

## INTISARI

Batik, sebagai warisan budaya Indonesia yang diakui oleh UNESCO, memiliki peran penting dalam ekonomi nasional dan budaya. Salah satu jenis batik yang populer adalah batik cap, yang menggunakan canting cap untuk menghasilkan motif. Akan tetapi, produksi canting cap menghadapi berbagai tantangan, seperti kurangnya regenerasi pengrajin pada generasi muda, harga tembaga yang tinggi, dan waktu produksi yang bergantung pada kerumitan motif yang diinginkan. Dengan adanya tantangan tersebut, dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengembangkan teknologi produksi canting batik cap dengan menggunakan mesin *3D-Printing* berbahan dasar plastik *Acrylonitrile Butadiene Styrene* (ABS) yang dilapisi tembaga menggunakan teknologi *electroplating*.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen *full factorial* untuk mengevaluasi pengaruh penambahan zat aditif dan tegangan pada proses *electroplating* terhadap kualitas canting batik cap yang dihasilkan. Zat aditif yang digunakan adalah *Polyethylene Glycol* (PEG) dan ion klorida, dengan variasi tegangan 1,5V, 2V, dan 2,5V. Penilaian kualitas hasil *electroplating* dievaluasi berdasarkan penambahan massa dan kekasaran permukaan. Metode *Grey Relational Analysis* (GRA) digunakan untuk menentukan kombinasi parameter optimal, yaitu penambahan massa tinggi dan kekasaran permukaan rendah. Kombinasi parameter optimal kemudian diterapkan pada canting batik cap motif dasar *cecek*, lengkung, garis lurus, dan sawut dengan variasi ukuran yang berbeda untuk dilakukan penilaian kepada ahli. Penilaian ahli dilakukan untuk mengevaluasi kualitas batik yang dihasilkan berdasarkan 5 kriteria, yaitu ketembusan malam, ketebalan malam, kerapian garis, kontinuitas garis, dan kontinuitas ketebalan garis.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan zat aditif dan variasi tegangan berpengaruh signifikan terhadap kekasaran permukaan, tetapi tidak berpengaruh signifikan terhadap penambahan massa. Kombinasi parameter optimal yang ditemukan adalah tanpa penambahan zat aditif dan tegangan sebesar 2V. Berdasarkan hasil penilaian ahli, motif *cecek* menunjukkan performa yang cukup baik dengan rata-rata nilai 2,93 di semua kriteria, motif lengkung dan garis lurus memiliki rata-rata tertinggi, yaitu 3,33. Sebaliknya, motif sawut menunjukkan rata-rata nilai yang lebih rendah di semua kriteria dengan nilai rata-rata sebesar 2,4. Dimensi minimal yang dapat dibentuk oleh canting batik cap berbahan plastik yang dilapisi tembaga adalah sebagai berikut: untuk motif *cecek*, diameter minimal yang dapat dibentuk adalah 1 mm; untuk motif lengkung, diameter minimal adalah 3 mm dengan ketebalan garis 1,25 mm; untuk motif garis lurus, ketebalan garis minimal adalah 1 mm; dan untuk motif sawut, ketebalan garis minimal yang dapat dibentuk adalah 0,5 mm dengan jarak minimal 1,4 mm.

**Kata kunci:** Canting batik cap, *3D-Printing*, zat aditif, tegangan, penambahan massa, kekasaran permukaan, *full factorial* design

## ABSTRACT

Batik, recognized by UNESCO as an Indonesian cultural heritage, plays a crucial role in the national economy and culture. One popular type of batik is batik cap, which uses canting cap to create motifs. However, the production of canting cap faces several challenges, such as a lack of regeneration among young artisans, high copper prices, and production time that depends on the complexity of the desired motif. In response to these challenges, a study was conducted to develop canting batik cap production technology using 3D-Printing with Acrylonitrile Butadiene Styrene (ABS) plastic coated with copper through electroplating technology.

This study employed a full factorial experimental method to evaluate the effect of additives and voltage variations in the electroplating process on the quality of the produced canting batik cap. The additives used were Polyethylene Glycol (PEG) and chloride ions, with voltage variations of 1,5V, 2V, and 2,5V. The quality of the electroplating results was assessed based on copper mass deposition and surface roughness. The Grey Relational Analysis (GRA) method was used to determine the optimal parameter combination, aiming for high mass deposition and low surface roughness. The optimal parameter combination was then applied to canting batik cap with basic motifs of *cecek*, curves, straight lines, and sawut with various sizes, and evaluated by experts. Expert evaluations were conducted based on five criteria: wax penetration, wax thickness, line neatness, line continuity, and line thickness continuity.

The results showed that the addition of additives and voltage variations significantly affected surface roughness but did not significantly impact mass deposition. The optimal parameter combination found was without additives and a voltage of 2V. According to expert evaluations, the *cecek* motif showed satisfactory performance with an average score of 2,93 across all criteria, while the curve and straight line motifs had the highest average score of 3,33. In contrast, the sawut motif had a lower average score across all criteria, with an average of 2,4. The minimum dimensions that can be formed by the plastic-copper coated canting batik cap are as follows: for the *cecek* motif, the minimum diameter is 1 mm; for the curve motif, the minimum diameter is 3 mm with a line thickness of 1,25 mm; for the straight line motif, the minimum line thickness is 1 mm; and for the sawut motif, the minimum line thickness is 0,5 mm with a minimum spacing of 1,4 mm.

**Keywords:** Batik stamp canting, 3D-Printing, additive, voltage, mass deposition, surface roughness, full factorial design