

30 MAR, 2026

Nuklear awam bukan bom atom

Sinar Harian, Malaysia



KEMENTERIAN SAINS, TEKNOLOGI DAN INOVASI

Page 1 of 2

Nuklear awam bukan bom atom

Reaktor direka terkawal, risiko sebenar ialah kebocoran radiasi

SHAH ALAM - Bayangan bom, letupan dan kemusnahan sering kali menguasai imaginasi setiap kali perkataan nuklear disebut.

Hakikatnya, persepsi tersebut tersasar daripada realiti penggunaan nuklear dalam sektor tenaga moden, sekali gus menutup potensi sebenar teknologi itu.

Profesor Fizik Gunaan dari Fakulti Sains Gunaan dan Teknologi (FAST), Universiti Tun Hussein Onn Malaysia (UTHM), Profesor Ts Dr Zaidi Embong berkata, antara salah faham utama masyarakat ialah menyamakan tenaga nuklear awam dengan nuklear ketenteraan, sedangkan kedua-duanya berbeza dari segi tujuan, reka bentuk dan kawal selia.

"Tenaga nuklear awam digunakan untuk penjanaan elektrik bagi kesejahteraan masyarakat, manakala nuklear ketenteraan bertujuan

persenjataan.

"Reaktor nuklear juga tidak direka untuk menghasilkan letupan seperti bom, sebaliknya berfungsi mengekalkan tindak balas terkawal bagi menjana haba dan elektrik," katanya kepada *Sinar Harian*.

Menurut beliau, kelebihan utama tenaga nuklear ialah keupayaannya menjana elektrik secara berterusan tanpa melepaskan karbon dioksida (CO₂).

"Asap daripada menara penyejuk hanyalah wap air. Dari sudut pelepasan karbon, nuklear lebih bersih berbanding arang batu dan gas.

"Kecekapan tenaga juga jauh lebih tinggi, di mana satu kilogram uranium mampu menghasilkan tenaga berkali ganda berbanding sumber konvensional," jelasnya.

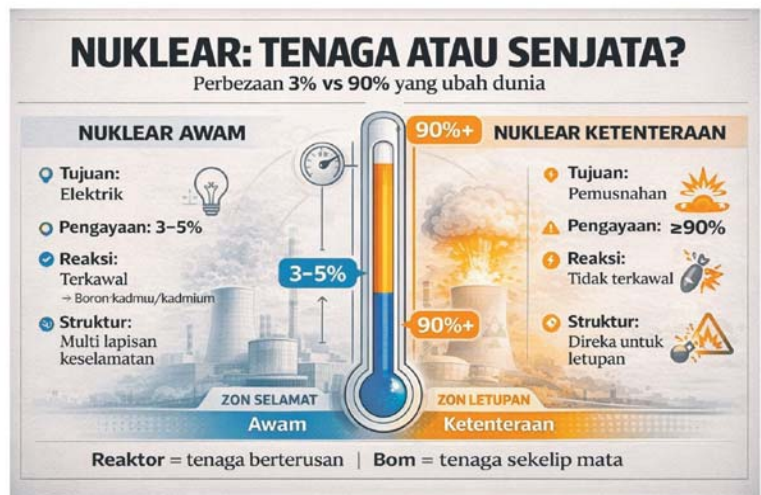
Mengulas kebimbangan awam, beliau menegaskan, loji nuklear tidak boleh meletup seperti bom atom kerana konsepnya berbeza.

"Jika berlaku kegagalan, letupan hanya setempat dalam reaktor tanpa gelombang kejutan. Risiko sebenar ialah kebocoran bahan radioaktif.

"Dalam situasi kecemasan,



ZAIDI



pencemaran boleh berlaku dan arahan pemindahan penduduk mungkin dikeluarkan bergantung kepada skala insiden," katanya.

Bagaimanapun, teknologi reaktor moden Generasi 3 dan 4 kini lebih selamat dengan sistem keselamatan pasif yang mampu bertahan dalam tempoh lama.

Risiko tetap ada, sisa radioaktif cabaran utama

Zaidi berkata, cabaran terbesar tenaga nuklear awam ialah pengurusan sisa radioaktif yang memerlukan kawalan ketat dan jangka panjang.

Selain itu, sejarah kemalangan nuklear dunia seperti Three Mile Island (1979), Chernobyl (1986) dan Fukushima (2011) menjadi peringatan penting terhadap risiko kecuai dan bencana luar jangka.

"Chernobyl berpunca daripada kelemahan reka bentuk dan keselamatan manusia, manakala

Fukushima akibat bencana alam yang menjejaskan sistem penyejukan," katanya.

Tambah beliau, kebocoran radiasi boleh mencemarkan udara dan air serta menyebabkan penyakit kronik seperti kanser dan mutasi genetik jika terdedah pada tahap tinggi.

Apa kerajaan perlu buat?

Menurutnya, jika Malaysia mahu melaksanakan tenaga nuklear, beberapa langkah kritikal perlu diberi perhatian termasuk pembangunan tenaga mahir tempatan melalui latihan praktikal dan pemindahan teknologi.

"Malaysia memerlukan kepakaran bukan sahaja dari segi teori tetapi juga pengalaman praktikal melalui latihan di luar negara seperti Rusia atau Jepun.

"Pemilihan lokasi juga penting, reaktor perlu dibina jauh dari kawasan penduduk serta mengambil

kira kesan terhadap ekosistem," katanya.

Beliau turut menekankan kepentingan pendidikan awam bagi mengelakkan salah faham dan 'fobia nuklear', selain memastikan semua aktiviti radiasi dikawal ketat oleh pihak berkuasa seperti Jabatan Tenaga Atom (Atom Malaysia).

Tambahnya, kerajaan juga disarankan menubuhkan badan penasihat melibatkan pakar akademik dan agensi berkaitan bagi membimbing keputusan negara.

"Pembinaan loji nuklear bukan keputusan jangka pendek, tetapi melibatkan implikasi keselamatan dan kesihatan untuk puluhan tahun.

"Tenaga nuklear boleh menjadi penyelesaian kepada krisis tenaga, tetapi hanya jika negara benar-benar bersedia dari segi keselamatan, kepakaran dan ketelusan," jelasnya.

MITOS VS FAKTA NUKLEAR

- MITOS 1:** Loji nuklear boleh meletup seperti bom atom
FAKTA: Reaktor tidak direka untuk letupan nuklear; risiko sebenar ialah kebocoran radiasi jika berlaku kegagalan.
- MITOS 2:** Asap loji nuklear berbahaya
FAKTA: Ia hanyalah wap air; loji nuklear tidak membebaskan CO₂ semasa operasi.
- MITOS 3:** Nuklear sama dengan senjata nuklear
FAKTA: Nuklear awam untuk jana elektrik, senjata nuklear untuk ketenteraan - fungsi dan reka bentuk berbeza.
- MITOS 4:** Kemalangan nuklear pasti berlaku
FAKTA: Insiden jarang berlaku dan biasanya berpunca daripada kegagalan sistem atau bencana luar jangka.
- MITOS 5:** Kesan radiasi hanya sementara
FAKTA: Pendedahan radiasi boleh beri kesan jangka panjang termasuk kanser dan pencemaran alam sekitar.

Sejarah Kemalangan Reaktor Nuklear

- 1979 - Three Mile Island (AS)**
Kegagalan mekanikal/manusia.
- 1986 - Chernobyl (Rusia)**
Bencana terburuk. Gabungan kelemahan reka bentuk reaktor (RBMK) dan kesiapan manusia mematikan sistem keselamatan.
- 2011 - Fukushima (Jepun)**
Bencana alam luar jangka (Tsunami) menjejaskan sistem penyejukan.



30 MAR, 2026

Nuklear awam bukan bom atom

Sinar Harian, Malaysia

KEMENTERIAN SAINS,
TEKNOLOGI DAN INOVASI

Page 2 of 2

SUMMARIES

Reaktor direka terkawal, risiko sebenar ialah kebocoran radiasi

SHAH ALAM – Bayangan bom, letupan dan kemusnahan sering kali menguasai imaginasi setiap kali perkataan nuklear disebut.

Hakikatnya, persepsi tersebut tersasar daripada realiti penggunaan nuklear dalam sektor tenaga moden, sekali gus menutup potensis sebenar teknologi itu.