

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan industri teknologi saat ini mengalami perkembangan yang sangat cepat. Salah satu teknologi yang berdampak terhadap perkembangan tersebut adalah teknologi perangkat seluler seperti ponsel, *personal digital assistants* (PDAs), laptop, komputer dan yang lainnya. Perkembangan ini diakibatkan meningkatnya permintaan konsumen milenial saat ini yang membutuhkan laptop dengan *high performance, mobile*, dan komponen laptop yang tangguh. Peningkatan performa pada laptop ini dapat menyebabkan *overheating* pada saat pengoperasian yang ekstrem. Semakin banyak proses yang dijalankan prosesor, maka temperaturnya juga akan semakin tinggi. Kondisi seperti ini berdampak signifikan pada keandalan komponen laptop, menurunnya kinerja laptop dan bahkan dapat menyebabkan kerusakan pada laptop itu sendiri. Hal ini merupakan salah satu masalah yang sering muncul dalam teknologi ini.[1][2]

Banyaknya proses yang dijalankan laptop ini dapat mengakibatkan naiknya suhu pada komponen-komponen laptop lainnya seperti hardisk, kipas, baterai dan perangkat CPU lainnya. Suhu paling rata-rata saat laptop saat dimainkan dikisaran 65 °C sampai 75 °C namun juga memungkinkan suhu CPU dan GPU meningkat mencapai 85 °C. sehingga pada suhu ini laptop akan mengalami thermal throttling akibatnya komponen-komponen pada CPU dan GPU ada kemungkinan rusak dan bahkan hangus akibat suhu tinggi. Oleh karena itu, penting untuk mengatur suhu agar tetap berada dalam kisaran yang tidak mengganggu kinerja laptop dan aman untuk laptop. Untuk menjaga keandalan jangka panjang perangkat laptop dan mencegah kerusakan, diperlukan metode pendinginan yang efektif.[3]

Selama ini jenis sistem pendingin laptop yang sedang dikembangkan pada umumnya masih menggunakan *metal heat pipes* dan kipas yang digunakan untuk mengontrol kecepatan komponen laptop memanaskan. Sistem pendinginan konveksi paksa seperti ini sangat tidak cocok digunakan pada perangkat laptop karena memerlukan peralatan berat dan membutuhkan lebih banyak ruang dan daya

untuk beroperasi. [4] *heat pipe* yang dikembangkan oleh I Wayan Gede Widyantara, dengan menguji *heat pipe* yang digunakan untuk mendinginkan suhu laptop dalam beberapa tingkatan. Dalam pengujian ini, *heat pipe cascade* memiliki kondensor tunggal dan kondensor ganda. Hasil akhirnya untuk beban rendah hanya mengalami penurunan $6,57^{\circ}\text{C}$ dan masih tidak terlalu signifikan menurunkan suhu laptop. [5]

Alat pendingin yang dikenal dengan sebutan Coolpad diperlukan untuk menjaga suhu laptop tetap konstan. Coolpad adalah kipas tambahan yang dipasang di bawah laptop. Coolpad dipasang agar udara panas laptop bisa mengalir. Coolpad direkomendasikan sebagai pengatur sirkulasi udara yang memadai agar suhu laptop tetap konstan bahkan setelah digunakan dalam waktu lama. Perangkat keras laptop akan bertahan lebih lama dan umurnya akan bertambah seiring waktu jika suhu tetap konstan. *Coolpad* yang saat ini tersedia di pasaran adalah pendingin aktif yang sudah berfungsi secara maksimal. Namun, jika temperature dan frekuensi kecepatan kipas sama atau temperature lebih tinggi daripada kecepatan kipas maka daya yang dibutuhkan akan lebih besar pula dan dapat mengakibatkan pemborosan daya laptop. [6]

Hal ini telah diteliti oleh beberapa peneliti. Salah satunya Mohammed A. Bou-Rabee et. al. meneliti kinerja pendingin baru untuk mempelajari perilaku termal pada laptop. Untuk itu dibuatlah sistem pendingin yang menghasilkan laju aliran udara yang cukup, dengan dipasangkannya sebuah blower buang eksternal di outlet udara buang laptop. Suhu komponen penting komputer diukur untuk menentukan keefektifan sistem dan hasilnya sistem ventilasi komputer eksternal komersial tidak mengurangi suhu komponen secara signifikan, terutama saat melakukan beban berat. Sistem pendingin yang diusulkan hanya dapat menurunkan suhu hingga 6°C saja.

Melihat dari perbandingan antara hasil pendinginan *heat pipe* dan *Coolpad* berpendingin aktif dengan suhu ruang yang sangat mempengaruhi performa laptop karena dapat meningkatkan suhu 5°C - 10°C artinya setiap kenaikan 1°C suhu ruangan maka dapat mengakibatkan kenaikan suhu laptop hingga 1°C sampai $1,5^{\circ}\text{C}$. Karena laptop sangat kecil, menambahkan lebih banyak kipas atau menambah

ukuran kipas bukanlah solusi. Salah satu solusi yang tepat yaitu menggunakan sistem pendingin eksternal berpendingin pasif. Untuk itu perlu penggunaan *Coolpad* berpendingin pasif dengan menggunakan *phase change material* (PCM) yang memiliki kalor laten yang tinggi merupakan salah satu alternatif pendinginan pasif yang ringan dan mudah diimplementasikan. Karena banyak manfaatnya, termasuk biaya rendah, kapasitas penyimpanan tinggi, dan bebas risiko. Ada banyak pilihan PCM yang dapat digunakan. Namun, jenis PCM parafin padat atau cair yang banyak dijual di toko-toko untuk menyimpan panas laten masih berada di atas standard suhu kenyamanan termal pada laptop. Maka harus dibuat sebuah campuran komposisi paraffin yang berada pada titik leleh dengan suhu yang dibutuhkan. Dalam penelitian Tri May Fransisco ditemukan komposisi paraffin dengan mencampurkan parafin padat 4% dan cair 96% sehingga di dapatkan paraffin campuran dengan titik lelehnya 23 °C dan titik bekunya 27 °C. [7] Sedangkan PCM lain yang digunakan yaitu minyak kelapa memiliki kalor laten sebesar 249 kJ/kg, kalor jenis padat 3,2 kJ/kg°C, dan kalor jenis pada keadaan cair sebesar 4,1 kJ/kg°C. Pada suhu 26°C, sifat fisik minyak kelapa berubah fase dan membeku. Sifat fisik minyak kelapa memungkinkan untuk meleleh pada suhu 29°C.[8]

Pada tahun 2019 Soni,P dkk telah merancang *Cooling pad* berpendingin pasif dengan menggunakan PCM HS-207. Untuk sistem diisi dengan PCM HS 207 campuran garam terhidrasi (Diproduksi oleh Green High Tech Energy Limited, India), dalam penelitian tersebut material pembungkus PCM yang di gunakan adalah stainless steel.[4]

Dari kesimpulan di atas maka perlu di lakukan perancangan dan pembuatan *Cooling pad* berpendingin pasif yang sederhana, ekonomis, mudah dalam pembuatan dan memiliki konduktivitas termal yang baik serta mampu menurunkan suhu secara optimal pada laptop. Dalam pembuatan *Cooling pad* berpendingin pasif ini material yang di gunakan adalah stainless steel dan akan ditambahkan jenis PCM paraffin campuran dan minyak kelapa didalamnya, PCM yang di pilih adalah PCM yang memiliki suhu leleh rendah sehingga nantinya mampu menurunkan laju pemanasan pada laptop pada kisaran suhu kenyamanan

termal. Sistem pendingin pasif untuk pendinginan laptop dikembangkan dan diuji dalam penelitian ini dengan menggunakan jenis PCM paraffin campuran dan minyak kelapa untuk mengetahui jenis PCM yang daya serap suhunya paling optimal untuk mengontrol suhu komponen laptop dari panas berlebih dalam bentuk *Cooling pad* atau bantalan pendingin laptop.

1.2 Rumusan Masalah

Dari penjelasan di latar belakang di atas, dapat disimpulkan bahwa rincian permasalahannya adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara mendesain membuat *Cooling pad* laptop dengan menggunakan *phase change material* (PCM)?
2. Bagaimana cara menghitung kapasitas daya serap temperature suhu PCM paraffin campuran dan minyak kelapa?

1.3 Tujuan Penelitian

Dalam penelitian yang akan dilakukan, ada beberapa target yang perlu dicapai oleh peneliti, yaitu sebagai berikut:

1. Untuk mendesain dan membuat *Cooling pad* laptop dengan menggunakan *phase change material* (PCM).
2. Untuk menghitung kapasitas daya serap temperature suhu PCM paraffin campuran dan minyak kelapa.

1.4 Batasan Masalah

Pembatasan masalah menjaga agar tidak terjadi penyimpangan atau berkembangnya topik dalam penelitian ini. Berikut beberapa batasan masalah dalam penelitian ini:

3. Hanya berfokus pada perancangan *Cooling pad*
4. Hanya berfokus menghitung kapasitas daya serap temperature suhu PCM paraffin campuran dan minyak kelapa pada laptop.
5. Tidak menghitung daya laptop.