

Kajian Inovasi Pewarnaan Kain Batik dengan Metode Penyemprotan Mesin CNC

Muhamad Zainal Arifin, Andi Sudiarmo

Universitas Gadjah Mada, Bulaksumur Yogyakarta 55281, Indonesia

Abstract

Batik is an Indonesian cultural legacy that UNESCO has recognized. There are three primary steps in making batik: creating motifs with Malam (candles), colouring, and spraying. The treatment procedure in batik production is affected by technological advancements. It might be a step toward maintaining batik items and expanding production in industry 4.0. The development of a batik Tulis motif-making machine on fabric using CNC (Computer Numerical Control). It became an inspiration for batik colouring innovation, which involved spraying colours on batik cloth using CNC 3 axis (X, Y, and Z) machines to increase batik production, speed up the colouring process, and preserve batik at the MSME level. In this case, a new invention in the process of colouring batik employing spraying with the machine and applying DOE (Design of Experiment) methodologies such as Taguchi and ANOVA to discover optimal parameters might be advised. Also included are several colour tests to determine the flatness of colour and uniformity created by batik colouring using spraying methods.

Sari Pati

Batik merupakan warisan budaya Indonesia yang telah diakui dunia melalui UNESCO. Pada proses pembuatan kain batik terdapat tiga proses utama yaitu, pemberian motif dengan malam (lilin), pewarnaan dan pelorotan. Pada perkembangan teknologi berpengaruh pada proses perlakuan dalam pembuatan batik, pada revolusi industri 4.0 dapat menjadi langkah dalam melestarikan produk batik dan meningkatkan jumlah produksi. Munculnya mesin pembuatan motif batik tulis pada kain menggunakan CNC (Computer Numerical Control) menjadi ide terhadap inovasi pewarnaan batik dengan cara penyemprotan warna pada kain batik menggunakan mesin CNC 3 Axis (X, Y, Z) agar dapat meningkatkan jumlah produksi kain batik, mempercepat proses pewarnaan dan melestarikan batik pada tingkat UMKM. Dalam hal ini peluang penelitian yang dapat direkomendasikan adalah inovasi baru pada proses pewarnaan kain batik menggunakan metode penyemprotan dengan mesin dan menerapkan DOE (Design of Experiment) Metode Taguchi dan ANOVA sehingga dapat menentukan parameter optimal, selain itu penambahan uji beda warna untuk mengetahui kerataan warna dan konsistensi warna yang dihasilkan pewarnaan pada kain batik menggunakan metode penyemprotan.

Keywords:

batik,
colouring,
CNC

Kata Kunci:

batik,
pewarnaan,
CNC

Corresponding Author:

Muhamad Zainal Arifin

Email:

m.zainal.a@mail.ugm.ac.id

Copyright © 2022 by Authors,

Published by JPPI

This is an open access article
under the CC BY-SA License

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Proses pewarnaan pada batik menggunakan dua jenis warna yaitu pewarna sintesis dan alami. Zat pewarna sintesis menggunakan bahan kimia seperti naptol, indigosol dan rapid sedangkan pewarna alami diperoleh melalui ekstrak pada tumbuhan seperti kayu, daun dan bunga. Pewarna sintesis memiliki dapat menghasilkan nilai warna yang cerah dan memiliki kerataan warna yang baik. Pewarna alami memiliki hasil kerataan yang kurang baik dan proses pewarnaan cenderung lebih lama dibandingkan dengan pewarna sintesis akan tetapi penggunaan warna alami lebih ramah terhadap lingkungan. Dalam meningkatkan jumlah produksi kain batik salah satunya ada mempercepat waktu produksi sehingga diperlukan inovasi dalam proses pembuatan batik.

Pada mesin CNC (*Computer Numerical Control*) memiliki 3 sumbu gerak yaitu X, Y, Z. Pada penelitian (Mikra, 2020) proses pematikan menggunakan mesin CNC lebih cepat 52% di bandingkan dengan proses pematikan dengan cara manual.

Penelitian pada pewarnaan batik dengan metode pencelupan telah banyak dilakukan oleh peneliti sebelumnya dengan pewarna sintesis dan alami. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui inovasi baru dalam melakukan pewarnaan batik menggunakan metode semprot, selain itu memberikan rekomendasi pada penelitian kedepannya pada batik tulis CNC dapat menitegrasikan pemberian malam dan pewarnaan dalam satu mesin sehingga meningkatkan produksi kain batik.

METODOLOGI

Pada penelitian ini menggunakan metode *Systematic Literature Review* (SLR). SLR adalah langkah atau pun proses dalam melakukan mengidentifikasi hasil topik penelitian penelitian untuk menjawab survei penelitian yang telah ditentukan (Aliyah & Mulawarman, 2020). Menurut (Xiao & Watson, 2019) pada SLR memiliki 8 langkah sebagai berikut.

Langkah 1, merumuskan masalah

Langkah 2, mengembangkan dan pengecekan protokol review

Langkah 3, mencari literatur

Langkah 4, melakukan seleksi literatur terkait

Langkah 5, menilai kualitas

Langkah 6, merangkum data yang diperoleh

Langkah 7, melakukan analisis dan sintesis data

Langkah 8, melaporkan temuan

Dalam melakukan perencanaan penelitian ini dilakukan dengan mengumpulkan literatur terkait, rumusan masalah, dan melakukan validasi apakah masalah masih relevan untuk dibahas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam berbagai sumber pewarnaan dilakukan dengan pencelupan, pencoletan dan penyemprotan. Warna adalah salah satu unsur penting dalam hasil batik, karena dapat menentukan ciri khas suatu daerah.

Pewarnaan kain

Penelitian yang dilakukan (Almansoori et al., 2020) penyemprotan pewarnaan atau pengecatan secara manual memiliki faktor gangguan terhadap kecepatan dalam pewarnaan, keadaan emosional/kelelahan, dan stabilitas tangan operator memiliki peran penting terhadap hasil.

Pewarnaan menggunakan mesin CNC proses pengecatan otomatis dapat meningkatkan kecepatan hingga 30-40% (Ibrahim, 2019). Lalu pada proses pewarnaan menggunakan lengan robot yang

diptimalisasikan menggunakan metode Taguchi salah satu faktor yang berpengaruh adalah laju aliran cat (Chidhambara et al, 2018). Pewarnaan secara otomatis dengan lengan robot Robot IRB1400, membantu meningkatkan kualitas hasil pengecatan, mengurangi jumlah cat yang digunakan dan memiliki keamanan yang baik (Muzan et al., 2012). Proses pewarnaan metode semprot *airbrush* pada kain endek, dapat mempercepat proses produksi 2 hingga 4 hari (Martiningsih et al., 2017).

Pewarnaan metode semprot *airbrush* pada kain bordir pada proses *finishing* dilakukan pada penelitian (Waty, 2019). Pada penelitian (Setiani, 2013) pewarnaan secara manual dengan metode semprot atau *airbrush* dilakukan pada kain chiffon sutera dan organza sutera. Lalu pada penelitian pewarnaan kain menggunakan metode semprot dilakukan manual menggunakan kain denim menggunakan campuran air dan bahan cat tekstil sintesis (Rosliana, 2015). Penggunaan zat pewarna naptol pada penelitian (Adiningtyas, 2017), mendapatkan hasil terbaik pada Zat naptol 10 Gram. Selain itu pewarnaan kain menggunakan *airbrush* dapat meningkatkan kualitas kain menjadi high fashion (Waty et al., 2016).

Pada proses menentukan pewarnaan optimal kuning batik penelitian (Salam, 2018) menggunakan metode Taguchi pada parameter jumlah pencelupan, durasi pelorodan dan jenis fiksasi. Selain itu (Wijiastuti, 2018) melakukan penelitian menggunakan metode Taguchi untuk mendapatkan parameter optimal warna ungu adalah jumlah pencelupan, jenis *pra-mordant* dan suhu lorod. Selanjutnya, penelitian pewarnaan coklat (Setyafani, 2018) melakukan eksperimen pewarnaan pada parameter durasi ekstraksi, penambahan basa dan jumlah pencelupan. Pada eksperimen pewarnaan merah peneliti (Wijayanti, 2018) melakukan percobaan pada parameter jumlah pencelupan, durasi pencelupan dan durasi ekstraksi. Penelitian warna biru dilakukan oleh (Pusparini, 2018) menggunakan parameter perbandingan bahan dan reduktor serta jumlah pencelupan.

Peluang penelitian

Dari penelitian penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya hanya berfokus pada jarak dan lebar proses pewarnaan dengan cara penyemprotan secara otomatis dan manual. Metode DOE dalam menentukan parameter optimal hanya diterapkan pada pewarnaan secara manual yaitu pencelupan. Belum ada penelitian yang membahas pewarnaan kain menggunakan metode semprot pada kain batik secara otomatis menggunakan mesin CNC dan parameter *feed rate* yaitu kecepatan gerak dalam proses penyemprotan menggunakan pompa diafragma dengan jenis pola kepala semprot (*nozzle*) yang beragam jenis. Hal ini dapat menjadi sebuah ide inovasi eksperimen penerapan proses pewarnaan kain dengan melakukan *Design of Experiment* (DOE) dengan cara otomatis.

Pada DOE metode Taguchi dapat menghasilkan pengujian factorial dengan *Orthogonal array* (OA) yang lebih sedikit eksperimen dibandingkan pada *full factorial*.

Tabel 1. Perbandingan OA dan Full Factorial Judul tabel

Number of Factor	Number of levels	Number of experiments	
		Full Factorial	Taguchi
3	2	8	4
7	2	128	5
15	2	32.768	16
4	2	81	9
13	3	1.594.323	27

Pewarna yang dapat digunakan adalah warna sintesis dan alami. Selain itu dalam melakukan DOE perlu dilakukan metode analisis parameter optimal dalam penelitian menggunakan metode Taguchi dan ANOVA. Metode Taguchi dan ANOVA berperan dalam melihat jumlah error apakah parameter yang dimasukkan telah sesuai dan faktor yang berpengaruh. Hasil kain yang telah diwarnai dilakukan uji beda warna L^*a^*b dan pengujian tahan luntur warna pada kain. Hasil pengujian tahan luntur mengacu pada Tata Cara Pengujian Badan Standarisasi Nasional.

KESIMPULAN

Dari literatur yang telah dipaparkan, dapat diketahui bahwa dalam membahas proses pewarnaan menggunakan metode penyemprotan terdapat beberapa hal yang paling penting sebagai berikut.

- Banyak peneliti hanya meneliti penyemprotan menggunakan *airbrush compressor*
- Belum banyak penelitian pewarnaan pada kain batik secara otomatis
- Dengan menggunakan pompa bertekanan diafragma memiliki biaya lebih rendah dibandingkan dengan menggunakan *airbrush*
- Pada proses pewarnaan menggunakan metode penyemprotan perlu eksperimen terhadap pengulangan proses tersebut sama halnya dengan pencelupan.

Peluang penelitian yang direkomendasikan melakukan eksperimen pada inovasi proses pewarnaan pada kain batik menggunakan metode penyemprotan dengan mesin CNC menghasilkan pewarnaan yang rata dan konsisten terhadap pengulangan.

PUSTAKA

- Adiningtyas, F. S., & Kapti Asiatun, M. P. (2018). Pengaruh Konsentrasi Garam Red B Terhadap Kualitas Hasil Pewarnaan Pada Batik Kulit Kayu Jomok Menggunakan Zat Warna Naphthol. *E-JOURNAL PENDIDIKAN TEKNIK BUSANA-SI*, 7(1).
- Aliyah, U., & Mulawarman, M. (2020). Kajian Systematic Literature Review (SLR) Untuk Mengidentifikasi Dampak Terorisme, Layanan Konseling dan Terapi Trauma Pada Anak-Anak. *ISLAMIC COUNSELING Jurnal Bimbingan Konseling Islam*, 4(2), 209. <https://doi.org/10.29240/jbk.v4i2.1759>
- Almansoori, N., Aldulaijan, S., Althani, S., Hassan, N. M., Ndiaye, M., & Awad, M. (2020). *Manual spray painting process optimization using Taguchi robust design*. <https://doi.org/10.1108/IJQRM-07-2019-0248>
- Ibrahim, Z. (2019). *Parameter Settings for an Automated Gantry-Robot Painting System using a 3-Gun Atomization Spray Method for an Anti-Static Coating Process*. <https://doi.org/10.3844/ajeassp.2019.508.524>
- Martiningsih, E., Adiaksa, A., Universitas, D., Denpasar, M., Politeknik, D., & Bali, N. (2017). *ALTERNATIF PEWARNAAN PADA KAIN TRADISIONAL ENDEK ISSN : 1979-0953*. 10(2), 26–31.
- Mikra, M. (2020). *Perbandingan Waktu dan Kualitas Pematikan Batik Tulis antara Manual dan Mesin CNC Batik dengan Peubah Laju Pematikan (Feedrate)*. etd.repository.ugm.ac.id/
- Muzan, I. W., Faisal, T., & Iwan, M. (2012). *Implementation of Industrial Robot for Painting Applications*. 41(September 2015), 1329–1335. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2012.07.318>
- Pusparini. (2018). Penentuan Level Parameter Optimal Pada Warna Biru Batik Pewarna Alami Dengan Menggunakan Design Of Experiment. *Energies*, 6(1), 1–8. <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1120700020921110%0Ahttps://doi.org/10.1016/j.reuma.2018.06.001%0Ahttps://doi.org/10.1016/j.arth.2018.03.044%0Ahttps://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1063458420300078?token=C039B8B13922A2079230DC9AF11A333E295FCD8>
- Roslina, R. (2015). *Pengaruh Perbedaan Perbandingan Air Dan Cat Tekstil Terhadap Hasil Jadi Motif Menggunakan Teknik Airbrush Pada Bahan Denim*. 04, 28–36.
- Salam, M. S. (2018). *Optimasi Proses Pewarnaan Kain Batik Menggunakan Pewarna Alami Kuning Dengan Pendekatan Design of Experiment*. 92.
- Chidhambara, K. V., & Shankar, B. L. (2018, February). Optimization of robotic spray painting process parameters using taguchi method. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 310, No. 1, p. 012108). IOP Publishing.
- Setyafani, N. R. (2018). Optimasi Proses Pewarnaan Kain Batik menggunakan Pewarna Alami Cokelat berdasarkan Preferensi Konsumen dengan Metode Taguchi. *Universitas Gadjah Mada*, 1, 43. <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/186602/PPAU0156-D.pdf?sequence=1&isAllowed=y%0Ahttp://journal.stainkudus.ac.id/index.php/equilibrium/article/view/1268/1127%0Ahttp://www.scielo.br/pdf/rae/v45n1/v45n1a08%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j>
- Waty, M., Hasmah, H., & Hariana, H. (2016). Rekayasa Teknologi Pewarnaan Airbrush Untuk Peningkatan Kualitas Tekstil Menjadi High Fashion. *Mudra Jurnal Seni Budaya*, 31(2).
- Waty, M. (2019). Airbrush Karawo Batik Design. *Journal of Social Science Studies*, 6(1), 128. <https://doi.org/10.5296/jsss.v6i1.14159>
- Wijayanti, P. R. (2018). *Optimasi Faktor-Faktor Yang Berpengaruh Pada Proses Pewarnaan Kain*

Batik Menggunakan Ekstrak Bahan Pewarna Alami Merah. 0–1.

Wijiastuti, I. (2018). *Optimalisasi Faktor-Faktor Pada Ekstrak Warna Ungu Sebagai Pewarna Batik Alami Dengan Metode Taguchi.* 114.

Xiao, Y., & Watson, M. (2019). Guidance on Conducting a Systematic Literature Review. *Journal of Planning Education and Research*, 39(1), 93–112.
<https://doi.org/10.1177/0739456X17723971>