

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 LATAR BELAKANG**

Dalam kehidupan sehari-hari, kita sangat membutuhkan energi listrik, seperti saat kita berangkat dari rumah untuk bekerja, kuliah, rekreasi, acara keluarga ataupun untuk keperluan yang lain. Kebutuhan energi listrik suatu negara akan terus meningkat, sehingga diperlukan sumber energi pembangkit listrik yang lebih ergonomis seperti pembangkit listrik bertenaga nuklir. Tanpa terasa, kita telah memanfaatkan jasa teknologi nuklir. Banyak rumah sakit modern yang mendiagnosis dan melakukan terapi penyakit terhadap pasien dengan menggunakan jasa teknologi nuklir. Sayuran dan makanan yang kita konsumsi demi kesehatan kita juga sudah tersentuh oleh jasa teknologi nuklir. Jika kita mengunjungi sebuah situs purbakala, kemudian terkagum-kagum akan nilai sejarah kepurbakalaannya, kita tanpa sadar juga telah mengagumi penggunaan teknologi nuklir. Tenaga listrik yang sangat diperlukan untuk keperluan rumah tangga, yang menopang kelancaran hidup kita sehari-hari, yang juga digunakan untuk keperluan industri, juga sudah ada yang berasal dari energi nuklir. Memang, belum semua negara memanfaatkan energi nuklir untuk menghasilkan tenaga listrik. Hematnya, hampir semua bidang kegiatan dan ilmu pengetahuan bisa dijangkau oleh peran ilmu pengetahuan dan teknologi nuklir.

Sejak ilmu pengetahuan dan teknologi nuklir dikembangkan dan dimanfaatkan untuk kesejahteraan umat manusia, kemajuan peradaban umat manusia sangat terasa, karena teknologi nuklir dapat menjangkau berbagai bidang ilmu pengetahuan dan memberikan manfaat yang besar bagi kemajuan ilmu pengetahuan itu sendiri. Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi itu jelas berdampak pada kesejahteraan dan kemakmuran suatu bangsa. Kesejahteraan meningkat, menjadi lebih baik, di negara-negara yang telah memanfaatkan teknologi nuklir, sehingga teknologi nuklir seolah-olah menjadi tumpuan harapan

bagi sejumlah negara yang menginginkan pendapatan per kapita rakyatnya dapat mengalami peningkatan, yang berarti tingkat kesejahteraan dan kemakmuran rakyat menjadi lebih baik lagi. Tingkat kesejahteraan dan kemakmuran rakyat yang baik bagi suatu negara akan berdampak baik pada kestabilan politik dan pemerintahan. Jadi, teknologi nuklir tidak hanya berpengaruh pada kemajuan ilmu pengetahuan, teknologi dan industri, tetapi juga dalam bidang pemerintahan dan politik.

Salah satu faktor penting dalam menunjang kegiatan industri adalah factor sumber daya energi. Sebenarnya bukan hanya kegiatan dalam bidang industri saja yang memerlukan ketersediaan energi yang cukup, semua kegiatan yang menyangkut kehidupan manusia memerlukan energi yang cukup. Transportasi, industri, perikanan, pertanian modern, perkantoran, pendidikan, rumah sakit, rumah tangga dan lain-lainnya memerlukan energi, baik energi stasioner berupa tenaga listrik maupun energi non-stasioner berupa bahan bakar fosil (minyak, gas dan batubara). Dari tahun ke tahun, sumber daya energi ini semakin banyak diperlukan, sedangkan sumber daya alam penghasil sumber daya energi semakin sedikit jumlahnya. Ketidak hati-hatian dan kurang cermatan dalam merencanakan pemakaian sumber daya alam penghasil sumber daya energi akan menjadi malapetaka bagi suatu negara. Jadi, masalah sumber daya energi merupakan masalah yang harus dicari pemecahannya oleh semua negara. Krisis energi yang melanda dunia pada tahun 1970an telah melumpuhkan perekonomian di sejumlah negara. Krisis energi dikhawatirkan akan terulang kembali dan menghatui sejumlah negara yang tidak memiliki sumber daya alam yang berupa bahan bakar fosil.

Berangkat dari pengalaman tersebut, negara-negara industri maju mulai mengalihkan ketergantungan energinya dari bahan bakar fosil ke energi terbarukan. Energi terbarukan yang dimaksudkan adalah energi listrik dari *hydropower* berupa Pusat Listrik Tenaga Air (PLTA), baik yang bersumber dari air terjun maupun air bendungan, energi listrik dari panas bumi (*geothermal energy*), energi listrik dari laut (*ocean thermal energy conversion*). Energi dari panas matahari (*solar energy*), yaitu energi listrik arus searah yang dihasilkan dari tenaga surya yang diubah menjadi tenaga listrik melalui *photo voltaic cell*. Energi

kekuatan angin yang berhembus kuat secara berkesinambungan, melalui kincir angin untuk pembangkit tenaga listrik. Energi terbarukan ini kebanyakan merupakan energi stasioner yang ternyata tetap tidak dapat mencukupi kebutuhan energi yang diperlukan, karena tenaga listrik yang dibangkitkan dari energi terbarukan tidak banyak.

Atas dasar hal itu, maka pemanfaatan teknologi nuklir dalam bidang energi (Nuclear Power Plan) berupa Pusat Listrik Tenaga Nuklir (PLTN) menjadi pilihan utama sejumlah negara industri maju. Bahkan saat ini, PLTN juga telah menjadi sebuah keharusan yang mau tidak mau harus dibangun di beberapa negara industri maju, seperti, Korea Selatan, Taiwan dan Cina. Sedangkan negara-negara di Amerika dan Eropa sudah sejak pertengahan tahun 1950an memanfaatkan energi nuklir untuk pembangkit tenaga listrik. Berdasarkan data tahun 2001, Amerika Serikat memiliki 103 buah PLTN, Perancis 59 buah PLTN, Jepang 53 buah PLTN, India 14 buah PLTN, Korea Selatan 16 buah PLTN, Cina 3 buah PLTN dan Pakistan 2 buah PLTN. Perancis adalah negara terbesar yang pasokan tenaga listriknya berasal dari PLTN, yaitu 79,4% dari keseluruhan kebutuhan tenaga listriknya. Tenaga listrik yang dihasilkan PLTN memiliki harga produksi yang jauh lebih murah jika dibandingkan dengan harga produksi listrik yang dibangkitkan secara konvensional. Hanya saja kekhawatiran akan adanya bahaya radiasi yang ditimbulkan manakala terjadi suatu kecelakaan nuklir seringkali menjadi sebuah perhatian utama dalam penyelenggaraan PLTN di negara-negara tersebut. Hal tersebut telah diantisipasi dengan penyusunan suatu sistem Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) di lingkungan PLTN untuk melindungi pekerja dan penduduknya dari bahaya radiasi yang ditimbulkan. Salah satu diantaranya adalah sistem keselamatan ganda yang diterapkan pada setiap reaktor nuklir, kemungkinan terjadinya kecelakaan (kebocoran) nuklir dapat ditekan sekecil mungkin.

Kebutuhan pembangkit listrik bertenaga nuklir di Indonesia sudah amat mendesak dan telah diantisipasi oleh Pemerintah dengan perencanaan pembangunan dua unit PLTN. Untuk itu, seperti halnya negara-negara lain, Indonesia juga harus mengantisipasi bahaya radiasi yang mungkin ditimbulkan dengan penyusunan Undang-Undang mengenai Kesehatan dan Keselamatan Kerja

untuk PLTN. Atas dasar kebutuhan tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mempelajari dan mendapatkan aspek penting untuk masukan dalam konsep Undang-Undang Kesehatan dan Keselamatan Kerja PLTN yang dibutuhkan dan sesuai di Indonesia.

## **1.2. TUJUAN PENELITIAN**

Maksud penelitian ini adalah melakukan kajian terhadap perkembangan penggunaan energi nuklir di dunia Internasional dan di Indonesia yaitu mencakup potensi bahaya yang ditimbulkan dan aspek keselamatan dan kesehatan kerja (K3), terutama penggunaan energi nuklir pada Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir (PLTN).

Adapun tujuan penelitian ini adalah memberi masukan untuk konsep K3 di Indonesia terhadap radiasi nuklir, pengelolaan limbah radioaktif dan keamanan instalasi PLTN terhadap bahaya gempa dan sesuai dengan kultur nasional.

## **1.3. BATASAN DAN RUANG LINGKUP PENELITIAN**

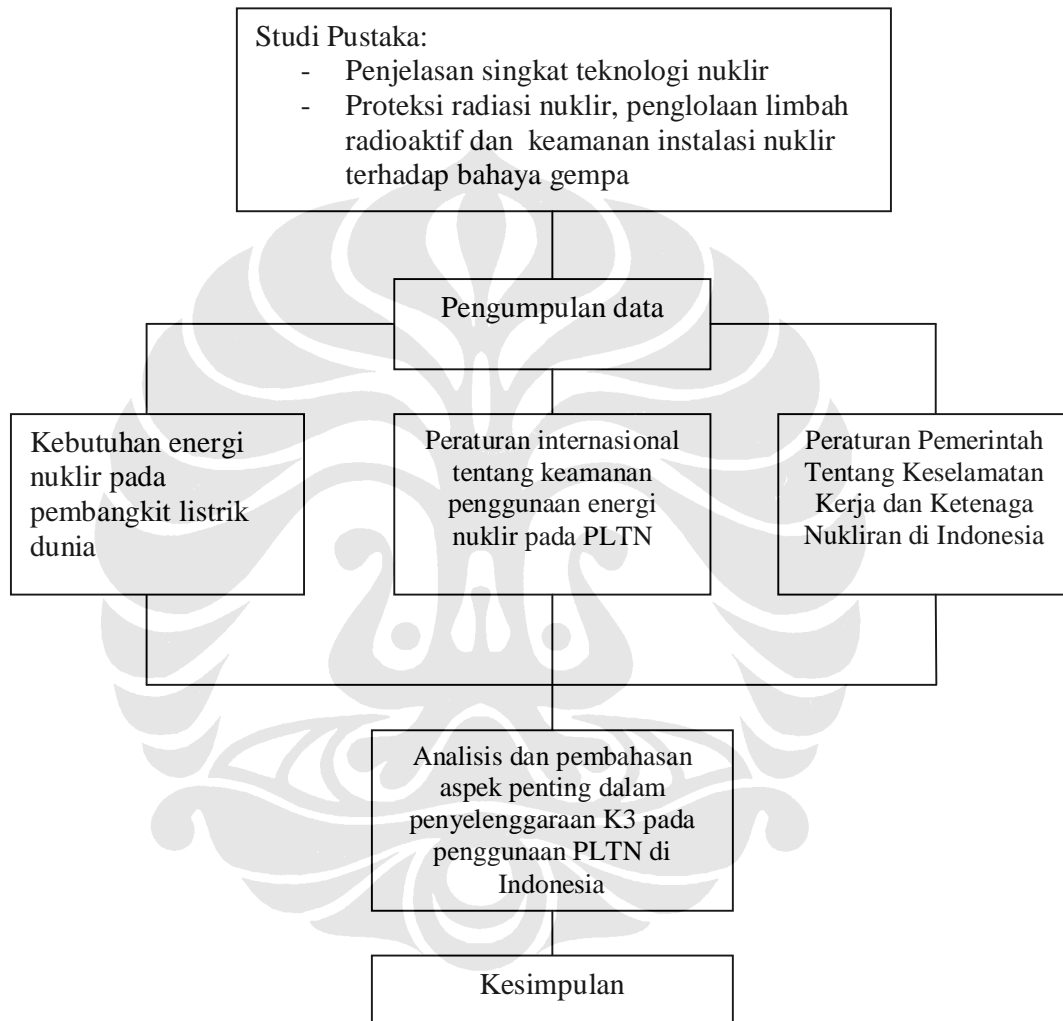
Penelitian ini menggunakan metode kajian pustaka yang berupa buku literatur, hasil penelitian terdahulu di Indonesia maupun di dunia Internasional tentang penggunaan energi nuklir baik manfaat, bahaya radiasi maupun perlindungan terhadap bahaya tersebut.

Sebagai batasan, maka penelitian ini dibatasi dengan ruang lingkup berikut ini:

1. Studi literatur dilakukan pada teknologi nuklir, sehingga dapat berupa reaktor nuklir yang belum digunakan untuk membangkitkan tenaga listrik (PLTN) di Indonesia.
2. Aspek yang dibahas adalah mengenai bahaya-bahaya yang diperkirakan akan timbul dalam rangkaian aktivitas teknologi nuklir. Bahaya-bahaya tersebut meliputi bahaya secara mekanik, biologis, dan kimiawi.
3. Produk yang dihasilkan adalah aspek-aspek penting untuk konsep tentang keselamatan kerja radiasi nuklir dan pengelolaan limbahnya.

## **1.4. METODOLOGI PENELITIAN**

Penelitian ini merupakan studi literatur yaitu menggunakan buku-buku pustaka dan peraturan-peraturan internasional maupun di dalam negeri mengenai keamanan instalasi nuklir, sebagai data kajian untuk mencapai tujuan penelitian. Adapun proses penelitian ini dapat dilihat pada bagan alir dalam Gambar 1.1. dibawah.



**Gambar 1.1** : Diagram Alir Penelitian

Sesuai diagram alir penelitian di atas, maka kajian ini dilakukan melalui prosedur sebagai berikut :

1. Studi Pustaka

Kajian terhadap pustaka dititik beratkan pada pemahaman terhadap proses teknis reaktor nuklir, bahaya radiasi dan penanganan limbah nuklir. Dalam

rangka menyusun konsep K3 di lingkungan teknologi nuklir, harus diketahui terlebih dahulu secara umum tentang kejadian-kejadian nuklir dan komponen-komponennya. Hal ini dimaksudkan agar dalam mencari dan memutuskan jenis-jenis bahaya yang akan ditimbulkan menjadi valid, karena telah dipahami dengan baik berbagai instrumen yang ada di dalamnya.

## 2. Pengumpulan Data

Peraturan keselamatan kerja beserta aspek-aspeknya di dunia internasional yang digunakan dan menjadi acuan oleh negara maju seperti Amerika Serikat, Perancis dan Jepang dalam penggunaan energi nuklir. Selain itu juga peraturan eksisting di Indonesia tentang keselamatan kerja dan di reaktor nuklir khususnya.

## 3. Analisis dan pembahasan aspek proteksi terhadap bahaya dalam proses kerja, radiasi dan lingkungan yang ditimbulkan pada penggunaan energi nuklir sebagai sumber energi listrik (PLTN) dan kaitannya dengan UU keselamatan kerja Republik Indonesia.

## 4. Kesimpulan Penelitian

### 1.5. SISTEMATIKA PENULISAN

Dalam mencapai tujuan penelitian maka Laporan Penelitian Skripsi ini disusun dalam lima bab yaitu :

**Bab I** : berisi mengenai pendahuluan, yang terdiri dari latar belakang penelitian, tujuan penelitian, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

**Bab II** : berisi tentang hasil dari studi penelusuran literatur yang berkaitan dengan topik penelitian yaitu prosedur teknis dalam reaktor nuklir, bahaya dan manfaat radiasi nuklir, serta aspek penanganan bahaya penggunaan tenaga nuklir.

**Bab III** : berisi tentang data peraturan tentang keamanan penggunaan energi nuklir, baik dalam lingkup internasional maupun dalam negeri.

**Bab IV** : berisi tentang pembahasan aspek-aspek yang penting diperhatikan dalam rangka penggunaan energi nuklir sebagai sumber energi untuk tenaga pembangkit listrik atau Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir di Indonesia. Pembahasan meliputi analisis terhadap aspek-aspek keselamatan kerja dalam reaktor nuklir, pengelolaan limbah nuklir, keamanan instalasi nuklir terhadap bahaya gempa mengacu pada negara maju dikaitkan dengan peraturan keselamatan kerja di Indonesia yang disesuaikan dengan kultur nasional sebagai masukan untuk melengkapi Peraturan K3 Ketenaga Nukliran di Indonesia.

**Bab V** : berisi tentang kesimpulan hasil pembahasan berupa masukan untuk konsep K3 di Indonesia pada penggunaan energi nuklir khususnya PLTN di Indonesia.

