

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di era modern sekarang banyak kendaraan bermotor yang sudah menggunakan sistem pendingin modern seperti radiator, akan tetapi motor yang menggunakan sistem pendingin udara alami seperti CB100, GL125, Megapro160, Tiger 200cc, CRF150, dan lain sebagainya masih banyak digunakan saat ini, terutama anak muda. Banyak dari anak muda tersebut memodifikasi mesin agar semakin bertambah CC-nya, akan tetapi sering kali tidak memikirkan sistem pendingin yang memadai dan akhirnya terjadi overheat bahkan bias sampai merusak piston dan part lainnya karena tidak bisa menahan panas yang berlebih. Masalah inilah yang kemudian yang mendorong penulis untuk memodifikasi blok silinder untuk pendinginan yang lebih efektif.

Blok silinder berfungsi sebagai ruang bakar dari mesin, di mana bahan bakar dibakar. Piston bergerak naik turun di blok silinder, menghasilkan energi mekanik dari panas yang dihasilkan dari pembakaran (Trisnawan, 2014). Blok biasanya terbuat dari besi tuang kelabu, karena sifatnya yang unggul dalam cor, ketahanan terhadap keausan, dan konduktivitas termal yang tinggi. Untuk mesin dengan bobot yang lebih ringan, blok silinder yang terbuat dari aluminium juga dapat digunakan, tetapi besi tuang tidak begitu kuat atau tahan aus (Nurachman, 2017). Upaya sebagai peningkatan laju perpindahan panas pada blok silinder salah satunya adalah dengan memberikan sistem pendingin. Jika suhu di dalam mesin terlalu tinggi, mesin bisa menjadi terlalu panas. Oleh karena itu diperlukan suatu sistem pendingin pada mesin untuk menjaga suhu mesin selama mesin beroperasi.

Sistem pendingin pada motor sangat diperlukan di dalam mesin untuk menjaga kestabilan suhu selama pengoperasian mesin. Sirip merupakan salah satu alat yang berfungsi sebagai sistem pendingin suatu mesin. Fungsi dari sirip ini adalah untuk meningkatkan luas permukaan dan menghilangkan panas. Semakin banyak celah pada mesin, maka semakin besar pula luas permukaan panas yang hilang ke udara/fluida pendingin, dan panas pendinginan yang dihasilkan mesin dilepaskan ke udara lebih cepat, sehingga mesin menjadi lebih cepat dingin, akan tetapi lebih banyak sirip dengan bentuk yang kompleks juga akan mengakibatkan laju

perpindahan panas kurang baik sehingga pendinginan menjadi tidak merata. Sampai saat ini, belum banyak penelitian yang dilakukan mengenai sirip, karena kemampuan menghitung distribusi suhu sirip secara akurat dan cepat masih terbatas (Mayor, 2016).

Masalah dengan pendinginan fin/sirip adalah panas berlebih yang menyebabkan pemborosan penggunaan udara pendingin. Pada kendaraan bermesin pembakaran dalam, ada beberapa kasus dimana mesin terkena panas berlebih yang disebut dengan *overheating*. Jika mesin terlalu panas, performa mesin akan menurun dan mesin bisa mati secara otomatis.(Munktell, 2008). Hal ini berdampak buruk bagi pengemudi, terutama di daerah pegunungan dan jalan menanjak. Penyebab panas berlebih antara lain radiator atau sirip-sirip radiator tersumbat, kipas pendingin mati, atau air kering di radiator. Pada kendaraan yang menggunakan sistem pendingin udara alami dapat mengalami overheat yang disebabkan oleh pendinginan yang tidak merata di dalam ruang bakar menuju sirip-sirip (Wicaksana & Wahyu Eka , 2016).

Berkaitan tentang masalah diatas penulis melakukan penelitian yang berjudul “Simulasi Pemodelan dan Analisis Sistem Pendingin Udara Pada Sirip Blok Silinder Tiger 200cc” yang memvariasikan jumlah dan bentuk sirip pada blok silinder kendaraan Tiger dimulai dengan membuat design blok silinder Tiger 200cc yang jumlah siripnya 4, 7, dan 10 dengan bentuk sirip persegi dan bentuk sirip bagian kanan dan kiri divariasikan menjadi trapesium menggunakan *software Solidworks*, kemudian menggunakan *Software ANSYS* untuk dilakukan simulasi dan masalah dimodelkan elemen hingga dalam menyelesaikan yang berkaitan dengan distribusi temperatur, total *heat flux*, *heat transfer rate*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang sebelumnya, rumusan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh variasi jumlah dan bentuk sirip pada blok silinder Tiger 200cc terhadap Distribusi Temperatur?
2. Bagaimana pengaruh variasi jumlah dan bentuk sirip pada blok silinder Tiger 200cc terhadap Total *Heat flux*?
3. Bagaimana pengaruh variasi jumlah dan bentuk sirip pada blok silinder Tiger 200cc terhadap *Heat Transfer Rate*?
4. Bagaimana mengetahui desain yang paling optimal dan paling baik untuk melepas panas?

1.3 Batasan Masalah

Pada penelitian ini terdapat batasan masalah untuk memfokuskan inti dari permasalahan antara lain sebagai berikut :

1. Spesifikasi Blok Silinder

- a. Blok silinder menggunakan blok Tiger 200cc dan mendesain ulang blok dengan sirip yang divariasikan.
- b. Sirip blok berjumlah 4, 7, dan 10.
- c. Bentuk sirip blok yaitu persegi dan trapesium.

2. Simulasi Yang Dilakukan

- a. Simulasi *Steady-State Thermal*
- b. Simulasi distandarisasi dengan Metode Elemen Hingga.

3. Tempat dan Pelaksanaan Simulasi

- a. Simulasi dilakukan di Laboratorium Komputer Teknik Mesin S-1 ITN MALANG.
- b. Penelitian dilakukan pada tanggal 13 Maret 2024 – Tanggal 20 Juni 2024

4. Variabel Penelitian

- a. Variabel Bebas : - Jumlah variasi sirip 4, 7, dan 10.
- Bentuk sirip persegi dan trapesium

- b. Variabel Terikat : - Distribusi Temperatur.
- Total *Heat Flux*.
- *Heat Transfer Rate*.
- c. Variabel Terkontrol : - Temperatur awal blok silinder $\pm 300^{\circ}\text{C}$.
- Material Aluminium
- Convection Coefficient $25\text{W}/\text{m}^2\text{K}$ dengan temperatur udara $\pm 22^{\circ}\text{C}$

5. Hasil Yang Diteliti

- a. Hasil penelitian yaitu 6 desain blok silinder Tiger 200cc dengan variasi jumlah sirip dan bentuk sirip.
- b. Data yang diperoleh adalah distribusi temperatur, nilai total *heat flux*, dan nilai *heat transfer rate*.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah sebelumnya, tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui pengaruh variasi jumlah dan bentuk sirip pada blok silinder Tiger 200cc terhadap Distribusi Temperatur.
2. Untuk mengetahui pengaruh variasi jumlah dan bentuk sirip pada blok silinder Tiger 200cc terhadap Total *Heat Flux*.
3. Untuk mengetahui pengaruh variasi jumlah dan bentuk sirip pada blok silinder Tiger 200cc terhadap *Heat Transfer Rate*.
4. Untuk mengetahui desain mana yang paling optimal dan paling baik untuk melepas panas.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini, antara lain :

1. Memberikan ilmu dan informasi tentang perancangan design dengan *Software Solidworks* untuk dijadikan alat design di masa kini maupun masa depan.
2. Memberikan informasi dan referensi untuk meningkatkan skill dan kompetensi dibidang manufaktur.

3. Memberikan informasi mengenai pengaruh variasi sirip blok silinder terhadap Distribusi Temperatur, Total *Heat Flux*, dan *Heat Transfer Rate* dengan menggunakan Software Ansys.
4. Meningkatkan ide dan kreativitas untuk digunakan di penelitian yang akan datang.

1.6 Metode Pengumpulan Data

Dalam penyusunan skripsi ini terdapat metode pengumpulan data, antara lain :

1. Metode Observasi

Metode pengumpulan data secara langsung yang memperhatikan dan menganalisis dari masing-masing variasi sirip blok silinder. Dengan cara ini, penulis dapat melihat desain sirip blok silinder dan bisa mengaplikasikannya ke *software* dengan baik dan benar.

2. Metode Wawancara

Metode pengumpulan data melalui tanya jawab secara lisan dengan dosen pembimbing dan sesama mahasiswa lain tentang prosedur menggunakan *software Solidworks* dan *ANSYS* yang akan dilakukan dalam penelitian ini.

3. Metode Kepustakaan

Metode pengumpulan data ini dapat diperoleh dari jurnal, modul, dan penelitian sebelumnya. metode ini dapat membuat data yang dikumpulkan lebih jelas dan akurat.

1.7 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penyusunan dalam penulisan ini, antara lain :

1. BAB I : PENDAHULUAN

Bab I berisikan latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

2. BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Bab II berisikan tentang teori-teori yang bersumber dari tinjauan pustaka berupa buku, media, jurnal, dan situs web yang berkaitan dengan motor bakar bensin, blok silinder mesin, dan sistem pendingin udara atau sirip.

3. BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Bab III berisikan tentang rancangan metode penelitian yang akan digunakan peneliti seperti waktu, tempat penelitian, tahapan dan prosedur penelitian guna memperoleh hasil yang diharapkan.

4. BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab IV berisikan tentang hasil dan pembahasan dari simulasi pengaruh variasi jumlah dan bentuk sirip pada blok silinder Tiger 200cc terhadap Distribusi Temperatur, Total *Heat Flux*, dan *Heat Transfer Rate* yang telah dilakukan penelitian menggunakan *software ANSYS*.

5. BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab V berisikan tentang kesimpulan dan saran dari penelitian yang sudah dilakukan.

6. DAFTAR PUSAKA

7. LAMPIRAN