

MENGUBAH PARADIGMA MASYARAKAT TENTANG NUKLIR DEMI KEMAJUAN BANGSA INDONESIA

Aghnia Hauna Muhshi

Institut Teknologi Bandung

Jalan Ganesha No. 10, Bandung, Indonesia

aghniahauna@gmail.com

ABSTRAK

MENGUBAH PARADIGMA MASYARAKAT TENTANG NUKLIR DEMI KEMAJUAN BANGSA INDONESIA. Masyarakat Indonesia selalu memandang buruk tentang pengembangan teknologi nuklir. Nuklir selalu dikaitkan dengan bom, kehancuran, radiasi yang menyebabkan kanker dan kemandulan, dll. Padahal perkembangan nuklir sangat erat kaitannya dengan negara maju. Negara-negara maju di luar sana, memiliki ketergantungan yang besar terhadap pembangkit listrik tenaga nuklir karena nuklir memiliki kapabilitas tinggi dalam menghasilkan sumber tenaga yang besar demi memenuhi kebutuhan energi negara yang akan terus meningkat seiring berkembangnya IPTEK. Selain itu, nuklir juga memiliki manfaat-manfaat dalam bidang perkembangan teknologi pertanian, peternakan, pangan, bahkan kesehatan, serta ramah lingkungan. Dengan berbagai keuntungan yang dimiliki nuklir dan melekatnya paradigma buruk masyarakat selama bertahun-tahun inilah diperlukan sebuah metode yang dapat mengubah paradigma tersebut menjadi sebuah citra yang baik agar masyarakat Indonesia dapat mendukung perkembangan nuklir di Indonesia sehingga kemajuan bangsa akan semakin cepat. Terdapat dua metode yang digunakan, yaitu sosialisasi dan masuknya pendidikan nuklir ke dalam silabus pendidikan Indonesia.

Kata kunci: Paradigma, Nuklir, Manfaat, Sosialisasi, Pendidikan

ABSTRACT

CHANGING SOCIETY'S PARADIGM OF NUCLEAR FOR PROGRESS OF THE NATION. Indonesian society has always looked bad on the development of nuclear technology. Nuclear always associated with bombs, destructions, radiation which causes cancer and infertility, etc. Whereas nuclear development is closely associated with developed countries. Developed countries out there have a high dependence on nuclear power because it has high capability in producing a great source of energy to fulfill the country's energy needs which will continue to increase by the development of science and technology. In addition, nuclear also has benefits in technological development of agriculture, animal husbandry, food, and even health, as well as environmentally friendly. With many advantages of nuclear and the society's bad paradigm for years, it's needed a method that can change that paradigm into a good image so that Indonesian society would love to support nuclear development in Indonesia so that the nation's progress will be faster. There are two methods which can be used, those are socialization and inclusion of nuclear education in the syllabus of education in Indonesia.

Keywords : Paradigm, Nuclear, Benefits, Socialization, Education

PENDAHULUAN

Masyarakat Indonesia sudah banyak mendengar istilah 'nuklir' di sekitar mereka. Namun, gambaran tentang nuklir di mata masyarakat Indonesia masih sangat buruk. Banyak dari masyarakat Indonesia yang akan langsung mengaitkannya dengan bom, kehancuran, kerusakan, penderitaan, isolasi, dll. Hal ini terjadi karena masih minimnya pengetahuan masyarakat Indonesia tentang apa itu nuklir dan segala pemanfaatan yang berhubungan dengannya. Masih banyak masyarakat yang belum tahu bahwa Nuklir dapat digunakan untuk meradiasi genetika padi hingga dapat panen berkali-kali lipat, nuklir sebagai bahan baterai alat pacu jantung buatan, dll.

Ketakutan-ketakutan inilah yang menyebabkan masih susahnya Indonesia mengembangkan nuklir. Padahal pada zaman modern ini, perkembangan nuklir dalam suatu negara sudah menjadi salah satu tolak ukur seberapa maju negara tersebut.

Artikel ini akan membahas beberapa kekurangan dalam sistem pendidikan di negara Indonesia yang merupakan penyebab terhambatnya kemajuan Indonesia dilihat dari sudut pandang perkembangan nuklir di Indonesia. Artikel ini hanya akan membatasi pembahasan dalam hal penyebab kurang percayanya masyarakat dengan teknologi nuklir, seberapa penting nuklir dan manfaat yang dapat diperoleh dari teknologi nuklir, nuklir dan hubungannya terhadap kemajuan suatu negara, dan

masuknya pendidikan nuklir dalam sistem pendidikan Indonesia.

PEMBAHASAN

Perkembangan teknologi nuklir pertama kali dimulai pada tahun 1896 ketika Antoine Henri Becquerel menemukan radioaktivitas uranium. Pada tahun 1902, Marie dan Pierre Curie berhasil mengisolasi logam radioaktif yang disebut dengan radium. Dan pada tahun 1905, Albert Einstein merumuskan sebuah teori spektakuler yang terkenal sampai sekarang, yaitu Teori Relativitas Khusus. Seperti yang kita tahu, teori tersebut mengemukakan bahwa massa dapat berubah menjadi energi. Dari teori inilah perkembangan nuklir mulai melaju pesat. Beberapa dekade kemudian, sebelum mencetusnya perang dunia kedua, Jerman mulai giat memurnikan Uranium-235 dan secara diam-diam Jerman mulai menghentikan penjualan Uranium dari cecoslovakia serta mengambil alih tambang-tambangannya. Einstein yang menyadari hal ini segera mengirim surat pada Presiden Amerika Serikat kala itu, Franklin Delano Roosevelt. Menyiasati hal itu, AS segera mendirikan sebuah proyek rahasia bernama 'Project Manhattan' untuk mengembangkan teknologi nuklir lebih jauh dari Jerman. Dari proyek inilah AS berhasil mengebom Jepang pada tahun 1945 dan menyebabkan kehancuran yang sangat luar biasa.

Permasalahan di atas merupakan informasi umum tentang nuklir yang telah diketahui seluruh dunia hingga saat ini. Masyarakat Indonesia pun pasti paham betul akan kejadian perang dunia dan kaitannya dengan bom atom nuklir karena sejak pendidikan Sekolah Dasar (SD), Sekolah Menengah Pertama (SMP), sampai Sekolah Menengah Atas (SMA), mata pelajaran yang membahas tentang nuklir hanyalah sejarah dan sedikit di bagian Fisika. Dalam pelajaran sejarah, nuklir sangat erat kaitannya dengan peristiwa perang dunia dan kehancuran di Nagasaki dan Hiroshima akibat bom atom. Selama belasan tahun, siswa Indonesia menerima pendidikan tentang kejadian mengengaskan tersebut secara berulang-ulang. Tak heran jika masyarakat Indonesia memiliki paradigma buruk tentang nuklir. Tidak semua siswa Indonesia dapat menikmati pelajaran Fisika, karena pada jenjang SMA, siswa sudah diwajibkan memilih jurusan yang mereka minati. Hanya siswa yang tertarik dengan ilmu sains saja yang dapat mengambil mata pelajaran tersebut. Dalam mata pelajaran Fisika, ilmu pengetahuan tentang nuklir sangat sedikit dibahas. Pembahasan tentang nuklir hanya sebatas ilmu fisis dan fusi inti atom saja. Dengan berbekal ilmu yang sangat terbatas inilah siswa-siswa di Indonesia akan semakin salah

menginterpretasi pengertian nuklir. Siswa Indonesia dengan pengetahuan minimumnya akan segera menyimpulkan bahwa reaksi fisika dapat menyebabkan ledakan atom yang sangat besar sehingga nuklir sangatlah berbahaya untuk dikembangkan. Paradigma inilah yang akan dimiliki oleh siswa yang mengambil sains di SMA. Sedangkan siswa yang memilih untuk mengambil ilmu sosial atau bahasa, mereka akan tetap memiliki paradigma yang sama dengan yang telah dibahas sebelumnya. Ketika siswa SMA mulai mengambil jurusan untuk kuliah, tidak banyak dari mereka yang dulunya mengambil sains untuk tetap melanjutkan pendidikannya di bidang sains dan teknologi. Bahkan banyak dari mereka yang beralih ke dalam pendidikan sosial sehingga paradigma mereka tentang nuklir akan sebatas 'nuklir dapat menyebabkan ledakan atom yang besar dan membahayakan'. Untuk siswa yang melanjutkan pendidikannya di dunia sains dan teknologi pun sangat sedikit dibandingkan seluruh siswa di Indonesia. Bahkan hanya sedikit di antaranya yang mempelajari tentang nuklir dan manfaatnya di dunia sehari-hari sehingga semakin minimlah orang-orang yang mengerti seberapa penting perkembangan teknologi nuklir dan setuju untuk mengembangkannya di Indonesia. Dari pembahasan tersebut, dapat dikatakan wajar saja apabila masyarakat Indonesia selalu menolak penggunaan teknologi berbasis nuklir dalam mendukung kemajuan negaranya, karena ketakutan mereka akan ledakan nuklir, rusaknya lingkungan akibat limbah nuklir, dan kurang percayanya mereka dengan ilmuwan-ilmuwan yang ada di Indonesia.

Padahal saat ini energi nuklir sangat dibutuhkan untuk menekan emisi karbon seperti yang dihasilkan pada penggunaan bahan bakar fosil untuk pembangkit tenaga listrik. ElBaradei, Direktur Jenderal International Atomic Energy Agency (IAEA), menyatakan bahwa saat ini dunia tengah dalam kondisi kesenjangan penggunaan listrik. Masih ada 1,6 miliar penduduk dunia yang tidak dapat mengakses listrik dan 2,4 miliar penduduk masih menggunakan bahan bakar biomassa secara tradisional karena tidak dapat mengakses bahan bakar modern. Di Nigeria, konsumsi listrik per kapita hanya 70 kWh per tahun sehingga rata-rata setiap warga memperoleh 8 Watt per hari. Sedangkan Indonesia masih mencapai 530 kWh per tahun. Namun jumlah yang Indonesia capai saat ini masih jauh di bawah rata-rata konsumsi listrik per kapita di negara-negara berkembang lainnya yang mencapai 8.600 kWh per tahun. Indonesia sebagai negara berpenduduk terbesar keempat di dunia dan sebagai negara yang kaya akan sumber daya alam akan menghadapi persialan energi yang kompleks. Menurut ElBaradei, terdapat dua aspek yang penting untuk dipertimbangkan terkait hal tersebut, yakni

saat ini 70% penduduk dunia berada di negara-negara berkembang dan IAEA menyatakan bahwa peningkatan penggunaan energi nuklir akan membantu pemenuhan kebutuhan energi listrik dunia. Dari kedua aspek tersebut dapat dilihat bahwa kebutuhan energi listrik Indonesia akan semakin bertambah untuk beberapa waktu ke depan seiring dengan berkembangnya Indonesia menuju negara maju. Dengan kebutuhan besar inilah, teknologi pembangkit listrik negara Indonesia saat ini masih belum dapat memenuhi kebutuhan jika masih harus menggunakan pembangkit konvensional seperti Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA).

Selain tentang kebutuhan energi listrik di Indonesia, kita juga dapat melihat seberapa penting pemanfaatan teknologi nuklir dari berbagai manfaat positifnya. Badan Tenaga Nuklir Nasional (BATAN) pun sudah mengembangkan manfaat-manfaat nuklir ini sejak lama di Indonesia, namun kurang terekspose oleh media. Seperti beras aromatik Pandanputri hasil rekayasa genetik dengan teknik mutasi radiasi. Beras ini bermula dari tanaman padi Pandanwangi yang sangat sulit diproduksi secara masif padahal beras yang dihasilkan memiliki bau harum, rasa nasinya sangat pulen, dan penampilannya putih sehingga harganya mahal. Dengan menggunakan rekayasa genetik dengan teknik radiasi, diperoleh padi Pandanputri yang cocok digunakan untuk lahan basah, berbau harum, dan mudah beradaptasi di berbagai kondisi lahan. Selain padi Pandanwangi, BATAN juga berhasil meningkatkan produksi padi Dayang Rindu dan padi Rojolele. Tidak hanya perkembangan produksi padi dengan nuklir, BATAN juga berhasil mengembangkan kedelai Rajabasa dari Jember dengan menggunakan radiasi nuklir. Kedelai ini sekilas tidak banyak memiliki perbedaan dengan kedelai pada umumnya, namun kedelai ini memiliki jumlah polong dan bulir yang lebih banyak. Selain itu, produksi panen kedelai ini dapat menghasilkan volume dua kali lipat volume produksi normalnya (sebelum diradiasi nuklir). Kedelai ini juga relatif lebih sedikit membutuhkan air sehingga cocok dikembangkan selama musim kemarau.

Dalam bidang kedokteran, nuklir dapat dimanfaatkan untuk diagnosa dan terapi yang justru lebih aman dibanding rontgen biasa karena nuklir tersebut ditelan pasien (dapat berupa sirup atau serum suntik). Untuk keperluan diagnosa, dalam kedokteran nuklir ada farmaka tertentu yang bersifat khas dan akan membimbing obat menuju satu sasaran. Nuklir selanjutnya akan memancarkan radiasi yang mampu ditangkap kamera gamma. Setiap bahan nuklir memiliki waktu paruh yang menentukan seberapa lama obat aktif di dalam tubuh. Setelah waktu paruh lewat, radiasi menjadi lebih kecil dan pancarannya relatif aman untuk lingkungan sekitar. Bahkan pasien yang

menggunakan nuklir untuk diagnosa penyakit mereka, tidak perlu menginap di rumah sakit karena nuklir yang diberikan biasanya hanya memiliki waktu paruh delapan jam. Sedangkan untuk pasien yang menggunakan nuklir untuk kebutuhan terapi diharuskan menginap agar sebelum waktu paruh terjadi, pasien sudah dapat buang air kecil sehingga nuklir dapat cepat luruh. Lokasi pembuangan air kecil tersebut juga tidak boleh sembarangan, namun akan disediakan khusus dari rumah sakit agar tidak mencemari lingkungan.

Jika Indonesia mampu mengembangkan teknologi nuklir, maka akan semakin banyak lagi metoda-metoda yang dapat membantu perkembangan kemajuan Indonesia, baik dari sisi teknologi pertanian, peternakan, pangan, kesehatan, obat-obatan, bahkan sistem informasi. Indonesia akan mampu memenuhi kebutuhan pangan negara tanpa harus mengimpor beras dari Thailand dan Vietnam, Indonesia juga akan mampu memenuhi kebutuhan daging nasional tanpa harus mengimpor daging dari Jepang dan Australia.

India saja saat ini semakin gencar mengembangkan nuklir demi kebutuhan listrik dalam negeri India dan berhasil memenuhi 3,7% kebutuhan listrik mereka. Beberapa tahun belakangan ini, India mulai gencar memajukan teknologi di negara mereka, bahkan nuklir yang sempat heboh belakangan. Sejak itulah, dunia mulai menyoroti India sebagai negara yang sudah merangkak maju dan mulai meninggalkan statusnya sebagai 'negara berkembang'. Lantas kapanakah Indonesia akan dapat menyaingi India?

Indonesia tidak akan berhasil menyaingi India dan beralih menuju kemajuan, jika produksi listrik dalam negeri pun masih terbatas untuk memenuhi kebutuhan perkembangan teknologi para ilmunya. Indonesia juga tidak akan maju selama perkembangan nuklir masih menjadi pro dan kontra dalam masyarakatnya sehingga tidak adanya dukungan penuh dari masyarakat untuk mengembangkan nuklir ke arah yang lebih baik. Seperti yang telah di bahas di awal, hal ini sangat erat kaitannya dengan paradigma anak bangsa yang menganggap nuklir sebagai musibah sehingga tak banyak anak bangsa yang tidak tertarik untuk mengembangkan nuklir lebih jauh lagi. Banyak juga orang tua yang melarang anak-anak mereka untuk memperdalam ilmu-nya di bidang nuklir karena kesan nuklir yang begitu buruk di mata mereka. Masyarakat selama ini masih belum diedukasi secara lebih baik terkait pengenalan teknologi nuklir. Padahal di negara-negara maju, pendidikan nuklir telah diperkenalkan sejak pendidikan dasar.

Untuk mengubah paradigma bangsa yang selama bertahun-tahun selalu menganggap buruk citra nuklir, diperlukan usaha yang sangat tinggi. Terdapat dua cara yang dapat mengubah paradigma

bangsa ini terkait nuklir, yaitu melalui (1) sosialisasi secara menyeluruh, dan (2) masuknya pengetahuan tentang nuklir ke dalam silabus pendidikan di Indonesia.

Pertama, sosialisasi secara menyeluruh sangat penting dilakukan untuk mengubah paradigma masyarakat secara umum, baik yang masih dalam jenjang pendidikan maupun yang sudah tidak berada di jenjang pendidikan. Sosialisasi ini sebaiknya tidak hanya dilakukan melalui internet karena tidak semua masyarakat dapat mengakses internet dengan mudah. Melainkan dengan menggunakan alat komunikasi yang lebih sering berinteraksi dengan masyarakat yaitu radio dan televisi. Dengan adanya iklan sosialisasi berisi pentingnya teknologi nuklir beserta manfaatnya (seperti yang telah dibahas di atas) dan seringnya iklan tersebut disiarkan, maka perlahan masyarakat akan dapat mengubah paradigma mereka. Sosialisasi yang dilakukan juga harus memiliki bahan yang bermacam-macam dan tidak melulu 'itu-itulah' yang diberikan, karena masyarakat akan cepat bosan. Misalnya dengan cara, dalam sebulan kita memberikan lima macam iklan tayangan di televisi yang berisikan: (i) pentingnya teknologi nuklir dalam penyediaan kebutuhan listrik di Indonesia, (ii) peranan teknologi nuklir dalam kemajuan teknologi di Indonesia, (iii) negara-negara maju yang sudah menggunakan teknologi nuklir, (iv) cara kerja teknologi nuklir dan mengapa nuklir aman bagi lingkungan, serta (v) negara-negara berkembang yang mulai mengembangkan nuklir di dunia. Iklan-iklan tersebut harus dikemas secara menarik dan agar ketertarikan masyarakat sendiri bertambah. Selain melalui iklan di media, sosialisasi juga dapat dilakukan melalui pemberian seminar-seminar bagi anak bangsa di sekolah-sekolah dari tingkat SD sampai SMA. Sosialisasi sedini mungkin dengan pengulangan berkali-kali (setiap jenjang pendidikan akan selalu mendapat sosialisasi tentang nuklir) akan dapat mengubah paradigma anak bangsa sejak dini bahkan menarik mereka untuk membantu perkembangan nuklir di Indonesia. Sosialisasi secara langsung juga dapat dilakukan dengan mengajak kerja sama dengan pemerintah secara langsung, misalnya melakukan kegiatan sosialisasi ke badan-badan pemerintahan yang ada, karena sebagian besar masyarakat kita bekerja sebagai PNS sehingga memudahkan mencapai target yang luas untuk sosialisasi. Selain itu, sosialisasi juga dapat dilakukan dengan memasang papan reklame dan penyebaran pamflet-pamflet tentang nuklir yang dapat lebih dekat menjangkau masyarakat kita secara umum. Misalnya, diadakan penyebaran pamflet sosialisasi tentang nuklir di Mall dengan menggunakan maskot unik sehingga masyarakat akan lebih tertarik membaca pamflet tersebut. Cara sosialisasi yang terakhir adalah dengan menunjukkan bukti langsung

hasil pemanfaatan nuklir kepada masyarakat. Masyarakat akan lebih mudah mengubah paradigma mereka jika mereka telah melihat secara langsung bukti yang dapat membuat mereka percaya bahwa apa yang selama ini mereka khawatirkan tidak terjadi. Misalnya selama sosialisasi di sekolah-sekolah atau kantor pemerintahan, kita membawa langsung padi hasil rekayasa genetika menggunakan radiasi nuklir dengan hasil nasi yang sudah dimasak atau obat-obatan dengan menggunakan bahan nuklir.

Kedua, masuknya pendidikan tentang nuklir dalam silabus pendidikan Indonesia. Hal ini akan sangat baik bahkan jika pendidikan tentang nuklir akan masuk dalam silabus pendidikan pada setiap jenjangnya, yakni sejak SD sampai SMA. Dengan semakin dini anak bangsa mengenal apa itu nuklir, bagaimana proses pembentukan nuklir, apa saja manfaat yang dapat diperoleh, apa saja kerugian yang dihasilkan. Maka anak bangsa akan semakin matang dalam mengenal nuklir dan tidak secara mentah melihat nuklir dari sebelah mata dengan pendidikan mereka tentang nuklir yang belum mumpuni, seperti kondisi masyarakat Indonesia saat ini. Bahkan dengan adanya dua tempat yang melayani pendidikan nuklir di Indonesia (Teknik Nuklir UGM dan Sekolah Tinggi Teknologi Nuklir (STTN) di Jogjakarta dirasa belum cukup untuk menyediakan ilmuwan-ilmuwan sebagai persiapan kemajuan teknologi nuklir di Indonesia. Hal ini erat kaitannya dengan minimnya ketertarikan masyarakat akan teknologi nuklir, sehingga sangat baik apabila nuklir sendiri sudah diperkenalkan sejak dini.

KESIMPULAN

Paradigma masyarakat Indonesia tentang nuklir masih sangat buruk. Kata pertama yang berhubungan dengan nuklir di pikiran mereka adalah bom, kehancuran, dan kerusakan. Padahal banyak sekali manfaat yang dapat kita peroleh dengan menggunakan nuklir. Nuklir dapat dengan cepat membawa Indonesia dalam kemajuan. Namun, paradigma buruk masyarakat akan nuklir yang sudah bertahun-tahun melekat, sangat susah untuk diubah. Terdapat dua cara untuk mengubah paradigma tersebut, yaitu dengan menggunakan cara sosialisasi dan masuknya pengetahuan tentang nuklir dalam silabus pendidikan di Indonesia. Jika pembaca memiliki saran dan masukan terhadap *paper* ini, Anda dapat mengirimkan langsung pada email penulis. Penulis akan sangat mengapresiasi dan berterima kasih atas tanggapan dan saran yang diberikan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis ucapkan untuk Muhammad Nur Pratama (Teknik Elektro ITB 2012) dan M. Iqbal Farezza (Teknik Nuklir UGM

2012) yang telah membantu penulis dalam menentukan topik tulisan dan memberikan informasi-informasi yang menambah wawasan penulis tentang nuklir. Selain itu, terima kasih juga penulis ucapkan untuk panitia Nuclear Youth Summit (NYS) 2014 sehingga penulis dapat menuliskan pendapatnya dalam sebuah *paper*.

DAFTAR PUSTAKA

Jurnal

- [1] BENNY YP SIAHAAN. *Memahami Uji Coba Nuklir India*. Suara Pembaruan. 27 Mei 1998.

Internet

- [1] <http://news.okezone.com/read/2014/09/01/373/1032588/pendidikan-nuklir-di-indonesia-belum-ngetren>, diakses tanggal 2 November 2014.
- [2] <http://www.alpensteel.com/article/124-111-energi-nuklir--pltn/3134--eksistensi-pendidikan-nuklir-di-ugm>, diakses tanggal 2 November 2014.
- [3] <http://unknown-mboh.blogspot.com/2012/11/sejarah-perkembangan-reaksi-nuklir.html>, diakses tanggal 2 November 2014.
- [4] <http://www.untukku.com/artikel-untukku/sejarah-dan-perkembangan-nuklir-bom-untukku.html>, diakses tanggal 2 November 2014.
- [5] <http://www.republika.co.id/berita/gaya-hidup/info-sehat/12/03/29/m1mmi3-telan-nuklir-untuk-pengobatan-siapa-takut>, diakses tanggal 2 November 2014.
- [6] http://www.indosiar.com/fokus/kedelai-rekayasa-genetik-bisa-panen-2-kali-lipat_92331.html, diakses tanggal 2 November 2014.
- [7] http://www.batan.go.id/artikel/view_artikel.php?id_artikel=42&Beras%20Aromatik%20Pand-anputri%20Hasil%20Rekayasa%20Genetika%20Dengan%20Teknik%20Mutasi%20Radiasi, diakses tanggal 2 November 2014.
- [8] <http://teknologi.kompasiana.com/terapan/2012/12/13/rekam-jejak-nuklir-di-indonesia-515690.html>, diakses tanggal 2 November 2014.
- [9] <http://www.forumsains.com/artikel/90/?print>, diakses tanggal 2 November 2014.
- [10] http://www.academia.edu/5218836/Program_Nuklir_Dalam_Negeri_India_India, diakses tanggal 2 November 2014.