

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Setiap senapan angin memiliki jenis peluru yang berbeda, jenis peluru yang berbeda ini menentukan kecepatan pada senapan tersebut. Menurut Norman J. Hyne (Norman J. Hyne, 2012:218) *Air gun is a metal cylinder that is several feet long (plate 13-3)*. Senapan angin adalah selongsong metal yang memiliki panjang sekitar beberapa kaki (lempengan 13-3). Senapan angin biasanya digunakan untuk olahraga dan berburu binatang kecil seperti burung dan tupai, ukuran peluru yang dipakai biasanya juga tidak terlalu besar biasanya terbuat dari bahan timah, meskipun begitu senapan ini bisa membunuh manusia jika prosedur pemakaiannya keliru atau disalahgunakan.

Peluru senapan angin memiliki beberapa jenis yang dibedakan dari bentuk kepala peluru. Dalam aplikasinya tidak hanya satu macam bentuk kepala peluru yang dilewati oleh aliran fluida, tapi terdapat banyak macam bentuk kepala peluru yang direkayasa sehingga sesuai dengan fungsi yang diinginkan. Bentuk kepala peluru yang berbeda akan menghasilkan karakteristik aliran fluida yang berbeda dan sangat berpengaruh terhadap fungsi dari bentuk kepala peluru tersebut.

Aliran fluida yang melingkupi sebuah benda secara penuh akan menimbulkan tegangan pada benda tersebut, baik tegangan normal maupun tegangan geser. Tegangan normal disebabkan karena adanya tekanan dari fluida, sedangkan tegangan geser timbul akibat adanya viskositas fluida. Jika kita

tinjau pada aliran dua dimensi, aliran yang mengalir secara horizontal akan menimbulkan gaya drag atau gaya hambat karena arah dari gaya ini berlawanan dengan arah aliran. Gaya *drag* sering dianggap mengganggu, tetapi dalam situasi tertentu gaya *drag* justru diharapkan.

Menurut Richard W. Johnson (Richard W. Johnson, 2000:93) *Drag Coefficient is defined as the ratio of drag force kinetic energy of the flow. Drag Coefficient* didefinisikan sebagai ratio dari gaya hambat energi kinetik aliran. Semakin rendah nilai *drag coefficient*, maka hambatan aerodinamik maupun hidrodinamiknya semakin kecil, dengan kata lain semakin kecil nilai *drag coefficient*, maka suatu benda semakin memiliki bentuk aerodinamik sehingga hambatan udara maupun hambatan airnya menjadi kecil dan fluida dapat dengan lancar melewati benda tersebut.

Untuk dapat mereduksi dan mengeliminasi implikasi tersebut, maka diperlukan modifikasi geometri. Dengan memodifikasi atau mendesain ulang geometri diharapkan mampu menghasilkan *drag coefficient* yang semakin kecil sehingga hambatan udara menjadi kecil dan aliran fluida dapat dengan lancar melewati benda tersebut. Belum banyak penelitian yang dilakukan untuk mendapatkan desain optimal. Sampai saat ini para peneliti belum mampu menemukan solusi yang tepat untuk mendiagnosa dan mensitesa gaya hambat udara , sehingga dilakukan pengujian langsung melalui eksperimen. Untuk validasi hasil-hasil eksperimen, kajian *computational fluid dynamics* disertakan. Dengan model turbulen dan propertis yang tepat, diharapkan studi CFD dapat memprediksi pola aliran dengan tepat sesuai hasil eksperimen.

Menurut Pijush K. Kundu (Pijush K. Kundu, 2002:378) *Computational fluid dynamics is a science that with the help of digital computers produces quantitative predictions of fluid flow phenomena based on those conservation laws (conservation of mass momentum, and energy) governing fluid of flow geometry the prediction generally concern sets of values of the flow variables, for example, velocity, pressure, or temperature at selected location in the domain and for selected times. It may also evaluate the overall behavior of the flow, such as the flow rate or the hydrodynamic force acting on an object in the flow.*

Dinamika Fluida Berbasis Komputer (CFD) adalah ilmu yang dengan bantuan komputer digital menghasilkan prediksi kuantitatif fenomena aliran fluida berdasarkan hukum-hukum konservasi (kekekalan massa, momentum, dan energi) yang mengatur gerakan fluida. Prediksi ini biasanya terjadi di bawah kondisi-kondisi yang ditentukan dalam hal arus geometri, sifat fisik fluida, dan batas kondisi awal dari medan aliran. Prediksi umumnya menyangkut nilai-nilai variabel aliran, misalnya, tekanan kecepatan atau suhu di lokasi yang dipilih dalam domain dan untuk waktu yang dipilih. Hal ini juga dapat mengevaluasi perilaku keseluruhan dari aliran, seperti laju aliran atau gaya hidrodinamik bekerja pada suatu benda dalam aliran.

## **1.2 Identifikasi Masalah**

Dari latar belakang masalah diatas dapat diambil beberapa identifikasi masalah, yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana desain secara keseluruhan untuk peluru senapan angin?
2. Keunggulan dan kelemahan masing-masing jenis peluru ?

3. Bagaimana gaya hambat yang akan diterima dari masing-masing jenis peluru ?
4. Manakah bentuk peluru yang terbaik dalam mengalirkan fluida?
5. Manakah bentuk kepala peluru yang memiliki *drag coefficient* yang paling kecil?

### **1.3 Batasan Masalah**

Analisa numerik dalam tugas akhir menggunakan *software* ANSYS 15.0 sebagai validasi dari data yang diperoleh adalah dari literatur

Sebagai batasan dalam pembahasan tugas akhir ini adalah:

1. Simulasi dilakukan dengan variasi bentuk peluru.
2. Simulasi dilakukan pada jenis aliran *steady*.
3. Simulasi dilakukan pada kecepatan 1000ft/s atau 304,8 m/s.

### **1.4 Rumusan Masalah**

Karakteristik aerodinamis aliran suatu peluru sangat dipengaruhi oleh bentuk geometri kepala peluru. Peluru yang tidak streamline akan menghasilkan gaya drag yang sangat besar sehingga dapat mengurangi efisiensi kerja. Sedangkan peluru yang streamline maka menjadikan karakteristik aerodinamis yang lebih baik yaitu dengan berkurangnya nilai drag. Berangkat dari sini maka geometri suatu peluru sangat mempengaruhi pola aliran pada laju kecepatannya. Diperkirakan dengan memodifikasi bentuk geometri kepala peluru akan diperoleh karakteristik aerodinamis yang lebih baik. Untuk mengetahui

seberapa besar dampak geometri suatu kepala peluru terhadap kompleksitas aliran maka dilakukan suatu penelitian.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini adalah:

1. Mengembangkan kreatifitas mahasiswa dalam memaksimalkan pemanfaatan *software* metode elemen hingga untuk mendesain sehingga tercipta benda yang diinginkan.
2. Diharapkan dapat menjadi referensi tentang proses penelitian geometri peluru dan dapat dijadikan bahan masukan khususnya bagi mahasiswa program studi teknik mesin dalam mengaplikasikan kuliah mekanika fluida dan desain berbasis komputer.
3. Mengetahui perbedaan aliran pada masing-masing jenis kepala peluru yang berbeda.
4. Untuk memperluas wawasan dan pengetahuan penulis.

### **1.6 Tujuan Penelitian**

Tujuan utama penelitian ini adalah :

1. Menentukan nilai *drag coefficient* dari setiap model peluru senapan angin.
2. Mengetahui pengaruh bentuk geometri peluru terhadap *drag coefficient*.