

USULAN PERBAIKAN UKURAN MEJA PEWARNAAN DI STASIUN KERJA PEWARNAAN BATIK DENGAN MENGUNAKAN METODE *RAPID UPPER LIMB ASSESSMENT* (STUDI KASUS RUMAH BATIK KOMAR)

¹Rama Abdurrafi Mutaqi, ²Rino Andias Anugraha, ³Yusuf Nugroho Doyoyekti, ⁴Dwindo Lanang Yudhismara
^{1,2,3,4}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Rekayasa Industri, Telkom University
¹rama.mutaqi@gmail.com, ²pak.rino@gmail.com, ³doyoyekti2010@gmail.com, ⁴win.yudhismara@gmail.com

Abstrak— *Musculoskeletal disorders (MSDs)* atau gangguan otot rangka merupakan kerusakan pada otot, saraf, tendon, ligamen, persendian, kartilago, dan *discus intervertebralis*. Penyebab utama terjadinya MSDs adalah postur tubuh yang salah. Postur tubuh adalah posisi bagian dari tubuh yang berhubungan dengan bagian tubuh lain yang dihubungkan oleh sudut sambungan.

Batik Komar merupakan badan usaha milik perseorangan yang dimiliki oleh H. Komarudin Kudiya S.IP, M.Ds. yang bergerak dibidang produksi kain batik. Produk unggulan yang diproduksi Batik Komar diantaranya batik cap dan batik tulis. Salah satu kegiatan pada perusahaan Batik Komar adalah kegiatan pewarnaan kain batik yang sebelumnya telah dilakukan proses pematikan. Alat yang digunakan operator dalam proses pewarnaan batik berupa meja kerja dengan ukuran 176 x 80.5 x 155.5 cm. Observasi yang dilakukan dengan menggunakan alat kerja eksisting terdapat posisi canggung operator berupa punggung membungkuk lebih dari 30° dan posisi lengan terangkat melebihi bahu operator. *Washington State Department of Labor and Industries (WISHA)* mendeskripsikan bahwa bekerja dengan posisi leher atau punggung membungkuk dengan sudut lebih dari 30° tanpa dukungan selama lebih dari total 2 jam dalam sehari sebagai postur canggung. Hasil penelitian postur kerja operator yang sedang melakukan proses pewarnaan dengan menggunakan RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*) diperoleh skor *assessment* sebesar 5. Nilai ini mengindikasikan bahwa postur kerja operator berada dalam posisi yang berbahaya sehingga memerlukan perbaikan.

Keywords — MSDs, Batik Komar, Meja Pewarnaan, Batik, RULA

I. PENDAHULUAN

Musculoskeletal disorders (MSDs) atau gangguan otot rangka merupakan kerusakan pada otot, saraf, tendon, ligamen, persendian, kartilago, dan *discus intervertebralis*. Pada dasarnya MSDs dapat terjadi dengan dua cara :

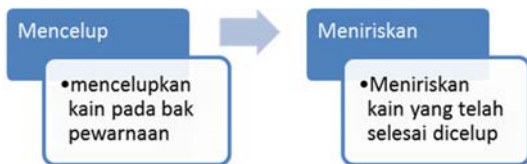
- Kelelahan dan keletihan terus menerus yang disebabkan oleh periode waktu yang lama, yang dihubungkan dengan aktivitas yang terus-menerus.
- Kerusakan tiba-tiba yang disebabkan oleh aktivitas yang sangat kuat/berat.

Sumber penelitian (Arief, 2009), menyatakan bahwa MSDs disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya:

1. Pengulangan gerakan yang terus-menerus
2. Kekuatan (*force*)
3. *Mechanical stress*
4. Postur tubuh
5. Getaran
6. Temperatur
7. Tekanan yang disebabkan oleh keadaan luar

Postur tubuh adalah posisi bagian dari tubuh yang berhubungan dengan bagian tubuh lain yang dihubungkan oleh sudut sambungan. Postur tubuh merupakan salah satu faktor yang paling sering dihubungkan dengan faktor risiko MSDs (Arief, 2009). Standardisasi (Arief, 2009) menyatakan, postur tubuh manusia harus berada dalam keadaan netral. Zona netral lengan atas dan bahu adalah posisi santai dengan bahu sejajar dengan lantai dan pada bidang yang sama lengan berada disamping. Bekerja dengan posisi lengan yang jauh dari tubuh, (*overextended*) dapat meningkatkan risiko untuk terjadinya cedera. Postur tubuh dan faktor-faktor memposisikan tubuh seperti memutar batang tubuh, menaikkan posisi bahu, memutar/menengokkan kepala, mengangkat siku lengan sering dihubungkan dengan peningkatan risiko gejala MSDs.

Batik Komar merupakan sebuah perusahaan yang bergerak dibidang industry batik dimana memfokuskan bisnisnya pada produksi batik. Salah satu proses yang terdapat pada Batik Komar yaitu proses pewarnaan. Secara garis besar, proses pewarnaan meliputi aktivitas sebagai berikut :



Gambar 1 Kegiatan Mencelup Kain



Gambar 2 Kegiatan Meniriskan Kain

Hasil observasi di lapangan menunjukkan, alat kerja yang digunakan operator saat ini berupa meja kerja yang memiliki dimensi 176 x 80.5 x 155.5 cm mengakibatkan operator mengalami posisi membungkuk sebesar 34.37 derajat dan posisi lengan terangkat melebihi bahu, sedangkan *Washington State Department of Labor and Industries (WISHA)* mendeskripsikan bahwa bekerja dengan posisi leher atau punggung membungkuk dengan sudut lebih dari 30° tanpa

dukungan selama lebih dari total 2 jam dalam sehari sebagai postur canggung (www.lni.wa.gov, 2013). Menurut NIOSH (2013) postur canggung dapat menimbulkan risiko pekerjaan seperti kerusakan traumatik *Musculoskeletal Disorders (MSDs)* yaitu gangguan dari otot, tendon, ligamen, sendi, tulang rawan, dan cakram tulang belakang. RULA merupakan sebuah metode yang dapat digunakan untuk menganalisis postur kerja dalam ilmu ergonomi.

RULA telah mengklasifikasikan postur kerja berdasarkan nilai-nilai yang telah ditentukan, adapun nilai-nilai RULA sebagai berikut:

TABEL 1
KLASIFIKASI NILAI RULA

Skor RULA	Level Tindakan	Tindakan
3-4	2	Penyelidikan lebih lanjut
5-6	3	Perubahan diperlukan segera
7	4	Perubahan diperlukan segera

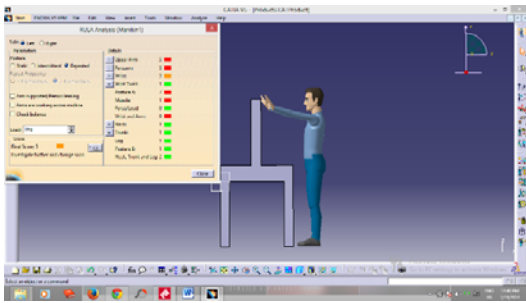
Peneliti mengamati bahwa postur kerja operator saat ini sangat berpotensi menimbulkan ketidaknyamanan bagi operator. Hal ini dapat terlihat dari hasil *score* level perhitungan RULA untuk kedua postur kerja operator selama melakukan proses pewarnaan batik.



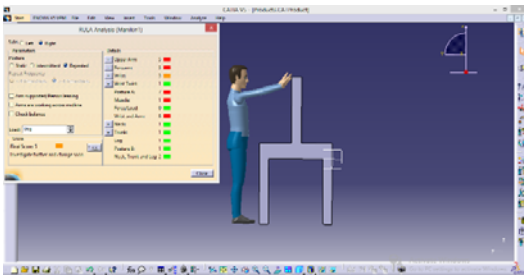
Gambar 3 Simulasi Postur 1 Tubuh Sisi Kanan Operator Workstation Pewarnaan



Gambar 4 Simulasi Postur 1 Tubuh Sisi Kiri Operator Workstation Pewarnaan



Gambar 5 Simulasi Postur 2 Tubuh Sisi Kiri Operator Workstation Pewarnaan



Gambar 6 Simulasi Postur 2 Tubuh Sisi Kanan Operator Workstation Pewarnaan

TABEL 2
HASIL SKOR RULA EKSISTING

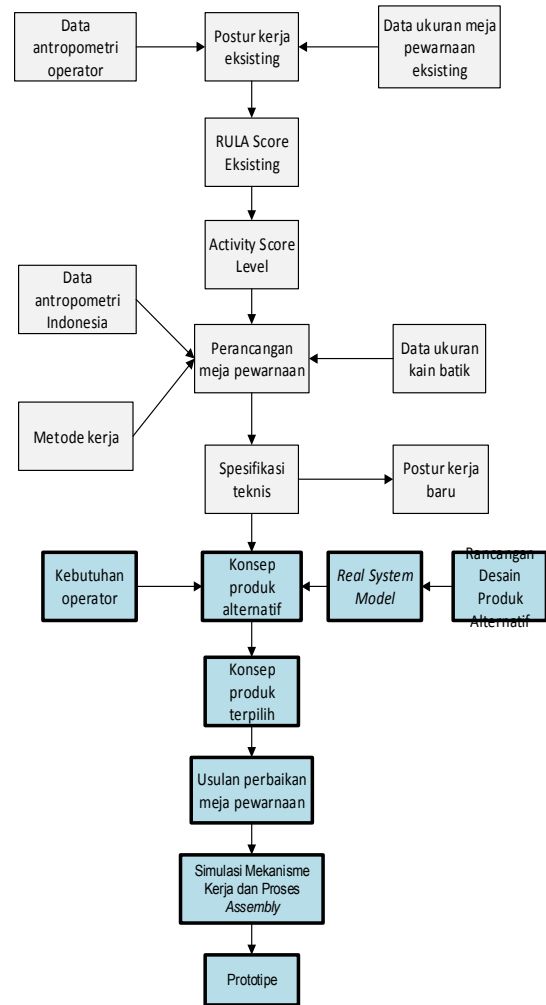
No.	Variabel	Score RULA	Level	Keterangan
1.	Postur Tubuh 1			
	Sisi Kanan	6	3	Penyelidikan lebih lanjut, segera dilakukan perbaikan
	Sisi Kiri	6	3	
2.	Postur Tubuh 2			
	Sisi Kanan	5	3	Penyelidikan lebih lanjut, segera dilakukan perbaikan
	Sisi Kiri	5	3	

Gambar dan tabel diatas bahwa nilai RULA untuk masing-masing postur kerja berada pada interval tinggi yaitu pada kategori berbahaya. Nilai RULA yang tinggi mengindikasikan diperlukannya perbaikan secepatnya.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian yang bertujuan untuk mengatasi postur tubuh canggung yang dialami oleh operator pewarnaan ini bermula dari pengamatan awal sistem kerja eksisting di workstation pewarnaan Rumah Batik Komar. Hal yang diamati pada pengamatan awal meliputi ukuran fasilitas kerja yaitu meja kerja eksisting yang digunakan operator, range ukuran kain batik yang dikerjakan, data antropometri operator, dan gambaran postur kerja operator. Score RULA dari postur kerja operator juga dapat diketahui dengan menilai postur kerja eksisting.

Fasilitas kerja eksisting pada sistem kerja eksisting, yang dalam hal ini adalah meja operator, bersama dengan antropometri operator saling berhubungan dalam membentuk postur kerja operator. Postur kerja operator pada sistem kerja eksisting menimbulkan hasil penilaian yang tidak baik dari analisis RULA eksisting pada postur kerja operator workstation pewarnaan. Fasilitas kerja eksisting dalam sistem kerja eksisting menyebabkan operator yang memiliki ukuran tubuh atau antropometri tertentu mengalami postur kerja yang tidak baik, yang dibuktikan dengan score RULA sistem kerja eksisting.



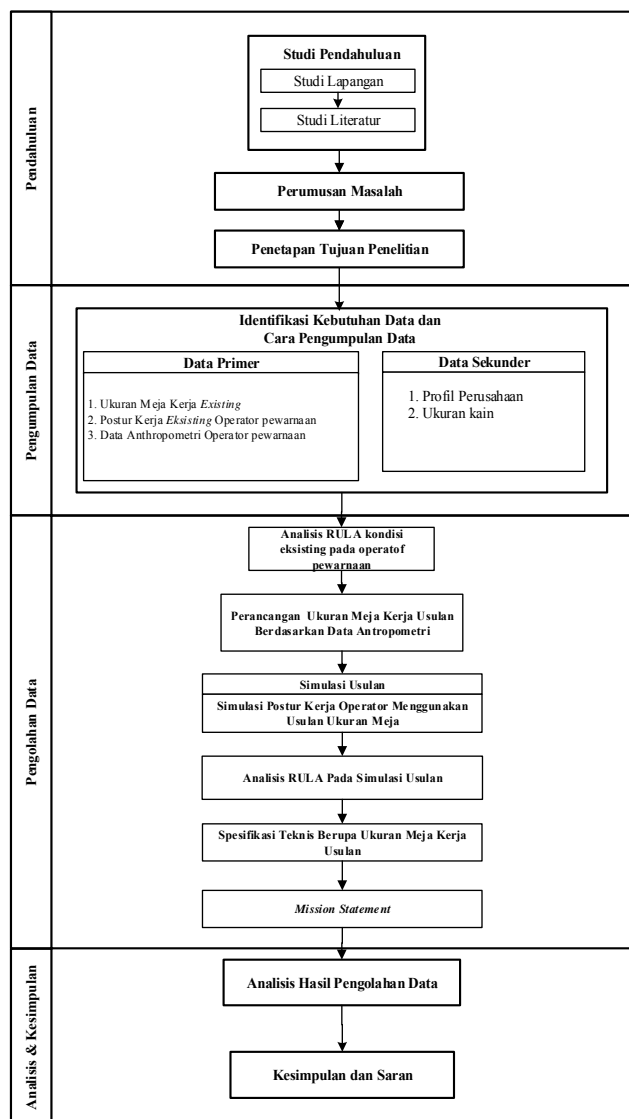
Gambar 7 Model Konseptual

Score RULA pada sistem kerja eksisting memberikan rekomendasi mengenai tindakan selanjutnya yang harus dilakukan. Hasil penilaian RULA pada operator 1 dan operator 2 di workstation pewarnaan dengan score RULA 6, merekomendasikan penyelidikan lebih lanjut dan segera dilakukan tindakan perbaikan. Penelitian ini akan dilakukan

tindakan perbaikan berupa perancangan spesifikasi teknik berupa ukuran untuk meja kerja usulan pada *workstation* pewarnaan.

III. ANALISIS SISTEM

Sistem pemecahan masalah ini terbagi dalam 6 tahap, yaitu tahap pendahuluan, tahap pengumpulan data, tahap pengolahan data, tahap pengolahan data, yang terakhir adalah tahap analisis dan kesimpulan. Sistematika pemecahan masalah ini pun mengacu pada fase-fase yang ada di dalam proses pengembangan produk *Ulrich-Eppinger*. Sistematika pemecahan masalah penelitian ini akan dijelaskan pada Gambar 8.

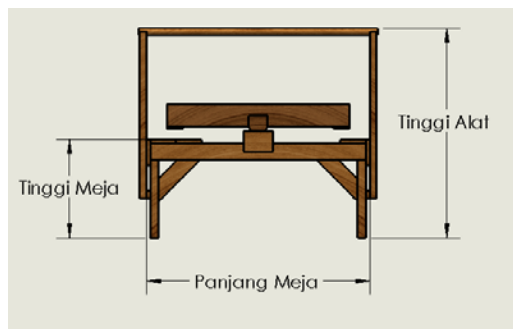


Gambar 8 Sistematika Pemecahan Masalah

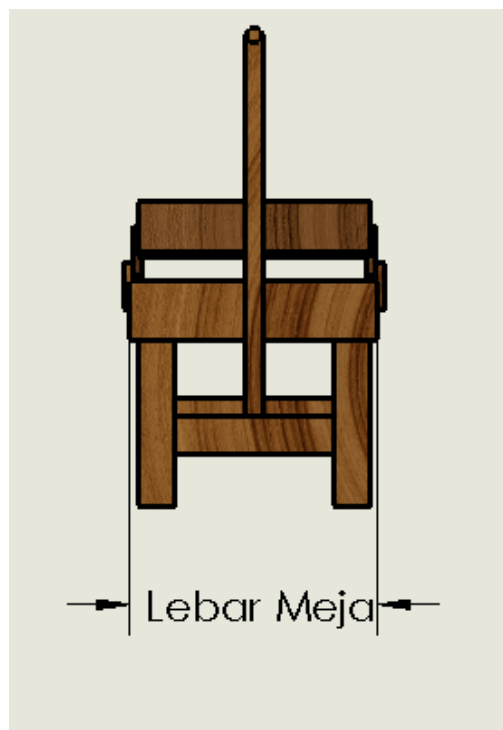
IV. HASIL ANALISIS

A. Penentuan Spesifikasi Teknis Ukuran Meja Pewarnaan Batik

Penentuan spesifikasi teknik meja dan kursi kerja usulan dibuat berdasarkan tabel data antropometri orang Indonesia. Ukuran yang telah ditentukan akan diperagakan manikin pada simulasi menggunakan *software* CATIA V5R19 untuk melihat postur kerja manikin pada saat mencoba meja kerja usulan.



Gambar 9 Keterangan Bagian Meja (a)



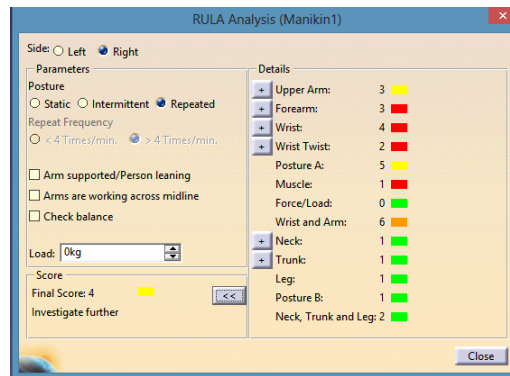
Gambar 10 Keterangan Bagian Meja (b)

Tinggi alat = tinggi bahu ke lantai persentil 5 = 136.3 cm
 Tinggi Meja = Tinggi siku – (4 x 2.54cm) = 100.3 – 10.16 = 90.14 cm
 Panjang meja kerja = panjang kain + allowance = 142.5cm + 10cm = 152.5cm
 Lebar meja usulan = panjang jangkauan maksimum + allowance = 67.3 + 20 = 87.3cm

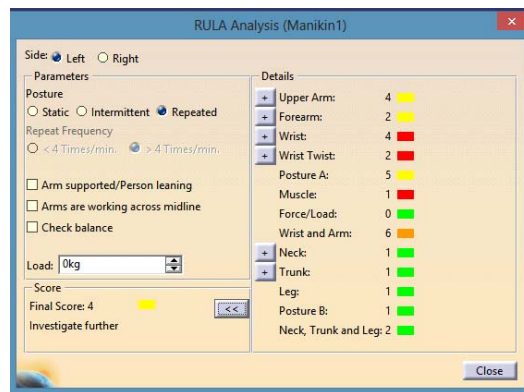


Gambar 11 Spesifikasi Teknis Meja Usulan

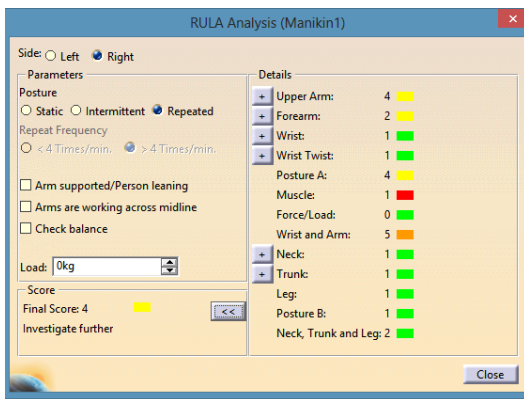
B. Analisis RULA pada Simulasi Postur Kerja dengan Menggunakan Spesifikasi Teknis Meja Kerja Usulan



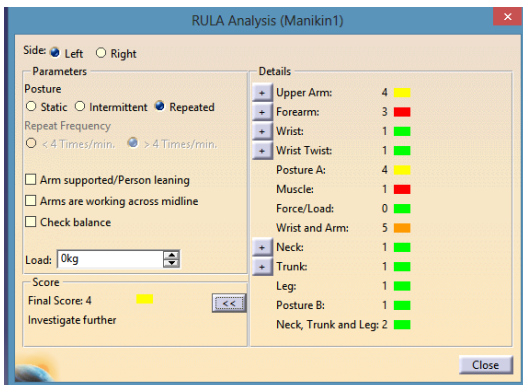
Gambar 14 Hasil RULA Postur 2 Usulan Sisi Kanan



Gambar 15 Hasil RULA Postur 2 Usulan Sisi Kiri



Gambar 12 Hasil RULA Postur 1 Usulan Sisi Kanan



Gambar 13 Hasil RULA Postur 1 Usulan Sisi Kiri

Gambar diatas menunjukkan bahwa terjadi penurunan level risiko dengan menggunakan metode RULA. Postur kerja saat mencelupkan kain batik sebelum menggunakan alat bantu untuk kedua operator memiliki skor 6 dengan level risiko sedang dan postur kerja saat meniriskan kain batik kedua operator memiliki skor 6 dengan level risiko sedang. Kedua postur kerja tersebut mengalami penurunan skor menjadi 4 dengan level risiko rendah setelah menggunakan alat dengan spesifikasi usulan.

Penurunan level risiko ini terjadi karena terdapat perubahan postur kerja operator sebelum dan setelah perancangan. Rancangan meja kerja yang baru membuat operator tidak perlu membungkukkan badan pada saat proses pencelupan zat warna serta tidak memerlukan mengangkat tangan bagian atas melebihi bahu atau lebih dari 90 derajat pada postur kerja meniriskan kain batik. Hal ini dipengaruhi oleh dimensi meja kerja, khususnya pada tinggi maksimal dan tinggi meja yang sudah disesuaikan dengan dimensi tubuh.

Spesifikasi teknis meja kerja usulan dapat menghasilkan postur tubuh operator yang lebih baik. Meja kerja baru pada proses pewarnaan memiliki level risiko yang rendah terhadap cedera *musculoskeletal* dibandingkan dengan postur kerja awal. Hal ini disebabkan oleh desain meja kerja yang lebih ergonomis sehingga memungkinkan operator bekerja dengan postur tubuh yang lebih baik.

V. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Penelitian ini telah menghasilkan spesifikasi teknis meja kerja pada proses pewarnaan kain batik yang dapat memperbaiki postur kerja canggung operator sehingga mampu mengurangi potensi terjadinya cedera *musculoskeletal*.
2. Penilaian dengan menggunakan metode RULA pada postur kerja setelah menggunakan meja kerja usulan, terjadi penurunan level risiko dibandingkan dengan meja kerja eksisting. Penurunan level risiko tersebut adalah postur pencelupan kain batik serta postur penirisan kain batik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bruce P. Bernard.(1997, Jul). *Musculoskeletal Disorders and Workplace Factors*.
<http://www.cdc.gov/niosh/pdfs/97-141.pdf>
- [2] Nurmianto. E, “Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya”, Prima Printing, Surapa, Surabaya, 2004.
- [3] Ginting. R, “Perancangan produk”, Graha ilmu, Jakarta, Indonesia, 2009.
- [4] Satalaksana, I. Z., Angga Wisastra, R. & Tjakraatmadja, J. H, “Teknik Perancangan Sistem Kerja”, Bandung: ITB, 2006.
- [5] Ulrich. K. T. & Steven D. E, “*Product Design and Development*”, New York: McGraw-Hill Education, 2008