

ABSTRAK

Pewarnaan batik secara manual memerlukan waktu lama dan iterasi berulang, sementara penelitian pewarnaan otomatis yang ada masih banyak menggunakan citra *grayscale* sebagai masukan, sehingga kurang sesuai dengan alur kerja perajin yang umumnya memulai dari *line art*. Penelitian ini membandingkan kualitas *line art* yang dihasilkan oleh metode OpenCV dan U-Net, serta menganalisis pengaruhnya terhadap hasil pewarnaan otomatis menggunakan Pix2Pix (cGAN) pada tiga motif batik klasik Jawa: Kawung, Parang, dan Megamendung. Dataset berjumlah 750 citra (256×256 piksel) diolah melalui dua pendekatan pembentukan *line art*, kemudian diwarnai menggunakan Pix2Pix dengan skema *5-fold cross-validation*. Evaluasi dilakukan menggunakan metrik LC, PSNR, SSIM, dan MOS. Hasil menunjukkan U-Net menghasilkan *line art* lebih padat (LC 82,83%) dibanding OpenCV (LC 23,83%), dan skenario U-Net→GAN lebih unggul secara kuantitatif (PSNR 16,8472 dB; SSIM 0,5935). Namun, 87,50% responden secara subjektif lebih menyukai hasil OpenCV karena tampilannya lebih tegas dan kontras, dengan nilai MOS keseluruhan sebesar 4,2292 yang berada pada kategori *baik*. Secara praktis, sistem ini dapat mempercepat eksplorasi pewarnaan bagi perajin batik, dengan motif Kawung paling siap diterapkan dan motif Megamendung masih memerlukan peningkatan lebih lanjut. Secara akademis, ketidakselarasan antara evaluasi objektif dan subjektif mengindikasikan perlunya metrik perseptual seperti LPIPS dalam penelitian pewarnaan batik ke depan.

Kata kunci: *line art* batik; U-Net; Pix2Pix; pewarnaan otomatis; evaluasi perseptual.

ABSTRACT

Manual batik coloring requires extensive time and repetitive iterations, while existing automatic coloring research predominantly uses grayscale images as input, which is incompatible with the craftsmen's workflow that typically starts from line art. This study compares the quality of line art produced by OpenCV and U-Net methods, and analyzes their influence on automatic coloring results using Pix2Pix (cGAN) on three classic Javanese batik motifs: Kawung, Parang, and Megamendung. A dataset of 750 images (256×256 pixels) was processed through two line art generation approaches, then colored using Pix2Pix with a 5-fold cross-validation scheme. Evaluation was performed using LC, PSNR, SSIM, and MOS metrics. Results show that U-Net produces denser line art (LC 82.83%) compared to OpenCV (LC 23.83%), and the U-Net→GAN scenario outperforms quantitatively (PSNR 16.8472 dB; SSIM 0.5935). However, 87.50% of respondents subjectively preferred the OpenCV results due to clearer and higher contrast lines, with an overall MOS of 4.2292 in the *good* category. Practically, this system can accelerate color exploration for batik craftsmen, with the Kawung motif being the most ready for implementation and the Megamendung motif still requiring further improvement. Academically, the misalignment between objective and subjective evaluations suggests the need for perceptual metrics such as LPIPS in future batik coloring research.

Keywords: batik line art; U-Net; Pix2Pix; automatic coloring; perceptual evaluation.