

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pada era modern seperti sekarang ini, listrik merupakan salah satu kebutuhan yang sangat penting bagi masyarakat. Baik masyarakat yang tinggal di daerah pedesaan dan terutama masyarakat yang tinggal di daerah perkotaan. Hampir semua peralatan dalam berbagai bidang memerlukan energi listrik.

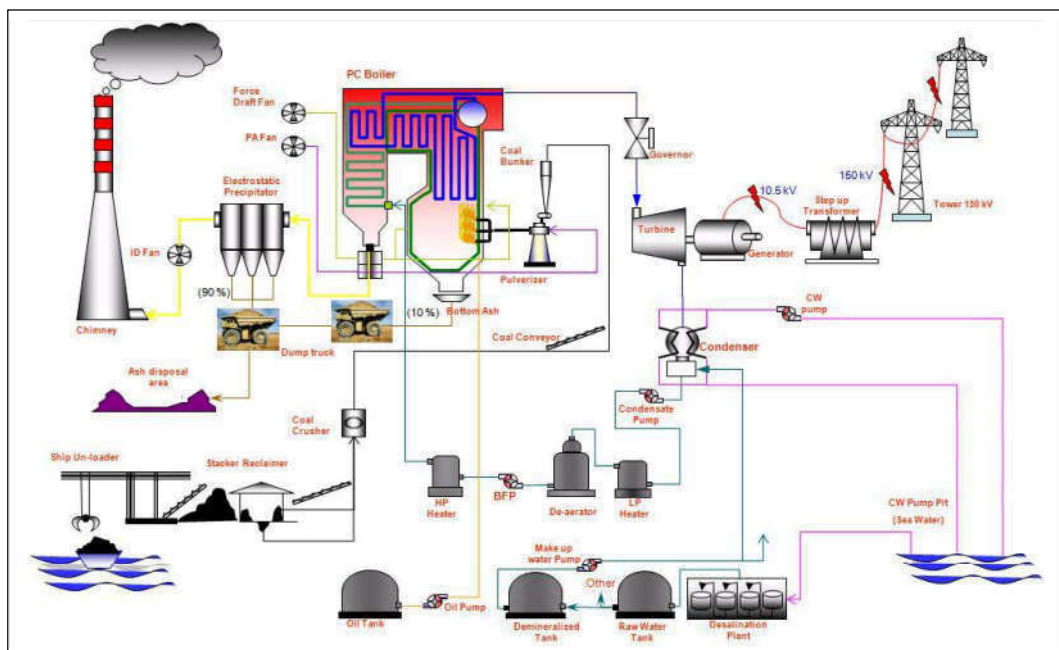
Pemerintah sebagai penyelenggara negara yang berkewajiban mengurus berbagai keperluan masyarakat, selalu berusaha untuk memenuhi kebutuhan akan energi listrik tersebut. Hal tersebut dilakukan dengan membangun dan mengoperasikan unit – unit pembangkit listrik. Baik melalui perusahaan milik negara, yaitu PT. Perusahaan Listrik Negara atau PT. PLN maupun perusahaan – perusahaan yang dikelola oleh swasta<sup>(14)</sup>.

Dari berbagai jenis pembangkit listrik yang banyak dibangun, salah satunya adalah Pembangkit Listrik Tenaga Uap atau PLTU.

PLTU<sup>(12)</sup> adalah salah satu sumber energi utama di Indonesia, PLTU digolongkan sebagai pembangkit listrik tenaga *thermal* yang mengubah energi kimia dalam bahan bakar menjadi energi listrik. Bahan bakar pada PLTU dapat berupa bahan bakar padat (batubara), cair (BBM) serta gas. Uap yang terjadi dari hasil pemanasan *boiler*/ketel uap pada PLTU digunakan untuk memutar turbin yang kemudian oleh generator diubah menjadi energi listrik. Energi primer yang digunakan oleh PLTU adalah bahan bakar yang dapat berwujud padat, cair maupun gas. Batubara adalah wujud padat bahan bakar dan minyak merupakan wujud cairnya. Terkadang dalam satu PLTU dapat digunakan beberapa macam bahan bakar. PLTU menggunakan siklus uap dan air dalam pembangkitannya. Mula-mula air dipompakan ke dalam pipa air yang mengelilingi ruang bakar ketel. Lalu bahan bakar dan udara yang sudah tercampur

disemprotkan ke dalam ruang bakar dan dinyalakan, sehingga terjadi pembakaran yang mengubah bahan bakar menjadi energi panas/ kalor. Setelah keluar dari turbin tekanan tinggi, uap akan masuk ke dalam Pemanas Ulang yang akan menaikkan suhu uap sekali lagi dengan proses yang sama seperti di Pemanas Lanjut. Selanjutnya uap baru akan dialirkan ke dalam turbin tekanan menengah dan langsung dialirkan kembali ke turbin tekanan rendah. Energi gerak yang dihasilkan turbin tekanan tinggi, menengah dan rendah inilah yang akan diubah wujudnya dalam generator menjadi energi listrik. Dari turbin tekanan rendah uap dialirkan ke kondensor untuk diembunkan menjadi air kembali. Pada kondensor diperlukan air pendingin dalam jumlah besar. Inilah yang menyebabkan banyak PLTU dibangun di daerah pantai atau sungai.

Air pendingin yang diambil dari badan air/ sungai/ laut hanya akan digunakan satu kali proses pendinginan. Selanjutnya air limbah dari proses pendinginan akan disalurkan menuju ke tempat asalnya, yaitu badan air atau sungai/ laut<sup>(14)</sup>. Gambaran siklus uap dan air dalam PLTU dapat dilihat seperti Gambar-1.1 di bawah ini.



Gambar – 1.1 : *Plan Overview* PLTU  
 Sumber : PLN Corporate University<sup>(12)</sup>

Selain peralatan utama, PLTU juga mengoperasikan berbagai peralatan pendukung. Beberapa peralatan pendukung juga ditempatkan di dalam bangunan dan yang lainnya ditempatkan di area luar atau *outdoor*.

Dengan banyaknya peralatan, lahan yang luas dan banyak bangunan tersebut, maka selain dapat menghasilkan listrik, PLTU juga menghasilkan berbagai limbah. Yaitu berupa limbah padat maupun limbah cair, limbah yang berbahaya maupun limbah yang tidak berbahaya. Berbagai limbah yang dihasilkan tersebut harus ditangani dan dikelola dengan benar sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Penanganan dan pengelolaan setiap jenis limbah dilakukan dengan cara yang berbeda - beda.

## **1.2 Tujuan**

Tujuan dari penulisan tugas akhir mengenai studi perancangan saluran pembuangan air limbah pada area PLTU adalah sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Strata Satu (S1) pada Program Studi Teknik Sipil Institut Teknologi Indonesia. Adapun tujuan umum adalah :

- Agar lebih memahami dan mengetahui aplikasi ilmu yang diperoleh di bangku kuliah terutama mata kuliah Rekayasa Lingkungan, Hidrolika dan Mekanika Fluida.
- Menghasilkan rancangan saluran pembuangan yang optimal sehingga dapat mencegah adanya genangan air atau banjir di dalam area proyek PLTU. Sehingga operasional PLTU dan peralatan pendukungnya tidak mengalami gangguan.
- Mencoba untuk menganalisa berbagai bentuk, fungsi dan dimensi dari bangunan yang digunakan dalam sistem pembuangan air limbah pendingin pada proyek PLTU.

## **1.3 Rumusan Masalah**

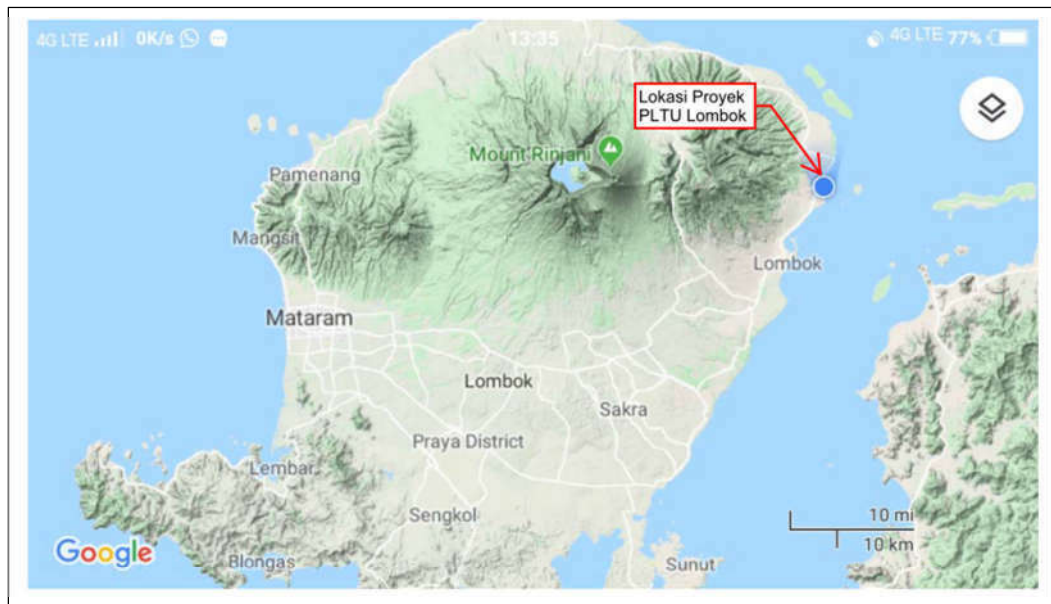
Berdasarkan latar belakang yang sudah dipaparkan pada bab sebelumnya, maka dapat disimpulkan terdapat beberapa permasalahan yang mungkin terjadi akibat adanya limbah cair proyek PLTU, antara lain :

1. Limbah cair dapat mengakibatkan pencemaran terhadap lingkungan. Dalam Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 8 Tahun 2009 Tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha Dan/ Atau kegiatan Pembangkit Listrik Tenaga Termal dijelaskan bahwa saluran pembuangan air limbah harus terbuat dari bahan yang kedap air agar tidak terjadi rembesan pada lingkungan<sup>(13)</sup>.
2. Limbah cair juga berpotensi menimbulkan pencemaran air pada badan air. Temperatur air yang lebih hangat menyebabkan organisme perairan mengalami peningkatan laju respirasi dan peningkatan konsumsi oksigen serta lebih mudah terkena penyakit, parasit dan bahan kimia beracun<sup>(15)</sup>. Ada beberapa cara untuk meminimalisir efek panas yang berlebihan terhadap ekosistem perairan, antara lain adalah melalui pengurangan penggunaan dan pembuangan listrik serta pembatasan jumlah buangan air panas ke dalam badan air yang sama, kontrol dengan dilusi, mentransfer panas dari air ke atmosfer dengan tower pendingin basah atau kering, pembuangan air panas ke dalam kolam yang dangkal atau kanal untuk pendinginan air<sup>(15)</sup>.

#### **1.4 Studi Kasus**

Dari permasalahan di atas, maka penulis mencoba untuk membuat suatu perancangan saluran pembuangan air limbah yang memenuhi kriteria, yaitu menggunakan bahan yang kedap air dan membuat saluran terbuka yang dangkal sebagai salah satu cara untuk melakukan pendinginan terhadap air limbah tersebut.

Adapun penulisan akan mengambil proyek PLTU Lombok yang sedang dibangun oleh PLN yang berada di Kabupaten Lombok Timur, Propinsi Nusa Tenggara Barat sebagai obyek studi.



Gambar – 1.2 : Lokasi PLTU Lombok

Sumber : Tangkapan Layar Menggunakan *Google Map*

## 1.5 Ruang Lingkup

Ruang lingkup dari penulisan ini adalah sebagai berikut :

1. Lokasi yang menjadi obyek materi adalah Proyek PLTU Lombok
2. Penulisan berfokus pada Perancangan Saluran Pembuangan Air Limbah dari Sumber Pendinginan Kondensor pada proyek PLTU.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika Penulisan akan dibagi menjadi 5 Bab, yang terdiri dari :

Bab I : Pendahuluan berisikan latar belakang, tujuan, rumusan masalah, kondisi eksisting, ruang lingkup dan sistematika penulisan.

Bab II : Kajian Pusaka, memuat pembahasan materi mengenai persamaan debit berbagai bentuk bangunan air, kecepatan aliran air dan tinjauan hidrolika pada bangunan air tersebut. Serta membahas mengenai dasar – dasar perhitungan pembebanan, stabilitas bangunan serta daya dukung tanahnya.

- Bab III : Metodologi, memuat tentang tahapan – tahapan dalam perancangan, cara pengumpulan dan pengolahan data serta langkah – langkah dalam proses analisa bangunan pada sistem pembuangan limbah air pendingin.
- Bab IV : Analisa dan Pembahasan, menganalisa dan membahas secara detil perhitungan rancangan setiap bangunan, sehingga memperoleh hasil/ data yang akan digunakan dalam perancangan selanjutnya.
- Bab V : Kesimpulan dan Saran, memuat pernyataan singkat dan tepat mengenai dari hasil analisa dan pembahasan serta saran yang akan diberikan.