

# PERANCANGAN ALAT BANTU PEWARNAAN BATIK GUNA MEMINIMALISIR RISIKO DENGAN METODE *JOB STRAIN INDEX* DAN *ERGONOMIC FUNCTION DEPLOYMENT*

Desi Ayu Rahmadani<sup>\*1</sup>, Ferida Yuamita<sup>2</sup>

Program Studi Teknik Industri, Universitas Teknologi Yogyakarta, Jl. Glagahsari No. 63, Warungboto, Kec. Umbulharjo, Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta 55164 e-mail:

<sup>\*1</sup>[ds368ay@gmail.com](mailto:ds368ay@gmail.com), <sup>2</sup>[feridayuamita@uty.ac.id](mailto:feridayuamita@uty.ac.id)

## Abstrak

UMKM Dea Modis adalah suatu usaha yang menghasilkan produk batik dan juputan dengan metode tradisional dan menggunakan bahan berkualitas. Pada tahapan proses pewarnaan batik di UMKM Dea Modis, terdapat serangkaian proses kegiatan pewarnaan yang dilakukan secara berulang kali dengan durasi waktu 2 hingga 4 jam. Kegiatan yang dilakukan menggunakan posisi tubuh dengan posisi jongkok, duduk dan berdiri. Kegiatan dengan posisi tubuh tersebut dapat menyebabkan keluhan *musculoskeletal disorder* (MSDs) pada para pekerja. Berdasarkan survei pendahuluan dengan kuesioner *Nordic Body Map* (NBM) yang diisi oleh lima orang pekerja pada bagian pewarnaan batik diketahui bahwa keluhan rasa sakit yang banyak dirasakan oleh pekerja yaitu di bagian tubuh tertentu seperti leher atas dan bawah dengan persentase sebesar 100 %, punggung dengan persentase 80%, pinggang dengan persentase 80%, lutut kiri dan kanan persentase 80%. Penelitian ini bertujuan untuk meminimalisir risiko gangguan MSDs dengan melakukan perbaikan postur kerja pada kegiatan pewarnaan batik. Metode yang digunakan adalah *Job Strain Index* (JSI) untuk menilai risiko MSDs dan *Ergonomic Function Deployment* (EFD) untuk merancang alat bantu pewarnaan batik yang sesuai dengan kebutuhan para pekerja. Hasil penelitian ini menunjukkan perbandingan nilai JSI sebelum dan sesudah penerapan alat bantu pewarnaan batik. Pada aktivitas pewarnaan batik sebelum penerapan alat bantu hasil nilai JSI mencapai 4,275, yang menunjukkan kegiatan tersebut termasuk dalam kategori pekerjaan yang tidak disarankan. Setelah menggunakan alat bantu, hasil nilai JSI turun menjadi 1,688, yang menunjukkan bahwa kegiatan tersebut termasuk dalam kategori aman. Hasil nilai perbandingan JSI sebelum dan setelah menggunakan alat bantu pewarnaan batik menunjukkan bahwa alat bantu pewarnaan batik yang dirancang dapat meminimalisir tingkat risiko potensi keluhan MSDs yang dirasakan oleh pekerja pewarnaan batik.

**Kata Kunci:** NBM, JSI, EFD, MSDs

## **DESIGNING BATIK COLORING AIDS TO MINIMIZE RISKS USING THE JOB STRAIN INDEX AND ERGONOMIC FUNCTION DEPLOYMENT METHODS.**

### **ABSTRACT**

Dea Modis MSME is a business specializing in the production of batik and jumputan products using traditional methods and high-quality materials. During the batik coloring process at Dea Modis MSME, a series of coloring procedures are repeated for 2 to 4 hours. These activities involve various body positions, such as squatting, sitting, and standing, which may lead to musculoskeletal disorders (MSDs) among workers. A preliminary survey conducted using the Nordic Body Map (NBM) questionnaire, completed by five workers in the batik dyeing department, revealed that workers experienced pain in specific areas of the body. These areas include the upper and lower neck (100%), back (80%), waist (80%), left and right knees (80%). The objective of this research is to reduce the risk of MSDs by enhancing the work posture during batik dyeing activities. The methodology employed includes the Job Strain Index (JSI) to evaluate MSD risk and Ergonomic Function Deployment (EFD) to develop batik dyeing tools tailored to the workers' needs. The study results present a comparison of JSI values before and after the implementation of batik coloring aids. Prior to using the tools, the JSI value during batik dyeing activities was 4.275, indicating it was not recommended. However, after the implementation of assistive devices, the JSI value decreased to 1.688, placing the activity in the safe category. The results of the comparison of JSI values before and after using batik dyeing aids show that the designed batik dyeing aids can minimize the risk level of potential MSD complaints felt by batik dyeing workers.

**Keywords:** NBM, JSI, EFD, MSDs

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdurahman, & Sulistiarini, E B 2019, 'Studi Tentang Aspek Ergonomi Pada Pengetesan Dispersi Divisi Quality Control Di PT. XYZ', *Conference on Innovation and Application of Science and Technology (CIASTECH 2019)*, hh. 347-354, dilihat pada 20 Agustus 2023, <<https://v2.publishing-widyagama.ac.id/index.php/ciastech/article/viewFile/1126/929>>.
- Adrianto, R A, Wahyudi, D, Tiaramadhanti, D, Mesinay, J M, & Juraida, A 2021, 'Product Development of Mini Chamber with Ergonomic Function Deployment (EFD) Method', *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, vol. 12, no. 4, hh. 771-781, dilihat 20 Agustus 2023, <<https://turcomat.org/index.php/turkbilmata/article/view/562>>.
- Ahn, L T 2021, 'Ergonomic Risk Assessment of Static Postures and Repetitive Tasks Using Rapid Entire Body Assessment and Strain Index', *Journal of Industrial Engineering and Halal Industries (JIEHIS)*, vol. 2, no. 2, hh. 54-58, dilihat 28 September 2023, <<https://ejournal.uin-suka.ac.id/saintek/JIEHIS/article/view/3430>>.
- Ainnelsa, K I, Mahmudah, M J, Alivia, R, Yuamita, F & Nurraudah, R 2023, 'Perancangan Produk Science Book Menggunakan Metode Ergonomic Function Deployment (EFD)', *Jurnal Ilmiah Teknik Industri Prima*, vol. 06, no. 2, hh. 31-36, dilihat 3 Oktober 2023, <<http://jurnal.unprimdn.ac.id/index.php/juriti/article/view/2749>>.
- Amrussalam, Rahmawati & Efendi, J 2023, 'Redesain Fasilitas Kerja Yang Ergonomis Dengan Menggunakan Ergonomic Function Deployment (EFD)', *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, vol. 11, no. 1, hh. 71-80, dilihat pada 26 September 2023, <<https://journal.untar.ac.id/index.php/industri/article/view/23809>>.
- Anshori, H 2020, 'Perancangan Mesin Potong Akrilik Yang Ergonomis Dan Ekonomis Menggunakan Metode Ergonomic Function Deployment (EFD)', *Surya Teknika*, vol. 7, no. 1, hh. 93-103, dilihat pada 19 Agustus 2023, <<https://ejournal.umri.ac.id/index.php/JST/article/view/2356>>.
- Atmojo, E B 2020, 'Analisis Nordic Body Map Terhadap Proses Pekerjaan Penjemuran Kopi Oleh Petani Kopi', *Jurnal Valtech (Jurnal Mahasiswa Teknik Industri)*, vol. 3, no. 1, hh. 30-33, dilihat 20 September 2023, <<https://ejournal.itn.ac.id/index.php/valtech/article/view/2455>>.
- Chairiani, S & Zulkarnain, T 2019, 'Alat Bantu Pengolahan Sampah Kemasan Minuman Plastik Di Stadion UPI (Berdasarkan Aspek Ergonomi)', *e-Proceeding of Art & Design*, vol. 6, no. 2, hh. 2701-2709, dilihat 28 Agustus 2023, <[https://openlibrary.telkomuniversity.ac.id/pustaka/files/153343/jurnal\\_eproc/alat-bantu-pengolahan-sampah-kemasan-minuman-plastik-di-stadion-upi-berdasarkan-aspek-ergonomi-.pdf](https://openlibrary.telkomuniversity.ac.id/pustaka/files/153343/jurnal_eproc/alat-bantu-pengolahan-sampah-kemasan-minuman-plastik-di-stadion-upi-berdasarkan-aspek-ergonomi-.pdf)>.

- Ekoanindiyo, F A, Yohanes, A & Prihastono, E 2020, 'Perancangan Mesin Pemipil Jagung Ramah Lingkungan Dengan Pendekatan Nordic Body Map', *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, vol. 06, no. 1, hh. 26-31, dilihat 3 Oktober 2023, <<https://ejournal.upbatam.ac.id/index.php/rsi/article/view/1999>>.
- Erliana, C I, Irwansyah, D, Abdullah, D, Murdani & Haris, A 2022, 'Measurement of Musculoskeletal Disorders Risk Level with Job Strain Index and Quick Exposure Check Methods at Palm Oil Sorting Operators', *International Journal of Mechanical Engineering*, vol. 7, no. 1, hh. 1612-1620, dilihat 12 Agustus 2023, <[https://kalaharijournals.com/resources/181-200/IJME\\_Vol7.1\\_198.pdf](https://kalaharijournals.com/resources/181-200/IJME_Vol7.1_198.pdf)>.
- Faudy, M K & Sukanta, S 2022', Analisis Ergonomi Menggunakan Metode REBA Terhadap Postur Pekerja pada Bagian Penyortiran di Perusahaan Bata Ringan', *Jurnal Teknik Sistem dan Industri*, vol. 3, no. 1, hh. 47-58, dilihat 14 Agustus 2023, <<https://journal.unsika.ac.id/index.php/gointegratif/article/view/6540>>.
- Fauzia, K 2020, 'Perancangan Sistem Informasi Akuntansi Piutang Usaha Berbasis Web Menggunakan PHP dan MySQL di PT. Kereta Api DAOP 2 Bandung', *Jurnal Teknokompak*, vol. 14, no. 2, hh. 80-85, dilihat 20 Agustus 2023, <<https://ejournal.teknokrat.ac.id/index.php/teknokompak/article/view/746>>.
- Fitra, Desyanti & Suhaidi, M 2020, 'Penerapan Data Antropometri Siswa Dalam Perancangan Tempat Berwhudu Di SDIT Ath Thaariq – 2 Dumai', *J-ABDIPAMAS (Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat)*, vol. 4, no. 1, hh. 1-10, dilihat 6 September 2023, <<https://ejournal.ikipgribojonegoro.ac.id/index.php/J-ABDIPAMAS/article/view/609>>.
- Hidayatullah, I F, Mahbubah, N A & Hidayat 2021, 'Evaluasi Postur Kerja Operator Penggilingan Kelapa Berbasis Metode Workplace Ergonomic Risk Assesment Dan Job Strain Index', *Jurnal Peradaban Sains, Rekayasa, dan Teknologi (RADIAL)*, vol. 9, no. 2, hh. 135-151, dilihat 10 Agustus 2023, <<https://stitek-binataruna.ejournal.id/radial/article/view/230>>.
- Ihsan, M T, Mahbubah, N A & Ismiyah, E 2020, 'Analisis Pengukuran Risiko Kelelahan Dan Beban Postur Tubuh Pada Operator Premolding Dengan Pendekatan Metode JSI dan QEC Di Pt. Mk Prima Indonesia' *Jurnal Sistem dan Teknik Industri*, vol. 01, no.3, hh. 420-433, dilihat 12 Oktober 2023, <<http://journal.umg.ac.id/index.php/justi/article/view/2622>>.
- Malik, M R, Alwi, M, Wolok, E & Rasyid, A 2021, 'Analisis Postur Kerja Pada Karyawan Menggunakan metode RULA (Studi Kasus Area Control Room, Joint Operating Body Pertamina-Medco E&P Tomori Sulawesi)', *Jambura Industrial Review*, vol. 1, no. 1, hh. 22-29, dilihat 21 Agustus 2023, <<https://ejournal.ung.ac.id/index.php/JIRev/article/view/10230/0>>.
- Masrikan, M, Sanjaya, K T, Kalista, A, Wicaksono, N & Suwardana, H 2022, 'Analisis Beban Kerja Fisik dan Mental pada Karyawan Produksi Es Balok Menggunakan Metode Job Strain Index (JSI) dan Metode Nasa-TLX', *Industrial Management and*

- Engineering Journal*, vol. 1, no. 1, hh. 48-63, dilihat 4 September 2023, <<http://journal.unirow.ac.id/index.php/IMEJ/article/view/578/416>>.
- Minetto, M A, Pietrobelli, A, Busso, C, Bennett, J P, Ferraris, A, Shepherd, A J & Heymsfield, S B 2022, 'Digital Anthropometry for Body Circumference Measurements: European Phenotypic Variations throughout the Decades', *Journal of Personalized Medicine*, hh. 1-13, dilihat 25 Agustus 2023, <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35743690/>>.
- Ningsih, D K, Lalu, H & Salma, S A 2022, 'Design Of Safety Signs Using Ergonomic Function Deployment', *International Journal Of Innovation In Enterprise System*, vol. 6, no. 2, hh. 178-192, dilihat 18 Agustus 2023, <<https://ijies.sie.telkomuniversity.ac.id/index.php/IJIES/article/view/184>>.
- Patradhiani, R, Nopriansyah, B & Hastarina, M 2021, 'Identifikasi Postur Kerja Pengrajin Batik Jumputan Dengan Metode Job Strain Index (JSI)', *Journal of Industrial & Quality Engineering*, vol. 9, no. 2, hh. 157-166, dilihat 10 Agustus 2023, <<https://ojs.unikom.ac.id/index.php/inaque/article/download/5278/2600/>>.
- Republik Indonesia, *Keputusan Kepala Badan Standardisasi Nasional No. 590/KEP/12/2021 tentang Penetapan SNI 9011:2021 Pengukuran dan Evaluasi Potensi Bahaya Ergonomi di Tempat Kerja*
- Restuputri, D P, Masudin, I & Putri, A R 2020, 'The Comparison of Ergonomic Risk Assessment Results Using Job Strain Index And OCRA Methods', *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, hh. 1-9, dilihat 15 Agustus 2023, <<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/821/1/012029>>.
- Rizqiyah, W & Yuamita, F 2022, 'Perancangan Produk Pemotong Adonan Kerupuk dengan Metode Ergonomi Function Deployment (EFD)', *Jurnal Riset Teknik Industri (JRTI)*, vol. 2, no. 2, hh. 91-98, dilihat 20 Agustus 2023, <<https://journals.unisba.ac.id/index.php/JRTI/article/view/1084>>.
- Safira, E, Nofirza, Anwardi, Rizki, M & Nazaruddin 2022, 'Evaluation of Human Factors in Redesigning Library Bookshelves for The Blind Using The Ergonomic Function Deployment (EFD) Method', *IEOM Society International*, hh. 2050-2062, dilihat 19 September 2023, <<https://index.ieomsociety.org/index.cfm/article/view/ID/11253>>.
- Setiawan, H, Afiah, I N, Lantara, D & Putra, H D 2021, 'Identifikasi Risiko Gangguan Muskuloskeletal Pada Proses Pencetakan Tahu Menggunakan Metode Job Strain Index (Studi Kasus: Pabrik Tahu Super Afifah)', *e-Prosiding Seminar Nasional Teknologi Industri VII*, hh. 203-207, dilihat 15 Oktober 2023, <<https://journal.atim.ac.id/index.php/prosiding/article/view/216>>.
- Sumule, A, Oesman, T I & Sodikin, I 2021, 'Usulan Perbaikan Alat Bantu Pada Proses Pengikiran Untuk Mengurangi Risiko Muskuloskeletal Disorders Pada Wl Aluminium (Studi Kasus: Wl Aluminium)', *Jurnal Rekayasa dan Inovasi Teknik*

*Industri*, vol. 09, no.1, hh. 1-8, dilihat 15 Oktober 2023, <<https://ejournal.akprind.ac.id/index.php/rekavasi/article/view/3583>>.

Syakhroni, A, Wiranto, A A, Mas'idah, E & Sagaf, M 2022, 'Analisis Postur Kerja Untuk Memperkecil Faktor Keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDS) Menggunakan Metode Rapid Upper Limb Assessment (Rula) Pada Pekerja Batik Tulis', *Jurnal Disprotek*, vol. 13, no. 2, hh. 123-130, dilihat 14 Agustus 2023, <<https://ejournal.unisnu.ac.id/JDPT/article/view/3073>>.

Tarwaka, Bakri, S H & Sudiajeng, L 2004, *Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*, Uniba Press, Surakarta, dilihat 24 Agustus 2023, <<https://ftp.idu.ac.id/wp-content/uploads/ebook/ip/BUKU%20ERGONOMI/Buku-Ergonomi.pdf>>.

Tinambunan, M, Kusnadi, K & Maksum, A H 2022, 'Analisis Beban Kerja Fisik dan Mental Menggunakan Metode Job Strain dan NASA-TLX pada CV. SBRC', *Journal of Mechanical, Electrical and Industrial Engineering*, vol. 4, no. 3, hh. 341-354, dilihat 18 Agustus 2023, <<http://motivection.imeirs.org/index.php/motivection/article/view/157>>.

Wignjosoebroto, S 2003, *Ergonomi, Studi Gerak Dan Waktu: Teknik Analisis Untuk Peningkatan Produktivitas Kerja*, Guna Widya, Surabaya, dilihat 7 Oktober 2023, <<http://repository.ubharajaya.ac.id/11178/1/ergonomi%20bahan%20ajar.pdf>>.

Yaqin, M A, Rizqi, A W & Hidayat 2022, 'Analisis Postur Tubuh Pekerja dengan Menggunakan Metode Rapid Upper Limb Assessment (Studi Kasus : PT. Ravana Jaya)', *Serambi Engineering*, vol. 7, no. 4, hh. 4007-4014, dilihat 19 Agustus 2023, <<https://ojs.serambimekkah.ac.id/jse/article/view/4867>>.

Yudiantyo, W, Novi, Sarvia, E, Halim, W & Christina 2021, 'Peningkatan Kesadaran Penerapan Ergonomi dalam Keseharian pada Siswa SMAK "X" Bandung', *Jurnal Abdidas*, Vol. 2, No. 2, hh. 424-430, dilihat 28 Agustus 2023, <<https://abdidas.org/index.php/abdidas/article/view/293>>.

Yuniawati, R D & Muti, A A 2023, 'Redesain Trolley Kanban Dengan Aspek Ergonomis Menggunakan Metode Ergonomic Function Deployment', *Jurnal Ekliptika*, vol. 4, no. 1, hh. 1-10, dilihat 2 Oktober 2023, <<https://journal.itsnupasuruan.ac.id/index.php/ekliptika/article/view/266>>.