

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan dan pentingnya mekanika fluida saat ini dibuktikan salah satunya dengan perkembangan ilmu yang berhubungan dengan atomisasi fluida. Atomisasi yang berarti proses pemecahan *liquid* menjadi jutaan tetesan (*droplets*) yang membentuk *spray*. Alat yang digunakan untuk mengatomisasi fluida disebut *atomizer*. Terdapat bermacam-macam *atomizer* yang digunakan dalam atomisasi fluida yaitu *pressure nozzle*, *pressure swirl nozzle*, dan *twin fluid atomizer*. Dalam penelitian kali ini akan digunakan *twin fluid atomizer* sebagai alat penelitian. Dalam *twin fluid atomizer* terdapat saluran fluida cair dan saluran gas. Fluida cair dan gas bertemu dalam ruang pencampuran (*mixing chamber*). Gas digunakan sebagai fluida sekunder yang berfungsi untuk mengganggu stabilitas fluida cair. Kemudian campuran fluida cair dan gas keluar dari *mixing chamber* melalui *orifice*, dan terpecah menjadi *droplet*.

Banyak aplikasi penggunaan *twin fluid atomizer* diantaranya pada bidang industri pengecatan (*spray painting*), *twin fluid atomizer* digunakan untuk mengontrol laju aliran dan atomisasi, dapat menghasilkan variasi pelapisan (*coating*) yang berbeda. Atomisasi yang baik terjadi pada laju aliran fluida cair yang rendah terutama untuk *finishing* permukaan (Kushari, 2007). Pada bidang pembakaran *twin fluid atomizer* digunakan dalam sistem penyediaan bahan bakar pada ketel uap. Proses pengkabutan dari *burner* model ini dibantu dengan fluida bertekanan, dimana pada waktu proses pengkabutan fluida mempunyai energi kinetik tinggi ke luar nosel. Fluida yang sering dipakai adalah udara atau uap bertekanan. Penggunaan uap dianggap lebih menguntungkan. Bahan bakar disemprotkan dengan tekanan tinggi, uap 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. Semburan bahan bakar dan udara/uap dari nosel mencegah konsentrasi bahan bakar di suatu tempat, hal ini akan mencegah terbentuknya  $\text{NO}_x$ .

Dari contoh-contoh di atas, dapat dilihat bahwa aplikasi penggunaan *twin fluid atomizer* pada alat-alat tersebut memerlukan karakteristik *spray* tertentu agar tujuan yang diinginkan tercapai. Karakteristik *spray* dari *twin fluid atomizer* meliputi sudut *spray*, ukuran *droplet* dan distribusi *droplet*. Karakteristik *spray* dipengaruhi oleh desain (geometri dan dimensi) bagian-bagian *twin fluid atomizer* dan propertis fluida (viskositas fluida, temperatur, tegangan permukaan fluida, densitas fluida dan tekanan).

*Twin fluid atomizer* terdiri atas bagian-bagian inti yang meliputi *liquid inlet*, *air inlet*, *mixing chamber*, dan *orifice*. *Liquid inlet* berfungsi untuk masuknya fluida cair ke dalam *mixing chamber*. *Air inlet* berfungsi untuk masuknya fluida gas ke dalam *mixing chamber*. Kemudian fluida cair dan gas bertemu dan bercampur di dalam *mixing chamber*. Fluida gas berfungsi sebagai pengganggu stabilitas fluida cair dan membantu terjadinya proses atomisasi. Selanjutnya campuran fluida cair dan gas keluar dari *twin fluid atomizer* melalui *orifice* dalam bentuk *spray*.

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk mengetahui pengaruh geometri dan dimensi *twin fluid atomizer* terhadap karakteristik *spray*. Barerras (2004) meneliti tentang pengaruh penggunaan dan bentuk *mixing chamber* terhadap karakteristik *spray* pada *twin fluid atomizer*. Dari penelitian yang dilakukan yang memiliki kinerja paling baik dan menghasilkan *droplet* yang halus terdapat pada *atomizer* dengan *internal mixing chamber* tanpa profil Y. Jedelsky (2010) meneliti tentang pengaruh penggunaan *swirl chamber* terhadap karakteristik *spray* pada *twin fluid atomizer*. Dari penelitiannya diketahui bahwa *atomizer* dengan udara yang berputar pada *mixing chamber* menghasilkan ukuran *droplet* yang lebih kecil.

Pada kedua penelitian tersebut digunakan *twin fluid atomizer* dengan geometri *mixing chamber* dan *swirler* yang berbeda. Dari hasil penelitian tersebut diperoleh karakteristik *spray* yang bervariasi. Dalam penelitian kali ini akan diamati pengaruh variasi panjang *conical mixing chamber* terhadap karakteristik *spray* pada *twin fluid atomizer*. Diharapkan pada penelitian ini dapat memberikan gambaran yang jelas mengenai pengembangan dari *twin fluid atomizer* dan dapat membantu dalam pemilihan *twin fluid atomizer* yang sesuai dengan kebutuhan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, disusun rumusan masalah sebagai berikut:  
Bagaimana pengaruh variasi panjang *conical mixing chamber* terhadap karakteristik *spray* pada *twin fluid atomizer*.

## 1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Fluida kerja yang digunakan adalah air dan udara.
2. Aliran fluida dalam *twin fluid atomizer* diasumsikan dalam keadaan *steady*.
3. Material *twin fluid atomizer* terbuat dari Aluminium.

4. Fluida air dipompakan menggunakan pompa sentrifugal.
5. Udara dialirkan menggunakan kompresor torak.
6. *Mixing chamber* terdiri dari dua bagian yaitu bagian berbentuk silinder (*cylindrical mixing chamber*) dan bagian berbentuk kerucut (*conical mixing chamber*) dengan panjang total konstan.
7. Ukuran komponen *twin fluid atomizer* yang lain yaitu *inlet air*, *inlet water* dan *orifice* dijaga tetap.
8. Karakteristik *spray* dalam penelitian ini meliputi tekanan air masuk nosel, 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 variasi panjang *conical mixing chamber* terhadap karakteristik *spray* pada *twin fluid atomizer*.

#### 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah :

1. Bagi penulis  
Dapat menerapkan teori-teori yang sudah ada, agar mampu memecahkan persoalan-persoalan nyata yang ada dilapangan, serta menambah bahan kajian yang berguna bagi dunia pendidikan, khususnya dalam proses atomisasi pada *twin fluid atomizer*.
2. Bagi bidang akademik  
Memberi sumbangan pengetahuan tentang pengaruh variasi panjang *conical mixing chamber* terhadap karakteristik *spray* pada *twin fluid atomizer*.
3. Bagi bidang industri  
Memberi kontribusi pada industri atomisasi untuk menghasilkan *spray* dengan *atomizer* yang efektif.