

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri merupakan salah satu sektor dominan yang mempengaruhi stabilitas perekonomian suatu negara. Perkembangan di sektor industri telah mengakibatkan regulasi pemerintah dalam hal pemberdayaan sumber daya alam dan lingkungan yang semakin ketat. Hal ini dilakukan untuk mengarahkan para pelaku industri agar berorientasi pada industri yang berteknologi ramah lingkungan dan dapat meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya alam yang dikelola sehingga pemberdayaan sumber daya alam dapat dioptimalkan secara berkelanjutan.

Dewasa ini dunia industri menghadapi satu masalah besar yang berkaitan dengan lingkungan, salah satunya yaitu pencemaran udara akibat aktivitas cerobong asap. Salah satu model matematika untuk menganalisa masalah tersebut adalah *Gaussian Plume Model* (GPM), dimana merupakan model penyebaran pencemar udara yang berlangsung dalam kondisi tetap dan berdasarkan distribusi *Gaussian*. Model ini dikembangkan berdasarkan persamaan difusi untuk menentukan konsentrasi polutan dari sumber titik tunggal yang berada di ketinggian tertentu (seperti cerobong asap) pada kondisi dataran tertentu. Model ini diaplikasikan menggunakan software Matlab 7.12 (Chasanah Kusumastuti, 2007).

Dalam konsep dasar mekanika fluida, emisi gas SO_2 dari cerobong merupakan fluida bergerak dan berubah bentuk secara terus-menerus. Setiap zat yang dipancarkan ke dalam udara akan mengalami pengangkutan, pencampuran dan penyebaran (dispersi) sesuai dengan dinamika udara. Saat ini terdapat banyak sekali model yang dikembangkan untuk mensimulasikan pola penyebaran gas atau zat kimia yang dipancarkan ke udara. Salah satunya adalah *Computational Fluent Dynamic* (CFD) atau model *fluent*. Pada penelitian sebelumnya digunakan pendekatan dengan menggunakan model difusi *Gauss Ganda* untuk membandingkan hasil simulasi yang dilakukan dengan menggunakan model *fluent* (Budi Setio, 2008).

Studi simulasi dispersi gas polutan juga dilakukan dengan menggunakan program *Computational Fluid Dynamics* (CFD). Simulasi ini dilakukan untuk melihat simulasi dispersi dan sebaran konsentrasi gas polutan (SO_2 , H_2S , dan CO) dari cerobong ke lingkungan dengan menggunakan program CFD yang akan dibandingkan dengan model *Gaussian*. Model simulasi digunakan untuk menentukan nilai konsentrasi gas polutan di

suatu titik tertentu. Model simulasi ini menggunakan persamaan dispersi *Gaussian* dengan program *visual basic* dan model *Navier-Stokes* yang direpresentasikan oleh *software Solidworks Office 2007* dengan menggunakan metode *finite volume* (Agus Ghautsun, 2009).

Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan perancangan aplikasi komputer yang bertujuan untuk memvisualkan suatu pola sebaran polutan gas dan partikulat molekul yang berasal dari cerobong asap suatu pabrik. Aplikasi ini berbentuk simulasi dengan disediakan berbagai macam parameter data masukan yaitu kecepatan angin, stabilitas atmosfer, kecepatan semburan emisi, suhu cerobong, suhu lingkungan, tinggi cerobong dan diameter cerobong dan hasil simulasi ini ditampilkan dalam bentuk angka-angka, grafik dua dimensi maupun tiga dimensi dan pilihan bentuk grafik. Software untuk membantu menyelesaikan persamaan *Gaussian* digunakan *software Matlab 7.12* dengan dukungan *Graphic Using Interface (GUI)* yang menarik (Febriandi Hasibuan, 2015).

Upaya yang dapat dilakukan dalam menanggapi permasalahan diatas, dan perubahan iklim *global warming* yang cukup ekstrim saat ini serta agar sejalan dengan pengembangan di industri, maka peneliti melakukan studi simulasi dispersi pola *plume rise* gas polutan dari sebuah *chimney* ke lingkungan dengan menggunakan *software* simulasi *ANSYS WORKBENCH* sebagai pembeda dari penelitian sebelumnya. Studi simulasi ini dapat memprediksi sebaran emisi gas polutan di udara. Prediksi sebaran emisi gas polutan perlu dipelajari dalam upaya pengelolaan lingkungan hidup untuk mengantisipasi dampak negatif yang ditimbulkan dari suatu kegiatan industri dan mengurangi efek pencemaran udara.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan tersebut, permasalahan yang akan dirumuskan dalam penelitian ini adalah bagaimana mengetahui pola dispersi *plume rise* gas polutan yang keluar dari cerobong asap (*chimney*) dengan menggunakan *software* simulasi *ANSYS WORKBENCH*.

1.3 Batasan Masalah

Untuk mengantisipasi meluasnya pembahasan dari permasalahan diatas, dibutuhkan suatu batasan masalah yaitu:

1. Data yang dikumpulkan adalah data input yang didapatkan sesuai dengan skenario rancangan penulis yang digunakan khusus dalam proses simulasi ini.

2. Dispersi gas polutan berlangsung dalam kondisi *steady* yaitu jumlah gas polutan yang didispersikan tetap serta berlangsung pada kondisi sekitar yang tetap.
3. Luasan wilayah yang disimulasikan merupakan wilayah disekitar cerobong dengan luasan *volume* yang disesuaikan dengan kemampuan kapasitas memori alat komputer yang digunakan.
4. Alat bantu yang digunakan untuk simulasi adalah *software ANSYS WORKBENCH*.
5. Reaksi yang melibatkan senyawa pencemar di udara diabaikan

1.4 Tujuan Penelitian

Beberapa tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Melakukan simulasi pola dispersi *plume rise* gas polutan dari *chimney* ke lingkungan dengan menggunakan *software ANSYS WORKBENCH*.
2. Menganalisa bentuk pola dispersi *plume rise* dan faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi terjadinya *plume rise* pada *chimney*.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Dapat mengaplikasikan teori yang di dapat selama perkuliahan khususnya yang berhubungan dengan bidang studi konversi energi.
2. Dapat mengetahui dan mempelajari tentang dinamika komputasi mekanika fluida terutama simulasi dengan *software ANSYS WORKBENCH*.
3. Mampu mensimulasikan pola disperse *plume rise* gas polutan dari *chimney* sebagai akibat dari aktivitas industri, sehingga dapat memprediksi dampak lingkungan yang ditimbulkan.
4. Sebagai referensi bagi penelitian selanjutnya.

