

ABSTRACT

The cooling (curing) process for the motorcycle battery base cover at PT XYZ has not yet been optimized, resulting in bending defects in the final product. This issue is caused by non-uniform cooling, which leads to uneven material shrinkage and consequently induces product deformation. Furthermore, the curing time exceeds the injection molding machine cycle time, resulting in product accumulation, production flow imbalance, and increased operator workload. These conditions are exacerbated by the use of a simple curing fixture that is unable to effectively maintain the dimensional stability of the product. This study aims to design a water chiller-based curing jig to accelerate the cooling process and improve product dimensional stability. The analysis was conducted using transient thermal simulation in ANSYS to evaluate the temperature distribution, heat transfer mechanism, and the curing time required for the product to reach a stable temperature. In addition, this study determines the optimal number of curing jigs required to synchronize the cooling process with the injection molding machine cycle time and prevent bottlenecks in the curing area. The results indicate that the proposed curing jig design provides a more uniform temperature distribution, achieving a final product temperature of 27°C after 226 seconds of cooling. Based on the cooling time analysis relative to the machine cycle time, the optimal number of curing jigs required is four units, enabling the cooling process to proceed without causing bottlenecks in the curing area. The proposed design also has the potential to reduce the risk of bending defects, minimize product accumulation, decrease operator workload, and improve overall production efficiency.

Keywords: *curing jig, water chiller, thermal transient, bending, tool design.*

INTISARI

Pada proses pendinginan atau *curing* produksi *part base cover* baterai sepeda motor di PT XYZ belum optimal sehingga menyebabkan terjadinya cacat *bending* pada produk. Permasalahan tersebut terjadi akibat pendinginan yang tidak merata sehingga penyusutan material berlangsung secara tidak seragam dan memicu perubahan bentuk produk. Selain itu, waktu *curing* yang lebih lama dibandingkan *cycle time* mesin *injection molding* menyebabkan penumpukan produk, ketidakseimbangan alur produksi, serta meningkatnya beban kerja operator. Kondisi tersebut diperparah dengan penggunaan alat bantu *curing* yang masih sederhana dan belum mampu menjaga kestabilan dimensi produk secara efektif. Penelitian ini bertujuan merancang *curing jig* berbasis *water chiller* untuk mempercepat proses pendinginan dan menjaga kestabilan bentuk produk. Analisis dilakukan menggunakan simulasi *thermal transient* dengan bantuan *software* ANSYS untuk mengetahui distribusi temperatur, mekanisme perpindahan panas, dan waktu *curing* hingga produk mencapai suhu stabil. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan menentukan jumlah *curing jig* yang optimal agar proses pendinginan dapat menyesuaikan *cycle time* mesin *injection molding* dan mencegah terjadinya *bottleneck* pada area *curing*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rancangan *curing jig* mampu menghasilkan distribusi temperatur yang lebih merata dengan temperatur akhir produk sebesar 27 °C setelah waktu pendinginan selama 226 detik. Berdasarkan hasil analisis waktu pendinginan terhadap *cycle time* mesin, kebutuhan *curing jig* yang optimal adalah sebanyak 4 unit, sehingga proses pendinginan dapat berlangsung tanpa menyebabkan *bottleneck* pada area *curing*. Rancangan yang diusulkan juga berpotensi mengurangi risiko cacat *bending*, menekan penumpukan produk, mengurangi beban kerja operator, serta meningkatkan efisiensi proses produksi.

Kata kunci: *curing jig*, *water chiller*, *thermal transient*, *bending*, perancangan alat.