

Penerapan Revolusi Industri 4.0 Pada UMKM Batik Di Desa Tegalsari Kecamatan Ambulu Kabupaten Jember

Industrial Revolution Implementation 4.0 in Batik MSMEs Production on Tegalsari Village, Ambulu District, Jember Regency

Elly Antika^{1*}, Dewi Kurniawati², Hariyono Rakhmat¹ Nugroho Setyo Wibowo¹

¹ Department of Information Technology, Politeknik Negeri Jember

² Department of Agribusiness Management, Politeknik Negeri Jember

* elly_antika@polije.ac.id

ABSTRAK

Batik tulis yang dikembangkan oleh bu Lestari merupakan usaha batik dengan motif khas pesisir pantai Ambulu dan juga motif tembakau Jember. Usaha batik tulis ini diberi nama Reztis Batik di desa Tegalsari Ambulu Jember dan telah memiliki karyawan sebanyak 18 orang dengan 2 orang diantaranya adalah warga disabilitas. Produk batik tulis ini cukup dikenal masyarakat bahkan sampai manca negara. Namun Resti batik memiliki kendala selama memenuhi pesanan pelanggannya karena proses pengeringan pewarnaan batik masih mengandalkan panas matahari. Jika musim penghujan sering kali pesanan tidak dapat tepat waktu karena proses pewarnaan yang belum selesai. Implementasi pengabdian kepada masyarakat dalam skema Penerapan Iptek Masyarakat (PIM) memecahkan masalah mitra ini dengan merancang serta membuat ruang pengering batik guna meningkatkan produktivitasnya, mengoptimalkan penggunaan media sosial, dan pengembangan produk. Ruang pengering batik dibangun dengan pengontrol suhu secara otomatis yang dapat diatur sesuai kebutuhan proses pengeringan batik. Penggunaan ruang pengering batik dilakukan dengan Standar Operasional Prosedur (SOP) dengan kebutuhan peralatan operasional. Mesin pengering batik ini mampu mengeringkan 14 lembar kain dalam setiap prosesnya. Pelatihan pembuatan konten media sosial, serta pelatihan pengembangan produk, dapat meningkatkan pengetahuan dan keterampilan UMKM Batik.

Kata kunci — sensor suhu, batik tulis, industry 4.0, ruang pengering batik otomatis

ABSTRACT

Batik, developed by Mrs. Lestari, is a business with a typical motif of the Ambulu coast and the Motif of Tobacco Jember. This written batik business was named Reztis Batik in Tegalsari Ambulu Village, Jember, and had 18 employees, two of whom had disabilities. This written batik product is well known to the public, even abroad. But Batik Resti has obstacles when meeting its customers because the process of drying batik staining still relies on the sun's heat. During the rainy season, orders often can not be on time because of the unfinished coloring process. The implementation of community service in the application of community science and technology (PIM) solves this partner problem by designing and making batik dryer spaces to increase productivity, optimize the use of social media, and product development. The batik dryer is built with an automatic temperature controller that can be adjusted according to the needs of the batik drying process. Batik dryers use standard operating procedures (SOP) for operational equipment needs. This batik dryer can dry 14 pieces of cloth in each process. Training in making social media content and product development training can increase the knowledge and skills of Batik MSMEs.

Keywords — termal sensor, hand-drawn batik, industry 4.0, automatic batik dryer



1. Pendahuluan

Industri 4.0 merupakan istilah yang dikenalkan oleh negara Jerman di tahun 2011 yang menunjukkan proses industry secara digital mencakup berbagai jenis teknologi yang mampu meningkatkan produktivitas [1]. Pada masa setelah pandemic ini perekonomian masyarakat mulai bangkit kembali ditandai dengan mulai banyaknya aktifitas dan mobilitas orang dari satu daerah ke daerah lainnya. Hal ini membangkitkan kembali perekonomian UMKM pendukung pariwisata, salah satunya adalah produksi batik di desa Tegalsari Ambulu Jember.

Batik adalah teknik menggambar di kain menggunakan canting dan lilin malam, yang merupakan seni budaya Indonesia yang bernilai tinggi. Ada bermacam batik yang menjadi kebanggaan negara kita. Dengan keunikan batik banyak daerah menciptakan batik dengan motif khas asal daerah tersebut. Dari jenis pengerjaan batik dibagi menjadi dua jenis, yaitu, batik cap dan batik tulis. [2]

Batik tulis yang dikembangkan oleh UMKM Rezti's Batik di desa Tegalsari Ambulu Jember bertujuan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat setempat selain untuk melestarikan budaya. Hingga kini Rezti's Batik memiliki karyawan sebanyak 18 orang dimana terdapat karyawannya berkebutuhan khusus karena bisu dan tuli. Kain batik produksi Rezti's Batik selama ini sudah dipasarkan di sekitar kabupaten Jember, kota-kota lain di Jawa Timur dan juga beberapa kota di luar Jawa hingga sampai ke luar negeri, diantaranya Toronto, Hongkong, Malaysia, Jepang dan Taiwan walaupun masih dalam skala kecil.

Proses pembuatan batik tulis yang dilakukan di Resti's batik melalui beberapa tahapan, diantaranya, *nyungging*, *njaplak*, *nglowong*, *ngiseni*, *nyolet*, *mopok*, *nembok*, *ngelir*, *nglorod* dan yang terakhir adalah mengeringkan kain batik dengan cara diangin-anginkan. Dari banyaknya tahapan ini yang paling memerlukan waktu yang lama adalah proses *nyolet* atau mewarnai kain batik menggunakan kuas. Hal ini disebabkan pengaplikasian tiap warna membutuhkan waktu untuk proses pengeringan untuk pengaplikasian warna berikutnya. Proses pengeringan yang dilakukan dengan hanya diangin-anginkan. Jika

kondisi cuaca cerah dan udara cukup panas, proses ini memerlukan waktu 30 menit sampai 1 jam per warna. Sehingga pada musim penghujan produktivitas batik menurun karena waktu yang dibutuhkan dalam proses pembuatan batik lebih lama. Dari permasalahan inilah maka dilaksanakan pengabdian kepada masyarakat untuk implementasi revolusi industry 4.0 dengan pembuatan ruang pengering batik terkontrol otomatis.



Gambar 1. Proses *nyolet* di Rezti's batik

2. Target dan Luaran

Implementasi teknologi pada kegiatan pengabdian ini adalah UMKM produksi batik baik menggunakan pewarna alam maupun pewarna sintetis. Dari hasil observasi awal, Rezti's Batik Tegalsari Ambulu telah memiliki tempat produksi batik yang representative dan telah memiliki pengolahan limbah. Dengan jumlah karyawan 18 orang yang terdiri dari pembatik dan penjahit busana, UMKM ini mampu meningkatkan produktivitasnya dengan adanya mesin pengering batik terkontrol otomatis ini.



Gambar 2. Ruang pewarnaan dan *nglorot*



Gambar 3. Proses pengeringan manual di Rezti's batik

Proses nyolet yang dilakukan pada gambar 1 dan juga proses pengeringan batik yang ditunjukkan pada gambar 3 sangat dipengaruhi oleh suhu lingkungan. Proses nyolet memerlukan waktu per warna yang diaplikasikan dalam proses pengeringannya 1-2 jam dalam kondisi musim kemarau, sedangkan pada saat musim penghujan poses tersebut membutuhkan waktu lebih lama. Proses pengeringan batikpun demikian. Sehingga dengan adanya pengering batik terkontrol otomatis ini diharapkan mampu meningkat hingga 40% karena proses pengeringannya menggunakan ruang berpemanas yang terkontrol otomatis. Ruang pengering batik yang telah dibuat dilengkapi gantungan kain berjumlah 14 gantungan dan masih memungkinkan untuk ditambah. Hal ini akan memudahkan mitra dalam melakukan pengeringan kain batik pada saat musim penghujan.

Luaran kegiatan pengabdian kepada masyarakat pada skema PIM ini adalah berupa ruang pengering batik terkontrol yang sudah dapat dioperasikan dengan benar, peningkatan kemampuan pengelolaan sosial media dan juga pembuatan konten, serta pengembangan produk dengan membuat kain berpewarna alam menggunakan teknik ecoprint.

Mitra pengabdian sudah memiliki sosial media baik Instagram dan juga facebook. Namun jarang sekali menggunggah informasi tentang Rezti's batik dan juga melakukan promosi produk. Pada pengabdian masyarakat ini dilakukan pelatihan dan pendampingan

untuk pembuatan konten yang akan menambah informasi dari produk dan juga usaha mitra.

Pelatihan untuk menambah pengetahuan tentang teknik pembuatan kain berpewarna alam menggunakan teknik ecoprint. Pelatihan ini bertujuan untuk menambah varian produk mitra sehingga akan ada banyak pilihan produk kain yang tersedia di mitra.

3. Metodologi

Pelaksanaan Penerapan Iptek bagi Masyarakat (PIM) ini bertujuan untuk memecahkan permasalahan yang dihadapi mitra. Pada program PIM ini akan dilakukan permasalahan, diantaranya, peningkatan produktifitas dengan pembuatan ruang pengering batik, peningkatan pemasaran dengan penggunaan sosial media, dan pembuatan *standard operating procedure* (SOP) untuk pengoperasian ruang pengering batik.

Metode pelaksanaan pengabdian masyarakat ini dilakukan dengan memberikan solusi tentang percepatan proses pengeringan batik dengan membuat ruang pengering batik bertenaga listrik, pelatihan, ceramah dan diskusi dalam peningkatan pengetahuan dan keterampilan dalam pengelolaan sosial media dan pembuatan produk ecoprint. Proses pendampingan juga dilakukan dalam melakukan pengoperasian ruang pengering baik dan juga dalam proses pembuatan konten serta pembuatan produk kain ecoprint.

Pembuatan ruang pengering batik ini dilakukan dengan tahapan sebagai berikut :

1. Pengukuran ruang pengering batik
2. Penghitungan kebutuhan isolator panas untuk ruang pengering batik
3. Pembuatan pengontrol pemanas dan sensor suhu
4. Pengujian alat.
5. Penyusunan SOP ruang pengering batik

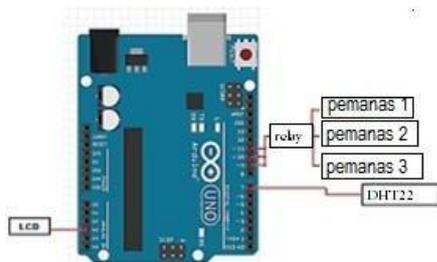
4. Pembahasan

4.1. Hasil Perencanaan Ruang dan Pembuatan Alat Pengering Batik

Peningkatan produktivitas UMKM Rezti's Batik Tegalsari Ambulu dilakukan dengan mengimplementasikan ruang pengering batik terkontrol otomatis.

Dari proses pengukuran ruang pengering batik didapatkan ukuran 197cmx220cm, dan dinding ruang pengering batik dilapisi dengan isolator penahan panas. Isolator penahan panas yang digunakan adalah alumunium foil khusus dinding yang dilengkapi dengan foam. Sedangkan untuk menjaga kestabilan suhu ruang pengering batik ini maka dibuat alat pengontrol suhu. Batik yang dikeringkan ini bukan hanya pada proses akhir saja, namun dibutuhkan selama proses nyolet dan pewarnaan. Sehingga dibuat pengotrol suhu dengan suhu maksimal 40 derajat Celsius, karena jika pengeringan dilakukan diatas suhu tersebut maka malam (lilin batik) yang ada pada kain dalam proses pembuatan batik tersebut akan meleleh.

Pengontrol suhu ini dibuat dengan menggunakan Arduino uno dengan sensor suhu DHT22 yang mampu mengukur suhu dan kelembapan dari sebuah ruangan. Sumber pemanas ruang pengering batik ini berasal dari dua buah sumber pemanas, yaitu, dari lampu bohlam 75 watt dan pemanas ruangan portable 100 watt. Dengan dinding ruang yang dilapisi isolator maka panas dari pemanas ini dapat stabil dan tidak menyebabkan malam pada proses pembuatan kain batik tidak meleleh. Dari hasil wawancara dan obeservasi kebutuhan Rezti's batik dibutuhkan suhu ruang 30-40 derajat Celsius.



Gambar 4. Kontroler ruang pengering batik.

Hasil pembuatan ruang pengering terkontrol otomatis telah dilaksanakan. Penentuan penempatan sensor suhu dilakukan dengan cermat agar suhu lebih mudah dan akurat dalam pengukurannya. Penggunaan ruang pengering batik yang sesuai dengan prosedur kerja maka ruang pengering batik

akan mampu beroperasi dalam waktu yang lama.



Gambar 5. Komponen sensor dan pemanas



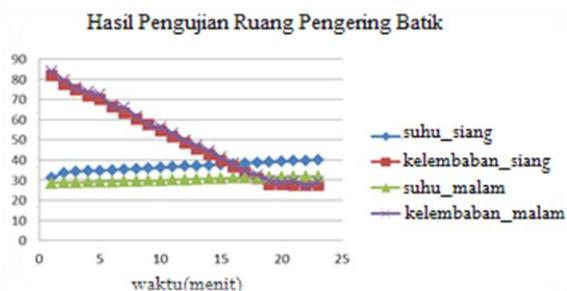
Gambar 6. Ruang pengering dan unit pengontrol

Adapun SOP penggunaan ruang pengering batik terkontrol otomatis sebagai berikut:

1. Buka pintu dan jendela ruang pengering batik di pagi hari selama 1 jam. Hal ini bertujuan untuk membuang sisa uap pewarna sintetis agar pengrajin terjaga kesehatannya.
2. Tutup rapat kembali jendela ruang pengering batik.
3. Hidupkan lampu bohlam dan juga pemanas ruangan.
4. Hidupkan sensor suhu untuk menjaga suhu ruang stabil.
5. Pakai masker selama proses pengeringan batik dalam ruang pengering.
6. Proses pengeringan dilakukan sampai kain kering sempurna.
7. Kalibrasi berkala 2 minggu sekali sensor suhu agar kinerjanya terjaga dan akurat.

Hasil pengukuran suhu dan kelembapan pada ruang pengering batik di musim penghujan pada bulan November. Pengujian ini dilakukan pada saat siang hari dan malam hari, hal ini digunakan untuk mengetahui kenaikan suhu dan penurunan kelembapan yang terbaca dalam ruang pengering batik di siang hari dan malam hari. Hasil pengujian ini menunjukkan dengan kenaikan suhu maka kelembapan dalam ruang pengering batik ini

menurun. Hasil pengujian ini dapat digunakan untuk menentukan waktu efektif proses pengeringan batik pada saat musim penghujan. Hasil pengukuran suhu dan kelembaban ini ditunjukkan pada Gambar 7.



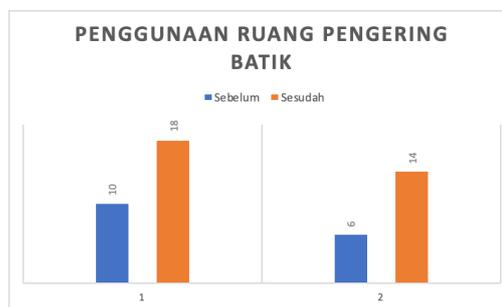
Gambar 7. Hasil Pengujian Ruang PengerengBatik

Ruang pengering batik dilengkapi dengan gantungan kain sebanyak 14 buah dan gantungan ini dapat dipindah-pindah sesuai kebutuhan serta dapat ditambah jumlahnya. Dari banyaknya jumlah gantungan kain ini maka proses pengeringan kain batik ini dapat digunakan sebanyak 14 kain batik per proses pengeringan. Dengan demikian maka jumlah kain batik yang dapat dikeringkan selama musim penghujan rata-rata 14 lembar sehingga hal ini dapat meningkatkan produktifitas mitra batik selama musim penghujan. Ruang pengering batik ini dapat juga digunakan selama musim kemarau jika dibutuhkan.

4.2 Hasil Peningkatan Kapasitas Produksi

Ruang pengering batik terkontrol otomatis sudah dapat dioperasikan. Ruang pengering batik yang dilapisi aluminium foil khusus dinding akan mampu menjaga suhu dalam ruangan sehingga daya yang dibutuhkan ruang pengering batik tidak terlalu tinggi. Dalam percobaan pengeringan batik menggunakan ruang pengering batik menunjukkan bahwa dalam satu ruangan mampu mengeringkan 14 lembar kain batik selama 12 jam pada musim penghujan dengan kondisi tidak ada sinar matahari dengan suhu ruang diatur 28°C. Sedangkan pada musim penghujan yang masih ada sinar matahari pengeringan bisa dilakukan selama 8-10 jam saja karena kondisi lingkungan luar mempengaruhi proses pengeringannya.

Berikut hasil uji coba pengeringan batik menggunakan ruang pengering batik yang mampu meningkatkan kapasitas produksinya. Gambar 8 menunjukkan bahwa nomer 1 itu adalah produksi batik tulis pada musim kemarau sebelum dan setelah menggunakan ruang pengering batik. Sedangkan nomer 2 adalah produk batik tulis pada musim penghujan sebelum dan setelah menggunakan ruang pengering batik. Dengan menerapkan ruang pengering batik maka produktifitas mampu naik 50% pada saat musim penghujan.



Gambar 8. Hasil pengukuran peningkatan produktifitas batik tulis dengan penerapan ruang pengering batik.

4.3 Hasil Pelatihan Pembuatan Konten di Sosial Media

Pelatihan pembuatan konten di sosial media ini digunakan untuk membuat tulisan dan gambar yang menarik yang berisi informasi tentang produk dan juga informasi tentang batik yang merupakan kekayaan budaya Indonesia yang menggambarkan keunikan dan ciri khas daerah-daerah yang ada.

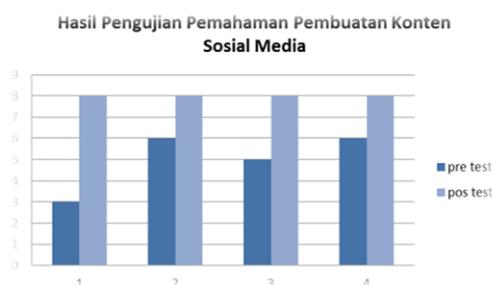
Penyusunan konten dapat berdasarkan momen-momen yang ada tiap bulan. Misalnya pada bulan November, momen yang ada pada bulan November adalah tentang hari pahlawan. Maka penulisan konten ini dapat bemuat informasi tentang pahlawan nasional, pahlawan yang mengembangkan batik, pahlawan pendidikan batik dan pahlawan tentang budaya bangsa. Sehingga konten sosial media yang dimiliki oleh mitra tidak hanya berisi foto produk namun ada informasi tentang batik yang belum diketahui oleh orang lain. Sumber informasi yang dapat digunakan

dalam penyusunan konten ini dikumpulkan dari hasil berselancar di mesin pencarian google. Proses penentuan konten ini dilakukan dalam proses pendampingan agar informasi yang disajikan dalam sosial media mitra batik merupakan informasi yang dapat dipertanggung jawabkan kebenarannya.



Gambar 9. Pelatihan dan pendampingan pembuatan konten Instagram bersama mahasiswa

Pelatihan dan pendampingan pembuatan konten sosial media ini dapat dilihat dari hasil pengisian soal pre test dan post test selama pelatihan dilaksanakan. Hasil pelatihan pembuatan konten di sosial ditunjukkan pada gambar 10.



Gambar 10. Hasil pre test dan post test dalam pelatihan pembuatan konten sosial media

4.4 Hasil Pelatihan Pengembangan Produk

Pada pengembangan produk yang ditawarkan pada pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat ini adalah pelatihan pembuatan produk ecoprint. Pelatihan ecoprint ini dilakukan dengan praktek dan pendampingan langsung. Pembatik yang merupakan karyawan Rezti's batik pernah mengikuti pelatihan pembuatan batik, namun hasil dari cetak daunnya masih kurang sempurna. Dalam pelatihan ini diikuti oleh pembatik dan menggunakan kain katun. Pelatihan ini membahas tentang proses persiapan kain, proses penggulungan dan

proses pengukusan. Proses persiapan kain ini menjelaskan takaran bahan yang digunakan dalam proses persiapan kain ini adalah hal utama yang akan menentukan kemampuan kain dalam menyerap warna alam.



Gambar 11. Pelatihan pengembangan produk membuat kain ecoprint

Proses penggulungan kain merupakan proses yang menentukan kualitas cetak daun apakah sempurna ataukah ada lipatan kain yang membuat cetak daun kurang sempurna. Dalam proses ini peserta pelatihan diberikan contoh proses penggulungan kain yang benar agar cetak daun pada kain akan maksimal. Kemudian dalam pelatihan ini juga dijelaskan proses pengukusan kain dan penentuan besar api kompor pada proses pengukusan dan lamanya waktu pengukusan. Waktu yang digunakan dalam proses pengukusan kain dibutuhkan 2 jam dengan api sedang. Jika waktu pengukusan kain kurang dari 2 jam akan menyebabkan cetak warna daun tidak terserap maksimal oleh serat kain. Sedangkan jika waktu pengukusan kain lebih dari 2 jam akan menyebabkan pemborosan bahan bakar gas.



Gambar 12. Produk kain ecoprint yang sudah dijual di Rezti's Batik Ambulu

5. Kesimpulan

Kesimpulan dari pelaksanaan kegiatan penerapan iptek masyarakat ini sebagai berikut :

1. Ruang pengering batik mampu meningkatkan produktivitas batik dengan mempercepat proses pewarnaan dan juga proses pengeringan akhir.
2. Ruang pengering memiliki 2 sumber panas yang mudah dalam pengontrolannya
3. Pelatihan dan pendampingan pembuatan konten sosial media akan mengoptimalkan promosi produk dan dapat meningkatkan penjualan.
4. Pelatihan pengembangan produk pembuatan kain ecoprint mampu menambah varian produk mitra.
5. Peningkatan produktifitas setelah penerapan ruang pengering batik meningkat 50%.

6. Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih dari penulis kepada Ristek Diksi yang telah mendanai kegiatan penerapan iptek masyarakat tahun 2022.

Daftar Pustaka

- [1] N. M. Wibowo, Karsam, Y. Widiastuti and Siswadi, "PENCIPTAAN KEUNGGULAN BERSAING UKM BATIK MELALUI PENERAPAN TEKNOLOGI PENGERING BATIK DAN DIGITAL MARKETING," in *Prosiding PKM-CSR, Vol.3*, Surabaya, 2020.
- [2] F. Inayah, S. R. Wulandari, D. W. Hamka, R. Kurniawan and S. A. Izmi, "PELATIHAN BATIK TULIS BERBASIS KEARIFAN LOKAL UNTUK PENINGKATAN KETERAMPILAN SISWA SMA NEGERI 4 PARE-PARE," *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Mandiri (JPMM)*, pp. 2964-2795, 2024.
- [3] D. S. Astuti, A. Aminudin and Waslaluddin, "Analisis Karakteristik Sistem Kontrol Temperatur Berbasis Autonics TK4S-14RN Untuk Prototipe Pengering Bahan Pakaian," *Wahana Fisika*, vol. 4, no. 1, pp. 12-20, 2019.
- [4] J. S. Ependi and D. E. Myori, "RANCANG BANGUN LEMARI PENGERING DAN STERILISASI PAKAIAN BAYI OTOMATIS BERBASIS ARDUINO," *Journal of Multidisciplinary Research and Development*, vol. 3, no. 4, pp. 64-73, 2021.
- [5] A. Karlina, I. Nurochman, W. Risanto, Seliah and D. Selasi, "EKSPLORASI PROSES PEMBUATAN BATIK TULIS DI PLERED : TEHNIK, TRADISI DAN INOVASI," *Jurnal Ekonomi, Manajemen dan Akuntansi*, vol. 2, no. 6, pp. 622-626, 2024.
- [6] J. P. K. Masyarakat, "Sistem Pengering Batik Hybrid Berbasis Solar Dryer dan Drum Pemanas Menggunakan Kontrol Proporsional-Integral sebagai Solusi Peningkatan Produktivitas Batik Griya Amirah," *Mochamad Helmi Zukhruf; Christian Vieri Halim; Firdha Chaylia Ayu Rachmandika; Nabillah Aziizah Tjandra; Naufal Shalhan Adani; Aulia Muhammad Taufiq Nasution*, vol. 8, no. 6, pp. 1-12, 2024.
- [7] Warsiyah, I. Asniar, Y. Afrida and M. Sari, "Penerapan Teknologi Feeder Untuk Pewarna Kain Dan Strategi Pemasaran UMKM Batik Tulis Assyafa Lampung," *Jurnal Inovasi Penelitian dan Pengabdian Masyarakat*, vol. 4, no. 2, pp. 310-320, 2024.
- [8] I. P. D. Lesmana and E. Antika, "PENGEMBANGAN E-COMMERCE DAN PROMOSI ONLINE BUSANA MUSLIM MALEEQA UNTUK MEMPERLUAS JARINGAN PEMASARAN," in *Seminar Nasional TeknoMedia 2014*, Yogyakarta, 2018.
- [9] I. H. Rahman, M. F. Al-Hakim and D. Hilmi, "Pelestarian Budaya melalui Pelatihan Batik Cap Lokal Khas Desa Ngadirejo Kecamatan Jabung," *Madani: Jurnal Pengabdian Ilmiah*, vol. 7, no. 2, pp. 92-106, 2024.
- [10] M. Palupi, M. D. N. Meinita, R. Firiadi, R. Wijaya, M. S. Dadiono and P. Y. Pratama, "Penerapan Teknologi Pewarnaan Batik Dalam Upaya Peningkatan Produksi Dan Diversifikasi Produk Batik Banyumas," *Aksiologi: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, vol. 7, no. 1, pp. 137-145, 2023.

