

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sepeda motor bagi sebagian masyarakat Indonesia, khususnya di daerah perkotaan merupakan alat transportasi utama. Hal ini terjadi karena tingginya kebutuhan transportasi untuk menunjang mobilitas masyarakat. Selain itu sepeda motor juga diklaim lebih cepat dan efisien untuk digunakan di dalam perkotaan. Pengguna sepeda motor di Indonesia cukup tinggi. Hal ini diikuti dengan tingginya kebutuhan helm dalam mengendarai sepeda motor. (Andika and Sembodo, 2014) Helm adalah alat pelindung kepala yang biasanya dibuat dari metal atau bahan keras lainnya, seperti kevlar, serat resin, atau plastik. Pengendara sepeda motor diwajibkan menggunakan helm sebagai salah satu faktor penting penunjang keselamatan berkendara. Kenyamanan pengendara sepeda motor dalam menggunakan helm berperan penting untuk meningkatkan keselamatan berkendara. Helm yang nyaman digunakan dapat dilihat dari kondisi helm yang kering, bersih, dan tidak bau. (Hidayat and Restu, 2018)

Indonesia termasuk daerah dengan cuaca yang tidak menentu. Hujan turun secara tiba-tiba pada waktu pagi, siang maupun malam. Saat mengendarai sepeda motor pada kondisi turun hujan, helm akan terkena air hujan. Hal ini mengakibatkan helm menjadi basah, kotor, dan bau. Helm yang basah, kotor, dan bau dapat mengurangi kenyamanan bagi pengguna. Helm yang basah, kotor, dan bau tersebut akan menyebabkan rambut dan kulit kepala pengguna helm menjadi tidak sehat. Helm yang kering, bersih dan tidak bau menjadi faktor kenyamanan pengguna helm. Oleh karena itu, untuk mempercepat pengeringan helm yang basah digunakan alat pengering helm. Kekuatan dan kemampuan mesin pengering helm untuk mengetahui aliran panas yang menyelimuti atau mengalir pada mesin pengering helm ini dengan menggunakan software engineering yaitu Ansys CFD. (Hablinur Al-Kindi, 2014) Metodologi Ansys CFD dapat membantu untuk menguji simulasi Mesin pengering di buat dengan Solidwork untuk mendapatkan hasil nilai aliran fluent yang terjadi saat mesin pengering ini bekerja. Temperatur yang di masukkan yaitu pada suhu 30 °C, 35

°C dan 40 °C, varian yang digunakan dalam simulasi ansys CFD ini. untuk itu menjadi perbandingan yang menjadi tujuan analisa penelitian ini. Dari hasil penelitian ini pada rancang bangun mesin pengering helm berbahan bakar gas LPG dengan analisa CFD.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dari penulisan proposal tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

- a) Penelitian ini hanya membahas tentang perancangan mesin pengering helm menggunakan bahan bakar gas *LPG (Liquified Petroleum Gas)*?
- b) Pengering panas yang terjadi pada mesin pengering helm berbahan bakar gas *LPG (Liquified Petroleum Gas)* dengan menggunakan software dan perhitungan manual ?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan pemaparan latar belakang dan rumusan masalah maka tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- a) Merancang dan membangun mesin pengering helm .
- b) Mensimulasikan hasil rancangan terhadap distribusi aliran udara panas dalam alat pengering helm .
- c) Menganalisa perhitungan kebutuhan alat mesin pengering Helm

1.4 Batasan Masalah

Bedasarkan identifikasi masalah maka batasan masalah dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- a) Hanya menghitung beban beban aliran $K - \epsilon$ yang terjadi pada mesin pengering helm dengan menggunakan Ansys CFD.
- b) Data – data yang digunakan dalam perhitungan didapatkan dari pengujian rancang bangun serta perhitungan Beban Panas Internal pada analisa CFD
- c) Pengukuran Temperatur dan kelembaban udara relatif hanya dilakukan pada ruang mesin pengering helm

- d) Distribusi kecepatan, Temperatur udara pada sistem kecepatan, temperatur udara pada sistem pengondisian panas pada mesin pengering helm menggunakan CFD.
- e) Geometri dimodelkan mendekati bentuk sebenarnya menggunakan Solidwork

1.5 State of The Art Bidang Penelitian

Semakin meningkatnya pengguna sepeda motor dari tahun ke tahun maka secara otomatis penggunaan helm juga bertambah, melihat pentingnya helm untuk keselamatan dalam berkendara dan kewajiban bagi pengendara sepeda motor. Namun helm yang selalu digunakan sebagai penunjang keselamatan ini, tercium bau tidak sedap atau tidak enak dan kotor, pastinya akan mengurangi kenyamanan bagi pengguna dalam berkendara. Dengan adanya kendala seperti itu, helm perlu di cuci sehingga dibutuhkan alat pengering helm yang ekonomis. Penelitian ini menggunakan hair dryer sebagai pengering dan LDR sebagai system otomatisasi. Rancangan penelitian ini menggunakan rancangan penelitian eksperimental. Variable yang diukur dalam penelitian ini adalah kemampuan sensor dan waktu proses pengeringan. Hasil yang diharapkan dalam penelitian ini adalah LDR mampu untuk menjalankan pengering dengan baik dan waktu yang dibutuhkan lebih cepat dan efisien untuk mengeringkan helm. Pengering ini menggunakan 2 tombol temperature untuk mengatur kecepatan pengering dan dilengkapi dengan thermostat yang mampu bekerja sebagai overheating protection. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan diperoleh, alat pengering helm ini mampu mengeringkan helm dengan waktu 100 menit untuk 1 helm dengan kualitas helm yang standard dan kadar air 50%. Waktu yang dibutuhkan proses pengeringan helm tergantung dari kadar air pada spon.(Andika and Sembodo, 2014)

Kekuatan dan kemampuan helm untuk cepat menyerap energi impact harus disertai dengan aerodinamika helm yang efisien. Hambatan yang dihasilkan

harus sekecil mungkin untuk mengurangi dampak pada tubuh manusia, terutama leher. Oleh karena itu, menambahkan spoiler helm adalah metode lain untuk mengurangi gaya drag dan lift yang muncul saat berkendara. Metodologi Ansys CFD dapat membantu untuk menguji simulasi desain helm KYT V2 yang di buat dengan Autodesk Inventor untuk mendapatkan hasil nilai drag dan lift tanpa spoiler dan dengan model spoiler satu sampai lima pada kecepatan 80, 100, 120, 140, dan 160 km/jam untuk menjadi perbandingan yang menjadi tujuan analisa penelitian ini. Dari hasil penelitian ini model spoiler yang disarankan untuk helm KYT V2 adalah model spoiler tiga karena model spoiler ini memiliki nilai drag dan lift force yang rendah dibandingkan dengan model spoiler yang lain.(Prayoga *et al.*, 2020)

Input pada proses heating adalah helm setengah kering yang telah dicuci di unit sebelumnya. Prinsip kerja dari heater pada mesin pencuci helm ini adalah dengan thermal oil heater yaitu dengan memanfaatkan uap panas yang merupakan hasil dari pemanasan cairan. Jenis cairan yang digunakan adalah oli dengan karakteristik tertentu. Transfer panas dari chamber menuju helm yang akan dikeringkan adalah dengan menggunakan exhaust fan. Sumber energi dari heater ini adalah gas LPG yang berfungsi untuk memanaskan cairan. Output pada proses pengeringan yaitu helm dengan kondisi bersih dan kering (Yohana Cynthia Yosefani, 2019)

Helm merupakan salah satu kelengkapan wajib untuk pengendara sepeda motor. Bukan hanya itu, helm juga merupakan alat pelindung kepala bagi pengendara motor sehingga helm adalah alat yang hampir setiap hari digunakan oleh pengendara motor. Penggunaan helm yang terlalu sering mengakibatkan helm menjadi kotor sehingga pengguna harus menjaga kebersihan helm dengan cara dicuci. Proses yang cukup rumit untuk mencuci membuat pengendara malas untuk membersihkan helm, maka dibuat mesin pencucian helm. Mesin pencuci helm merupakan mesin untuk mempermudah proses pencucian helm yang dioperasikan secara otomatis. Mesin ini terdiri dari dua unit utama yaitu washing unit dan heating unit. Washing unit merupakan unit dimana proses

pencucian dilakukan dan heating unit merupakan unit dimana proses pengeringan dilakukan. Input pada proses heating adalah helm setengah kering yang telah dicuci di unit sebelumnya. Prinsip kerja dari heater pada mesin pencuci helm ini adalah dengan thermal oil heater yaitu dengan memanfaatkan uap panas yang merupakan hasil dari pemanasan cairan. Jenis cairan yang digunakan adalah oli dengan karakteristik tertentu. Transfer panas dari chamber menuju helm yang akan dikeringkan adalah dengan menggunakan exhaust fan. Sumber energi dari heater ini adalah gas LPG yang berfungsi untuk memanaskan cairan. Output pada proses pengeringan yaitu helm. (Yosefani *et al.*, 2019)

Karya ini menjelaskan desain dan pengembangan sistem pengeringan baru untuk mesin cuci mobil rollover dengan dukungan alat numerik. Sistem pengeringan terdiri dari sepasang pengering vertikal stasioner dan pengering horizontal bergerak yang dapat menyesuaikan diri dengan kontur kendaraan . Setelah definisi konsep pengering, kinerjanya dinilai secara individual untuk memeriksa pola aliran internalnya dan untuk meningkatkan distribusi aliran udaranya. Isu-isu ini diharapkan dapat memberikan umpan balik pada desain ulang dan optimalisasi geometris pengering. Setelah mendesain ulang pengering secara terpisah, perilaku sistem pengeringan lengkap dipelajari pada model kendaraan yang sebenarnya, mewakili dimensi terpendek dan tertinggi yang dapat dicuci dengan sektor mesin cuci mobil yang ada. Efisiensi pengeringan seluruh sistem dipelajari dengan perhitungan distribusi tegangan geser pada berbagai permukaan kendaraan tertentu. Hasilnya memungkinkan kesimpulan bahwa kinerja pengeringan keseluruhan dari sistem desain sangat baik dan memastikan pengeringan yang memadai pada sebagian besar permukaan kendaraan. Hasil yang diperoleh dari studi numerik kemudian divalidasi dengan pengukuran eksperimental dan kesepakatan yang baik ditemukan antara keduanya. Prosedur yang digunakan dalam pekerjaan ini dapat diterapkan untuk mendukung desain dan analisis sistem pengeringan mekanis lainnya. (Sayyed MM Sabet, Jorge Marques 2020)

Karakteristik perpindahan panas dari 10 helm sepeda motor diukur. Setiap helm diuji tiga kali pada bentuk kepala manikun yang ditempatkan di ruang iklim (22 oC dan 50% RH) di pintu keluar terowongan angin ($50 \pm 1,1 \text{ km}\cdot\text{j}^{-1}$). Dalam setiap pengukuran helm dievaluasi dengan bukaan ventilasi tertutup dan terbuka. Perpindahan panas ($Q\&$) di bagian kulit kepala dan wajah, bersama dengan suhu yang diukur dengan 10 termokopel di lokasi yang berbeda, dicatat dalam periode keadaan tunak 20 menit. Perpindahan panas berkisar dari $0 < Q\& < 4$ dan $8 < Q\& < 16$ untuk bagian kulit kepala dan wajah, masing-masing. Menutup atau membuka bukaan ventilasi tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap perpindahan panas untuk sebagian besar helm. Hasil serupa ditemukan untuk suhu. (C. P. Bogerd and P. A. Brühwiler 2017)

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB 1 : PENDAHULUAN

Berisi latar belakang, perumusan masalah, tujuan penulisan, batasan masalah, *state of the art* bidang penelitian yang berkaitan dengan pengondisian mesin pengering helm dengan menggunakan Ansys CFD dan sistematika penulisan.

BAB 2 : TINJAUAN PUSTAKA

Berisi referensi pustaka untuk mendukung penulisan proposal Tugas Akhir. Dianjurkan menggunakan referensi dari jurnal ilmiah nasional/internasional dari total seluruh referensi yang digunakan dan merupakan terbitan terbaru yang berkaitan dengan mesin pengering helm dengan menggunakan Ansys CFD.

BAB 3 : METODOLOGI PERANCANGAN

Berisi data-data pendukung untuk perancangan dan diagram alir atau *flow chart* diikuti dengan penjelasan dibawahnya yang berkaitan dengan mesin pengering helm dengan menggunakan Ansys CFD.

BAB 4 : PERHITUNGAN PERANCANGAN

Berisi tentang perhitungan beban pendingin yang dibutuhkan dalam proses perencanaan sistem pengondisian udara pada yang berkaitan dengan mesin pengering helm dengan menggunakan Ansys CFD.

BAB 5 : KESIMPULAN

Berisi kesimpulan dari hasil perhitungan dan analisa eksergi yang berkaitan dengan mesin pengering helm dengan menggunakan Ansys CFD

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN - LAMPIRAN