

# Beberapa catatan atas niat Pemerintah membangun PLTN – Fisi Mikro mendahului PLTN-Fusi di Indonesia<sup>1</sup>

Prof. Dr.-Ing. K.T. Sirait Ir. Bambang Widodo, MT Ir. Robinson Purba, MT  
Universitas Kristen Indonesia

## I. Pendahuluan

Dengan adanya niat Pemerintah untuk membangun Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir (PLTN) Mikro di Indonesia, maka sangat baik sekali, kalau para pakar di bidang teknologi PLTN perlu memberikan pendapatnya, agar betul-betul sebelum diadakan perencanaannya telah dipikirkan matang-matang oleh para ahli di beragam bidang yang menyangkut aspek keselamatan, aspek lingkungan hidup, aspek sosial, aspek kedaulatan energi, aspek ekonomi, aspek manfaat dan keadilan bagi seluruh bangsa Indonesia.

Sehubungan dengan itu, ingin disampaikan beberapa catatan untuk lebih mendalam dikaji sebelum terjadi investasi yang tidak bermanfaat, atau kekecewaan, karena diharapkan manfaat tetapi mudharat yang menjadi kenyataan.

Pada tahun 1986, saya menerima undangan untuk berpartisipasi dalam satu Seminar/Lokakarya, atas undangan BATAN di Bandung. Saya mengajukan makalah, yang bermakna agar memikirkan Pembangunan PLTN Fusi di Indonesia, yang lebih rendah tingkat bahayanya, dilihat dari umur paroh waktu dari isotop yang dipergunakan untuk menghasilkan panas pada PLTN fisi. Sekarang muncul kembali saran yang pernah saya sampaikan dalam seminar di Badan Tenaga Nuklir Nasional (Batan), Bandung. Tentu saya akan konsisten mendukung pembangunan PLTN Fusi.

Di dalam makalah itu, saya singgung mengenai beberapa penelitian di Jerman, Swiss, Perancis, Inggris, Russia dan Amerika. Dalam pustaka waktu itu, masing masing negara memberi nama alat percobaannya, seperti **TOKAMAK** yang berasal dari bahasa Russia. Sekarang perkembangan PLTN Fusi dapat diikuti dalam Wikipedia. Sekarang nama terkenal dengan nama ITER (*International Thermonuclear Experimental Reactor*) yang dimulai tahun 2007. Selain itu ada HIPER (*High Power Laser*), Wendelstein 7-X di Max Planck Institut di Jerman. Dulu berdasarkan pustaka, saya mengutip bahwa 30 tahun sesudah seminar itu akan berkembang PLTN Fusi. Ternyata perkembangannya agak lambat seperti yang ada sekarang.

Menurut road-map dari EFDA (*European Fusion Development Agreement*), bahwa konsep disain akan rampung pada tahun 2020, *Engineering design* pada tahun 2030, sedang konstruksi berlangsung pada 2031-2043. Diharapkan beroperasi tahun 2044-2048. Jadi sesuai dengan tulisan di Wikipedia, sebelum tahun 2050 sudah berkembang PLTN Fusi secara ekonomis. Kalau menurut saya, sebelum tahun 2040 PLTN Fusi sudah beroperasi PLTN di salah satu negara maju industri, yang tidak memiliki sumber daya energi.

---

<sup>1</sup> Dipresentasikan pada Diskusi Nasional “Go Nuclear: Menanti Kehadiran Reaktor Fusi di Indonesia”, pada hari Kamis, 1 Desember 2016, di Grha William Soerjadaja, Kampus UKI, Cawang, Jakarta Timur.

Tentu dalam Seminar ini, akan dibahas keunggulan PLTN Fusi dibandingkan dengan PLTN Fisi, yang bermanfaat kepada pengambilan keputusan dan kepada masyarakat luas, sedang dalam makalah ini saya menyampaikan beberapa catatan menuju berdirinya PLTN Fusi di Indonesia.

## II. Landasan Hukum

Dalam Undang-undang (UU) Nomor 30, Tahun 2007 tentang Energi, Undang-undang itu sudah cukup baik dipergunakan sebagai landasan hukum pengembangan Energi, termasuk energi elektrik. Yang diperlukan DEN harus kerja keras dalam menyusun peraturan-peraturan turunan dari UU itu, di bidang ketenagalistrikan. Jadi harus ada satu regulasi turunan untuk pembangunan ketenagalistrikan jangka pendek, rencana pembangunan jangka menengah dan pembangunan jangka panjang. Jadi bukan rencana pembangunan 5 tahunan, mengikuti irama Pemilu.

Yang ingin disampaikan sebagai catatan adalah, Pasal 19, ayat (1) dan ayat (2), yang berbunyi sebagai berikut:

- (1) Setiap orang berhak memperoleh energi.
- (2) Masyarakat, baik secara perseorangan maupun kelompok, dapat berperan dalam:
  - a. penyusunan rencana umum energi nasional dan rencana umum energi daerah dan
  - b. pengembangan energi untuk kepentingan umum.

Artinya setia warga negara mempunyai akses (*accessible*) ke sumber energi yang cukup (*available*) dan masyarakat mampu membayar (*affordable*), serta tidak merusak lingkungan hidup (*acceptable*) dengan teknologi yang dapat diikuti oleh pemakai energi. Artinya warga negara Indonesia yang bermukim di desa dan di kepulauan, sampai di kepulauan dekat perbatasan negara, berhak memperoleh energi. Kemudian perlu dijamin, yang berkaitan dengan Lingkungan Hidup dan Keselamatan. Berarti harus betul-betul mengikuti Undang-undang Nomor 32, Tahun 2009, tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Tentu ada lagi diktum-diktum dalam Undang-undang lain yang relevan. Dengan demikian, Dewan Energi Nasional (DEN) dapat menyusun Kebijakan Energi Nasional (KEN) yang jelas dan Rencana Umum Energi Nasional (RUEN) serta Rencana Umum Energi Daerah (RUED) yang adil dan menyejahterakan rakyat.

## III. Rencana pembangunan PLTN mini dengan teknologi fisi tidak perlu dilanjutkan.

Beberapa alasannya adalah sebagai berikut:

### 3.1. Aspek keselamatan.

Telah banyak pengembangan teknologi di bidang PLTN –Fisi, namun terjadi juga kecelakaan. Publik masih ingat dan melihat di Televisi (TV) dan media cetak, sebagai peringatan akan jaminan keselamatan manusia, kalau satu negara membangun PLTN di negaranya. Sebetulnya publik masih ingat kejadian-kejadian, seperti:

- Three Mile Island pada tahun 1979
- Chernobyl yang sangat mengerikan pada tahun 1986
- Kemudian Fukushima Daiichi pada tahun 2011

Masyarakat Jepang yang pernah mengalami penderitaan manusia akibat bom Hiroshima, maka mereka membuat persyaratan sangat tinggi berkaitan dengan persyaratan keselamatan di PLTN mereka. Tetapi tanpa mereka perhitungkan, terjangan tsunami yang membuat kerusakan PLTN di Fukushima. Oleh karena itu, dalam mendesain satu PLTN di Indonesia, harus diperhatikan betul-betul, antara lain:

- Kondisi Geologi Indonesia, yang dijuluki nama dengan "*Ring of Fire*". Masalah keamanan menghadapi terorisme, yang sudah nyata ada di Indonesia.
- Berpotensi menimbulkan konflik horizontal akibat pro dan kontra.
- Ketergantungan kepada super power dunia, karena super power dunia takut, kalau Indonesia mempergunakan pengembangannya untuk memproduksi senjata nuklir.

3.2. Persyaratan tekno ekonomis sebagai Pembangkit dengan daya besar untuk mencatu jaringan berdaya besar.

Dilihat dari kepulauan Indonesia, maka ada 4 jaringan interkoneksi yang berdaya besar, yaitu:

1. Jaringan interkoneksi Jawa-Sumatera-Bali-Madura
2. Jaringan interkoneksi Sulawesi
3. Jaringan interkoneksi Kalimantan
4. Jaringan interkoneksi Papua

Di luar itu hampir semua pulau-pulau lain mempunyai daya jaringan relatif kecil, yang memerlukan daya pembangkit yang relatif kecil dan merupakan jaringan mandiri, atau "*isolated electrical power network*".

Dari ke empat sistem jaringan di atas, hanya Jaringan interkoneksi Jawa-Sumatera-Bali-Madura yang bisa dipertimbangkan untuk dicatu dari lokasi PLTN, karena jaringan interkoneksi itulah yang memenuhi persyaratan tekno ekonomis dan yang sangat membutuhkan penambahan daya terpasang dalam waktu yang sangat cepat dalam rangka mendorong kegiatan ekonomi. Sampai sekarang interkoneksi Sumatera-Jawa masih belum jelas kapan direalisasi. Jaringan transmisi Saluran Udara Tegangan Ekstra Tinggi (SUTET) dan Saluran Udara Tegangan Tinggi (SUTT) belum terrealisasinya rencana pengembangan jaringan itu. *Sub marine cable* Jawa-Bali belum diperkuat dan sub-marine Jawa Madura juga belum. Jangan nanti setelah selesai dibangun, daya yang dibangkitkan tidak termanfaatkan secara ekonomis. Jika misalnya jaringan interkoneksi Sumatera-Jawa-Bali-Madura sudah memenuhi persyaratan tekno ekonomis, maka perlu dicari tempat yang betul-betul aman untuk pertapakan PLTN Fisi itu.

Penempatan PLTN itu sebaiknya di sekitar pulau Sumatera, Jawa Bali dan Madura, dengan anggapan jaringan di keempat pulau itu dapat diinterkoneksi dengan *sub-marine cable*, yang memenuhi syarat tekno-ekonomis. Indonesia terkenal dengan potensi gempa dan tsunami, yang terkenal dengan sebutan "*ring of fire*".

3.3. Keunggulan PLTN –Fusi terhadap PLTN-Fisi.

Memang teknologi PLTN-fusi masih sedang dikembangkan, tetapi teknologi itu lebih menjamin keselamatan, karena paroh waktunya jauh lebih pendek. Sebagai gambaran singkat

perbedaan dasar antara kedua teknologi itu, adalah bagaimana mendapatkan energi panas itu dan bagaimana mendapatkan Deuterium dan Tritium.

Deuterium didapatkan dari air lautan, artinya sumber deuterium melimpah. Energi per satuan berat bahan bakar relatif tinggi dibandingkan dengan yang lain. Sebelum teknologi Fusi diterapkan secara komersial, mari kita manfaatkan sumber energi yang dimiliki di tanah air dengan mengikuti persyaratan lingkungan hidup. Yang memenuhi persyaratan lingkungan hidup adalah Energi Baru dan Terbarukan (EBT).

#### IV. Pengembangan EBT.

Dalam Undang-undang no 30 tahun 2007, pasal 19, ayat (1) berbunyi sebagai berikut:

(1) Setiap orang berhak memperoleh energi.

Makna dari diktum di atas, bahwa Pemerintah harus mengupayakan pembangunan pusat-pusat tenaga listrik yang memenuhi kebutuhan setiap warga negara di mana warga itu berkediaman. Untuk memenuhi Pasal 19 ayat (1) di atas, maka Pemerintah harus membangun juga pusat energi di daerah terpencil dan di kepulauan dekat perbatasan. Jadi harus diidentifikasi sumber energi apa saja yang ada di setiap pulau besar dan pulau kecil Pengembangan EBT, memang harus dengan subsidi.

Sebagai contoh di Jerman, secara tegas memutuskan akan menutup semua PLTN-nya pada tahun yang mereka tentukan. Dengan bantuan subsidi, mereka kembangkan EBT, yang antara lain energi angin. Jerman mengembangkan energi angin bukan saja di daratan malah mereka bangun di *off shore* di Lautan Atlantik.

##### 4.1. Potensi EBT di Indonesia.

Indonesia dikaruniakan Tuhan dengan sumber daya EBT yang melimpah. Hanya kita yang tidak mau sungguh-sungguh memanfaatkannya melalui penelitian yang sungguh-sungguh dijalankan. Beberapa potensi EBT di Indonesia, sebagai berikut:

Energi Kelautan:

Energi Gelombang laut

Energi pasang surut

Energi arus laut

Energi arus laut, terutama di kedalaman laut

Energi perbedaan suhu lapisan

Energi biota laut (algel)

Energi matahari

Geothermal

Tenaga angin

Tenaga air (termasuk mikrohidro).

Bidang ini sudah sering dibahas secara kualitatif dan kuantitatif. Kelambatan pengembangan geothermal, terletak pada "pricing policy". Kelambatan pengembangan EBT terletak juga pada dana penelitian yang tidak dianggap penting oleh Pemerintah dan Legislatif.

#### 4.2. Penelitian di bidang EBT merupakan hal yang sangat penting.

Karena EBT itu sangat berperan di dalam pengembangan ekonomi dan dalam pemerataan pembangunan, maka dana untuk penelitian di bidang EBT harus ditingkatkan. Menurut informasi yang didapat, dana yang tadinya disediakan untuk pembangunan PLTN mini sebesar US \$ 5254/kW atau untuk kapasitas 1.180 MW yang akan berjumlah US \$ 6.2 Miliard. Menurut hemat kami, agar dana itu dialihkan ke Penelitian EBT dan pengembangan SDM di bidang PLTN-Fusi serta bidang lain yang relevan dengan pengembangan energi di Indonesia, maka masalah Energi Elektrik di Indonesia akan teratasi. Tentu pemikiran ini perlu dikaji selanjutnya.

### V. Kesimpulan dan Saran

1. Jauhkanlah Pembangunan PLTN-Fisi yang menjadi penyebab kegaduhan di negeri ini, karena ada yang pro dan yang kontra.
2. Kembangkanlah EBT di tanah air, karena dengan EBT, tercapai ketahanan energi (*energy security*) di seluruh nusantara.
3. Tingkatkan penelitian di bidang energi, baik EBT maupun PLTN-Fusi

#### Daftar Pustaka:

1. Tunggul Sirait dan Atmonobudi S., *Tanggapan atas Rencana Pembangunan PLTN di Indonesia dari segi Risiko dan Reaktor Fusi sebagai Usulan Alternatif*, Seminar Nasional tentang Energi Alternatif Untuk Masa Depan, 21 September 1994.
2. K.Tunggul Sirait, *Perkembangan PLTN Fusi di dunia*, Lokakarya, Perkembangan Persiapan PLTN di Indonesia, 1986.
3. Wikipedia, Google *Nuclear Power*.
4. <http://www.alpensteel.com/article/114-101-energi-terbarukan-renewable-energy/2467--pemanfaatan-energi-alternatif-semakin-pesat-di-jerman>.
5. Undang-undang Republik Indonesia, Nomor 30, Tahun 2007, Tentang ENERGI.
6. Undang-undang Republik Indonesia, Nomor 32, Tahun 2009, Tentang PERLINDUNGAN DAN PENGELOLAAN LINGKUNGAN HIDUP.
7. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 79 Tahun 2014, Tentang KEBIJAKAN ENERGI NASIONAL.