun
Pn. Rohaizah Ahmad
En. Syed Asraf Fahlawi Wafa SM Ghazi
En. Saa'idi Ismail
Cik Hasfazilah Hassan
En. Mohd Khalid Matori
Pn. Norzehan Ngadiron
Pn. Nor Hadzalina Sukarseh
En. Hazizi Omar
Pn. Zuraida Zainudin
En. Mohd Azmi Sidid Omar
Pn. Aisya Raihan Abdul Kadir
En. Faisal Izwan Abdul Rashid
Pn. Azlinda Aziz
En. Mohamad Suhaimi Yahaya
En. Zainodin Tunggal
Pn. Norhidayah Jait
En. Ahmad Bazlie Abdul Kadir

Diperakui oleh

Ts. Dr. Siti A'iasah binti Hashim
Ketua Pengarah
Agensi Nuklear Malaysia

Disemak oleh

Dr. Abdul Rahim Harun
Timbalan Ketua Pengarah
(Penyelidikan & Pembangunan Teknologi)

Dr. Rosli Darmawan
Timbalan Ketua Pengarah
(Perkhidmatan Teknikal)

En. Mohd Sidek Othman
Pengarah Kanan
(Pengkomersilan & Perancangan Teknologi)

Ts. Dr. Chantara Thevy Ratnam
Pengarah Kanan
(Pengurusan)

Senarai Penyumbang

Dr. Shukri Mohd
Dr. Muhammad Rawi Mohamed Zin
Dr. Kamarudin Samuding
Dr. Husaini Salleh
En. Rosleezam Jamaudin
YM Raja Jamal Raja Hedar
Dr. Faridah Mohd Idris
Dr. Ishak Mansor
Dr. Mohd Rodzi Ali
Dr. Azhar Mohamad
Ir. Izani Mustapha
Cik Habibah Adnan



Wawasan Nuklear Malaysia



Strategi dan Inisiatif

ISBN 978-967-2706-05-2

KEMENTERIAN SAINS, TEKNOLOGI DAN INOVASI

NUKLEAR MALAYSIA

Agensi Nuklear Malaysia | Agensi Nuklear Malaysia | nuklearmalaysia | @NuklearM | www.nuclearmalaysia.gov.my