

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari alat yang digunakan untuk memindahkan barang dari suatu tempat ke tempat lain, misalnya seperti troli, katrol dan sebagainya. Alat-alat tersebut biasanya dioperasikan secara manual. Sesuai perkembangan zaman saat ini banyak alat-alat pemindah barang yang dioperasikan secara otomatis dengan berbagai macam penggerak utama. Seperti yang ada di dunia industri saat ini alat-alat yang banyak digunakan sebagai pemindah barang adalah *conveyor*. Macam-macam *conveyor* yang biasa digunakan saat ini diantaranya *belt conveyor*, *turbular conveyor* dan *pneumatic conveyor*.

Pneumatic Conveyor banyak digunakan dalam berbagai macam industri. Industri yang banyak memanfaatkan *pneumatic conveyor* antara lain industri pengolahan makanan dan minuman, industri pengolahan plastik, industri farmasi dan kimia, industri semen dan lain-lain. *Pneumatic conveyor* merupakan jenis pesawat pengangkut dengan resiko kecelakaan yang cukup kecil bila dibandingkan dengan pesawat pengangkut yang lain. Hal ini tentu aspek yang sangat penting untuk diperhatikan dalam industri terutama industri yang memproses bahan-bahan yang berbahaya bagi manusia (Muhammad Noor Alamsyah Perdana, 2009).

Sistem *pneumatic conveying* adalah suatu proses dimana bahan curah dari hampir semua jenis ditransfer atau dipindahkan menggunakan aliran gas sebagai media pengangkut dari satu sumber atau lebih ke satu atau banyak lagi. Udara adalah gas yang paling umum digunakan, tetapi tidak dipilih untuk digunakan dengan bahan reaktif dan dimana ada gangguan debu (Bhatia, 1986).

Pipa adalah bagian terpenting dari sistem *pneumatic conveying* ini. Pipa sebagai tempat aliran utama bahan yang akan dipindahkan dan juga salah satu faktor yang sangat mempengaruhi karakteristik aliran. Aliran yang terjadi dalam pipa yaitu aliran dua fasa.

Aliran dua fasa merupakan bagian dari aliran multifasa mempunyai fenomena yang sangat kompleks dibanding pada aliran satu fasa diantaranya

adalah interaksi antar fasa, pengaruh deformasi permukaan, dan pergerakan antar fluida, pengaruh ketidakseimbangan fase, perubahan *pressure drop* dan lain sebagainya. Pada aliran satu fase hanya ada *pressure drop* yang dipengaruhi oleh *reynold number* yang merupakan fungsi dari viskositas, berat jenis fluida dan diameter pipa. Sedangkan pada aliran multifasa didalam saluran tertutup (pipa) tidak hanya dipengaruhi oleh *reynold number* tetapi fase-fase yang bercampur didalamnya mempunyai pengaruh yang signifikan. Sehingga akan terdapat banyak *flow regime (flow pattern)* yang terbentuk dalam saluran tersebut akibat interaksi antar fase fluida tersebut. Aliran yang mengalami perubahan *flow pattern (flow regime)* dapat menyebabkan *pressure drop* yang berubah-ubah pula atau berfluktuasi (Wongwises & Piphapattakul, 2006).

Pada penelitian sebelumnya penelitian yang dilakukan adalah tentang simulasi numerik aliran *solid-gas* turbulen pada pipa horisontal dengan variasi gradien tekanan gas dan menghasilkan peta pola aliran, hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa kecepatan udara berpengaruh terhadap aliran turbulen yang dihasilkan (H S Liu & C K K Lun, 1996).

Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai karakteristik pola aliran *solid-gas* yang terjadi sepanjang aliran pipa horizontal dengan melakukan pengamatan secara visual pada pipa dengan diameter yang berbeda.

1.2. Perumusan Masalah

Dari latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan beberapa permasalahan yang harus diselesaikan adalah sebagai berikut:

1. Bagaimanakah pengaruh diameter pipa terhadap karakteristik aliran pada mesin *pneumatic conveying* ?
2. Bagaimanakah visualisasi aliran dalam variasi diameter pipa pada mesin *pneumatic conveying* ?

1.3. Batasan Masalah

Untuk memberi batasan masalah ini serta agar tidak menimbulkan perbedaan pemahaman maka perlu adanya batasan masalah antara lain sebagai berikut:

1. Diameter pipa yang digunakan yaitu 1 inci dan $\frac{3}{4}$ inci.
2. Bahan pipa yang digunakan yaitu pipa akrilik.
3. Visualisasi aliran dilihat dari pipa akrilik.
4. Saluran pipa yaitu sepanjang 6000 mm.
5. Tekanan angin yang digunakan dari kompresor yaitu 8 bar.
6. Pengambilan gambar menggunakan kamera Fuji X-A5.
7. Data yang diolah merupakan hasil foto dari visualisasi aliran dan video kamera.
8. Kecepatan interfusial gas diatur dari 2m/s sampai 10m/s, sedangkan kecepatan solid diatur dari 0,1m/s sampai 0,5m/s.

1.4. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui macam-macam pola aliran *solid-gas* yang terjadi dalam pipa.
2. Mengetahui peta pola aliran *solid-gas*.
3. Mengetahui diameter pipa dan kecepatan *solid-gas* yang paling optimal pada mesin *Pneumatic Conveying*.

1.5. Manfaat

Adapun manfaat dari laporan akhir ini adalah:

1. Dapat meningkatkan pengetahuan dan keterampilan dalam bidang konversi energi.
2. Mengetahui karakteristik aliran yang terjadi dalam saluran pipa
3. Mahasiswa dapat menggunakan sebagai bahan acuan untuk penelitian selanjutnya.