

ABSTRAK

Overheating pada laptop merupakan permasalahan umum yang berdampak pada penurunan kinerja, kenyamanan, dan potensi kerusakan komponen. Penelitian ini merancang dan mengimplementasikan *cooling pad* otomatis berbasis modul *Peltier* yang dikendalikan oleh algoritma PID untuk menjaga suhu laptop tetap stabil. Sistem menggunakan sensor suhu DS18B20 untuk memantau suhu udara di sekitar ventilasi laptop, sementara pengontrol PID diimplementasikan melalui *mikrokontroler* Arduino dengan parameter hasil *tuning* dari MATLAB menggunakan dua metode: *Autotuning* dan *Trial Error*. Sistem diuji pada dua jenis laptop (kasual dan *gaming*), baik dalam kondisi *idle* maupun *stress test*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mempertahankan suhu eksternal sekitar 43°C, yang secara matematis berkorelasi dengan suhu internal sekitar 75°C menggunakan model linier: $T_{soft} = 1.236 \cdot T_{sensor} + 21.85$ (laptop casual) dan $T_{soft} = 1.176 \cdot T_{sensor} + 24.6$ (laptop *gaming*). Pengujian kontrol menunjukkan performa terbaik dengan *overshoot* $\leq 1,02\%$, *steady-state error* $< 1\%$, dan waktu *settling* tercepat 143 detik. Sistem *closed-loop* dengan PID terbukti lebih efisien daripada sistem *open-loop* dalam menstabilkan suhu dan merespons beban kerja dinamis, sehingga efektif untuk memperpanjang usia dan kenyamanan penggunaan laptop.

Kata kunci: *Cooling pad* otomatis, PID, *Peltier*, DS18B20, Laptop, Kontrol Suhu