

ABSTRAK

Kebutuhan pendinginan dalam dunia industri sangat penting, terutama pada mesin CNC yang beroperasi tanpa henti selama berjam-jam. Panas berlebih yang dihasilkan dapat mengakibatkan *overheat* dan potensi kerusakan pada komponen mesin, terutama pada *box* panel. Untuk mengatasi masalah ini, peneliti merancang alat "Rancang Bangun Pendingin Panel CNC Router Menggunakan *Thermoelectric Cooler*". Alat ini bertujuan untuk mengurangi risiko kerusakan komponen akibat panas berlebih, sehingga dengan menggunakan *thermoelectric cooler* dan *fan* untuk menyebarkan dingin ke seluruh area ruangan mampu menurunkan suhu panas yang berada pada panel mesin CNC router. Selain itu, alat ini dilengkapi dengan sensor DHT22 untuk memonitor suhu di dalam panel sehingga dalam pemantauan suhu tidak menggunakan cara manual, dan juga memudahkan pengawasan suhu industri, selain monitoring melalui LCD I2C pada pendingin panel juga memberikan notifikasi saat suhu mencapai tingkat *ekstrem*. Penggunaan sensor DHT22 memungkinkan pengiriman data suhu ke ESP32 untuk diproses dan ditampilkan secara *real-time* di *website*. Penggunaan *website* memudahkan dalam industri untuk memantau suhu lewat jarak jauh. Sistem juga berhasil mengirimkan data dan menampilkan data nilai suhu dengan rentang waktu *delay* rata rata 5,04 detik. Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat pendingin ini memiliki nilai *overshoot* sebesar 0,25% dan *error steady state* sebesar 4,2°C Data ini menunjukkan efektivitas alat dalam mengontrol suhu dengan akurat, serta kemampuannya dalam menjaga komponen mesin CNC dari kerusakan akibat suhu yang tidak terkendali.

Kata kunci: Pendingin Panel, Thermoelectric Cooler, Sensor DHT22, ESP32

ABSTRACT

The need for cooling in the industrial world is very important, especially on CNC machines that operate non-stop for hours. The excess heat generated can result in overheating and potential damage to engine components, especially the panel box. To overcome this problem, researchers designed a tool "CNC Router Panel Cooling Design Using Thermoelectric Cooler". This tool aims to reduce the risk of component damage due to excessive heat, so by using a thermoelectric cooler and fan to spread cold throughout the room area you can reduce the hot temperature on the CNC router machine panel. Apart from that, this tool is equipped with a DHT22 sensor to monitor the temperature inside the panel so that temperature monitoring does not use manual methods, and also makes it easier to monitor industrial temperatures, apart from monitoring via the I2C LCD on the panel cooler it also provides notifications when the temperature reaches extreme levels. The use of the DHT22 sensor allows sending temperature data to the ESP32 to be processed and displayed in real-time on the website. The use of websites makes it easier for industry to monitor temperatures remotely. The system also succeeded in sending data and displaying temperature value data with an average delay time of 5.04 seconds. Test results show that this cooling tool has an overshoot value of 0.25% and a steady state error of 4.2°C. This data shows the tool's effectiveness in controlling temperature accurately, as well as its ability to protect CNC machine components from damage due to uncontrolled temperatures.

Keywords: *Panel Cooling, Thermoelectric Cooler, DHT22 Sensor, ESP32*