

## BAB II



### BAB II TINJAUAN UMUM

#### A. Tinjauan Umum Tentang Hukum Nuklir

##### 1. Pengertian Tenaga Nuklir

Kata tenaga nuklir sudah bukan lagi merupakan kata yang asing untuk didengar. Tetapi sesungguhnya tidak semua orang mengetahui dengan pasti apa itu tenaga nuklir. Bagi sebagian besar masyarakat, tenaga nuklir merupakan sebuah kata untuk menyatakan suatu alat yang maha dahsyat yang dapat membahayakan keselamatan banyak orang yakni berupa senjata nuklir.

Kenyataan yang menyebabkan kata tenaga nuklir seolah-olah merupakan sebuah kata yang sangat berbahaya tidak dapat dipersalahkan sepenuhnya pada

pengetahuan masyarakat tersebut. Mereka hanya memandang dari kejadian sejarah, bahwa pada saat Perang Dunia II, nuklir dijadikan sebagai senjata yang memusnahkan dua kota di Jepang yakni Hiroshima dan Nagasaki yang menimbulkan banyak sekali korban jiwa dan juga kerusakan lingkungan hidup yang parah.

Nuklir adalah sesuatu yang berhubungan dengan atau menggunakan inti atau energi (tenaga) atom.<sup>23</sup> Jadi, tenaga nuklir adalah tenaga dalam bentuk apa pun yang dibebaskan dalam proses transformasi inti, termasuk tenaga yang berasal dari sumber radiasi pengion.<sup>24</sup> Dengan kata lain, tenaga nuklir adalah tenaga yang berasal dari inti atom yang dapat menghasilkan tenaga luar biasa besarnya. Segala hal yang berkaitan dengan pemanfaatan, pengembangan, dan penguasaan ilmu pengetahuan dan teknologi nuklir serta pengawasan kegiatan yang berkaitan dengan tenaga nuklir dikenal dengan istilah ketenaganukliran.

Pemanfaatan tenaga nuklir merupakan kegiatan yang berkaitan dengan tenaga nuklir yang meliputi penelitian, pengembangan, penambangan, pembuatan, produksi, pengangkutan, penyimpanan, pengalihan, ekspor, impor, penggunaan, dekomisioning, dan pengolahan limbah radioaktif untuk meningkatkan kesejahteraan rakyat. Dari hal-hal tersebut dapat dilihat bahwa pemanfaatan tenaga nuklir mempunyai cakupan yang sangat luas dalam hal penggunaannya.

## 2. Sejarah Pemanfaatan Tenaga Nuklir

---

<sup>23</sup> Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, *Op., Cit*, hlm. 618

<sup>24</sup> Pasal 1 butir 2 Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 10 Tahun 1997 Tentang Ketenaganukliran

Awal penguasaan teknologi nuklir oleh umat manusia dimulai ketika Wilhem K. Roentgen (1845-1923), fisikawan berkebangsaan Jerman, pada tahun 1895 menemukan sinar aneh yang belum pernah diketemukan sebelumnya. Karena belum pernah dikenal, maka sinar ini diberi nama sinar-X. Namun untuk menghargai jasa beliau dalam penemuan sinar-X ini maka sinar ini dinamai juga sebagai sinar *Roentge*.

Selang satu tahun dari penemuan sinar Roentgen, ditemukanlah unsur Uranium (U) yang dapat memancarkan radiasi secara spontan oleh fisikawan Perancis, Antonie Henry Becquerel. Untuk selanjutnya bahan yang memiliki sifat seperti ini disebut bahan radioaktif. Dua tahun kemudian, yaitu pada tahun 1898, pasangan suami istri ahli kimia berkebangsaan Perancis, Marie Curie (1867-1936) dan Pierre Curie (1859-1905) menemukan unsur Polonium (Po) dan Radium (Ra) yang memperlihatkan gejala yang sama dengan unsur Uranium yang telah ditemukan sebelumnya, yaitu mampu memancarkan radiasi secara spontan.

Penelitian demi penelitian terus dilakukan oleh para ahli fisika, sehingga pada tahun 1932, Sir Jamer Chadwick menemukan neutron. Chadwick melakukan penelitiannya di Laboratorium Cavendish dengan cara menembaki unsur Berilium (Be) dengan partikel alfa. Dari penembakan ini dipancarkan partikel berdaya tembus tinggi yang belum pernah ditemui sebelumnya. Setelah penyelidikan lebih lanjut, ternyata partikel tersebut tidak bermuatan listrik atau netral, sehingga partikelnya disebut neutron.

Setelah penemuan Uranium oleh Becquerel dan penemuan neutron oleh Chadwick, Otto Hahn dan Fritz Strassmann pada tahun 1938 menemukan reaksi pembelahan inti atom. Mereka melakukan penelitian di Institut Kaiser Wilhelm, Jerman dengan cara menembaki unsur Uranium-235 (U-235) dengan partikel neutron ( $n$ ) yang bergerak sangat lambat. Reaksi yang ditemukan oleh Hahn dan Strassmann ternyata sangat berlainan dengan reaksi kimia biasa yang sudah dikenal pada saat itu. Untuk mendapatkan reaksi nuklir yang aman maka manusia berusaha mewujudkan reaktor nuklir, yaitu suatu tempat dimana reaksi nuklir terkendali dapat berlangsung. Reaktor nuklir pertama didunia dibuat oleh para fisikawan di Universitas Chicago yang dipimpin oleh Enrico Fermi. Reaktor nuklir itu dibangun di bawah stadion olahraga universitas tersebut. Reaksi nuklir berantai yang terkendali pertama kali ditemukan pada saat dimulainya operasi reaktor tersebut pada tanggal 2 Desember 1942.

Arah perkembangan teknologi nuklir berikutnya tak terlepas dari situasi politik dunia pada saat itu, hingga perkembangan teknologi nuklir mengarah ke pembuatan senjata untuk perang berupa bom nuklir. Bermula dari kenyataan inilah istilah nuklir sering kali dikaitkan dengan senjata pamungkas maha dahsyat yang disebut bom nuklir. Hal itu tidak terlepas dari pengalaman pahit sejarah umat manusia di muka bumi ini. Pada umumnya dikenal istilah nuklir dari sejarah Perang Dunia Kedua. Pada saat itu, 2 buah bom nuklir meledak masing-masing di kota Hiroshima pada tanggal 6 Agustus 1945 dan kota Nagasaki pada tanggal 9 Agustus 1945.<sup>25</sup>

---

<sup>25</sup> Mukhlis Akhadi, *Op., Cit*, hlm. 9-10

Pada awal penemuannya nuklir bukanlah dimaksudkan sebagai senjata, akan tetapi lebih kepada penemuan ilmu pengetahuan, akan tetapi perkembangan selanjutnya mengarahkan nuklir sebagai senjata yang cenderung merugikan. Jadi dapat dikatakan, bahwa perkembangan teknologi nuklir memiliki “cacat bawaan” karena dipakainya teknologi tersebut untuk pembuatan bom nuklir. Dari pengalaman ini diketahui bahwa penemuan bom nuklir merupakan salah satu bentuk penyimpangan dari penguasaan teknologi nuklir oleh umat manusia. Sehingga tidak jarang sebahagian diantara kita sering menolak teknologi nuklir dalam bentuk apapun tanpa mau melihat lebih jauh untuk apa teknologi tersebut. Meskipun pada kenyataannya, teknologi nuklir bukan hanya untuk pembuatan bom nuklir. Ada beberapa manfaat yang dapat dinikmati oleh umat manusia dimuka bumi ini jika teknologi nuklir dimanfaatkan secara benar.<sup>26</sup>

Perkembangan lebih lanjut pemanfaatan teknologi nuklir tidak hanya sebatas penggunaan sebagai senjata, akan tetapi salah satu penggunaan teknologi nuklir tersebut berupa reaktor nuklir. Reaktor nuklir atau reaktor atom adalah tempat terjadinya reaksi inti yang menghasilkan radiasi buatan berupa zat radioaktif. Berdasarkan mekanisme reaksinya ada dua macam yakni reaksi fisi (reaksi pembelahan inti) dan reaksi fusi (reaksi penggabungan inti). Diantara kedua macam reaksi inti tersebut, reaksi fusi pada saat ini masih dalam penelitian dan pengembangan lebih lanjut sehingga belum banyak digunakan secara luas. Sedangkan untuk reaksi fisi saat ini sudah dapat dikuasai dengan

---

<sup>26</sup> *Ibid.*, hlm. 11

baik dan berhasil sehingga banyak digunakan untuk meningkatkan kesejahteraan umat manusia.<sup>27</sup>

Operasi reaktor nuklir pertama kali pada tahun 1942, akan tetapi pemanfaatan reaktor nuklir sebagai pembangkit tenaga listrik yang memajukan kesejahteraan umat manusia justru dimulai pertama kali sebagai pembangkit listrik adalah stasiun pembangkit percobaan EBR-I pada 20 Desember 1951 di dekat Arco, Idaho, Amerika Serikat. Pada 27 Juni 1954, PLTN pertama dunia yang menghasilkan listrik untuk jaringan listrik (*power grid*) mulai beroperasi di Obninsk, Uni Soviet. PLTN skala komersil pertama adalah Calder Hall di Inggris yang dibuka pada 17 Oktober 1956.

### **3. Perkembangan Pemanfaatan Tenaga Nuklir Oleh Berbagai Negara Di Dunia**

Nuklir adalah salah satu alternatif penting dalam penyediaan energi bagi pembangunan bangsa. Bagi siapa saja yang ingin menjadi negara maju, kuat dan sejahtera, nuklir memberikan jalan keluar bagi ketergantungan dunia terhadap bahan bakar fosil yang semakin menyusut. Saat ini sekitar 50 persen kebutuhan energi dunia dipasok bahan bakar minyak. Setelah itu batu bara dan gas. Selebihnya, sumber energi lainnya, hanya memberi sumbangan yang kecil.

Perkembangan pemanfaatan tenaga nuklir oleh berbagai negara di dunia diantaranya adalah:

---

<sup>27</sup> Wisnu Arya Wardhana, *Op.,Cit*, hlm. 126

## 1. Amerika Serikat

Pada tanggal 6 Desember 1941, satu hari sebelum Pearl Harbour diserang Jepang, administrasi pemerintahan Amerika Serikat memutuskan untuk memulai proyek pembuatan bom atom, yang pada bulan Agustus 1942 secara resmi diberi nama Proyek Manhattan (*Manhattan Project*) yang terkenal itu dibawah pimpinan fisikawan terkemuka Robert Oppenheimer. Tidak kurang dari 4 tahun dibutuhkan oleh ahli-ahli fisika ternama dari Amerika Serikat dan negara-negara lainnya, seperti Inggris, sebelum akhirnya uji coba pertama bom atom dengan kode "*Trinity*" dapat terlaksana pada 16 Juli 1945 di padang Alamogordo, New Mexico, Amerika Serikat.<sup>28</sup>

Proyek Manhattan atau lebih formal, *Manhattan Engineering District*, adalah sebuah percobaan dalam Perang Dunia II untuk mengembangkan senjata nuklir pertama oleh Amerika Serikat dengan bantuan dari Britania Raya dan Kanada. Risetnya diatur oleh fisikawan Amerika Julius Robert Oppenheimer, dan keseluruhan oleh Jenderal Leslie R. Groves setelah menjadi jelas bahwa senjata berdasarkan fisi nuklir dapat dikembangkan dan bahwa Jerman Nazi juga sedang mengembangkan senjata sejenis.

Meskipun proyek ini melibatkan lebih dari 30 tempat riset dan produksi yang berbeda, Proyek Manhattan sebagian besar proyeknya dilaksanakan di tigatempat rahasia yang didirikan oleh kuasa *eminent domain*: Hanford, Washington, Los Alamos, New Mexico, dan Oak Ridge, Tennessee. Keberadaan

---

<sup>28</sup> Dian Wirengjurit, *Kawasan Damai dan Bebas Senjata Nuklir: Pengertian, Sejarah dan Perkembangannya*, PT. Alumni, Bandung, 2002, hlm. 9-10

lokasi Los Alamos, Oak Ridge, dan Hanford dirahasiakan sampai akhir Perang Dunia II.

Proyek Manhattan menghasilkan rancangan, produksi, dan peledakan dari tiga bom nuklir pada 1945. Yang pertama, menggunakan plutonium dibuat di Hanford, dited pada 16 Juli di Situs Trinity, merupakan tes nuklir pertama dunia, dekat Alamogordo, New Mexico. Yang kedua, bom uranium disebut Little Boy diledakan pada 6 Agustus di kota Hiroshima, Jepang. Yang ketiga, bom plutonium disebut Fat Man, diledakan pada 9 Agustus di atas kota Nagasaki, Jepang.

Lokasi utamanya masih ada sampai sekarang sebagai Situs Hanford, Los Alamos National Laboratory, Oak Ridge National Laboratory, National Security Complex dan beberapa pabrik lainnya. Amerika Serikat telah menyelenggarakan sejumlah uji coba nuklir di sejumlah tempat seperti Nevada Test Site, Pacific Test Site, Alaska dan malahan Farmington, New Mexico.<sup>29</sup>

## 2. Uni Soviet (Rusia).

Usaha yang mirip dijalankan di Uni Soviet yang dikepalai oleh Igor Kurchatov (dengan perbedaan spesifik dalam beberapa pengamatan Perang Dunia II Kurchatov yang berasal dari tangan kedua dari Negara-negara Proyek Manhattan, berterima kasih pada mata-mata, termasuk setidaknya 2 orang pada kelompok ilmiah di Los Alamos, Klaus Fuchs dan Theodore Hall, tak dikenal masing-masing).

---

<sup>29</sup> [http://id.wikipedia.org/wiki/Proyek\\_Manhattan](http://id.wikipedia.org/wiki/Proyek_Manhattan)

Uni Soviet melakukan uji coba senjata nuklirnya yang pertama ("Joe-1") pada 1949, dalam sebuah proyek yang sebagian dikembangkan dengan *espionase* dalam dan setelah Perang Dunia II. Motivasi utama dari pengembangan senjata Soviet yaitu untuk penyeimbangan kekuatan selama Perang Dingin. Soviet menguji bom hidrogen primitif pada 1953 ("Joe-4") dan sebuah bom hidrogen berdaya megaton pada 1955 ("RDS-37"). Uni Soviet juga melakukan uji coba bom terkuat yang pernah diledakkan oleh manusia "Tsar Bomba", yang memiliki daya ledak 100 megaton, tetapi dikurangi dengan sengaja menjadi 50 megaton. Pada 1991, semua persenjataannya menjadi milik Rusia.

### 3. Britania Raya (Inggris)

Britania Raya (Inggris) melakukan uji coba senjata nuklir pertamanya "*Hurricane*" pada 1952, dengan data yang sebagian besar didapat dari hasil kerja sama dengan Amerika Serikat dalam Proyek Manhattan. Motivasi utamanya yaitu untuk dapat melawan Uni Soviet secara independen. Britania Raya melakukan uji coba bom hidrogen pada 1957. Britania Raya mempertahankan sejumlah armada kapal selam bersenjata nuklir.

### 4. Perancis

Perancis menguji coba senjata nuklirnya pertama kali pada 1960, serta bom hidrogen pada 1968.

#### 5. Republik Rakyat Tiongkok (China)

Republik Rakyat Tiongkok menguji coba senjata nuklirnya pertama kali pada 1964, yang mengagetkan banyak badan intelejensi Barat. Tiongkok memperoleh pengetahuan nuklirnya dari Soviet, tetapi kemudian berhenti setelah pemisahan Sino-Soviet. Tiongkok menguji coba bom hidrogen pertama kali pada 1967 di Lop Nur. Tiongkok dipercaya untuk memiliki sekitar 130 hulu ledak nuklir.

#### 6. India

India tidak pernah menjadi anggota Perjanjian Nonproliferasi Nuklir. India menguji coba sebuah "alat nuklir damai", sebagaimana digambarkan oleh pemerintah India pada 1974 "*Smiling Buddha*", uji coba pertama yang dikembangkan setelah pendirian NPT, menjadi pertanyaan baru tentang bagaimana sebuah teknologi nuklir sipil dapat diselewengkan untuk kepentingan persenjataan. Motivasi utamanya diperkirakan adalah untuk melawan Tiongkok. India kemudian menguji coba hulu ledak nuklirnya pada 1998 "Operasi Shakti", termasuk sebuah alat termonuklir (walaupun kesuksesan termonuklir tersebut masih diragukan). Pada Juli 2005, India secara resmi diakui oleh Amerika Serikat sebagai "sebuah negara dengan teknologi nuklir maju yang bertanggungjawab" dan setuju untuk melakukan kerjasama nuklir di antara kedua Negara.

#### 7. Pakistan

Pakistan bukan merupakan anggota Perjanjian Nonproliferasi Nuklir. Pakistan selama beberapa dekade secara diam-diam mengembangkan senjata nuklirnya dimulai pada akhir 1970-an. Pakistan pertama kali berkembang menjadi negara nuklir setelah pembangunan reaktor nuklir pertamanya di dekat Karachi dengan peralatan dan bahan yang disediakan oleh negara-negara barat pada awal 1970-an. Setelah uji coba senjata nuklir India, Pakistan secara bertahap memulai program pengembangan senjata nuklirnya dan secara rahasia membangun fasilitas nuklirnya kebanyakan berada di bawah tanah dekat ibu kota Islamabad. Beberapa sumber mengatakan Pakistan telah memiliki kemampuan senjata nuklir pada akhir 1980-an. Hal tersebut masih bersifat spekulatif sampai pada 1998 ketika Pakistan melakukan uji coba pertamanya di Chagai Hills, beberapa hari setelah India melakukan uji cobanya.

#### 8. Korea Utara

Korea Utara dahulunya merupakan anggota Perjanjian Nonproliferasi Nuklir tetapi kemudian menarik diri pada 10 Januari 2003. Pada Februari 2005 Korea Utara mengklaim telah memiliki sejumlah senjata nuklir aktif, walaupun diragukan sejumlah ahli karena Korea Utara kurang dalam melakukan uji coba. Pada Oktober 2006, Korea Utara mengatakan seiring dengan tekanan oleh Amerika Serikat, akan mengadakan sejumlah uji coba nuklir sebagai konfirmasi atas status nuklirnya. Korea Utara melaporkan sebuah uji coba nuklir yang sukses pada 9 Oktober 2006. Kebanyakan pejabat inteljensi AS mempercayai bahwa sebuah uji coba nuklir telah diluncurkan seiring dengan dideteksinya

isotop radioaktif oleh angkatan udara AS, akan tetapi kebanyakan pejabat setuju bahwa uji coba tersebut kemungkinan hanya mengalami sedikit keberhasilan, dikarenakan daya ledaknya yang hanya berkisar kurang dari 1 kiloton.

#### 9. Israel

Israel bukan merupakan anggota Perjanjian Nonproliferasi Nuklir dan menolak untuk mengkonfirmasi atau menyangkal memiliki senjata nuklir, atau mengembangkan program senjata nuklir. Walaupun Israel mengklaim Pusat Riset Nuklir Negev dekat Dimona adalah sebuah "reaktor penelitian", tetapi tidak ada hasil pekerjaan ilmuwan yang bekerja disana yang dipublikasikan. Informasi mengenai program di Dimona dibebaskan oleh teknisi Mordechai Vanunu pada 1986. Analisis gambar mengidentifikasi bunker senjata, peluncur misil bergerak, dan situs peluncuran pada foto satelit. Badan Tenaga Atom Internasional mempercayai Israel memiliki senjata nuklir. Israel mungkin telah melakukan sebuah uji coba senjata nuklir dengan Afrika Selatan pada 1979, tetapi hal ini belum dikonfirmasi. Menurut Natural Resources Defense Council dan Federasi Ilmuwan Amerika, Israel memiliki sekitar 75-200 senjata.

#### 10. Iran

Iran menandatangani Perjanjian Nonproliferasi Nuklir dan mengemukakan ketertarikannya dalam teknologi nuklir termasuk pengayaan nuklir untuk tujuan damai (sebuah hak yang dijamin dalam perjanjian), tetapi CIA (badan rahasia AS) dan beberapa negara barat mencurigai bahwa hal tersebut sebenarnya untuk menutupi program untuk pengembangan senjata nuklir dan mengklaim bahwa

Iran memiliki sedikit kebutuhan untuk mengembangkan tenaga nuklir, dan secara konsisten memilih opsi nuklir yang dapat menjadi multi penggunaan dibandingkan dengan memilih teknologi nuklir yang hanya bisa digunakan untuk pembangkitan tenaga listrik. Mantan Menteri Luar Negeri Iran Kamal Kharrazi secara tegas menyatakan ambisi negaranya dalam teknologi nuklir: "Iran akan mengembangkan kemampuan tenaga nuklir dan hal ini harus diakui oleh perjanjian." Badan Tenaga Atom Internasional (IAEA) kemudian melaporkan Iran ke Dewan Keamanan PBB pada 4 Februari 2006 sebagai respon dari kekhawatiran negara-negara barat akan program nuklir Iran. Pada 11 April 2006, presiden Iran mengumumkan bahwa Iran telah berhasil melakukan pengayaan uranium untuk dapat digunakan dalam reaktor untuk pertama kalinya. Pada 22 April 2006, delegasi Iran untuk badan pengawasan nuklir PBB bahwa Iran telah mencapai persetujuan awal dengan Kremlin untuk membentuk sebuah kerjasama dalam pengayaan uranium bersama di wilayah Rusia.

#### 11. Arab Saudi

Pada 2003, anggota pemerintahan Saudi Arabia menyatakan bahwa dikarenakan hubungan yang memburuk dengan Amerika Serikat, Saudi Arabia dipaksa untuk mempertimbangkan pengembangan senjata nuklir, tetapi sejak itu mereka kerap menyangkal telah memulai pengembangannya. Kabar burung beredar bahwa Pakistan telah mengirim sejumlah senjata nuklir ke Arab Saudi, tetapi hal ini tidak dapat dikonfirmasi. Pada Maret 2006, sebuah majalah Jerman, Cicero melaporkan bahwa Arab Saudi sejak 2003 telah menerima bantuan dari Pakistan untuk mengembangkan rudal nuklir. Foto satelit

memperlihatkan sebuah kota bawah tanah dan silo nuklir dengan roket Ghauri di ibu kota Riyadh. Pakistan kemudian menyangkal telah membantu Arab Saudi dalam ambisi nuklirnya.

## 12. Kanada

Kanada memiliki pengetahuan untuk pengembangan teknologi nuklir, cadangan uranium dalam jumlah besar dan memasarkan reaktor untuk keperluan sipil. Kanada memiliki plutonium dalam jumlah besar yang dihasilkan reaktor-reaktor pembangkit tenaga listrik. Kanada dapat mengembangkan senjata nuklir dalam waktu singkat. Walaupun tidak memiliki program senjata nuklir sekarang ini, Kanada secara teknologi telah mampu memiliki program tersebut sejak 1945. Kanada merupakan kontributor penting dari keahlian dan bahan baku program nuklir Amerika di masa lalu dan juga turut serta dalam Proyek Manhattan. Pada 1959, NATO mengusulkan RCAF (Angkatan Udara Kanada) untuk membangun sebuah kekuatan nuklir di Eropa, pada 1962, enam skuadron CF-104 Kanada ditempatkan di Eropa untuk membangun RCAF Nuclear Strike Force yang dipersenjatai dengan bom nuklir B28 (aslinya adalah Mk 28) di bawah program nuklir NATO; kesatuan tersebut kemudian dibubarkan pada 1972 ketika Kanada memutuskan untuk tidak menggunakan cara-cara serangan nuklir. Kanada kemudian menerima pengontrolan bersama atas hulu ledak nuklir Amerika W-40 dalam teritorial Kanada pada 1963 untuk digunakan pada rudal BOMARC Kanada. Angkatan Udara Kanada juga menyimpan sejumlah roket nuklir udara ke udara AIR-2 Genie sebagai senjata utama dari pesawat tempur CF-101 Voodoo setelah 1965. Perdana Menteri Pierre Trudeau mendeklarasikan

Kanada menjadi negara bebas senjata nuklir pada 1971, dan hulu ledak Amerika terakhir ditarik pada 1984. Kanada memberikan reaktor riset pertama India, CIRUS, pada 1956. Reaktor ini digunakan untuk menghasilkan bahan nuklir yang digunakan dalam uji coba nuklir pertama India. Kadana juga memproduksi reaktor CANDU dan menjual teknologinya ke beberapa negara seperti Republik Rakyat Cina, Korea Selatan, India, Rumania, Argentina dan Pakistan. Akan tetapi tidak ada bukti yang dapat dipercaya yang menunjukkan bahwa reaktor-reaktor CANDU digunakan untuk menghasilkan bahan nuklir yang digunakan India dan Pakistan. Kanada kemudian memutuskan perdagangan nuklir dengan kedua negara tersebut setelah mereka melakukan uji coba senjata nuklirnya yang pertama.

### 13. Jerman

Jerman memiliki industri nuklir yang mampu memproduksi reaktor, fasilitas pengayaan uranium, fasilitas produksi bahan bakar nuklir dan fasilitas pemrosesan ulang bahan bakar nuklir serta mengoperasikan 19 reaktor untuk sepertiga kebutuhan listrik negara itu. Jerman sejak 1945 belum melakukan upaya serius untuk mengembangkan sistem pengiriman senjata strategisnya, tetapi sejumlah senjata nuklir telah ditempatkan di Jerman Barat dan Jerman Timur selama Perang Dingin dimulai pada 1955. Dibawah skema penggunaan bersama nuklir, tentara Jerman Barat memiliki wewenang untuk menggunakan

senjata nuklir AS ketika menghadapi serangan besar-besaran dari Pakta Warsawa. Beberapa lusin senjata tersebut masih tetap berada di beberapa fasilitas militer di Jerman bagian barat. Jerman sejak 1998 telah mengadopsi kebijakan untuk menghapus semua persenjataan nuklir, walaupun kebijakan tersebut berjalan lambat. Pada 26 Januari 2006, bekas menteri pertahanan, Rupert Scholz, mengatakan bahwa Jerman mungkin membutuhkan persenjataan nuklirnya sendiri untuk menghadapi ancaman teroris.<sup>30</sup>

### **B. Badan Internasional Yang Berkompeten Untuk Mengawasi Pemanfaatan Dan Pengembangan Tenaga Nuklir**

Pemanfaatan dan pengembangan tenaga nuklir yang sedemikian pesat menimbulkan persoalan yang tidak sedikit. Telah banyak dampak negatif dari pengembangannya dan salah satunya adalah rusaknya lingkungan akibat uji coba yang terus menerus. Setelah akhir Perang Dunia Kedua, masyarakat dunia dapat melihat dampak yang diakibatkan oleh bom nuklir, oleh sebab itu dibentuklah suatu badan internasional dibawah naungan Perserikatan Bangsa Bangsa (PBB) yakni IAEA (*International Atomic Energy Agency*). Badan Tenaga Atom Internasional (*International Atomic Energy Agency/IAEA*) adalah sebuah organisasi independen yang didirikan pada 29 Juli 1957 dengan tujuan mempromosikan penggunaan energi nuklir secara damai serta menangkal penggunaannya untuk keperluan militer. Markas IAEA terletak di Wina, Austria IAEA beranggotakan 137 negara. Ketua IAEA saat ini ialah Mohamed ElBaradei. Tanggal 7 Oktober 2005, IAEA dan Direktur Jendralnya Mohamed

---

<sup>30</sup> [http://id.wikipedia.org/wiki/Daftar\\_negara\\_dengan\\_senjata\\_nuklir](http://id.wikipedia.org/wiki/Daftar_negara_dengan_senjata_nuklir)

ElBaradei mendapatkan penghargaan Nobel Perdamaian untuk tahun 2005 atas usaha mereka membatasi penyebaran senjata nuklir.

Badan Energi Atom Internasional (IAEA) merupakan salah satu organisasi yang berada di bawah naungan PBB, yang diharapkan bisa memainkan peran dalam membantu menegakkan kestabilan dan keamanan internasional. Tanggung jawab utama IAEA ialah untuk membantu perlucutan senjata dunia dan pemusnahan senjata pembunuh massal, serta membantu negara-negara anggotanya dalam pemanfaatan teknologi nuklir tujuan damai. Pertanyaan yang timbul adalah sejauh mana IAEA bisa memenuhi tanggung jawabnya dan memenuhi harapan masyarakat dunia.

IAEA (*International Atomic Energy Agency*) merupakan badan internasional yang memiliki tiga pilar yang mendasari pelaksanaan kegiatannya sebagaimana dimandatkan oleh Statuta IAEA, antara lain sebagai berikut:

- a. Pertama, IAEA memiliki kewenangan untuk melakukan *safeguards* dan verifikasi nuklir guna memastikan bahwa program nuklir di suatu negara ditujukan untuk maksud damai.
- b. Kedua, IAEA melakukan kegiatan kerjasama internasional dalam mempromosikan pemanfaatan energi nuklir untuk maksud damai dengan meningkatkan keselamatan dan pengamanan nuklir dari resiko dan bahaya yang mungkin timbul.

c. Ketiga, IAEA membantu negara-negara anggotanya dalam memanfaatkan iptek nuklir yang bersifat damai bagi kepentingan sosial, ekonomi, dan lingkungan dalam rangka melaksanakan pembangunan berkelanjutan.

IAEA dipimpin oleh seorang Direktur Jenderal, yaitu Dr. Mohamed ElBaradei, dan membawahi 6 unit utama yaitu 1) *Department of Technical Cooperation*, 2) *Department of Nuclear Energy*, 3) *Department of Nuclear Safety and Security*, 4) *Department of Management*, 5) *Department of Nuclear Sciences and Application*, 6) *Department of Safeguards*. Masing-masing unit tersebut dikepalai oleh seorang *Deputy Director General* (DDG). Sekretariat IAEA memiliki staf profesional dan pendukung sebanyak 2200 orang dari lebih 90 negara anggota.

Untuk pilar pertama, IAEA melaksanakan kewenangannya di bidang *safeguards* dengan melakukan verifikasi terhadap program nuklir di berbagai negara dan kepatuhan negara-negara tersebut terhadap ketentuan-ketentuan *safeguards*, khususnya dalam *Non-Proliferation of Nuclear Weapons Treaty* (NPT), *Treaty of Tlatelolco*, *Treaty of Bangkok*, *Treaty of Pelindaba*, dan *Treaty of Rarotonga*, serta berbagai konvensi terkait lainnya. Kegiatan tersebut dimaksudkan untuk memastikan sifat damai program nuklir di suatu negara dan dalam hal ini, IAEA tidak hanya menjamin kegiatan dan bahan nuklir yang dideklarasikan (*declared material and activities*) tidak dialihkan (*diversion*) menjadi senjata nuklir namun juga menjamin bahwa tidak ada kegiatan dan bahan nuklir yang tidak dideklarasikan (*undeclared nuclear materials and activities*). Dalam lingkup pelaksanaan tugasnya ini, IAEA tidak hanya

dihadapkan pada masalah teknis namun seringkali menghadapi masalah-masalah dengan bobot strategis politis. Masalah-masalah dengan aspek politis tersebut terkait dengan masalah kemampuan nuklir Afrika Selatan, Israel, Korea Utara, penyerangan Israel terhadap instalasi nuklir Irak dan Iran, dan sekarang ini masalah nuklir Iran.

Untuk pilar kedua, IAEA mendukung kerjasama internasional di bidang keselamatan nuklir (*nuclear safety*) dalam aspek radiasi, pengangkutan, dan pengolahan limbah. IAEA melaksanakan upaya tersebut melalui berbagai prakarsa dan program keselamatan serta penyusunan berbagai standard dan instrument keselamatan sebagai panduan. IAEA senantiasa berupaya memastikan bahwa kegiatan nuklir di dunia dilaksanakan dengan tingkat keselamatan yang tinggi (*highest levels of safety*) dan sesuai dengan standard dan instrumen tentang keselamatan nuklir. Masih dalam konteks keselamatan nuklir, IAEA juga memberikan perhatian pada masalah menajeman dan pembuangan bahan bakar bekas nuklir (*spent nuclear fuel*). Sejumlah negara membangun fasilitas penyimpanan dan pembuangan bahan bakar bekas, termasuk yang berasal dari reaktor nuklirnya. Pengoperasian fasilitas ini dituntut oleh masyarakat dalam hal kemampuannya membuang dan menyimpan limbah berkadar radioaktif tinggi ini secara aman.

Untuk aspek pengamanan nuklir (*nuclear security*), IAEA memberikan fokus kepada pencegahan, deteksi dan response dalam kerangka kerjasama internasional pengamanan nuklir. Kerjasama internasional ini dipandang penting dalam memperkuat kemampuan nasional sekaligus mengembangkan jaringan

regional dan global untuk pengamanan nuklir. IAEA menggolongkan potensi bahaya pengamanan nuklir menjadi 4, yaitu : bahaya pencurian senjata nuklir, perolehan bahan nuklir untuk pengembangan alat peledak nuklir, penyalahgunaan sumber radioaktif (*dirty bombs*), bahaya radiologi akibat serangan atau sabotase terhadap kendaraan atau fasilitas pengangkut bahan nuklir. Dengan dipicu peristiwa serangan teroris pada tanggal 11 September 2001, lingkup kegiatan dan program pengamanan nuklir IAEA semakin berkembang dengan mengemukanya isu terorisme nuklir. Negara anggota diminta untuk memberikan dukungan politis, keuangan dan teknis untuk pengamanan nuklir dan radiologi serta pencegahan terorisme nuklir, termasuk dengan memberikan kontribusi untuk *Nuclear Security Fund* dalam rangka mendanai program IAEA *Nuclear Security Plan 2006-2009*.

Untuk pilar ketiga, IAEA melaksanakan kegiatan dalam membantu negara-negara anggotanya meningkatkan kapasitas iptek nuklir mereka dan dalam rangka *transfer of technology* untuk mendukung pembangunan sosio ekonomi dalam rangka pembangunan berkelanjutan. Pemanfaatan iptek nuklir tersebut meliputi dua aplikasi, yaitu *non-power applications* dan *power applications*. *Non-power applications* antara lain untuk mengembangkan aplikasi di bidang industri, medik, pertanian dan pangan, dan pengolahan sumber air bersih. Aplikasi non-power yang saat ini dilaksanakan IAEA, antara lain di bidang *Programme of Action for Cancer Therapy (PACT)*, *African Union's Pan African Tsetse and Trypanosomosis Eradication Campaign (AU-PATTEC)*, teknik memperbaiki produk pertanian (*plant mutation breeding*), upaya

memahami dampak perubahan cuaca bagi lingkungan kelautan, dan pengembangan teknik serangga mandul untuk mengendalikan atau membasmi nyamuk penyebar malaria.

Sementara itu, untuk *nuclear power applications*, IAEA berperan dalam mendukung kerjasama internasional di antara negara-negara anggotanya dalam pengembangan dan penggunaan energi nuklir untuk maksud damai termasuk untuk pembangkit tenaga listrik (*generating electricity*). *Nuclear power applications* ini tidak sepenuhnya didukung negara-negara anggota IAEA, termasuk beberapa negara maju yang kebijakan negaranya tidak membolehkan penggunaan tenaga nuklir.

Dewasa ini IAEA semakin memberikan perhatian lebih khususnya pada aplikasi tenaga nuklir sebagai sumber energi alternatif, termasuk untuk pembangkit listrik (*generating electricity*). Hal ini dilatarbelakangi pada adanya indikasi peningkatan minat negara-negara anggotanya terhadap energi nuklir sebagai opsi memenuhi kebutuhan energi, dan sekaligus menanggapi peningkatan kebutuhan energi global. Laporan Tahunan IAEA 2005 mencatat bahwa saat ini terdapat 442 reaktor nuklir beroperasi di 30 negara, dan memenuhi kebutuhan 16% listrik dunia. Sejauh ini 26 pusat tenaga nuklir sedang dibangun, diantaranya 15 berlokasi di Asia.

Dalam konteks tersebut, sejumlah proyek baik nasional maupun regional telah dilaksanakan IAEA. IAEA menyediakan berbagai bantuan teknik bagi negara-negara yang ingin mengembangkan energi nuklirnya, termasuk bagi negara yang baru akan memulainya. Bagi negara yang telah memiliki PLTN,

bantuan yang diberikan antara lain berupa perbaikan performa PLTN dan olah ulang bahan bakar nuklir, diseminasi informasi dan pengetahuan tentang nuklir, dan perbaikan operasi reaktor riset. Bagi negara-negara yang baru memulai program nuklirnya, IAEA memberikan bantuan berupa perencanaan dan pembangunan prasarana PLTN, termasuk sumber dana dan daya manusia, penyediaan tenaga ahli, perlindungan radiasi, ganti rugi dan asuransi, prasarana fisik, kerangka hukum dan peraturan, verifikasi non-proliferasi dan pengamanan fisik, partisipasi masyarakat dan dukungan stakeholders.

Seluruh kegiatan IAEA dibahas dan ditentukan oleh negara-negara anggotanya melalui forum sidang *policy making organs* IAEA, yaitu Dewan Gubener (*Board of Governors*) dan Konferensi Umum (*General Conference*). Kedua organ tersebut berwenang dalam turut menentukan arah kebijakan di bidang nuklir baik yang berkaitan dengan aspek teknis maupun aspek politis Indonesia telah menjadi salah satu dari 143 negara anggota IAEA sejak tahun 1957. Dalam aspek teknik, negara-negara anggota IAEA berwenang dalam pengambilan keputusan terhadap program dan anggaran kegiatan IAEA setiap tahunnya, dan kegiatan safeguards IAEA. Sedangkan dalam aspek politis, keanggotaan tersebut memiliki nilai politis yang besar dalam pemeliharaan keamanan dan perdamaian dunia, khususnya dalam kaitan bobot politis yang menyertai pelaksanaan *safeguards* dan verifikasi di berbagai negara, termasuk dalam masalah nuklir Iran, Irak, Korea Utara, dan upaya pembentukan zona bebas senjata nuklir di Timur Tengah.

### C. Tinjauan Umum Tentang Perjanjian Internasional Yang Mengatur Pemanfaatan Tenaga Nuklir.

Dalam hal perkembangan menyangkut persoalan pemanfaatan dan pengembangan tenaga nuklir, melalui IAEA lahirnya beberapa peraturan internasional yang berbentuk perjanjian internasional, yang berlaku bagi negara-negara yang meratifikasinya. Diantara beberapa peraturan penting yang telah dibuat, antara lain adalah sebagai berikut:

1. Traktat Pelarangan Menyeluruh Uji-coba Nuklir (*Comprehensive Test Ban Treaty*)

Traktat Pelarangan Menyeluruh Uji-coba Nuklir (*Comprehensive Test Ban Treaty*) adalah sebuah perjanjian internasional yang melarang semua kegiatan peledakan nuklir dalam semua lingkungan baik untuk tujuan militer maupun sipil. Perjanjian ini berhasil dirampungkan pada bulan Juni 1996 di Konferensi Perlucutan Senjata di Jenewa, namun baru dapat diadopsi oleh Majelis Umum PBB pada 10 September 1996, dan terbuka untuk ditandatangani pada 24 September 1996 di Markas Besar PBB yang pada waktu itu ditandatangani oleh 71 negara termasuk didalamnya 5 dari 8 negara berkemampuan nuklir. Per 10 September 2006, perjanjian ini telah ditandatangani oleh 176 negara dan sudah diratifikasi oleh 135 negara.

Di bawah pasal XIV, traktat belum dapat berlaku jika tidak ditandatangani dan diratifikasi oleh 44 negara pemilik reaktor nuklir yang tercantum dalam Annex 2 (termasuk Indonesia). Daftar Annex 2 terdiri dari negara-negara yang secara resmi berpartisipasi dalam sidang Konferensi Perlucutan Senjata 1996,

dan yang ada dalam Tabel 1 edisi Desember 1995 "*Nuclear Research Reactor in the World*" dan Tabel 1 edisi April 1996 "*Nuclear Power Reactors in the World*" yang keduanya dihimpun oleh Badan Tenaga Atom Internasional (IAEA). Sesuai Pasal XIV (2), jika traktat belum juga berlaku "tiga tahun setelah tanggal dibukanya penandatanganan", suatu konperensi khusus negara-negara yang telah meratifikasinya dapat diselenggarakan untuk memutuskan langkah-langkah apa yang akan diambil guna mempercepat proses ratifikasi dan guna memfasilitasi berlakunya traktat.

Ke-44 negara yang harus menandatangani dan meratifikasi traktat ini agar dapat berlaku secara resmi adalah Aljazair, Argentina, Australia, Austria, Bangladesh, Belgia, Brasil, Bulgaria, Kanada, Chili, Republik Rakyat Tiongkok, Kolombia, Korea Utara, Republik Demokrasi Kongo, Mesir, Finlandia, Perancis, Jerman, Hongaria, India, Indonesia, Iran, Israel, Italia, Jepang, Meksiko, Belanda, Norwegia, Pakistan, Peru, Polandia, Korea Selatan, Rumania, Rusia, Slowakia, Afrika Selatan, Spanyol, Swedia, Swiss, Turki, Ukraina, Kerajaan Bersatu, Amerika Serikat dan Vietnam.

Republik Rakyat Tiongkok, Kolombia, Mesir, Indonesia, Iran, Israel dan Amerika Serikat belum meratifikasinya sedangkan Korea Utara, India dan Pakistan yang notabene merupakan negara berkemampuan nuklir (India dan Pakistan tidak termasuk dalam negara-negara pemilik senjata nuklir versi Traktat Non-*Proliferasi* Senjata Nuklir atau NPT) belum menandatangani ataupun meratifikasinya.

Perjanjian Nonproliferasi Nuklir (*Nuclear Non-Proliferation Treaty*) Perjanjian Nonproliferasi Nuklir (*Nuclear Non-Proliferation Treaty*) adalah suatu perjanjian yang ditandatangani pada 1 Juli 1968 yang membatasi kepemilikan senjata nuklir. Sebagian besar negara berdaulat (187) mengikuti perjanjian ini, walaupun dua di antara tujuh negara yang memiliki senjata nuklir dan satu negara yang mungkin memiliki senjata nuklir belumlah meratifikasi perjanjian ini. Perjanjian ini diusulkan oleh Irlandia dan pertama kali ditandatangani oleh Finlandia. Pada tanggal 11 Mei 1995, di New York, lebih dari 170 negara sepakat untuk melanjutkan perjanjian ini tanpa batas waktu dan tanpa syarat. Perjanjian ini memiliki tiga pokok utama, yaitu nonproliferasi, perlucutan, dan hak untuk menggunakan teknologi nuklir untuk kepentingan damai.

### **BAB III**

#### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

##### **A. Pelaksanaan Perjanjian Jenewa Antara Iran Bersama IAEA (*International Atomic Energy Agency*) Tentang Nuklir.**