BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi dewasa ini terjadi di berbagai aspek dan bidang kehidupan, termasuk perkembangan dibidang industri yang sangat besar pengaruhnya. Salah satu contohnya dibuktikan dengan banyaknya perkembangan dalam ilmu yang berhubungan dengan prinsip mekanika fluida. Dalam prinsip ilmu mekanika fluida dipelajari tentang segala tingkah laku atau sifat-sifat dari aliran fluida, baik fluida *compressible* (mampu tekan) maupun fluida *incompressible* (tidak mampu tekan), baik fluida cair maupun fluida gas. Dalam perkembangannya diperlukan penelitian lebih lanjut untuk menghasilkan sebuah alat yang sesuai dengan kriteria dari prinsip ilmu mekanika fluida tersebut.

Salah satu contoh alat yang menggunakan prinsip ilmu mekanika fluida adalah *twin fluid atomizer*. *Twin fluid atomizer* adalah alat yang berfungsi untuk menghasilkan atomisasi dengan menggunakan dua fluida, yaitu fluida cair dan gas. Fluida cair yang melewati *twin fluid atomizer* akan dirubah bentuknya menjadi *droplet*, sedangkan fluida gas berfungsi untuk mengganggu stabilitas dari fluida cair. Mekanisme pembentukan *droplet* akan dibantu dengan adanya energi tekanan yang dirubah menjadi energi kecepatan dari aliran gas yang dialirkan melalui kompresor. Aliran gas dari kompresor digunakan sebagai sumber atomisasi, yang mana akan memecah cairan menjadi ligamen yang kemudian berpisah dan menjadi *droplet*.

Beberapa contoh aplikasi dari *twin fluid atomizer* yaitu pada industri pengecatan *(spray painting)* dimana *twin fluid atomizer* berfungsi untuk mengontrol laju aliran dan atomisasi dari fluida cat. Dalam hal ini atomisasi yang baik terjadi pada laju aliran yang rendah, terutama untuk *finishing* permukaan. *Twin fluid atomizer* juga digunakan pada injektor bahan bakar turbin gas, dimana *twin fluid atomizer* digunakan untuk mengatur pencampuran bahan bakar dengan udara yang disesuaikan dengan kebutuhan turbin gas.

Twin fluid atomizer terdiri dari beberapa bagian inti, 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 air 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 pembuatan *twin fluid atomizer*, banyak parameter yang harus diperhatikan, yang mana akan mempengaruhi karakteristik dari *spray* yang dihasilkan oleh *twin fluid atomizer* tersebut. Karakteristik *spray* menjadi hal yang perlu diperhatikan dalam pembuatan *twin fluid atomizer* karena dengan diketahuinya karakteristik *spray*, maka dapat disesuaikan penggunaan dari *twin fluid atomizer* itu sendiri. Beberapa parameter yang perlu diperhatikan yaitu desain (geometri, dan dimensi) dari *twin fluid atomizer* serta properti fluida (viskositas, densitas, temperatur, tekanan, dsb) yang akan digunakan dalam *twin fluid atomizer*. Sedangkan karakteristik *spray* yang dihasilkan oleh *twin fluid atomizer* meliputi debit aliran fluida, distribusi *droplet*, ukuran *droplet* dan sudut *spray* fluida.

Barerras, dkk (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 dan Jicha (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.

Dari hasil kedua penelitian tersebut diperoleh karakteristik *spray* yang bervariasi, akan tetapi pada kedua penelitian tersebut tidak ditentukan besar sudut saluran udara *(air inlet)* yang digunakan, oleh karena itu dalam penelitian ini akan diamati pengaruh variasi besar sudut dari saluran masuk udara *(air inlet)* terhadap karakteristik *spray* pada *twin fluid atomizer*. Diharapkan dari penelitian ini dapat memberikan gambaran yang jelas mengenai pengembangan dari *twin fluid atomizer*, serta dapat membantu dalam pemilihan *twin fluid atomizer* yang sesuai dengan kebutuhan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat ditarik rumusan masalah yang akan diteliti, yaitu bagaimana pengaruh variasi sudut saluran masuk udara *(gas inlet)* terhadap karakteristik *spray* pada *twin fluid atomizer*.

1.3 Batasan Masalah

Untuk menghindari meluasnya permasalahan yang ada, maka dalam penelitian ini digunakan batasan masalah sebagai berikut :

1. Fluida kerja yang digunakan adalah air dan udara.
2. Material *twin fluid atomizer* terbuat dari Alluminium
3. Aliran fluida yang melewati *twin fluid atomizer* diasumsikan dalam keadaan *steady*.
4. Fluida air dipompakan menggunakan pompa sentrifugal.
5. Fluida gas dialirkan menggunakan kompresor torak.
6. Ukuran *twin fluid atomizer* yang dijaga tetap adalah panjang *mixing chamber*, panjang saluran masuk air dan saluran masuk udara serta diameter *orifice*.
7. Parameter yang akan diamati dalam penelitian ini adalah karakteristik *nozzle* yaitu tekanan fluida cair masuk nosel dan karakteristik *spray* yang 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 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 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 khusunya 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.