

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Listrik merupakan energi paling cocok dan nyaman bagi rumah tangga dan berbagai bidang industri karena selain energi listrik itu tidak menimbulkan biaya energi listrik juga memiliki efisiensi yang tinggi, yaitu 98%, Namun tentunya listrik yang kita gunakan tersebut harus dibangkitkan. Banyak cara yang bisa di gunakan untuk membangkitkan voltase atau energi listrik potensial. Namun cara yang terbaik untuk membangkitkan listrik adalah dengan memanfaatkan sistem elektromagnetis, Tetapi belakangan ini masalah energi merupakan salah satu isu yang sedang hangat dibicarakan, misalnya tentang pemadaman bergilir yang terjadi di daerah-daerah, mungkin di kota – kota besar atau kota yang merupakan sektor industri amat jarang atau mungkin hampir tidak ada pemadaman bergilir karena jika di daerah industri terjadi pemadaman bergilir maka kerugiannya akan sangat besar, selain masalah pemadaman bergilir ada beberapa masalah lagi yang akhir-akhir ini sering di bicarakan masyarakat misalnya:

- Semakin berkurangnya sumber energi
- Semakin berkurangnya bahan bakar fosil
- Penemuan sumber energi baru
- Dampak penggunaan energi yang dihasilkan dari pembakaran bahan bakar fosil terhadap lingkungan hidup dan
- Pengembangan energi-energi alternatif.

Beberapa hal di atas belakangan ini menjadi tema-tema yang menarik dan banyak didiskusikan karena selain semakin menipisnya bahan bakar fosil, diyakini bahwa pemanasan global yang sedang terjadi dan akan memasuki tahap yang mengkhawatirkan disebut-sebut juga merupakan dampak penggunaan energi minyak bumi (bahan bakar fosil) yang merupakan sumber energi utama saat ini.

Dampak terhadap lingkungan dan semakin berkurangnya sumber energi minyak bumi memaksa kita untuk mencari dan mengembangkan sumber energi baru. Salah satu alternatif sumber energi baru yang sangat berpotensi yaitu pemanfaatan energi nuklir. Meski dampak dan bahaya yang ditimbulkan amat besar, tidak dapat dipungkiri bahwa energi nuklir adalah salah satu alternatif sumber energi yang layak diperhitungkan.

Isu-isu yang sering dibicarakan ketika membicarakan tentang nuklir adalah tentang bahaya yang sangat besar dari energi nuklir, karena yang di ketahui masyarakat umum sampai saat ini adalah nuklir dalam bentuk bom dan bayangan buruk tentang musibah yang akan terjadi bilamana terjadi kebocoran atau hancurnya reaktor nuklir. Isu-isu tersebut telah membentuk bayangan buruk dan menakutkan tentang nuklir dan pengembangannya. Padahal pemanfaatan yang bijaksana dan terkendali atas energi nuklir dapat meningkatkan taraf hidup sekaligus memberikan solusi atas masalah kelangkaan energi pada saat ini.

Sehubungan dengan permasalahan yang dikemukakan di atas maka melalui penelitian tugas akhir ini akan dilakukan kajian pembangkit listrik tenaga nuklir yang mencakup klasifikasi, komponen dan sistem kontrolnya. Diharapkan dari hasil kajian ini akan diperoleh pemahaman tentang pembangkit listrik tenaga nuklir khususnya tentang sistem kontrol *pressurizer*.

## **1.2 Tujuan**

Tujuan penelitian ini adalah melakukan kajian sistem PLTN, komponen komponen PLTN, dan sistem control PLTN terutama pada bagian *pressurizer*. Agar bila kemudian hari di indonesia mulai di kembangkan pemanfaatan energi nuklir untuk pembangkit listrik, sumber daya manusia yang akan mengolahnya sudah siap.

## **1.3 Rumusan Masalah**

Perumusan masalah dalam merealisasikan studi pembangkit listrik ini ialah bagaimana memanfaatkan energi nuklir sebagai energi alternatif dan bagaimana harus mengetahui sistem kontrol *pressurizer*.

## **1.4 Batasan Masalah**

Ruang lingkup tugas akhir ini meliputi hal-hal berikut :

1. Cara kerja sistem PLTN
2. Cara kerja *pressurizer*
3. Cara kerja sistem kontrol *pressurizer*

## **1.5 Manfaat**

Sebagai bahan informasi bagi masyarakat luas untuk lebih mengenal Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir (PLTN).

## **1.6 Sistematika Penulisan**

### **BAB I Pendahuluan**

- 1.1 Latar belakang
- 1.2 Tujuan
- 1.3 Rumusan Masalah
- 1.4 Batasan Masalah
- 1.5 Manfaat
- 1.6 Sistematika Penulisan

### **BAB II Dasar Teori**

- 2.1 Definisi PLTN
- 2.2 Keunggulan dan Keterbatasan PLTN
  - 2.2.1 Keunggulan PLTN
  - 2.2.2 Keterbatasan PLTN
- 2.3 Klasifikasi Reaktor PLTN
  - 2.3.1 Klasifikasi Reaktor PLTN Berdasarkan Pendingin yang Digunakan
    - 2.3.1.1 Pendingin Air
    - 2.3.1.2 Reaktor Berpendingin Logam Cair
    - 2.3.1.3 Reaktor Berpendingin Gas
    - 2.3.1.4 Reaktor Berpendingin Garam Cair
  - 2.3.2 Klasifikasi Reaktor PLTN Berdasarkan Tipe Reaksi Nuklir
    - 2.3.2.1 Reaktor Nuklir Fisi
    - 2.3.2.2 Reaktor Nuklir Fusi
  - 2.3.3 Klasifikasi Reaktor PLTN Berdasarkan Bahan Moderator

- 2.4 Bagian-Bagian Utama Pada Reaktor Jenis PWR (*Pressurizer Water Reactor*)
  - 2.4.1 *Pressurizer*
    - 2.4.1.1 Konstruksi *Pressurizer*
    - 2.4.1.2 Operasi *Pressurizer*
    - 2.4.1.3 Model *Pressurizer*
  - 2.4.2 Reaktor Nuklir
    - 2.4.2.1 Komponen Reaktor Nuklir
    - 2.4.2.2 Moderator Neutron
    - 2.4.2.3 Batang Kendali
    - 2.4.2.4 Pendingin
    - 2.4.2.5 Perisai Beton
  - 2.4.3 Generator
  - 2.4.4 Kondensor
  - 2.4.5 Turbin
  - 2.4.6 Pompa
  - 2.4.7 Steam Generator
- 2.5 Sistem Kontrol *Pressurizer*
  - 2.5.1 Explicit-MPC
  - 2.5.2 LQR( *Linear Quadratic Regulator* )
- 2.6 Ruang Lingkup Termodinamika
- 2.7 Siklus Rankine
- 2.8 Teknik Kontrol Otomatis
  - 2.8.1 Komponen Dasar Sistem Kendali

2.8.2 Kategori Sistem Kendali

- a. Sistem Kendali Loop Terbuka (Open-Loop Control System)
- b. Sistem Kendali Loop Tertutup (Close-Loop Control System)

2.8.3 Contoh Ilustrasi Sistem Kendali

- a. Sistem Kendali Robot
- b. Sistem Kendali Temperatur
- c. Sistem Kendali Numerik

Bab Iii Metodologi Dan Kegiatan

3.1 Diagram Alir

3.2 Identifikasi Masalah

3.3 Kondisi Berupa Tekanan Dan Temperature Uap Air Di Reactor

BAB IV Analisa *Pressurizer* PLTN Tomari-3, Hokaido

4.1 Data Teknis Operasional PLTN Tomari-3 Tipe PWR di Hokaido Daya 1000 MWe.

4.2 Cara Kerja *Pressurizer* PLTN Tomari-3 Tipe PWR di Hokaido daya 1000 MWe.

4.3 Sistem Kontrol *Pressurizer*

4.3.1 Sistem Control PI (*Proporsional Integral*)

4.3.2 Sistem Kontrol *Explicit-MPC (Model Predictive Control)*

BAB V Kesimpulan Dan Saran

5.1 Kesimpulan

5.2 Saran