UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Optimasi Parameter Proses Pembatikan pada Media Kulit Sapi, Kambing, dan Domba dengan Mesin Batik CNC Menggunakan Metode Taguchi-Grey Relational Analysis
Amanda Rahma Salsabila, Ir. Andi Sudiarso, S.T., M.T., M.Sc., Ph.D., IPM., ASEAN Eng.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

INTISARI

Perkembangan produk batik pada media kulit terus meningkat seiring berkembangnya diversifikasi produk batik selain kain. Namun, proses pembatikan kulit secara manual masih memiliki keterbatasan dari segi waktu produksi dan konsistensi hasil sehingga penerapan mesin batik CNC mulai dikembangkan. Penelitian pembatikan menggunakan mesin batik CNC pada media kulit masih terbatas dan umumnya hanya menggunakan satu jenis kulit maupun satu jenis malam tertentu. Padahal, karakteristik setiap jenis kulit dapat memengaruhi aliran malam dan kualitas hasil pembatikan. Di sisi lain, penggunaan malam daur ulang pada proses pembatikan menggunakan mesin batik CNC juga masih jarang dikembangkan meskipun berpotensi mengurangi limbah dan biaya produksi. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menentukan kombinasi parameter proses pembatikan yang optimal pada media kulit sapi, kambing, dan domba samak *chrome* menggunakan mesin batik CNC.

Penelitian dilakukan menggunakan metode Taguchi dengan rancangan *Orthogonal Array* L4 (2^3) dan optimasi multi respon menggunakan *Grey Relational Analysis* (GRA). Faktor yang dianalisis meliputi jenis malam, *feedrate,* dan suhu pembatikan. Evaluasi hasil dilakukan berdasarkan kualitas hasil pembatikan melalui *expert judgement* dan kontinuitas ketebalan garis yang dianalisis menggunakan standar deviasi. Hasil parameter optimal selanjutnya dibandingkan dengan metode pembatikan manual berdasarkan kualitas hasil pembatikan, waktu proses, efisiensi penggunaan malam, dan biaya produksi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi parameter optimal pada seluruh jenis kulit menggunakan malam daur ulang dengan suhu 90 °C, sedangkan *feedrate* optimal sebesar 300 mm/menit pada kulit sapi dan domba serta 500 mm/menit pada kulit kambing. Hasil validasi menunjukkan bahwa pembatikan menggunakan mesin CNC menghasilkan rata-rata kualitas lebih tinggi dan tidak terdapat perbedaan yang signifikan dibandingkan menggunakan metode manual. Metode CNC memiliki waktu persiapan lebih cepat sebesar 66,52%, tetapi waktu proses pembatikan masih lebih lama sebesar 14,79% dan penggunaan malam lebih tinggi sebesar 14,37% dibandingkan metode manual. Dari aspek biaya produksi, metode CNC menunjukkan potensi yang lebih baik untuk produksi massal dan mulai ekonomis pada produksi ke-3 berdasarkan analisis *Break Even Point* (BEP). Hasil tersebut menunjukkan bahwa malam daur ulang berpotensi digunakan sebagai alternatif malam pada proses pembatikan CNC di media kulit.

Kata kunci: Batik Kulit, Taguchi-*Grey Relational Analysis* (GRA), Mesin CNC, Malam Daur Ulang

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Optimasi Parameter Proses Pembatikan pada Media Kulit Sapi, Kambing, dan Domba dengan Mesin Batik
CNC Menggunakan Metode Taguchi-Grey Relational Analysis**
Amanda Rahma Salsabila, Ir. Andi Sudiarso, S.T., M.T., M.Sc., Ph.D., IPM., ASEAN Eng.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

ABSTRACT

The development of batik products on leather media continues to increase along with the diversification of batik products beyond fabric. However, manual leather batik still has limitations in terms of production time and result consistency, leading to the development of CNC batik machines. Previous studies on CNC batik applied to leather media are still limited and generally only involve a single type of leather or wax. In addition, the characteristics of each leather type may affect wax flow and the quality of the batik produced. The use of recycled wax in CNC batik processes is also still rarely developed despite its potential to reduce waste and production costs. Therefore, this study was conducted to determine the optimal combination of batik process parameters on chrome-tanned cowhide, goatskin, and sheepskin using a CNC batik machine.

This study employed the Taguchi method with an L4 (2^3) Orthogonal Array design and multi-response optimization using Grey Relational Analysis (GRA). The factors analyzed were wax type, feedrate, and wax temperature. The evaluation was conducted based on batik quality through expert judgement and line thickness continuity analyzed using standard deviation. The optimal parameter results were then compared with manual batik methods based on batik quality, processing time, wax usage efficiency, and production cost.

The results showed that the optimal parameter combination for all leather types used recycled wax at a temperature of 90 °C, while the optimal feedrate was 300 mm/min for cowhide and sheepskin and 500 mm/min for goatskin. Validation results indicated that CNC batik produced higher average quality and showed no significant difference compared to manual batik methods. The CNC method had a 66.52% faster preparation time, but the batik processing time was still 14.79% longer and wax usage was 14.37% higher than the manual method. In terms of production cost, the CNC method showed better potential for mass production and became more economical starting from the third product based on Break Even Point (BEP) analysis. These results indicate that recycled wax has the potential to be used as an alternative wax material in CNC batik processes on leather media.

Keywords: Batik Leather, CNC Machine, Grey Relational Analysis (GRA), Recycled Wax, Taguchi Method