Tip of the week:

PELAJARAN DARI FUKUSHIMA — MENUJU NUKLIR INDONESIA YANG SELAMAT

Tim Leadership & Management System
Perkumpulan Profesi Nuklir Indonesia (APRONUKI)

Sejalan dengan rencana Pembangkit Daya Nuklir (PDN) pada 2032, pengalaman kecelakaan Fukushima Daiichi, Jepang, 2011 perlu menjadi pelajaran penting bagi pembangunan tatakelola dan sistem keselamatan nuklir nasional.

1. **PELAJARAN FUKUSHIMA: KESELAMATAN TIDAK CUKUP HANYA DENGAN PERBAIKAN TEKNIS**

   Setelah kecelakaan Fukushima, berbagai pelajaran pengalaman telah diidentifikasi, terutama terkait aspek teknis. Salah satu hasilnya adalah penerbitan International Atomic Energy Agency (IAEA) SSR-2/1 (Rev. 1), Safety of Nuclear Power Plants: Design (2016). Namun, pengalaman Fukushima menunjukkan bahwa perbaikan teknis saja belum cukup. Tatakelola & Sistem keselamatan juga harus memperhatikan faktor manusia, organisasi dan kelembagaan.

2. PENTINGNYA INDEPENDENSI DAN BUDAYA KESELAMATAN

Laporan Direktur Jenderal IAEA, “The Fukushima Daiichi Accident (2015)”, menekankan beberapa hal penting:

- Badan pengawas harus independen & memiliki otoritas, kompetensi teknis, serta budaya keselamatan yang kuat.
- Budaya keselamatan harus mendorong individu & organisasi untuk terus mempertanyakan asumsi yang berlaku mengenai keselamatan, termasuk implikasi setiap keputusan dan tindakan terhadap keselamatan nuklir.
- Keselamatan harus dipandang secara sistemik, dengan mempertimbangkan interaksi faktor manusia, organisasi, dan teknis sepanjang siklus hidup instalasi nuklir.

Laporan tersebut juga mencatat adanya kelemahan dalam sistem pengawasan, meskipun Jepang sebelumnya telah menjalani misi Integrated Regulatory Review Service (IRRS) pada 2007.

3. STANDAR INTERNASIONAL SAJA TIDAK MENJAMIN KESELAMATAN

Peningkatan standar keselamatan internasional dan perbaikan teknis merupakan hal penting, tetapi belum cukup. Industri nuklir yang maju, badan pengawas yang berpengalaman, dan peer review international sekalipun tidak otomatis mencegah kecelakaan.

Laporan IAEA mengidentifikasi berbagai kelemahan, antara lain:

- dasar desain pembangkit;
- pengujian internal terhadap kecukupan desain;
- tindak lanjut terhadap rekomendasi peer review;
- pengawasan regulasi;
- kesiapsiagaan dan tanggap darurat pada tingkat operator maupun pemerintah; dan
- keterlibatan serta kritik oleh para pemangku kepentingan.

Sebelum kecelakaan, terdapat asumsi bahwa desain dan langkah keselamatan yang diterapkan mampu menghadapi peristiwa eksternal, adanya kecenderungan organisasi untuk tidak

mempertanyakan kembali tingkat keselamatan yang telah dianggap memadai (berpuas diri). Asumsi tersebut kemudian berkontribusi pada kecenderungan organisasi dan staf untuk tidak cukup menantang tingkat keselamatan yang ada, sehingga peningkatan keselamatan tidak segera dilakukan.

4. AKAR MASALAH: BUDAYA DAN KELEMBAGAAN

National Diet of Japan Fukushima Nuclear Accident Independent Investigation Commission dalam laporannya (2012) mengidentifikasi akar penyebab kecelakaan adalah pada aspek "**budaya dan kelembagaan".** Dengan demikian, persoalan Fukushima bukan semata-mata kegagalan teknis, tetapi juga menunjukkan kelemahan Tatakelola & sistem keselamatan nasional secara keseluruhan.

Sebagai respon terhadap pelajaran pengalaman tersebut, tiga (3) badan pengawas ketenaganukliran Jepang sebelumnya yaitu

- Nuclear & Industrial Safety Agency (NISA) di bawah **Menteri Ekonomi, Perdagangan & Industri (METI),**
- Badan Pengawas Nuklir Riset di bawah pengaturan **Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Sport, & Ristek (MEXT)** serta
- Nuclear Safety Commission di bawah pengaturan **Japan Atomic Energy Commission Kantor Kabinet** sebagai double checks examinasi keselamatan

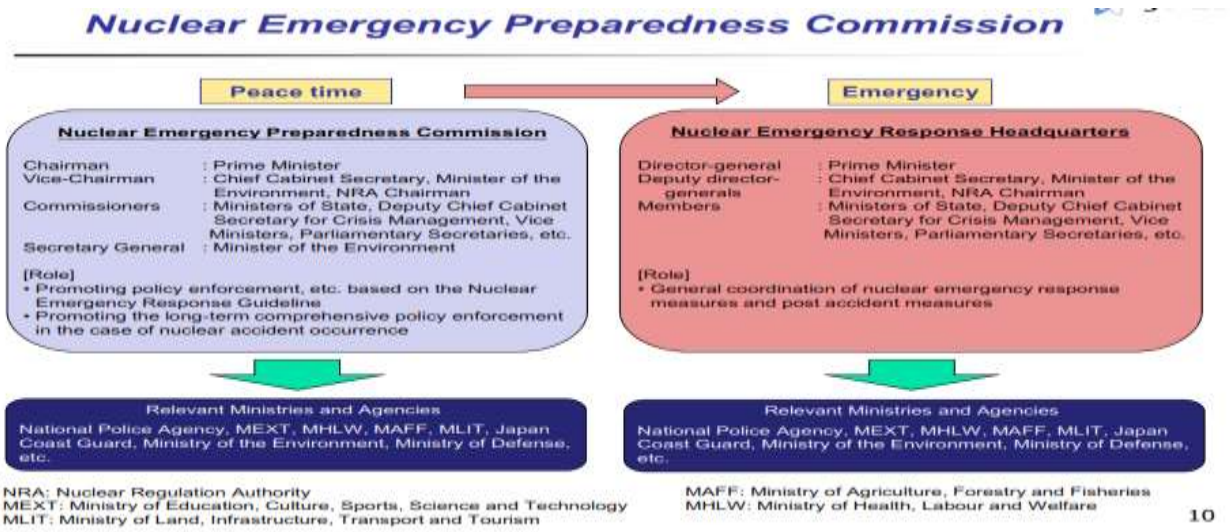
di lebur menjadi Nuclear Regulatoy Authority (NRA) yang independen, bertujuan menghindari potensi masalah ketika satu organisasi pemerintah bertindak sebagai otoritas pengatur & juga mempromosikan penggunaan energi nuklir.

Di sisi kebijakan, Jepang mempertahankan **Japan Atomic Energy Commission (JAEC,)** The Office of Atomic Energy Policy of the Cabinet Office serves as Secretariat of the Commission, bertanggungjawab menerbitkan **"Kebijakan Dasar Energi Nuklir",** yang dimaksudkan sebagai kompas untuk arah penggunaan energi nuklir jangka panjang masa depan dengan tugas mengkoordinasikan efektifitas kegiatan promosi yang dilakukan berbagai kementerian, lembaga pemerintah, institusi penelitian, perguruan tinggi, sektor swasta, dan masyarakat.

5. SISTEM KESIAPSIAGAAN & RESPON KEDARURATAN NUKLIR JEPANG

Dalam hal sistem kesiapsiagaan dan respon kedaruratan nuklir, badan pengawas nuklir NRA berperan menerbitkan regulasi & pedoman teknis kesiapsiagaan & tanggap darurat nuklir.

To smoothly enhance and implement a nuclear emergency preparedness system, the Nuclear Emergency Preparedness Commission (NEPC) was established under the Cabinet.



6. PELAJARAN BAGI INDONESIA: MEMBANGUN TATAKELOLA & SISTEM KESELAMATAN NUKLIR NASIONAL YANG KUAT

Dalam konteks Indonesia, negara melalui fungsi pengaturan (regelendaad), pengurusan (bestuursdaad), pengelolaan (beheersdaad), dan pengawasan (toezichthoudendaad) harus memastikan bahwa “Program tenaga nuklir sukses berkelanjutan melalui Tatakelola & Sistem Keselamatan Nuklir Nasional Yang Kuat - Kekuatan Kelembagaan Berlapis” terwujud. Sistem tersebut membutuhkan tiga pelaku utama yang kuat: 1.Badan pengawas; 2. Industri/operator PDN; dan 3.Masyarakat/stakeholders.

Kekuatan dalam konteks ini berarti memiliki kemampuan dan keberanian untuk mempertanyakan, menerima tantangan, mempertimbangkan pilihan dan masukan dari pihak lain, serta memiliki kompetensi dan kapasitas untuk menjalankan fungsi dan tanggung jawabnya.

Keterlibatan aktif stakeholders diperlukan untuk memberikan challenge terhadap industri maupun badan pengawas.

Secara grafis di bawah, pentingnya stakeholders yang kuat karena dalam rangka memperoleh hasil kinerja yang akuntabel dari Industri (PDN) & Badan pengawas. Stakeholders bertanggungjawab secara aktif memberikan tantangan baik kepada Industri (PDN) yang akan menimbulkan kecelakaan maupun kepada badan pengawas yang membuat regulasi & pedoman yang akan berdampak kepada stakeholders. Keterlibatan stakeholders membuat pihak industri (PDN), badan pengawas & otoritas lainnya sangat sadar bahwa tindakan mereka berada di bawah pengawasan publik. Transparansi masing-2 pelaku akan meningkatkan motivasi individu & institusi untuk memenuhi tanggung jawab mereka.

IAEA INSAG 27, 2017

7. PERLUNYA DEWAN TENAGA ATOM SEBAGAI STEERING POLICY NASIONAL

Untuk menjamin arah kebijakan dan keefektifan sistem tersebut, diperlukan suatu komisi, majelis, atau dewan yang bersifat steering pada tingkat kebijakan nasional. Lembaga ini sangat penting secara hukum ada sebagai pemegang kebijakan nasional ketenaganukliran, bertugas **memastikan** terlaksananya tanggung jawab dan fungsi negara sebagai Contracting Party (*Convention on Nuclear Safety*) serta persyaratan hukum dan infrastruktur pemerintahan dalam IAEA GSR Part 1 lihat Lampiran 1. Jika diperlukan reformasi kebijakan dasar atau arah kebijakan nasional, lembaga ini dapat mengusulkan perubahan atau revisi undang-undang. Konsep ini memiliki kemiripan dengan Dewan Tenaga Atom dalam Pasal 2 UU No. 31 Tahun 1964 tentang Tenaga Atom (UU ketenaganukliran sebelumnya).

8. BENCHMARKING : KOREA SELATAN

Korea Selatan memberikan acuan peran/tanggung jawab dan fungsi negara bidang ketenaganukliran yang cukup lengkap. Undang-undangnya dibagi dalam dua kelompok:

- Nuclear Promotion Acts (NPA) — aspek promosi dan pengembangan tenaga nuklir;
- Nuclear Safety Acts (NSA) — keselamatan, keamanan, dan safeguards.

Tanggung jawab dan fungsi negara tersebar dalam beberapa undang-undang, antara lain:

NSP	NSA
Energy Act Act No. 14079, Mar. 22, 2016 **Integrated Energy Supply Act** Act No. 11690, Mar. 23, 2013 **Radioactive Waste Management Act** Act No. 15082, Nov. 28, 2017 **Act on The Control And Supervision on Nuclear Power Suppliers, Etc. For The Prevention Of Corruption In The Nuclear Power Industry** Act No. 12932, Dec. 30, 2014 Amended by Act No. 14839, Jul. 26, 2017	**Nuclear Safety Act** Act No. 13616, Dec. 22, 2015 **Act on Physical Protection And Radiological Emergency** Act No. 15280, Dec. 19, 2017 **Act on Protective Action Guidelines Against Radiation In The Natural Environment** Act No. 14476, Dec. 27, 2016 **Nuclear Liability Act** Act No. 13543, Dec. 1, 2015

Act on The Promotion and Management of Non-Destructive Testing Technology Act No. 16530, Aug. 27, 2019 **Fusion Energy Development Promotion Act** Act No. 14839, Jul. 26, 2017 **Radiation and Radioisotope Use Promotion Act** Act No. 15560, Apr. 17, 2018	**Act on Governmental Contracts For Nuclear Damage Compensation** Act No. 13076, Jan. 20, 2015

Tanggungjawab & Fungsi-fungsi Negara, di cantumkan pada beberapa UU yang tersebar sbb:

1) Establishment Regulatory Body:
   "Act on the Establishment & Operation of ***the Nuclear Safety & Security Commission (NSSC)***"
2) Compliance with regulations & responsibility for safety:
   "Act on The Control & Supervision on Nuclear Power Suppliers, Etc. For The Prevention of Corruption In The Nuclear Power Industry"
3) Coordination of different authorities with responsibilities for safety within the regulatory framework for safety:
   "Nuclear Energy Promotion Act", "Radiation & Radioisotope Use Promotion Act", "Act on The Promotion & Management of Non-Destructive Testing Technology" dan "Fusion Energy Development Promotion Act"
   An ***Atomic Energy Commission established under the jurisdiction of the Prime Minister*** to deliberate & decide on important matters concerning the use of nuclear energy.
4) Emergency preparedness & response, System for protective actions to reduce existing or unregulated radiation risks & Interfaces of safety with nuclear security & with the State system of accounting for, & control of, nuclear material:
   "Act on Physical Protection & Radiological Emergency", CENTRAL RADIOACTIVE DISASTER PREVENTION & RESPONSE HEADQUARTERS
5) Provision for the decommissioning of facilities & the management of radioactive waste & of spent fuel "Radioactive Waste Management Act"
6) Provision of Technical Services:
   Negara membentuk Technical Services Organization ***KINS (Korea Institutes of Nuclear Safety)*** & ***KINAC (Korea Institute of Nuclear Non-proliferation & Control).***

9. KESIMPULAN:

Pelajaran utama dari Fukushima adalah bahwa standar keselamatan yang ketat dan komprehensif harus didukung oleh tatakelola & sistem kelembagaan yang mampu memastikan standar tersebut diterapkan secara efektif. Karena itu, dalam menghadapi program tenaga nuklir di Indonesia, pemerintah perlu memperkuat:

1) kepemimpinan dan koordinasi kebijakan nasional;
2) independensi dan akuntabilitas badan pengawas;
3) tanggung jawab keselamatan industri/operator;
4) kesiapsiagaan dan tanggap darurat;
5) keterlibatan aktif stakeholders dan masyarakat; serta
6) budaya keselamatan yang mendorong setiap pihak untuk terus mempertanyakan, menguji, dan memperbaiki asumsi serta praktik keselamatan.

Sebagai langkah awal, tulisan ini mengusulkan pembentukan ***Dewan Tenaga Atom*** yang ***dipimpin langsung oleh Presiden sebagai kepala pemerintahan***, dengan melibatkan kementerian/lembaga terkait, asosiasi profesi nuklir, perguruan tinggi, dan wakil masyarakat untuk menghasilkan ***kebijakan nasional tingkat tinggi*** sebagai arah memperkuat tata kelola ketenaganukliran sehingga menghasilkan peta pembangunan program ketenaganukliran nasional yang jelas terukur dan sistematis.

Di sisi lain, ***badan pengawas yang bertanggungjawab langsung kepada Presiden sebagai kepala negara***, yang independen, transparan, kompeten dan akuntabel.

Awali perencanaan dengan Risiko & Peluang,
Lakukan yang pertama dengan benar

≈ ISO 9001:2026 ≈

Lampiran 1

IAEA GSR PART 1

NO	RESPONSIBILITIES & FUNCTIONS OF THE GOVERNMENT (STATE) (DEWAN TENAGA ATOM/DTA)	NO	RESPONSIBILITIES & FUNCTIONS OF THE REGULATORY BODY (BAPETEN)
1	National policy & strategy for safety	1	Organizational structure of the regulatory body & allocation of resources
2	Establishment of a framework for safety	2	Effective independence in the performance of regulatory functions
3	Establishment of a regulatory body	3	Staffing & competence of the regulatory body
4	Independence of the regulatory body	4.	The management system of the regulatory body
5	Prime responsibility for safety	5	Liaison with advisory bodies & support organizations
6	Compliance with regulations & responsibility for safety	6	Liaison between the regulatory body & authorized parties
7	Coordination of different authorities with responsibilities for safety within the regulatory framework for safety	7	Stability and consistency of regulatory control
8	Emergency preparedness & response	8	Authorization of facilities & activities by the regulatory body
9	System for protective actions to reduce existing or unregulated radiation risks	9	Review and assessment of information relevant to safety
10	Provision for the decommissioning of facilities & the management of radioactive waste & of spent fuel	10	Graded approach to review & assessment & Inspections of a facility or an activity
11	Competence for safety	11	Inspection of facilities & activities
12	Interfaces of safety with nuclear security & with the State system of accounting for, & control of, nuclear material	12	Establishment of an enforcement policy Graded approach to inspections of facilities and activities
13	Provision of technical services	13	Requiring of corrective action by authorized parties
14	International obligations and arrangements for international cooperation and assistance	14	Regulations & guides Review of regulations and guides Promotion of regulations and guides to interested parties
15	Sharing of operating experience and regulatory experience	15	Communication & consultation with interested parties