

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam bidang mekanika fluida yang terjadi di berbagai aspek dan bidang kehidupan sudah menjadi tuntutan demi meningkatkan efisiensi kerja dan hasil. Salah satu contohnya dibuktikan dengan banyaknya perkembangan dalam ilmu yang berhubungan dengan atomisasi fluida. Atomisasi adalah proses pemecahan *liquid* menjadi jutaan tetesan (*droplets*) yang membentuk *spray* dengan sebuah alat yang disebut *atomizer*. Ada beberapa macam *atomizer* yang digunakan dalam atomisasi fluida diantaranya adalah *pressure nozzle*, *pressure swirl nozzle*, dan *twin fluid atomizer*. Dalam penelitian kali ini akan digunakan *twin fluid atomizer* sebagai alat penelitian.

*Twin fluid atomizer* adalah suatu alat yang berfungsi untuk menghasilkan atomisasi dengan menggunakan dua fluida, yaitu cair dan gas. Fluida cair yang melewati *twin fluid atomizer* akan diubah bentuknya menjadi *droplet* dengan adanya energi tekanan yang diubah menjadi energi kecepatan dari aliran gas yang dialirkan melalui kompresor. Aliran gas dari kompresor digunakan sebagai sumber atomisasi, yang mana akan menghancurkan cairan menjadi ligamen yang kemudian berpisah dan menjadi *droplet*.

Ada beberapa bagian inti dalam *twin fluid atomizer*, antara lain yaitu *liquid inlet*, *air inlet*, *mixing chamber*, dan *orifice*. *Liquid inlet* berfungsi sebagai saluran masuk dari fluida cair ke dalam *mixing chamber*. *Air inlet* berfungsi sebagai saluran masuk dari fluida gas ke dalam *mixing chamber*. *Mixing chamber* berfungsi sebagai tempat bertemunya fluida cair dan fluida gas sehingga terjadi pencampuran antara fluida cair dan fluida gas. *Orifice* berfungsi sebagai saluran keluar dari fluida dan juga sebagai alat penyemprot dari kedua fluida tersebut.

Dalam bidang industri, *twin fluid atomizer* dapat diaplikasikan pada industri pengecatan (*spray painting*) dimana *twin fluid atomizer* berfungsi untuk mengontrol laju aliran dan atomisasi dari fluida cat, yang mana atomisasi yang baik terjadi pada laju aliran yang rendah, terutama untuk *finishing* permukaan. Pada bidang pembakaran *twin fluid atomizer* digunakan dalam sistem penyediaan bahan bakar pada ketel uap. Proses pengkabutan bahan bakar dari *burner* dibantu dengan fluida bertekanan, dimana pada waktu proses pengkabutan fluida mempunyai energi kinetik tinggi ke luar nosel. Bahan bakar disemprotkan dengan tekanan tinggi dan udara dengan tekanan sedang akan

membantu proses pemecahan bahan bakar menjadi *droplet*, sehingga pengkabutan lebih bagus (Sunnyoto, 2008). Semakin tinggi tingkat atomisasi maka proses pembakaran akan semakin sempurna.

Dari beberapa contoh tersebut, dapat disimpulkan bahwa aplikasi penggunaan *twin fluid atomizer* memerlukan karakteristik *spray* tertentu agar tujuan yang diinginkan tercapai. Karakteristik *spray* dipengaruhi oleh desain (geometri dan dimensi) bagian-bagian *twin fluid atomizer* dan propertis fluida (viskositas, temperatur, densitas, dan tekanan), sedangkan karakteristik *spray* yang dihasilkan oleh *twin fluid atomizer* meliputi debit aliran fluida, sudut *spray* fluida, ukuran *droplet* dan distribusi *droplet*.

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk mengetahui pengaruh geometri dan dimensi *twin fluid atomizer* terhadap karakteristik *spray*. Barerras (2004) melakukan penelitian tentang pengaruh dari penggunaan *mixing chamber* terhadap karakteristik *spray* dari cairan yang dihasilkan oleh *twin fluid atomizer*. Dari penelitian tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa penggunaan *mixing chamber* pada *twin fluid atomizer* dapat menghasilkan kualitas *spray* yang lebih baik daripada tanpa menggunakan *mixing chamber*. Jedelsky, J. dan Jicha, M. (2010) meneliti tentang pengaruh dari peletakan *swirler* terhadap karakteristik *spray* dari cairan yang dihasilkan oleh *twin fluid atomizer* yang mana menghasilkan kesimpulan bahwa peletakan *swirler* yang bervariasi juga akan menghasilkan karakteristik *spray* yang bervariasi pula.

Karakteristik *spray* yang dihasilkan dalam kedua penelitian tersebut sudah bervariasi, namun pada kedua penelitian tersebut belum ditentukan besar sudut alur *swirler* yang digunakan sebagai saluran udara masuk (*gas inlet*) yang digunakan, oleh karena itu dalam penelitian ini akan diamati pengaruh variasi besar sudut alur dari *swirler* saluran masuk udara (*gas inlet*) terhadap karakteristik *spray* pada *twin fluid atomizer*.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dapat diambil rumusan masalah yang akan diteliti, yaitu bagaimana pengaruh variasi sudut alur *swirler* saluran masuk udara (*gas inlet*) terhadap karakteristik *spray* (tekanan fluida cair masuk nosel, sudut *spray*, ukuran *droplet* dan distribusi *droplet*) pada *twin fluid atomizer*.



### 1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki batasan masalah untuk menghindari meluasnya permasalahan yang ada, yaitu :

1. Fluida kerja yang digunakan adalah air dan udara.
2. Material *twin fluid atomizer* terbuat dari Aluminium
3. Fluida gas dialirkan menggunakan kompresor torak.
4. Fluida air dipompakan menggunakan pompa sentrifugal.
5. Aliran fluida yang melewati *twin fluid atomizer* diasumsikan dalam keadaan *steady*.
6. Ukuran *twin fluid atomizer* yang dijaga tetap adalah panjang *mixing chamber*, panjang saluran masuk air dan saluran masuk udara serta panjang dan diameter *orifice*.
7. Karakteristik *spray* yang diamati dalam penelitian ini meliputi sudut *spray*, ukuran *droplet* dan distribusi *droplet*. Besaran-besaran tersebut merupakan variabel terikat dalam penelitian ini.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh dari variasi sudut alur *swirler* saluran masuk udara (*gas inlet*) terhadap karakteristik *spray* pada *twin fluid atomizer*.

### 1.5 Manfaat penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui besar variasi sudut alur *swirler* saluran masuk udara (*gas inlet*) yang efektif dalam proses *spray* pada *twin fluid atomizer*.
2. Sebagai media untuk mengaplikasikan teori yang telah diperoleh selama perkuliahan khususnya mengenai prinsip – prinsip ilmu mekanika fluida.
3. Memberikan informasi dan masukan kepada penulis dan pembaca sebagai pengetahuan dan pengembangan serta penyempurnaan dalam proses *spray* pada *twin fluid atomizer*.
4. Sebagai dasar maupun literatur untuk penelitian selanjutnya.