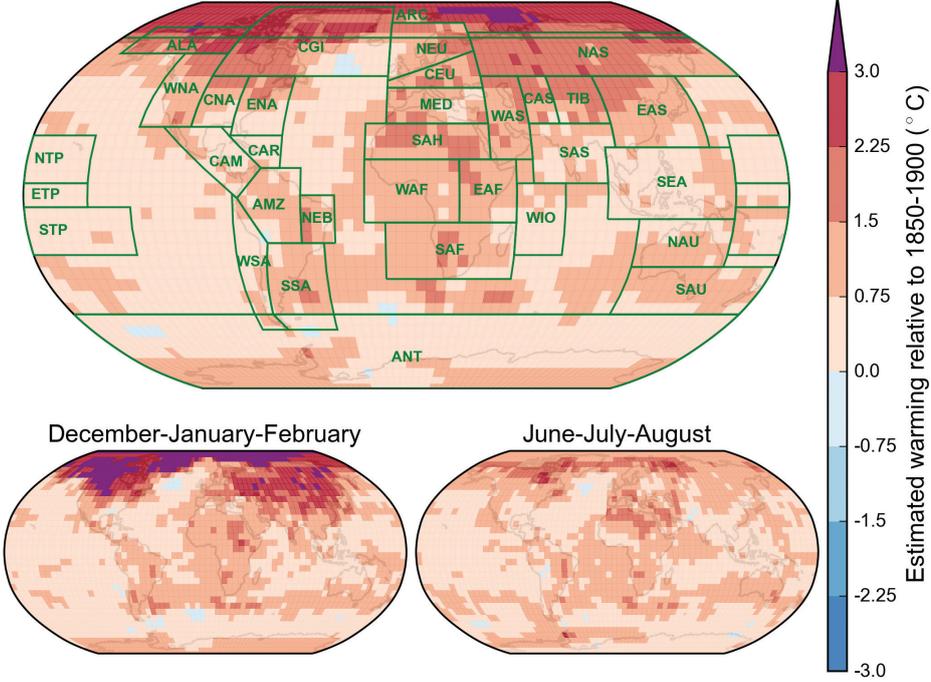


# MENUJU SWASEMBADA ENERGI DENGAN ENERGI NUKLIR

Pertumbuhan kebutuhan energi di dunia terus berkembang seiring waktu. Pertumbuhan penduduk dan industri yang terus berkembang meningkatkan kebutuhan akan energi, terutama ketenagalistrikan.

Ketergantungan terhadap energi fosil menjadikan sektor energi penyumbang gas emisi rumah kaca terbesar. Konsentrasi gas rumah kaca, baik dari CO<sub>2</sub> (Karbondioksida), CH<sub>4</sub> (Metana), ataupun N<sub>2</sub>O (Nitrit oksida), meningkatkan suhu dunia yang mengakibatkan terjadinya pemanasan global.

Pemanasan Global 2006-2015 dibandingkan dengan 1850-1900

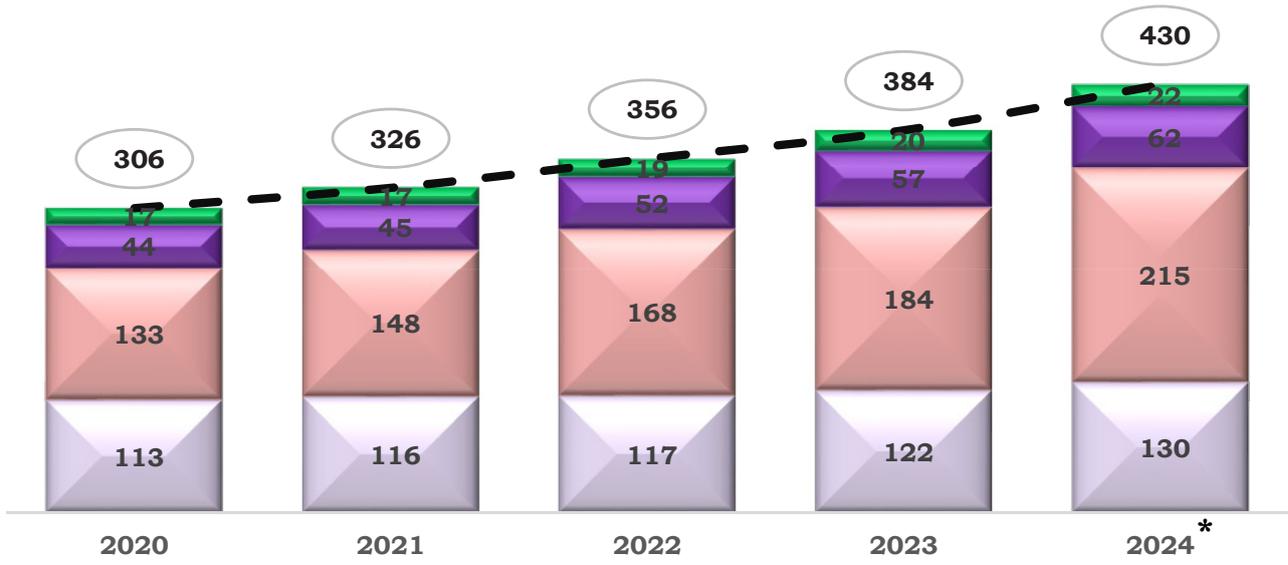


Sumber: IPCC, 2020, [www.ipcc.ch/sr15/graphics/#cid\\_541](http://www.ipcc.ch/sr15/graphics/#cid_541)

Saat ini, industri di dunia maupun di Indonesia, masih bergantung pada energi fosil. Di Indonesia sendiri, kebutuhan akan tenaga listrik terus meningkat. Tenaga

listrik di Indonesia masih bertumpu pada energi fosil. Seperti tampak dalam grafik dibawah ini.

### Pertumbuhan Konsumsi Tenaga Listrik Nasional per Sektor

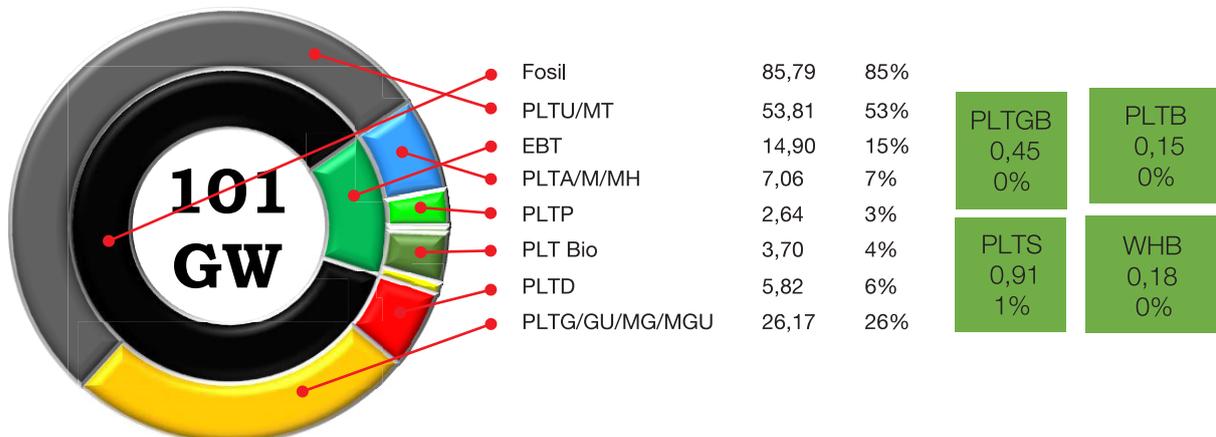


\*data sementara

— Rumah Tangga — Industri — Bisnis — Publik — Total

Sumber: RUKN, 2025

### Kapasitas Terpasang Pembangkit Tenaga Listrik Nasional per Jenis



Sumber: RUKN, 2025

Bertumpunya pembangkit tenaga listrik di Indonesia dengan energi fosil mengakibatkan Indonesia menjadi penyumbang emisi gas rumah kaca terbesar di Asia Tenggara. Lihat Gambar dibawah ini.

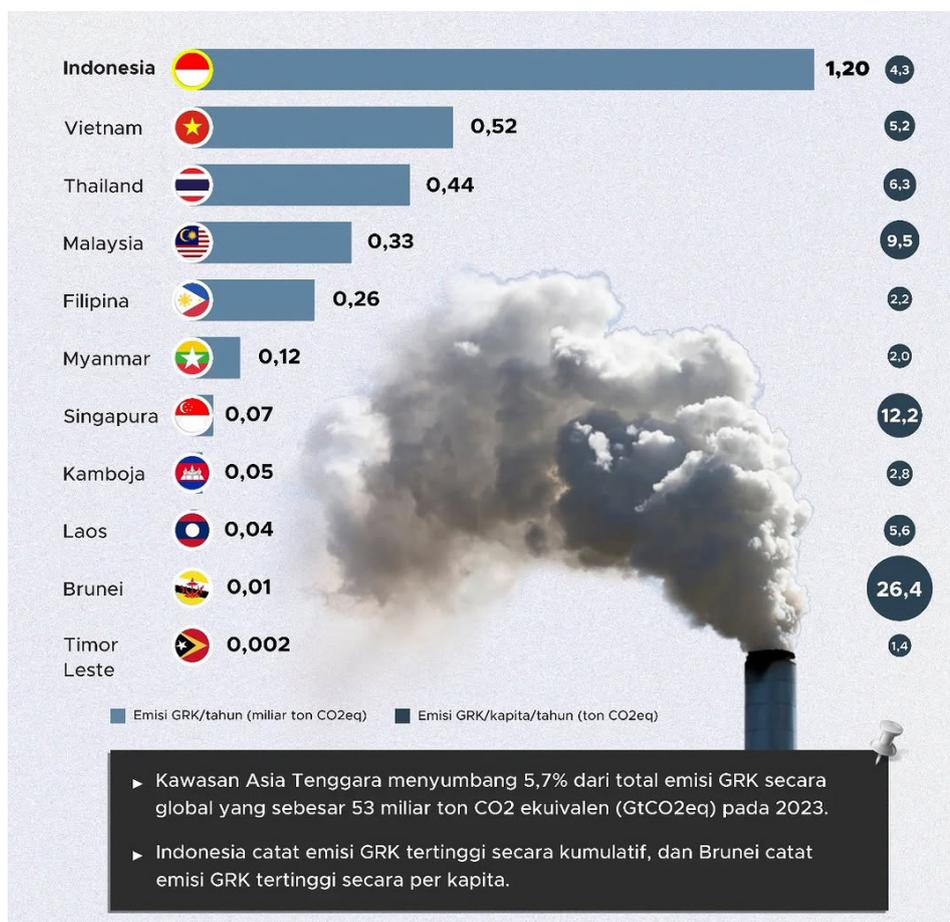
Untuk mencapai target *Net Zero Emission* (NZE) pada tahun 2060 dan mencapai kemandirian energi nasional, agenda transisi energi sudah seharusnya menjadi agenda utama yang harus dijalankan. Tercapainya kemandirian energi nasional menjadi salah satu program utama pemerintahan Presiden Prabowo di samping kemandirian pangan dan air. Untuk memenuhi kebutuhan energi dalam negeri diperlukan pasokan energi dari berbagai sumber. Salah satu alternatif sumber energi yang paling efisien, rendah emisi, ramah lingkungan dan sudah berjalan baik di

beberapa negara maju adalah energi nuklir.

Nuklir merupakan suatu sumber energi hasil reaksi fisi (nuklei terbelah) atau fusi (bersatunya dua nuklei) dari nukleus (inti atom) (Krane, 1987). Hasil dari reaksi tersebut membentuk reaksi berantai yang menghasilkan energi dalam jumlah yang besar. Dari sisi efisiensi, energi yang dihasilkan dari fisi nuklir jauh lebih tinggi dibandingkan dengan pembakaran bahan bakar fosil atau sumber energi terbarukan lainnya. Satu kilogram Uranium-235 dapat menghasilkan energi hampir 3 juta kali lebih besar dibandingkan dengan satu kilogram batu bara.

Indonesia saat ini memiliki problem krisis energi di mana kebutuhan konsumsi energi dalam negeri be-

### Perbandingan Emisi Gas Rumah Kaca antara Negara-Negara Asia Tenggara



Sumber: Jones et al, 2024

lum bisa dipenuhi oleh sumber energi dalam negeri. Adapun teknologi nuklir secara umum masih di-bayang-bayangi ketakutan masa lalu terutama soal perang dan kecelakaan reaktor. Padahal Presiden Sukarno sejak tahun 1954, sudah mencanangkan pembangunan PLTN. Indonesia bersama India adalah dua negara yang mendapat rekomendasi dari Badan Tenaga Nuklir Internasional (IAEA) untuk membangun Reaktor Nuklir. Tetapi, India saat ini sudah memiliki 22 Reaktor Nuklir, sementara Indonesia hanya memiliki tiga Reaktor Nuklir untuk kepentingan riset semata.

Untuk itu, Pemerintah harus memahami sejauh mana tantangan dan hambatan tersebut bisa teratasi sehingga pada tahun 2032 Indonesia dapat mengoperasikan PLTN.

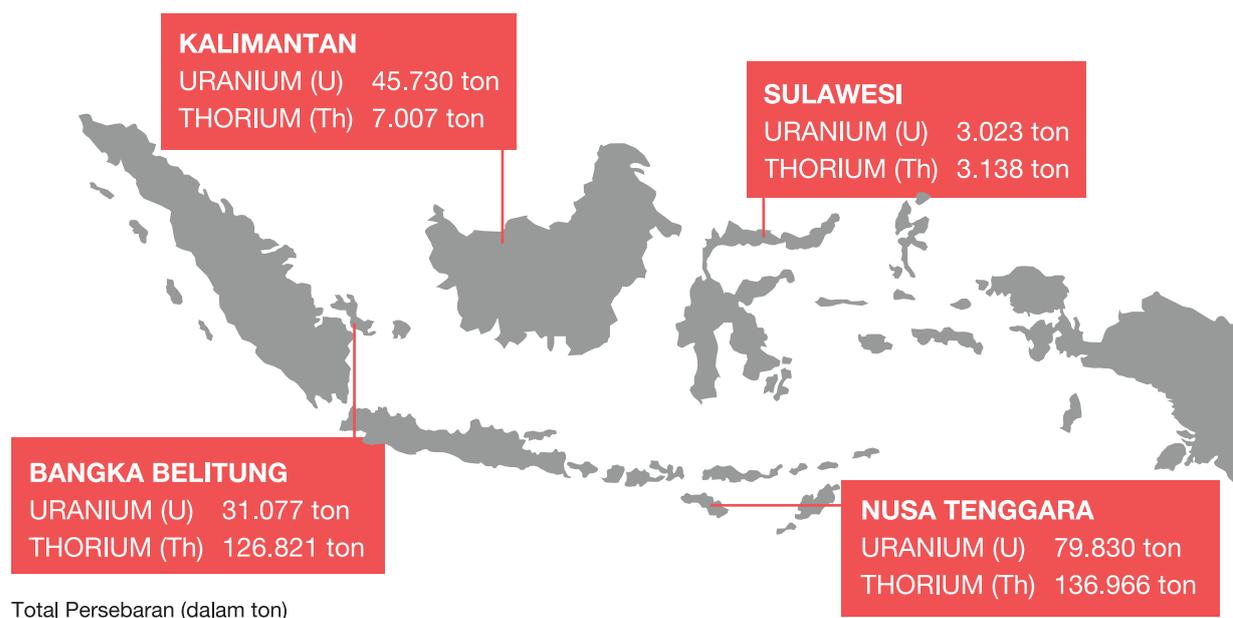
### Potensi dan Rencana Implementasi Tenaga Nuklir di Indonesia

Dalam mewujudkan kedaulatan negara, Presiden Prabowo Subianto memiliki keinginan agar Indo-

nesia swasembada dalam pangan, air, dan energi. Untuk mencapai swasembada energi dan dan NZE 2060, Presiden Prabowo ingin mengurangi ketergantungan terhadap energi fosil dan menambah porsi energi baru dan terbarukan dalam bauran listrik. Energi nuklir menjadi salah satu pilihan sebagai sumber energi yang akan menggantikan energi fosil (RUPTL, 2021). Pemerintah Indonesia merencanakan pembangunan PLTN sebagai bagian dari rencana transisi energi dengan target 75 GW dari energi baru dan terbarukan, Energi nuklir diharapkan dapat menyumbang 4,3 GW. Indonesia sendiri sedang dalam pembahasan kerjasama dengan Rusia untuk membangun PLTN.

Indonesia memiliki banyak sumber daya mineral yang dibutuhkan untuk PLTN, seperti di Kalimantan yang memiliki 45 ribu ton Uranium dan 7 ribu ton Thorium. Dengan cadangan sebesar itu, Indonesia bisa segera mencapai swasembada energi jika PLTN berhasil dioperasikan. Kebutuhan lahan dari PLTN 50 kali lebih rendah dari PLTU dan 18 hingga 27 kali lebih

### Sumber Daya Energi Nuklir dan Potensinya di Indonesia



Sumber: Kai Putri et al., 2022

rendah dibandingkan PLTS. Satu kilogram dari uranium saja bisa menghasilkan energi selama 73 tahun (Permana, 2024).

## Tantangan Dalam Implementasi Nuklir

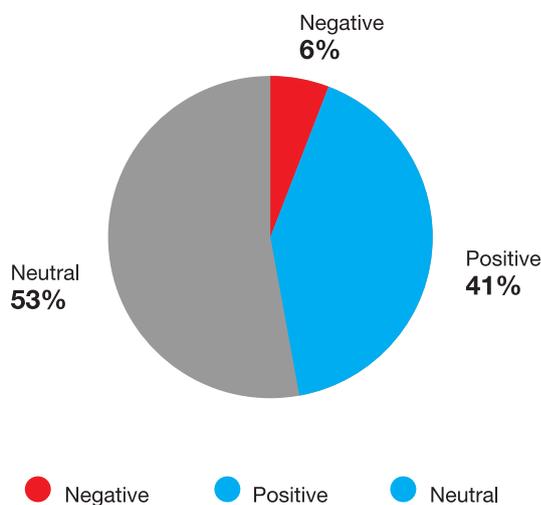
### 1. Aspek Komunikasi

Salah satu faktor penyebab gagalnya Pembangunan PLTN selama ini adalah lemahnya strategi komunikasi pemerintah. Masyarakat berada dalam bayang-bayang ketakutan karena ketidaktahuan mengenai energi nuklir. Misalnya kasus pencemaran di daerah Serpong beberapa tahun lalu. Sampai sekarang tidak jelas penyelesaiannya. Masyarakat masih menanti

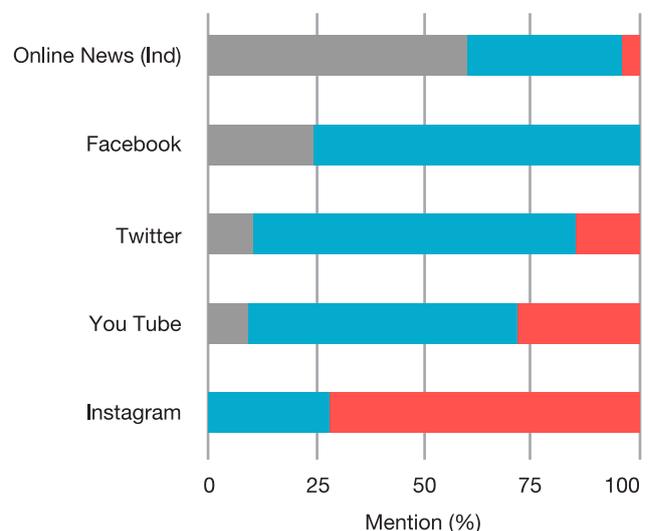
Mulai saat ini pemerintah perlu menggalang opini tentang sisi positif PLTN. Bahkan secara komunikasi, sifatnya harus lebih revolusioner mengingat kondisi Indonesia yang masuk kategori krisis energi. PLTN harus dikomunikasikan secara cerdas, seperti di Amerika Serikat, juru kampanye soal nuklir adalah mantan Miss America yang juga seorang sarjana nuklir.

Komunikasi yang dikeluarkan harus lebih fokus menarasikan potensi dari energi nuklir dan memberikan keyakinan pada masyarakat, narasi yang diangkat dapat berbentuk seperti 'Dari risiko ke clean energy, dari trauma ke kedaulatan nasional'. Cerita energi harus disampaikan dengan cara yang bisa dimengerti rakyat, bukan dengan istilah teknis yang dingin

Sentimen Publik terhadap Pemberitaan Energi Nuklir



Sentimen Publik terhadap Pemberitaan Energi Nuklir Berdasarkan Media Sosial



jaminan keselamatan, jaminan tidak adanya kebocoran, dan yang tak kalah penting jaminan bahwa proyek sebesar ini tak akan dikorupsi. Ketidakjelasan tersebut yang menimbulkan kelompok yang kontra dengan implementasi energi nuklir. Kegagalan dalam komunikasi publik tersebut dapat kontraproduktif terhadap rencana implementasi energi nuklir di Indonesia.

dan elitis. Indonesia bisa belajar juga dari Jepang dalam membangun kepercayaan publik, salah satunya melalui model redistribusi hasil, di mana sekitar 2% pendapatan PLTN akan masuk ke kas desa-desa di sekitar PLTN.

## 2. Aspek Pertahanan dan Keamanan

Dalam konteks pertahanan dan keamanan, PLTN bisa berkembang dengan fungsi sebagai senjata nuklir. Lokasi PLTN juga harus menghitung aspek geopolitik. Sistem kendali PLTN harus diamankan oleh aparat yang paham teknologi nuklir.

Serangan siber bisa menjadi senjata destruktif yang riil. Maka dari itu, komponen pertahanan dan bela negara harus jadi bagian dari desain sistem nuklir nasional. Ancaman bencana datang bukan hanya bencana alam, tetapi juga bencana buatan. Seolah-olah bencana, tapi sesungguhnya itu buatan negara lain.

Prediksi ke depan, perang semakin asimetris dan saat ini ada potensi perang dunia ketiga. Untuk menjadi negara kuat, tidak ada pilihan lain kita harus mempunyai nuklir.

## 3. Aspek Politik dan Tata Pemerintahan

Program PLTN selama ini mengalami kegagalan karena rendahnya konsistensi pemerintah. Setiap membahas topik PLTN selalu muncul isu lain yang menutupi sehingga program PLTN tidak berjalan lebih lanjut. Kunci dari keberhasilan implementasi PLTN adalah adanya kestabilan situasi politik dan kondisi ekonomi. Sebenarnya PLTN adalah masuk kategori Non Site Specific yang bisa dibangun di mana saja. Dari sisi persyaratan ada yang kategori wajib dipenuhi (*mandatory*) yaitu *security, safety & safeguard*. Ada juga syarat yang tidak *mandatory* sesuai IAEA yaitu pemilihan teknologi, manajemen pengelolaan dan strategi pengembangan. Sayangnya, kita lebih sering sibuk di syarat yang tidak *mandatory*.

Untuk meyakinkan publik harus ada lembaga pengawas independen, bebas KKN dan bebas intervensi yang isinya orang-orang yang kredibel dan kompeten. Adanya lembaga ini membuat publik tenang karena operasional PLTN akan diawasi oleh lem-

baga yang kredibel. Secara kelembagaan, program pengembangan PLTN ini masuk kategori strategis sehingga membutuhkan badan otonom yang diangkat langsung oleh Presiden. Seperti contoh pembentukan BRR Aceh paska terjadinya bencana tsunami. Badan ini bekerja profesional dan kinerja suksesnya bukan hanya diakui secara nasional, tetapi juga dunia.

Belajar dari kecelakaan Reaktor Nuklir di Fukushima, Jepang, banyak hal yang harus dipersiapkan oleh Indonesia, tidak sekedar uang dan teknologi. Banyak hal non-teknis juga antara lain kesiapan masyarakat, kesiapan SDM dan juga pengawasan. Secara khusus kecelakaan Fukushima terjadi karena desain sistem reaktor yang sepenuhnya didesain engineer Amerika, ternyata tidak mampu mengantisipasi adanya tsunami setinggi 15 meter yang terjadi saat itu (desain reaktor untuk tsunami 9 meter).

## Kesimpulan dan Rekomendasi

Tantangan pembangunan PLTN bukan lagi hanya soal teknologi atau pendanaan, melainkan pada keberanian mengambil keputusan, ketegasan dalam regulasi, konsistensi kebijakan dan kecerdasan dalam membangun narasi. Pemerintah disini harus benar-benar dapat meyakinkan publik tentang potensi yang dimiliki oleh energi nuklir dan dampak positif yang akan didapat. Transparansi, akuntabilitas, dan konsistensi menjadi penting jika serius untuk mengimplementasikan energi nuklir.

Maka dari itu, GREAT Institute merekomendasikan pemerintah untuk membentuk badan otonom yang independen, yang secara khusus menjalankan implementasi kebijakan nuklir, termasuk PLTN. Adapun secara bisnis sebaiknya PT. Industri Nuklir Indonesia (INUKI) dibuat independen dan tidak digabung ke dalam BUMN lain sehingga bisa lebih leluasa membangun kerjasama dengan swasta lain dalam mengembangkan bisnis nuklir. @