

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Tingkat kebutuhan listrik di Indonesia setiap tahunnya terus mengalami peningkatan. Peningkatan tersebut disebabkan karena permintaan pemenuhan energi listrik untuk pemukiman dan perindustrian yang cukup tinggi. Salah satu upaya pemerintah untuk memenuhi kebutuhan energi listrik yang melunjak adalah dengan membangun sebuah pembangkit listrik tenaga gas dan uap (PLTGU).

Industri pembangkit listrik tenaga gas dan uap di Indonesia lebih banyak dibangun di daerah pantai misalnya PLTGU Muara Karang CCPP 400 – 500 MW. Alasannya adalah karena memudahkan dalam pengambilan air yang digunakan untuk proses pendinginan atau *cooling water system* mengingat sumber daya air yang diberikan dari lautpun tidak terhingga.

Unit pembangkitan Muara Karang sebagai salah satu perusahaan pembangkit listrik yang dibawahhi oleh PT Pembangkitan Jawa-Bali (PT PJB) telah memiliki dua jenis pembangkit listrik yaitu pembangkit listrik tenaga uap (PLTU) dan pembangkit listrik tenaga gas dan uap (PLTGU) seperti pada Gambar 1.1. Total kapasitas daya yang dibangkitkan oleh PT PJB UP Muara Karang saat ini mencapai ± 1605 MW yang terdiri dari PLTGU Blok I dengan kapasitas 495 MW, kemudian PLTGU Blok II (710

MW), PLTU-4 (1x200 MW), PLTU-5 (1x200 MW), sehingga dengan rencana pengembangan PLTGU Blok III (500 MW) ini maka total kapasitas Unit Pembangkit PLTU/PLTGU Muara Karang mencapai 2105 MW.

Sumber pengambilan air pada PLTGU Blok III ini nantinya akan diambil melalui kanal intake seperti pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1. Tata letak bangunan pembangkit listrik di wilayah PJB Muara Karang
(Sumber : Google Earth)

Pembangkit listrik tenaga gas dan uap menggunakan air sebagai cairan kerja dalam menggerakkan turbin untuk menghasilkan listrik (Malikusworo dan Arinardi, 1992). Air diubah menjadi uap di ketel saat keluar dari turbin, uap dimasukkan ke dalam mesin pengembun (*kondensor*) dengan pendingin yang berasal dari air sehingga mencair kembali. Tugas

utama air pendingin adalah mengambil kalor dari kondensor sehingga air pendingin mengalami kenaikan temperatur.

Air yang digunakan sebagai pendingin harus memenuhi persyaratan yang sesuai dengan komponen atau struktur yang dirumuskan dalam spesifikasi kualitas air pendingin. (Nurjayanti dan Subakti, 2010) menyebutkan bahwa permasalahan utama yang selalu muncul dari kegiatan buangan air hasil *cooling water system* adalah temperatur air buangan dari sistem tersebut jauh lebih tinggi dari temperatur lingkungan di sekitarnya, umumnya temperatur air buangan tersebut dapat mencapai 40° C.

Jarak antara saluran keluar dan saluran masuk air pendingin yang terlalu pendek dapat menyebabkan resirkulasi air pendingin. Hal ini menyebabkan tingginya temperatur air pendingin yang masuk. Apabila temperatur air pendingin yang masuk terlalu tinggi maka dapat menyebabkan berkurangnya efisiensi mesin pendingin PLTGU. Faktor lain yang dapat menyebabkan tingginya temperatur air pendingin yang masuk adalah sempitnya area sebaran panas sehingga air tidak memiliki cakupan luas pada proses penurunan temperatur.

Bersamaan dengan pengembangan pembangkit listrik tenaga gas dan uap di Blok III, di daerah Teluk Jakarta sedang berlangsung pula reklamasi Pulau G yang tentunya akan berdampak langsung pada PLTGU Muara Karang nantinya. Pada Gambar 1.2. menjelaskan letak Pulau G yang berdekatan dengan PLTGU Muara Karang dan berpotensi mempersempit area sebaran panas pada air buangan PLTGU.



Gambar 1.2 Tata letak pulau – pulau reklamasi pada wilayah Teluk Jakarta

(Sumber : Analisis Dampak Lingkungan Reklamasi Pulau G PT. Mutiara Wisesa)

Mengingat akan dampak yang ditimbulkan maka perlunya mempelajari bagaimana pola penyebaran dan sirkulasi panas air pendingin tersebut ditinjau dari jarak saluran masuk dan keluar air pendingin pada kondisi *existing* dan juga area sebaran panas yang menyempit akibat reklamasi Pulau G.

Analisis ini menggunakan program Delft 3D untuk perhitungan model dari dispersi limbah *thermal* yang dikeluarkan dari pembangkit listrik. Hasil model digunakan sebagai evaluasi dan acuan dalam pengambilan keputusan untuk optimasi kanal *intake* (pengambilan) dan bangunan *outfall* (pembuang) yang harus ditempatkan secara cermat agar air panas hasil buangan tidak tersirkulasi kembali ke dalam pembangkit.

1.2. **Rumusan Masalah**

Tingginya temperatur air pendingin yang masuk dapat menyebabkan berkurangnya efisiensi mesin pada pembangkit listrik, hal ini menyebabkan performa pembangkit listrik ikut menurun sehingga tidak dapat lagi menghasilkan energi listrik sesuai dengan yang di harapkan.

Pengembangan pembangkit listrik tenaga gas dan uap Blok III ini menyebabkan meningkatnya buangan air pendingin dari pembangkit listrik sehingga temperatur air hasil buanganpun juga semakin tinggi ,hal ini diikuti pula dengan adanya reklamasi Pulau G yang mempersempit area sebaran panas air hasil buangan pembangkit. Faktor-faktor tersebut menyebabkan resiko penyebaran panas yang tidak beraturan sehingga meningkatkan resiko kenaikan temperatur air pada *intake*.

Berdasarkan permasalahan yang sudah dipaparkan pada subab sebelumnya, maka perlunya dilakukan simulasi permodelan pada kondisi sekarang ini dimana terdapat tambahan pembangkit baru serta terdapat penambahan reklamasi Pulau G sehingga nantinya dapat menentukan

rencana tindak lanjut kedepannya untuk mencegah hal – hal yang tidak diinginkan tersebut.

1.3. **Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah dalam penelitian adalah sebagai berikut:

1. Area pemodelan hanya mencakup area sebaran panas dari *outfall* hingga ke *intake*.
2. Objek pembahasan diarahkan pada sebaran *thermal* terkait dengan kinerja kanal *intake* untuk pembangkit dengan membuat beberapa skenario perpanjangan kanal *intake*.
3. Data terkait hidro-oseanografi berasal dari pengukuran yang diambil pada bulan Juni 2017.
4. Data-data yang selain hidro-oseanografi diasumsikan.
5. Kecepatan arus dan arah gelombang dianggap tidak berpengaruh karena letak PLTGU yang diapit oleh Pantai Mutiara dan Pelabuhan Muara Angke sehingga arus yang sampai pada PLTGU cukup tenang.

1.4. **Waktu dan Tempat Pelaksanaan**

Pelaksanaan pengambilan dan pengolahan data tugas akhir ini dilakukan di Proyek PLTGU Muara Karang CCPP 400 – 500 MW yang sedang dilaksanakan oleh PT. Wijaya Karya (Persero) Tbk. yang bertempat di Kantor Pusat JMK Jl. Pluit Utara Raya No. 2B, Jakarta Utara. Area yang ditinjau dalam permodelan sebaran panas ini adalah pada perairan di daerah

dekat *outfall* hingga *intake*. Untuk lebih jelasnya lokasi yang ditinjau dijelaskan pada Gambar 1.1. dan Gambar 1.2.

1.5. Keaslian Tugas Akhir

Berdasarkan hasil tinjauan pustaka mengenai penelitian yang pernah dilakukan untuk analisis pengaruh reklamasi Pulau G pada *dispersi thermal* PLTGU Muara Karang, penelitian tersebut menjelaskan tentang karakteristik sebaran panas air buangan PLTGU Muara Karang dari *outfall* sampai ke *intake*. Tinjauan pustaka yang ada tidak jauh berbeda dari penelitian yang dilakukan saat ini, hanya saja penelitian yang dilakukan sekarang ini memiliki perbedaan dalam metode simulasinya yang menggunakan program Delft 3D dan juga menyajikan beberapa kondisi dalam permodelan yaitu dalam kondisi *existing* dimana masih terdapat 3 pembangkit yaitu Blok I, Blok II, Blok III, lalu kondisi pada saat setelah terbentuknya pulau G dan apabila suhu air yang masuk pada kanal intake memiliki kenaikan yang cukup tinggi maka akan dibuat permodelan baru dengan penambahan panjang kanal intake. Penyajian permodelan yang beragam tersebut bertujuan agar memudahkan dalam melihat perbandingan karakteristik sebaran panas pada beberapa kondisi yang ada.

Berdasarkan penjelasan di atas maka penelitian yang dilakukan saat ini berbeda dengan tinjauan pustaka yang diambil, Pengaruh Reklamasi Pulau G Terhadap *Thermal Dispersion* PLTGU Muara Karang, karena adanya perbedaan program yang digunakan, penyajian permodelan sebaran

panas yang cukup beragam, dan tujuan penelitian yang ada, sehingga judul penelitian saat ini adalah Analisis Pengaruh Reklamasi Pulau G Terhadap *Thermal Dispersion* PLTGU Muara Karang.

1.6. Tujuan Tugas Akhir

Tujuan melakukan tugas akhir adalah seperti di bawah ini.

1. Sebagai syarat kelulusan yudisium Fakultas Teknik, Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Mengetahui karakteristik sebaran panas pada air hasil buangan PLTGU Muara Karang setelah adanya reklamasi.
3. Mengetahui peningkatan temperatur pada area *intake* setelah adanya reklamasi Pulau G.
4. Mengidentifikasi masalah yang terdapat pada peningkatan temperatur pada area *intake* PLTGU Muara Karang.

1.7. Manfaat Tugas Akhir

Adapun manfaat dari penelitian ini antara lain:

1. Menentukan langkah yang tepat untuk mengatasi masalah yang ada berdasarkan hasil analisis.
2. Menjadi acuan bagi pihak pengembang reklamasi Pulau G dalam menentukan langkah yang tepat dalam menangani permasalahan yang ditimbulkan terhadap PLTGU Muara Karang.

3. Menjadi sumber ilmu pengetahuan bagi penelitian yang berkaitan dengan Analisis Dispersi *Thermal*.

