

ABSTRAK

Prosesor merupakan bagian utama *Computer Personal Unit (CPU)* yang menentukan kinerja *CPU* secara keseluruhan. Agar kerja *CPU* efektif diperlukan penyerapan dan penyebaran panas yang baik. Jika *CPU* mengalami *overheat* dengan suhu maksimal 339 K, *CPU* akan menjadi lambat untuk memproses kerjanya dan umur *CPU* akan lebih singkat bahkan bisa terjadi kerusakan. *Overheat* pada *CPU* akan terjadi jika *CPU* digunakan secara terus-menerus dengan distribusi panas pada *heat sink* yang tidak optimal yang biasanya terjadi pada lembaga-lembaga atau perusahaan-perusahaan yang proses produksinya bergantung pada komputer secara terus menerus. Salah satu solusi untuk menghindari *overheat* adalah dengan mengoptimalkan desain *heat sink* yang digunakan untuk proses pendinginan pada prosesor *CPU*.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan memodelkan proses distribusi panas pada *heat sink* untuk menghindari terjadinya *overheat* pada prosesor di *CPU*. Proses yang dianalisis dan dimodelkan meliputi proses penyerapan panas dari sumber panas kebagian dasar *heat sink*, proses konduksi pada *heat sink*, dan proses konveksi paksa yang terjadi antara permukaan *heat sink* dengan lingkungan. Proses simulasi dilakukan dengan *software* Comsol Multiphysics 4.4 untuk mendapatkan desain *heat sink* optimal dengan cara melakukan variasi parameter jumlah sirip, ketebalan sirip, jarak antar sirip, luas permukaan sirip, dan nilai koefisien konveksi. Diperoleh hasil optimal desain *heat sink* yang mempunyai jumlah sirip sebanyak 40 buah, ketebalan sirip 0.4 mm, jarak antar sirip 2.4 mm, luas permukaan sirip 9425 mm² dan koefisien konveksi 5.26 W/m².K.

Proses konveksi paksa dikontrol dengan rancangan pengendali PID (proporsional-integral-derivatif) metode Ziegler Nichols. Pada saat sistem dikontrol dengan proporsional (P), nilai koefisien konveksi tidak mendapatkan kondisi *steady state*.

Kondisi *steady state* diperoleh dengan jika ditambahkan integral (PI) dan integral derivatif (PID). Perlu diperhatikan bahwa kontrol PI dan PID menimbulkan keadaan *overshoot*, yaitu 33.427% untuk PI dan 40.026% untuk PID. Meskipun demikian kedua nilai *overshoot* dalam kontrol PI dan PID masih dapat diterima karena tidak melebihi temperatur maksimal *processor* mengalami *overheat* sebesar 339 K.

Kata kunci : Panas, Konduksi, Konveksi, *Heat Sink*, Kontrol, PID, *Overheat*, CPU.

ABSTRACT

Processor is the main component of the Computer Personal Unit (CPU) which determines the overall performance of the CPU. Heating process in CPU has been known to decrease the CPU performance. If the CPU is overheated more than maximum temperature at 339 K, the CPU will work slower and the life time will be decreased. In several cases, the overheated condition even damage the CPU. Those usually occur in institutions or companies whose production process rely on computer continuously. One alternative solution to avoid overheating is to optimize the design of heat sink used for cooling process in CPU processor.

This study aims to analyze and model the process of heat distribution in heat sink to avoid overheating at CPU processor. Analyzed and modeled processes include the absorption of heat from heat source to the heat sink base, conduction process in heat sink, and forced convection processes occurs between the heat sink surfaces and environment. The processes are simulated by Comsol Multiphysics 4.4 software to obtain the optimal heat sink design, performed by varying the number of fins, the fin thickness, the distance between the fins, the fin surface area, and the coefficient of convection. It is found that the optimal heat sink design has fin number of 40 pieces, fin thickness 0.4 mm, 2.4 mm spacing between fins, fin surface area of 9425 mm² and convection coefficient 5.26 W / m².K.

The forced convection is controlled by the PID controller design method of Ziegler Nichols. The results demonstrate that the convection coefficient value can not reach a steady state condition when the system is only controlled by proportional control (P). The steady state conditions are obtained by adding the integral or integral derivative in control. However, the PI and PID control introduce an overshoot. The PID control

gives 40.026% overshoot term higher than PI control 33.427 %. In temperatur even though this over shoot does not exceed the allowed maximum temperatur of 339 K.

Keywords: Heat, Conduction, Convection, Heat Sink, Control, PID, Overheat, CPU.