

## Aplikasi nano fluida pada heat pipe dengan wick screen mesh dan sintered powder = Application of nanofluids in screen mesh and sintered powder wick heat pipe.

Wayan Nata Septiadi, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=136667&lokasi=lokal>

---

### Abstrak

Fluks kalor yang dihasilkan oleh peralatan elektronik khususnya Computer Processor Unit (CPU) terus mengalami peningkatan seiring dengan dibutuhkannya kecepatan yang tinggi dalam sistem tersebut. Generasi panas yang dihasilkan oleh CPU mulai meningkat tajam pada generasi Pentium-IV yang dapat menghasilkan panas hingga 30 Watt. Generasi setelah Pentium-IV sampai dengan sekarang menghasilkan panas lebih dari 35 Watt bahkan mencapai 130 Watt serta dimensi dari CPU didesain semakin kecil. Penggunaan media pendingin guna mereduksi flux panas dari CPU sangat diperlukan agar sistem tersebut dapat bekerja secara optimal. Heat pipe memiliki potensi yang sangat baik untuk dipergunakan sebagai media pendingin pada CPU. Dalam hal ini nano fluida digunakan sebagai fluida kerja pada heat pipe dengan wick screen mesh dan sintered powder tembaga. Fluida nano yang digunakan merupakan pencampuran antara partikel nano masing-masing ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{TiO}_2$  dan  $\text{ZnO}$ ) dengan masing-masing fluida dasar air dan ethyleneglycol. Partikel nano yang digunakan memiliki ukuran diameter rata-rata 20 nm dan nano fluida dibuat pada konsentrasi 1% sampai dengan 5% fraksi volume.

Hasil pengujian heat pipe dengan wick screen mesh menunjukkan pemakaian nano fluida sebagai fluida dapat mereduksi temperatur pada bagian evaporator sebesar 33.26oC dan 30.13oC untuk pemakaian nano fluida  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -air dan  $\text{TiO}_2$ -air dibandingkan dengan pemakaian air sebagai fluida kerja dan hambatan termal terendah terjadi pada heat pipe pada daerah evaporator sampai dengan daerah kondensor dengan pemakaian fluida kerja nano  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -air 5 % yaitu 0.763 oC/Watt dan untuk hambatan termal antara daerah evaporator sampai dengan adiabatik mencapai 0.27 oC/Watt. Kinerja dari heat pipe wick screen mesh pada pemakaian fluida nano  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -air 5 % lebih baik dibandingkan dengan pemakaian fluida konvensional dimana mampu mereduksi temperatur hingga 26.99oC pada  $Q=10$  Watt serta kinerja dari heat pipe dengan pemakaian fluida nano  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -air 5 % sebagai fluida kerja lebih baik lagi pada heat pipe wick sintered powder yaitu mampu mereduksi temperatur pada bagian evaporator hingga 28.8 oC pada  $Q=10$  Watt serta hasil foto SEM menunjukkan pelapisan permukaan wick screen mesh dan sintered powder pada pemakaian fluida nano sebagai fluida kerja pada heat pipe sangat tipis serta aglomerasi yang terjadi pada sudut-sudut screen dan sintered powder sangat kecil sehingga struktur dan homogenisasi dari screen tidak berubah. Hal ini mengindikasikan bahwa fluida nano dapat digunakan sebagai fluida pengganti dari fluida konvensional.

The heat flux generated by electronic equipment, particularly CPU, is increasing due to the need of faster speed system. In Pentium IV generation, heat generated by CPU started to sky rocketed up to 30 Watt. Since then, the heat generated has been more than 30 watt, even up to 130 watt, and the dimension/size of CPU has been designed to be smaller and smaller. The application of cooling media to reduce the heat flux is crucial so that the CPU can function at its optimum performance. Heat pipe is such a potential device to work as a cooling media for CPU. It has been experimentally proved that nanofluids enhance the conductivity of base fluid. An investigation has been perform to compare the thermal resistant of nanofluids  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -water,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -ethyleneglycol,  $\text{TiO}_2$ -water,  $\text{TiO}_2$ -ethyleneglycol and Zn-ethylene glycol which were

applied on sintered metal powder and screen mesh wick heat pipes. The concentration of nano particles was also varied as 1% to 5% to the volume of base fluid. For comparison, heat pipes with water and ethyleneglycol as the working fluids, respectively, also were also tested in both wick heat pipes. A heat pipe with 8 mm of diameter and 200 mm of length was tested using 10, 15 and 20 Watt heat loaded and cooled at constant temperature. It was found that the bigger the concentration of nano particles in nanofluids the lower the thermal resistance which is 0,763 °C/Watt. The maximum concentration of Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-water vol. 5% in order to achieve best performance, the use of Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-water can reduce the temperature of evaporator at average  $\hat{\Delta}\pm 33.26$  °C and TiO<sub>2</sub>-water can reduce the temperature at average  $\hat{\Delta}\pm 30.13$ °C compared to that of water as a working fluid. The use of nanofluid in heat pipe resulted in the formation of coating on the screen surface which originally from the element of nano particles; however, the thin coating shows no significant effect to the wick and the performance of heat pipe.