

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Dalam zaman yang perkembangan teknologi yang sangat pesat ini, perangkat-perangkat elektronik merupakan perangkat yang digunakan di hampir semua industri untuk mengendalikan kualitas produk dan proses produksi, otomatisasi produksi dan juga pengolahan data untuk penelitian. Demikian juga di kehidupan kita sehari-hari, perangkat-perangkat elektronik merupakan salah satu perangkat penting dalam menunjang kualitas hidup kita. Misalnya Ponsel yang digunakan untuk berkomunikasi, televisi untuk hiburan ataupun mendapatkan berita penting, Kamera untuk menangkap momen-momen penting dalam hidup kita dan masih banyak lagi perangkat-perangkat rumah tangga dan perangkat pribadi yang menggunakan prinsip dan komponen elektronika untuk dapat mengoperasikannya.

Sejak pertama kali diciptakan hingga sekarang perangkat elektronik seperti telepon genggam dan laptop, telah mengalami perubahan yang sangat drastis terutama dari segi dimensi. Dimensi perangkat elektronik tersebut mengecil sesuai dengan kebutuhan manusia akan kemudahan dan kepraktisan sehingga dapat menunjang mobilitas mereka. Setiap perangkat elektronik memiliki kekurangan yakni panas yang dihasilkan dari komponen-komponen yang terdapat dalam perangkat tersebut selama beroperasi.

Panas yang terjadi selama proses dapat mempengaruhi efektifitas perangkat elektronik tersebut<sup>[1]</sup>. Kipas pendingin diarahkan ke sumber panas dari perangkat elektronik dengan tujuan menjaga suhu performa perangkat tersebut. Namun, kipas pendingin yang digunakan pun masih memiliki beberapa kekurangan dari segi dimensi.

Jet sintetik hadir sebagai inovasi sistem pendingin pada perangkat elektronik. Jet sintetik mampu menghasilkan aliran tidak stabil dengan struktur sederhana yang membuatnya efektif dalam perpindahan panas konvektif<sup>[2]</sup>. Jet sintetis berpotensi dalam penggunaan pendinginan elektronik, dengan mempertimbangkan berbagai bentuk gelombang untuk tujuan peningkatan perpindahan panas<sup>[3]</sup>.

Pendinginan jet sintetis meningkatkan laju perpindahan panas dibandingkan dengan teknik pendinginan lainnya. Jet sintetis dibuat untuk lubang tunggal dan multi-nosel dengan bantuan getaran sistem suara<sup>[4]</sup>. Jet sintetis berpotensi berguna dalam pendinginan elektronik. Jet sintetis dapat dipelajari secara numerik dengan mempertimbangkan berbagai bentuk gelombang untuk tujuan peningkatan perpindahan panas dan dibandingkan dengan jet udara stabil yang sesuai<sup>[5]-[7]</sup>.

Pengaruh jet sintetik terhadap laju perpindahan panas sepanjang plat datar telah dipelajari untuk laminar dan turbulensi lintas-aliran dan pada beberapa frekuensi menarik ( $0 < f < 12,8$  Hz)<sup>[8]</sup>. Lewat perbandingan dengan karya sebelumnya tentang bidang aliran imping dari jet sintetis, investigasi ini menyoroti bagaimana topologi dari bidang aliran jet sintetis menimpa yang pada dasarnya dipengaruhi oleh mekanisme perpindahan panas di plat pelampiasan<sup>[9],[10]</sup>. Dimana hasil kerja yang berbeda akan didapatkan melalui variasi jarak antara plat dan bagian keluar dari nosel<sup>[11]-[13]</sup>.

Percobaan jet sintetik percobaan telah dilakukan pada bilangan Reynolds sama dengan 5100 dan bilangan Strouhal sama dengan 0,024 memvariasikan jarak sumbu jet dan nozzle ke jarak piring<sup>[14]</sup>. Perpindahan panas secara umum dapat dicapai dengan jet sintetis, terutama di jarak jet yang cukup antara keluar dari nosel ke plat.

Perpindahan panas dari jet sintetis eliptik yang menimpa pelat datar yang dipanaskan secara eksperimental diselidiki dengan bentuk lubang seperti lingkaran<sup>[15]-[17]</sup>. Bentuk lubang seperti lingkaran dipilih karena bentuknya cukup umum dan sudah banyak digunakan. Lubang elips berkinerja lebih baik dibandingkan dengan bentuk lainnya dari lubang seperti persegi atau segitiga, ini terutama karena peningkatan pencampuran dan tingkat entrainment yang besar

dengan lubang elips<sup>[18]</sup>. Oleh karena itu, ukuran dan bentuk lubang dan operasi parameter memainkan peran penting dalam desain jet sintetis untuk aplikasi tertentu.

Simulasi numerik digunakan untuk menemukan desain optimal untuk jet sintetis, perhitungan direalisasikan oleh perangkat lunak komersial ANSYS Fluent<sup>[19], [20]</sup>. Model numerik diverifikasi dengan membandingkan hasil komputasi dengan hasil eksperimen. Kecepatan karakteristik jet sintetis maksimal dan efisiensi terletak di kurva resonansi pada 87 Hz dan 100 Hz, dimana kecepatan karakteristik maksimal dan efisiensi diplot sebagai fungsi dari input real sumber atau daya<sup>[21]-[23]</sup>.

Untuk menentukan efektifitas jet sintetis sebagai pendingin, maka perlu dilakukan penelitian serta pengujian berdasarkan batasan dan rumusan masalah yang ditentukan. Oleh karena itu, penelitian ini berfokus pada karakteristik variasi ketinggian sumber panas dan jarak tiupan jet dengan tujuan menemukan jarak tiupan jet yang ideal terhadap sumber panas, jenis aliran udara yang dihasilkan, serta penurunan suhu sumber panas yang terjadi dengan variasi jarak tiupan jet.

## 1.2 Perumusan Masalah

1. Bagaimana karakteristik gelombang yang akan digunakan sebagai sumber sistem pendingin.?
2. Berapa besar frekuensi yang akan digunakan sebagai sumber sistem pendingin.?
3. Bagaimana penurunan suhu sumber panas dengan jet sintetis sebagai sistem pendingin dengan berbagai macam variasi ketinggian.?
4. Bagaimana bentuk profile *contour vorticity*, *vector velocity*, dan *turbulence intensity* aliran dari jet sintetis.?

## 1.3 Batasan Masalah

Penulisan skripsi ini akan membahas unjuk kerja sistem pendingin menggunakan jet sintetis pada sumber panas yang dikendalikan menggunakan

fungsi *test tone generator* sebagai penghasil sinyal listrik gelombang trianguler. Adapun batasan masalah yang ditentukan agar penelitian menjadi focus dalam menganalisa data penelitian, yaitu sebagai berikut

1. Menggunakan variasi gelombang *Trianguler* dari fungsi test tone generator.
2. Frekuensi tiap gelombang yang tentukan adalah 80 Hz.
3. Ketinggian jet sintetik terhadap sumber panas sebesar 2, 4, 6, 8, 10 cm.
4. Volume speaker yang digunakan skala 100.
5. Interval suhu uji ruangan setelah pengujian 26°C – 28°C.
6. Suhu di plat dijaga hingga 60 °C kemudian thermostat dimatikan.
7. Pintu di ruangan pengujian dikondisikan tertutup.
8. Pengambilan data uji dilakukan selama satu jam.
9. Pengolahan data juga dilakukan per menit.
10. Simulasi aliran udara dilakukan menggunakan aplikasi CFD Fluent.

#### 1.4 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui karakteristik gelombang yang digunakan untuk jet sintetik sebagai pendingin.
2. Untuk mengetahui frekuensi optimum yang dibutuhkan oleh jet sintetik dalam mendinginkan sumber panas.
3. Untuk mengetahui dan menganalisa penurunan suhu dari sumber panas yang menggunakan jet sintetik sebagai sistem pendingin dengan berbagai macam variasi ketinggian.
4. Untuk mengetahui dan menganalisa aliran udara yang keluar dari jet sintetik terhadap sumber panas dengan dipengaruhi berbagai macam variasi ketinggian.

## 1.5 Sistematika Penulisan

Penulisan laporan skripsi ini diajukan sebagai suatu karya tulis yang terbagi menjadi beberapa bab yang saling berhubungan. Adapun sistematika penulisan laporan penelitian ini, yaitu sebagai berikut:

BAB I : bab ini menjelaskan latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, serta sistematika penulisan.

BAB II : bab ini menguraikan teori studi literatur yang berkaitan dengan penelitian.

BAB III : bab ini menjelaskan langkah dan prosedur penelitian, peralatan dan bahan yang digunakan dalam penelitian.

BAB IV : bab ini memuat data hasil penelitian, analisa percobaan, serta penjabaran dari rumusan masalah.

BAB V : bab ini merupakan kesimpulan akhir berdasarkan hasil penelitian serta saran untuk melakukan penelitian dikemudian hari.

DAFTAR PUSTAKA

