

Penerapan Mesin CNC Router Milling dan Pendampingan Batik Mark untuk Meningkatkan Proses Produksi pada UMKM Batik Ndilkoro di Rejosari Malang

Application of CNC Router Milling Machine and Batik Mark Assistance to Improve The Production Process for Ndilkoro Batik MSMEs in Rejosari Malang

Dani Irawan¹, Erwin Komara Mindarta¹, Didin Zakariya Lubis¹

¹Departemen Teknik Mesin dan Industri, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Malang, Malang, Indonesia

*Corresponding author: dani.irawan.ft@um.ac.id

Diterima: 16-09-2023

Disetujui: 05-10-2023

Dipublikasikan: 10-10-2023

IRAJPKM is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.



Abstrak

UMKM Batik Ndil Koro proses pembuatan batik kurang efektif dan efisien. Pada saat proses produksi dan tingkat kecepatan produksi yang masih dikerjakan secara manual oleh para pengrajin batik cap ndil koro. Berdasarkan latar belakang tersebut, tim pengabdian masyarakat melalui dana internal UM bermaksud mengadakan pengabdian masyarakat (1) Menghasilkan teknologi tepat guna berupa Mesin CNC Router Milling untuk meningkatkan proses produksi pada UMK batik Ndilkoro pada mitra pengabdian, (2) Melakukan bimbingan teknis tentang penggunaan alat CNC Router Milling agar hasil produksi batik dapat meningkat dari segi kualitas dan kuantitasnya, dan Komponen integrasi desain dan manufaktur batik telah dirancang dan dibuat prototipenya. Komponen itu terdiri dari sistem pendesainan dengan metode motif recognition, dan mesin CNC batik yang berbasis komputer. Prototipe tersebut telah berhasil diujicoba. Pengujian sistem dilakukan dengan mendesain motif batik yang cukup kompleks kemudian mentransfer menjadi data G-Code dan akhirnya dibaca untuk mengendalikan mesin. Tingkat kepresisian yang diukur dengan menguji gambar sederhana dalam bentuk garis dan persegi panjang dapat mencapai tingkat kepresisian hingga 0.17mm, dan sistem ini mampu menghasilkan Kesimpulan dari pengabdian ini adalah penerapan teknologi pembuatan Canting Batik Cap memiliki peluang yang terbuka sesuai dengan kemajuan teknologi informasi dewasa ini dan memiliki tingkat feasibilitas ekonomi yang layak untuk dilakukan investasi. Namun demikian diperlukan kahati-hatian didalam penerapannya untuk menghindari terjadinya kejutan budaya karena menyangkut perubahan cara berproduksi yang sangat berbeda, maka disarankan melakukan program sosialisasi, edukasi dan transisi oleh pemangku kepentingan khususnya pemerintah daerah.

Kata Kunci: CNC milling, batik mark, Ndil Koro, Rejosari.

Abstract

UMKM Batik Ndil Koro, it is obtained that the process of making batik is less effective and efficient. At the time of the production process and the level of production speed, it was still done manually by the Cap Ndil Koro batik craftsmen. Based on this background, the community service team through internal UM funds intends to hold community service (1) Produce appropriate technology in the form of a CNC Router Milling Machine to improve the production process at UMK batik Ndilkoro for service partners, (2) Conduct technical guidance on the use of CNC tools Router Milling so that the production of batik can be increased in terms of quality and quantity, and the integration component of batik design and manufacture has been designed and prototyped. This component consists of a design system using the motif recognition method, and a computer-based CNC batik machine. The prototype has been successfully tested. System testing is done by designing batik motifs that are quite complex then transferring them into G-Code data and finally reading it to control the machine. The level of precision that is measured by testing simple images in the form of lines and rectangles can reach a precision level of up to 0.17mm, and this system is capable of producing the results. has a decent level of economic feasibility for investment. However, caution is needed in its application to avoid culture shock because it involves changes in production methods that are very different, so it is advisable to carry out socialization, education and transition programs by stakeholders, especially local governments.

Keywords: CNC milling, batik mark, Ndil Koro, Rejosari.

1. Pendahuluan

Indonesia merupakan negara yang kaya dengan keanekaragaman budaya dari berbagai suku dan ras yang tersebar diberbagai daerah. Salah satu warisan budaya yang terkenal dari Indonesia adalah batik dengan nilai keindahan dan budayanya yang tinggi (Hanif et al., 2017). Pada tahun 2009 UNESCO menetapkan Batik Indonesia sebagai Masterpiece of The Oral and Intangible Heritage of Humanity sebagai pengakuan internasional bahwa batik Indonesia merupakan bagian kekayaan peradaban manusia (Tri Priyo et al., 2015; Wibisono et al., 2019). Tidak hanya memiliki nilai historikal, batik juga memiliki nilai ekspor tinggi yang tumbuh pada semester I tahun 2020 di masa pandemi. Nilai ekspor batik pada Januari hingga Juli 2020 mencapai US\$21,54 juta, sedangkan dalam periode Januari hingga Juni 2019 angka tersebut berada di posisi US\$17,99 juta (Efik & Jejen, 2020; Huda & Setiyono, 2018). Pertumbuhan nilai ekspor batik ini disebabkan oleh semakin banyak diversifikasi dari produk batik.

Berdasarkan potensi itulah industri kerajinan dan batik didukung sebagai salah satu sektor yang dapat menjadi penopang agenda Pemulihan Ekonomi Nasional (Huda & Setiyono, 2018; Theofilus, 2017). Negara yang menjadi pasar utama batik Indonesia antara lain Jepang, Amerika Serikat, dan Eropa. Melihat potensi yang sangat besar, Pemerintah berkomitmen untuk terus berupaya membuka pasar-pasar baru pada skala global. Upaya ini diyakini dapat membantu kembali meningkatkan kinerja industri batik nasional di tengah dampak pandemi sekaligus semakin memperkenalkan beragam batik khas Indonesia (Hafidz et al., 2022; Sugito et al., 2022; Tri Priyo et al., 2014). Industri kreatif kerajinan dan batik merupakan salah satu sektor yang diharapkan bisa menjadi penopang agenda Pemulihan Ekonomi Nasional (PEN) akibat pandemi. Karena UMKM dibidang batik termasuk aktif memberdayakan tenaga kerja masyarakat “Maka harus diupayakan produksi yang efektif dan efisien berdasarkan industri hijau, rekayasa sarana produksi.

Salah satu usaha untuk meningkatkan produksi yang efektif dan efisien dengan Program Pengembangan Wilayah Mitra (PPWM). Berdasarkan wawancara dengan pihak kepala Desa Rejosari dan pengamatan pada UMKM Batik Ndil Koro didapat hasil proses pembuatan batik kurang efektif dan efisien. Pada saat proses produksi dan tingkat kecepatan produksi yang masih dikerjakan secara manual oleh para pengrajin batik Cap Ndil Koro. Selain itu dalam proses pengembangan produksi batik cap ini masih memiliki jumlah meja kerja yang terbatas dan juga waktu pengecapan yang masih tergolong lambat dari pengecap yang telah ahli. Dengan menggunakan meja kerja yang sedikit serta pengecapan yang dilakukan secara manual dapat memperlambat proses membatik. Proses tersebut membutuhkan waktu sekitar 70 menit untuk mendapatkan 10 meter kain batik cap ndil koro. Waktu tersebut belum termasuk dalam waktu istirahat pengrajin disela-sela pengerjaan pengecapan manual. Tidak jarang pengrajin juga mengalami kesalahan saat proses pengecapan, seperti kurang pasnya posisi cap batik pada kain batik, yang akan merusak corak batik cap yang telah ditentukan sebelumnya, sehingga batik cap tersebut menjadi cacat. Saat ini peminat batik cap mengalami peningkatan, namun pengrajin batik cap belum menemukan solusi untuk memenuhi permintaan peminat batik cap yang semakin banyak.

Pada Gambar 1. Secara umum, proses pembuatan batik meliputi proses persiapan dan proses pembuatan batik. Yang dimaksud dengan proses persiapan adalah proses untuk mempersiapkan bahan kain polos yang umumnya terbuat dari katun dan putih yang sering disebut dengan mori. Kain mori tersebut diproses sehingga kondisinya layak untuk diproses selanjutnya menjadi kain batik. Proses-proses persiapan tersebut yaitu: memotong, menjahit pinggiran, mencuci atau ngetel (ngloyor), menganji dan ngemplong (Pangestu & Fahma, 2022; Sugito et al., 2022). Sedangkan proses pembuatan kain batik sendiri meliputi menulis atau

mancap mori. Yang dimaksud dengan menulis adalah menggambar motif pada kain mori dengan alat canting. Sedangkan mencap adalah mencetak motif pada kain mori dengan cap. Cap adalah semacam stempel yang terbuat dari plat tembaga yang disusun tegak membentuk sebuah pola (Hidayati et al., 2016; Sari et al., 2019; Tri Priyo et al., 2014). Bahan yang dipakai untuk menulis dan mencap mori adalah lilin, yaitu bahan campuran antara parafin, gondorukem dan bahan lainnya. lat cap atau disebut cap adalah bentuk stempel yang dibuat dari plat tembaga yang disusun membentuk suatu motif. Motif cap kebanyakan merupakan pola yang dapat disusun secara berjajar ataupun berbaris. Cap terdiri dari 3 bagian, yaitu : (1) Bagian muka, berupa susunan plat tembaga yang membentuk pola batik, (2) Bagian dasar, tempat melekatnya bagian muka, dan (3) Tangkai cap untuk memegang bila dipakai untuk mencetak (Hafidz et al., 2022; Theofilus, 2017). Jadi dalam menunjang proses produksi batik sangatlah dibutuhkan sebuah alat/ mesin yang mampu untuk memproduksi batik dengan efektif dan efisien.



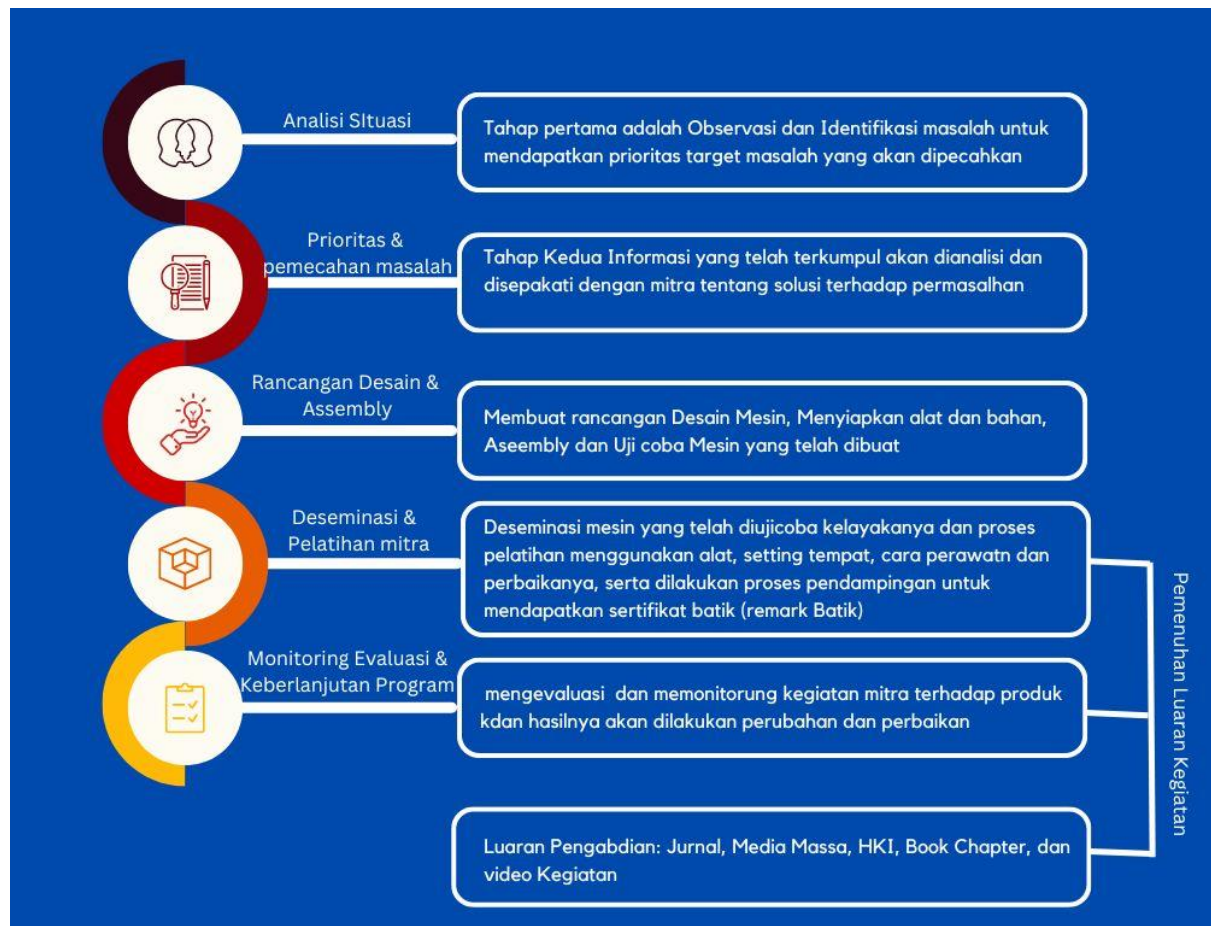
Gambar 1. Proses pembuatan Batik Cap Ndil koro

Permasalahan lain seputar batik adalah adanya klaim dari sesama pengusaha batik. Hal ini berarti batik butuh ekstra perlindungan dari berbagai upaya klaim, pencurian motif, dan maraknya printing batik. Salah satu caranya dengan mensertifikasi batik tersebut sebagai Batik Mark. Batik Mark melekat pada batik asli Indonesia, pada kenyataannya masih banyak UMKM di Indonesia yang belum mendaftarkan produknya untuk dilabeli Batik Mark (Hidayati et al., 2016; Pangestu & Fahma, 2022; Sari et al., 2019). Batik tulis akan mendapatkan label Batik Mark Indonesia dengan warna emas, batik cap mendapatkan Batik Mark Indonesia dengan warna perak, sedangkan batik kombinasi tulis dancap dengan label warna putih. Sementara 'batik printing' atau sablon/cetak, atau yang disebut dengan kain bermotif batik (bukan batik) tidak akan diberikan label Batik Mark (Efik & Jejen, 2020; Hafidz et al., 2022; Pangestu & Fahma, 2022; Tri Priyo et al., 2014).

Berdasarkan latar belakang tersebut, tim pengabdian masyarakat melalui dana internal UM bermaksud mengadakan pengabdian masyarakat sebagai bagian dari tri dharma perguruan tinggi ke home industry UMKM Batik Ndil Koro Rejosari sebagai Wilayah Mitra binaan UM dengan tujuan pelaksanaan kegiatan adalah (1) Menghasilkan teknologi tepat guna berupa Mesin CNC Router Milling untuk meningkatkan proses produksi pada UMK batik Ndilkoro pada mitra pengabdian, (2) Melakukan bimbingan teknis tentang penggunaan alat CNC Router Milling agar hasil produksi batik dapat meningkat dari segi kualitas dan kuantitasnya, dan (3) Melakukan pendampingan tentang cara sertifikasi batik (batik mark) agar usaha dapat berkembang.

2. Metode

Metode disini adalah pola/sistem tindakan yang akan dilakukan. Urutan/tahapan-tahapan yang perlu dalam menjalankan kegiatan pengabdian kepada masyarakat skema Program Kemitraan Masyarakat (PKM). Adapun tahapan-tahapan yang perlu diikuti adalah sebagai berikut.



Gambar 2. Flowchart Metode Pengabdian pada Masyarakat

Berdasarkan gambar 3 proses pengabdian diawali dengan analisis situasi yaitu melakukan survei secara langsung di tempat kegiatan produksi usaha dan juga melakukan wawancara dengan UMKM Batik Ndil Koro untuk mengetahui detail-detail yang menjadi poin-poin untuk menunjang proses pengabdian dengan diskusi secara terbatas. Selanjutnya ialah proses yang dilakukan oleh tim pengabdian dengan cara menghimpun dan menguraikan hasil dari obeservasi yang telah dilakukan sebelumnya dan membuat rincian kegiatan maupun proses pengabdian.

Dilanjutkan tahap kedua yaitu ialah merumuskan masalah dan mempersiapkan sarana yang akan diberikan sebagai bentuk pengabdian. Langkah selanjutnya adalah deseminasi dan pelatihan yang diawali dengan 1) penetapan bagaimana kegiatan itu akan dilakukan, 2) penetapan waktu pelaksanaannya, 3) penetapan tempat-tempat pelaksanaann kegiatan, 4) penetapan orang-orang yang akan terlibat dalam kegiatan. Pendapat-pendapat dan saran-saran dari masyarakat sasaran sangat perlu untuk diperhatikan. Kami mengusahakan agar masyarakat beranggapan bahwa kegiatan itu adalah kegiatan mereka, usaha mereka untuk mengatasi masalah yang mereka hadapi dengan mendapatkan bantuan dari unsur perguruan tinggi. Sebaliknya kami meminimalisir tumbuhnya anggapan masyarakat bahwa kegiatan itu adalah kegiatan perguruan tinggi dan untuk keperluan perguruan tinggi, sehingga mereka hanyalah membantu.

Dalam rencana kerja ini dijelaskan tugas, kewajiban, dan tanggungjawab masing-masing pihak. Setelah segala teknologi telah jadi dan siap diberikan ke masyarakat dengan memberikan pengertian tentang cara pakai, cara merawat agar dapat bertahan hingga beberapa tahun yang akan mendatang selain itu pada tahap ini mitra juga akan dilatih bagaimana melakukan sertifikasi batik. Setelah tim pengabdian mendeskripsikan hasil. Langkah akhir adalah Evaluasi dilakukan untuk menentukan apakah program pengabdian masyarakat ini sesuai dengan tujuan dan perencanaan yang ditetapkan. Evaluasi penting untuk menyempurnakan keberlanjutan program. Kemudahan untuk memenuhi luaran kegiatan dilakukan oleh tim pengabdian menyusun laporan akhir berupa jurnal, buku dan lain-lain dilakukan pada saat deseminasi dan evaluasi program.

3. Hasil

Pembuatan ragam batik manual dilakukan oleh ahli design Canting Batik Cap ndilkoro Ragam dipilih yang sederhana tetapi mengandung unsur-unsur rancangan garis lurus, garis lengkung, titik dan blok. Ragam batik design komputer dibuat dengan menggabungkan bentuk geometri yang mengandung unsur garis lurus, garis lengkung, titik dan blok.

Untuk membuat ragam dengan komputer dan menjalankan mesin CNC membutuhkan kompetensi Sumber Daya manusia yang tinggi sekurang-kurangnya lulusan SMA/SMK dengan mendapatkan pelatihan yang cukup sekurang-kurangnya 80 jam. Dan untuk menjadi pakar butuh pengalaman kerja mesin satahun. Hal ini merupakan kendala bagi tenaga kerja tradisional pembuat canting batik cap manual di pekalongan yang rata-rata berpendidikan SMP dengan usia lebih dari 40 th. Dengan demikian penerapan teknologi CNC Router milling machine bagi industri Batik memerlukan tahapan sosialisasi, edukasi dan transisi supaya terjadi kejutan budaya.

Mesin batik cap otomatis ini terletak mempunyai beberapa komponen. Komponen Mesin Batik Cap Otomatis Tipe Modul Cap Bergerak tersebut sebagai berikut:

1. Transmisi : Rack and Pinion
2. Linear slide : LM Guide
3. Rangka : Besi
4. Motor Penggerak : Motor Stepper
5. Perangkat Lunak Sistem Kendali : Artsoft Mach3
6. Dimensi meja kerja : 1300 cm x 122cm
7. Tipe : Modul Cap Bergerak



Gambar 3. Mesin Batik Cap Otomatis Tipe Modul Bergerak

Pada pengabdian ini, mesin batik cap otomatis tipe modul cap bergerak (CNC) berfungsi untuk melakukan proses pengecapan pada batik cap seperti yang dilakukan pengrajin pada

proses pengecapan batik cap secara manual. Pada saat melakukan proses pengecapan, mesin CNC akan memakai canting yang sama dengan yang digunakan pengrajin batik. Akan tetapi ada sedikit modifikasi pada bagian atas canting cap dengan cara mencopot pegangan tangan agar bisa dipasang secara simetris pada bagian mounting cap disumbu Z pada mesin CNC. Gerakan sumbu X pada mesin CNC adalah gerakan bridge pada posisi panjang kain, gerakan sumbu Y adalah gerakan modul cap pada posisi lebar kain, dan sumbu Z adalah gerakan naik turun modul cap saat mengambil malam dan melakukan pengecapan.



Gambar 4. Proses Pembuatan Batik Cap

Pada proses pengecapan menggunakan mesin CNC otomatis terdapat beberapa urutan proses tambahan guna penyesuaian dari proses pengecapan secara manual sehingga proses pengecapan menggunakan mesin CNC akan berubah. Urutan proses produksi batik cap menggunakan mesin batik CNC otomatis adalah:

- a. Mengukur dimensi kain dan canting cap
- b. Pemasangan canting cap
- c. Setting awal mesin
- d. Menulis G-Code
- e. Simulasi offline G-Code pada software Mach3
- f. Memanaskan wajan malam
- g. Menaburkan abu pada meja bantalan
- h. Memanaskan canting cap
- i. Membenangkan dan merapikan kain
- j. Melakukan pengecapan

3.1. Perbandingan penggunaan mesin batik cap otomatis tipe modul bergerak dengan pengerjaan secara manual

Adapun hal-hal yang dibandingkan antara proses pengecapan menggunakan mesin CNC batik cap dengan pengecapan secara manual adalah sebagai berikut:

1. Kecepatan

Kecepatan proses produksi batik cap adalah waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proses pengecapan batik cap pada panjang kain tertentu. Dalam hal ini peneliti mengamati waktu yang dibutuhkan mesin CNC batik cap dan pengrajin untuk menyelesaikan proses pengecapan pada kain yang memiliki panjang 10 meter. Dalam proses pengecapan menggunakan mesin CNC batik didapatkan waktu pengerjaan pengecapan pada 10 meter kain selama 66 menit. Dan dalam proses pengecapan secara manual oleh pengrajin didapatkan waktu pengerjaan pengecapan pada 10 meter kain selama 70 menit. Waktu tersebut tidak termasuk waktu istirahat pengrajin disela-sela pengerjaan pengecapan manual pada kain sepanjang 10 m.

2. Ketepatan

Ketepatan yang dimaksud dalam penelitian ini adalah selisih pergeseran penitis dari satu pengecapan ke pengecapan selanjutnya. Pada pengamatan ini peneliti menggunakan alat digital caliper untuk mengukur jarak antar penitis. Dari hasil pengamatan didapatkan bahwa mesin CNC batik melakukan pergeseran penitis saat pengecapan sebesar 0,2 mm sedangkan proses pengecapan secara manual oleh pengrajin mempunyai pergeseran rata-rata penitis sebesar 0,98 mm.

3.2. Evaluasi pelaksanaan program

Sebagai upaya mengetahui ketercapaian program dilakukan evaluasi. Berikut merupakan rancangan evaluasi yang akan digunakan dalam pengabdian ini:

Tabel 1. Rancangan Evaluasi Kegiatan

Kegiatan	Indikator	Tolak Ukur
Penggunaan <i>Mesin CNC Router Milling</i> untuk membatik	<i>Peningkatan</i> kualitas dan kuantitas produksi batik	90%
Uji coba mesin <i>Mesin CNC Router Milling</i> untuk membatik	Penggunaan alat sebagai upaya <i>mekanisasi</i> industri	90%
Sosialisasi <i>maintenance</i> mesin produksi	Kemampuan untuk merawat dan memperbaiki mesin produksi	90%
<i>Follow Up</i> Kemampuan <i>peserta</i> pengabdian	<i>Menunjukan</i> hasil peningkatan pengetahuan	90%

4. Kesimpulan

1. Terdiri dari sistem pendesainan dengan metode motif recognition, dan mesin CNC batik yang berbasis komputer. Prototipe tersebut telah berhasil diujicoba. Pengujian sistem dilakukan dengan mendesain motif batik yang cukup kompleks kemudian mentransfer menjadi data G-Code dan akhirnya dibaca untuk mengendalikan mesin. Tingkat kepresisian yang diukur dengan menguji gambar sederhana dalam bentuk garis dan persegi panjang dapat mencapai tingkat kepresisian hingga 0.17mm, dan sistem ini mampu menghasilkan
2. Berdasarkan pengamatan terhadap waktu proses pengecapan didapatkan bahwa waktu proses pengecapan mesin CNC batik otomatis tipe modul bergerak pada 10 meter kain mori adalah 66 menit. Dan waktu pengecapan secara manual oleh pengrajina adalah 70 menit. Waktu tersebut tidak termasuk waktu istirahat pengrajin disela-sela pengerjaan pengecapan manual pada kain sepanjang 10 m.
3. Penerapan teknologi pembuatan Canting Batik Cap memiliki peluang yang terbuka sesuai dengan kemajuan teknologi informasi dewasa ini dan memiliki tingkat feasibilitas ekonomi yang layak untuk dilakukan investasi. Namun demikian diperlukan kahati-hatian didalam penerapannya untuk menghindari terjadinya kejutan budaya karena menyangkut perubahan cara berproduksi yang sangat berbeda, maka disarankan melakukan program sosialisasi, edukasi dan transisi oleh pemangku kepentingan khususnya pemerintah daerah.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih diberikan kepa LPPM UM tahun 2023 yang telah memberikan bantuan dana, dan dukungan moral sehingga pelaksanaan pengabdian ini dapat terlaksana dengan baik.

Daftar Pustaka

- M. Hanif, M. A. Wibisono, and I. G. B. Budi Dharma. 2017. "Perancangan Mesin Batik Cap Otomatis Tipe Modul Cap Bergerak." *Seminar Nasional Teknik Industri Universitas Gadjah Mada* : 87–96. http://digilib.mercubuana.ac.id/manager/t!@file_artikel_abstrak/Isi_Artikel_887663935578.pdf.
- V. Tri Priyo, I. Hermawan, A. Suwondo. 2015. "Pembuatan Canting Batik Cap (CBC) Menggunakan Mesin CNC Router Milling Berbasis Software Mastercam." 1(1).
- M. A. Wibisono, C. G. Wisudawan, E. H. Afriliana, and A. Arbi. 2019. "Integrasi Proses Desain Dan Manufaktur Batik Tulis." *Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin (SNTTM)* 9(1): 13–22. <http://prosiding.bkstm.org/prosiding/2010/MV-025.pdf>.
- Y. Efik and H. Jejen. 2020. "Implementasi Batik Mark Dalam Upaya Daya Saing Produk Batik Indonesia." *Jurnal Anterior* 4(3): 11–20. http://repository.unisba.ac.id/bitstream/handle/123456789/30234/fulltext_yusdiansyah_anterior_vol%2021%20iss%202_april%202022.pdf?sequence=3&isAllowed=y.
- S. Huda and B. Setiyono. 2018. "Perancangan Protipe Penggambar Pola Batik Robot Kartesian 2 Dof Metode Pengurutan Data Koordinat Jarak Euclidean Berbasis Arduino Uno." *Jurnal Ilmiah Teknik Elektro Trensier* 7(2): 1–8. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/transient/article/view/23363>.
- B. D. Theofilus. 2017. "Implementasi Programmable Logic Control (PLC) Pada Gripper mesin Batik Cap Otomatis Berbasis CNC." *IEJST (Industrial Engineering Journal of The University of Sarjanawiyata Tamansiswa)* 1(1): 40–50. <https://jurnal.ustjogja.ac.id/index.php/IEJST/article/view/2038>.
- R. Hafidz, S. Andi, and Ren J. Kuo. 2022. "Implementasi Klasterisasi K-Means pada Master-Slave Genetic Algorithm untuk Menurunkan Waktu Komputasi: Studi Kasus Optimasi Mesin CNC Batik Tulis." *JURNAL TEKNIK ITS* 11(2): 79–84. <https://ejurnal.its.ac.id/index.php/teknik/article/view/87185>.
- V. Tri Priyo et al. 2014. "Bahan Alternatif Pembuatan Canting Batik Cap (CBC)." *Prosiding SNST ke-5* 5(1): 25–33. https://publikasiilmiah.unwahas.ac.id/index.php/PROSIDING_SNST_FT/article/view/1012.
- S. Sugito, A. Prahutama, and A. R. Hakim. 2022. "Pendampingan UKM Batik Bakaran dalam Upaya Peningkatan Produktivitas dan Kualitas." *Jurnal Surya Masyarakat* 5(1): 26–34. <https://doi.org/10.26714/jsm.5.1.2022.26-33>.
- A. D. Pangestu and F. Fahma. 2022. "Komparasi Pemberlakuan SNI dan Batik Mark Sebagai Upaya Perlindungan IKM Batik Pandono di Laweyan Surakarta." *Performa: Media Ilmiah Teknik Industri* 21(1): 32–40. <https://doi.org/10.20961/performa.21.1.52487>.
- U. Hidayati et al. 2016. "Penerapan Iptek Mesin Batik Cap Elektrik Portable Untuk Ukm Batik 'Kembang Wijaya Kusuma' Semarang." *Jurnal Jamasku* 2(1): 1–12. <https://jurnal.polines.ac.id/index.php/jamasku/search/titles>.
- I. P. Sari, S. Wulandari, and S. Maya. 2019. "Urgensi Batik Mark dalam Menjawab Permasalahan Batik Indonesia (Studi Kasus di Sentra Batik Tanjung Bumi)." *Sosio e-kons* 11(1): 16. <https://doi.org/10.30998/sosioekons.v11i1.2932>.