

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kereta api merupakan transportasi massal yang banyak digunakan pada zaman sekarang. Penggunaan kereta api meningkat setiap tahunnya. Hal ini terbukti dari data PT Kereta Api Indonesia (PT KAI) menyatakan volume penumpang kereta api yang meningkat. Tahun 2016, PT KAI mengangkut 352,3 juta penumpang kemudian tahun 2017 jumlahnya naik 12% menjadi 394,1 juta penumpang. Lonjakan penumpang berlanjut di tahun 2018 dengan jumlah total 425 juta penumpang atau naik 8% [1].

Seiring meningkatnya kecepatan kereta api, maka hambatan aerodinamis kereta meningkat secara drastis. Kereta api mengkonsumsi energi yang sangat besar. Kereta api kecepatan tinggi 345 km / jam mengkonsumsi energi mencapai 385,21 kJ, sekitar 2 kali kereta api dengan kecepatan 225 km / jam dan sebagian besar energi dikonsumsi untuk mengatasi *running resistance* [2].

Faktor yang mempengaruhi besarnya gaya tahan aerodinamika adalah bentuk kendaraan yang ditandai dengan luasan karakteristik dari kendaraan yang bentuk yang diambil arah proyeksi tegak lurus dengan arah gerak kendaraan. Kendaraan dengan bentuk dan luas penampang tegak lurus dengan arah aliran yang besar akan menyebabkan hambatan udara yang besar pula, hal ini menyebabkan kerugian daya karena hambatan menjadi lebih besar. Untuk mengurangi kerugian daya karena gaya hambatan aerodinamika diantaranya dengan membentuk kendaraan mengikuti kaidah (*streamlining*) [3].

Kereta api yang aerodinamis memiliki gaya *drag* yang kecil. Kereta api yang diharapkan memiliki bentuk yang dapat mengurangi gaya *drag*. Kereta api dibuat dengan geometri diharapkan mampu menghasilkan *drag coefficient*, semakin kecil sehingga hambatan udara menjadi kecil dan aliran fluida dapat dengan lancar melewati benda tersebut [4].

Drag coefficient yang dihasilkan tergantung dari bentuk dari depan sebuah kereta api [5]. Bentuk dari sebuah kereta tergantung hidung dari kereta api tersebut,

dimana aliran udara melewati panjang hidung dari sebuah kereta api mempengaruhi dari *drag coefficient*. Bentuk dari hidung di pengaruhi dari sudut hidung kereta tersebut.

Hal ini yang melatarbelakangi dilakukan penelitian ini, dengan pengujian gaya *drag* permodelan lokomotif kereta api dengan memvariasikan sudut hidung di terowongan angin sehingga dapat diketahui koefisien *drag* yang terkecil dari model tersebut.

1.2 Perumusan Masalah

Masalah yang dihadapi dalam tugas ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

- Bagaimana membuat model lokomotif kereta api dengan variasi sudut hidung dan perangkat uji pada terowongan angin?
- Bagaimana pengaruh dari sudut hidung terhadap karakteristik dari *drag* melewati model lokomotif kereta api pada terowongan angin?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari pembuatan tugas akhir ini adalah:

- Mendapatkan model kereta api dengan variasi sudut hidung.
- Mendapatkan perangkat uji *drag* model kereta api pada terowongan angin.
- Mendapatkan karakteristik *drag* dan koefisien *drag* (C_d) terhadap variasi bentuk sudut hidung pada model kereta api.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh setelah melakukan penelitian ini adalah membantu insinyur mendisain kereta api yang aerodinamis dan memiliki *drag coefficient* yang rendah dan dapat diterapkan secara aktual maupun membantu peneliti selanjutnya dalam pengembangan kereta api yang aerodinamis dan hemat energi.

1.5 Batasan Masalah

Pengujian gaya *drag* model lokomotif kereta api di terowongan dilakukan dengan Batasan masalah:

- a. Digunakan model lokomotif kereta api yang dibuat 3D *printing*.
- b. Model dengan variasi sudut hidung dengan sudut 15° , 30° , 45° , 90° .
- c. Kecepatan angin yang digunakan sampai dengan 13 m/s (frekuensi blower 10 Hz-40 Hz) pada terowongan angin.

1.6 Sistematika penulisan

Penulisan laporan tugas akhir ini terdiri tiga bab. Bab 1 berisi latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan laporan akhir. Selanjutnya bab 2 memuat landasan teori mengenai teori lapisan batas, *drag*, komponen *drag*, parameter karakteristik *drag* dan aliran yang melewati kereta api. Bab 3 berisi metode penelitian, model kereta api yang akan diuji *wind tunnel* serta alat- alat yang digunakan, prosedur pengujian dan tabel data. Bab 4 berisi hasil dan pembahasan, yang membahas hasil penelitian dan pengolahan data. Bab 5 berisi penutup, yang berisi kesimpulan yang dapat ditarik dari penelitian dan saran yang dapat di berikan untuk penelitian selanjutnya.

