

USULAN PERBAIKAN UKURAN MEJA PENCACAPAN PADA STASIUN KERJA PENCAPAN MENGGUNAKAN METODE RAPID UPPER LIMB ASSESMENT DI RUMAH BATIK KOMAR

Achmad Fadhilah¹, Rino Andias Anugraha², Yusuf Nugroho³

¹Teknik Industri, Fakultas Rekayasa Industri, Universitas Telkom

Abstrak

Postur kerja tubuh yaitu posisi bagian tubuh yang berhubungan dengan bagian tubuh lain merupakan salah satu faktor utama perancangan ergonomi. Perancangan terkait postur tubuh ini bertujuan untuk menghindari manusia dari postur kerja canggung yang dapat menyebabkan gangguan otot rangka atau Musculoskeletal disorders (MSDs). MSDs merupakan jenis gangguan otot yang dipicu oleh postur tubuh canggung saat melakukan aktivitas secara repetitif. Rumah Batik Komar merupakan sebuah perusahaan yang bergerak dibidang pakaian dimana memfokuskan bisnisnya pada pembuatan kain batik. Operator pencapan batik didapati berulang kali mengalami postur membungkuk dan menunduk. Hal ini disebabkan proses pencapan kain yang dilakukan pada sebuah meja dengan dimensi meja kerja eksisting adalah $P \times L \times T = 100 \text{ cm} \times 135 \text{ cm} \times 79,5 \text{ cm}$

Metode penilaian Rapid Upper Limb Assesment atau RULA merupakan metode penilaian untuk postur kerja bagian atas tubuh dan cenderung pada pekerjaan yang dilakukan di satu tempat. Metode ini juga dipilih karena penilaian yang dibutuhkan pada postur kerja sesuai dengan karakteristik kerja operator pencapan, dimana operator banyak menggunakan bagian tubuh atas dan tidak berpindah - pindah. Penilaian postur ini menilai skor pada beberapa bagian tubuh hingga kemudian dijadikan skor keseluruhan pada bagian tubuh kanan dan kiri.

Berdasarkan hasil penilaian postur kerja operator yang diambil dari data rata - rata saat melakukan proses pencapan dengan menggunakan metode penilaian RULA diperoleh skor 6. Nilai ini mengindikasikan bahwa postur kerja berada pada posisi yang berbahaya maka diperlukan penelitian lebih lanjut dan perbaikan segera mungkin. Setelah dilakukan analisa dan rancangan perbaikan ukuran untuk meja kerja pencapan, maka diperoleh nilai RULA baru sebesar 3. Sehingga disimpulkan jika menggunakan ukuran meja pencapan usulan telah mereduksi risiko MSDs pada operator

Kata Kunci : Musculoskeletal disorders (MSDs), Rumah Batik Komar, Pencapan Kain, RULA, Metode Penilaian Postur

Telkom
University

Abstract

Working Posture is the position of the body that associated with other body parts is one of the main factors of ergonomic design. Designing related posture aims to avoid awkward postures of humans that can cause Musculoskeletal Disorders (MSDs). MSDs are the type of muscle disorder triggered by awkward posture while performing the repetitive activity. Rumah Batik Komar is a company engaged in the clothing business which focuses on the making of batik fabric .

Operators have repeatedly found batik stamping experience stooped posture and looked down. This is due to the fabric stamping process is made on a table with existing work table dimensions are $L \times W \times H = 100 \text{ cm} \times 135 \text{ cm} \times 79.5 \text{ cm}$

Rapid Upper Limb Assessment methods or RULA is a posture assessment methods for upper body and tend to work in one place. This method was also chosen because the required assessment work on the posture of the operator in accordance with the characteristics of the stamping, which many operators using the upper body and does not move. This posture assessment assess the score on some parts of the body to then be used as an overall score on the right and left parts of the body

Based on the posture assessment result of the operator is taken from the average data during a printing process using RULA assessment scores obtained 6 . This value indicates that the working posture is in the dangerous position and it is necessary to do the observation further and repair as soon as possible. After analysis and design improvement work table size for printing, then the new Rula values obtained for 3 inferred So if using a printing table size has been proposed to reduce the risk of MSDs on the operator

Keywords : musculoskeletal disorders (MSDs), Rumah Batik Komar , stamping fabric, RULA, Posture Assessment Method

Bab I Pendahuluan

I.1 Latar Belakang

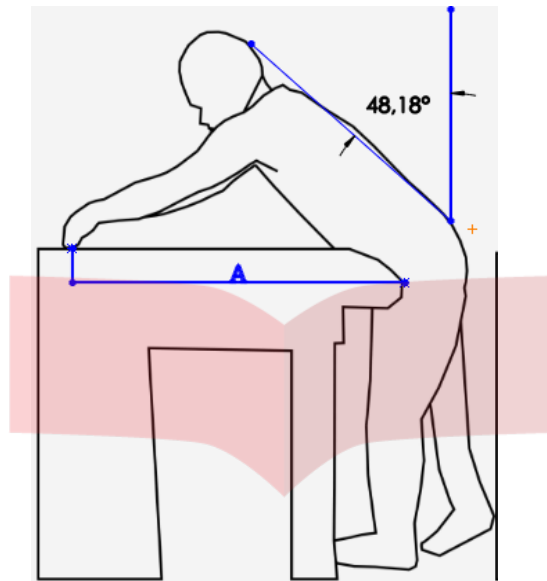
Batik Komar merupakan badan usaha milik perseorangan yang dimiliki oleh H. Komarudin Kudiya S.IP, M.Ds. yang bergerak dibidang produksi kain batik. Batik Komar didirikan pada tahun 1998 di kota Bandung. Mengawali bisnis batik dengan dengan berkeliling mendatangi beberapa *showroom* dan pedagan batik di sekitar Jakarta. Kini Batik Komar telah tumbuh menjadi bisnis yang lebih besar hingga berhasil mendapatkan penghargaan MURI dengan karya batik monumental yang dibuat adalah batik “Terpanjang di Dunia”, panjang kain batik 446,6 meter tanpa sambungan dengan 407 motif batik serta komposisi warna 112 warna berbahan dasar sutera tenun. Produk unggulan yang diproduksi Batik Komar diantaranya batik cap dan batik tulis.

Produk batik cap dan batik tulis dibedakan berdasarkan proses penempelan lilin pada motif kain yang digunakan. Batik cap menempelkan lilin pada motif yang telah dibuat pada kain menggunakan alat bantu cap yang secara instan menempelkan lilin pada motif yang diinginkan. Sedangkan batik tulis melakukan penempelan lilin pada kain menggunakan alat bantu canting yang menempelkan lilin garis per garis pada motif yang dibuat. Harga kain batik cap yang lebih murah dibandingkan kain batik tulis menjadikan kain batik cap semakin tumbuh dan kian diperhatikan pengembangannya. Begitu pula diperusahaan Batik Komar, dimana batik cap merupakan salah satu unggulan produk dari perusahaan ini yang perlu dijaga kondisi kerja operatornya agar tidak mengurangi kualitas batik cap yang dihasilkan.

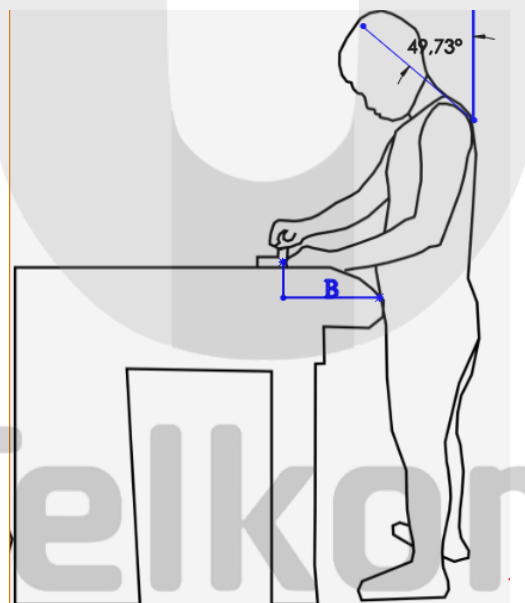
Salah satu proses produksi yang ada pada saat pembuatan batik cap adalah proses pencapan kain. Proses pencapan kain berarti menempelkan lilin ke kain yang dilaksanakan di *workstation* pencapan. Proses yang dikerjakan saat pencapan adalah menyiapkan kain yang hendak di cap, memanaskan lilin, menyiapkan alat cap yang sesuai motif, lalu melakukan pencapan pada kain. Proses produksi ini dilakukan oleh satu orang operator pada satu *workstation* pencapan. Waktu pengerjaan satu proses pencapan kain bergantung jenis motif yang diberikan, namun jika diukur dari jam kerja operator bekerja selama 7 jam sehari.

Pada saat observasi secara langsung didapat hasil wawancara langsung dengan operator yang menyatakan rasa lelah atau *fatigue* pada beberapa bagian tubuh seperti leher, pundak, serta punggung saat memasuki jam kerja ke 4. Selain keluhan langsung juga terlihat bahwa postur kerja operator saat mengerjakan proses pencapan adalah badan membungkuk hingga $48,18^{\circ}$ dan leher membungkuk hingga $49,73^{\circ}$ secara repetitif selama 7 jam kerja sehari dengan ketinggian meja yang rendah dan ukuran meja yang lebar. *Washington State Department of labour and Industries* (WISHA) mendeskripsikan bahwa bekerja dengan posisi leher dan 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, 30-11-2013). Dalam sebuah metode penilaian ergonomi yaitu RULA, menunjukkan jika postur kerja canggung dengan level memerlukan penelitian dan atau memerlukan perbaikan segera diantaranya adalah leher yang membentuk sudut lebih dari 20° , juga punggung yang membungkuk 20° - 60° . evaluasi postur kerja individu pada postur canggung terkait, kekuatan otot, dan kegiatan yang berkontribusi menyebabkan risiko kerja berupa *Repetitive Strain Injuries(RSIs)* atau *Musculoskeletal Disorders*.

Dalam ilmu ergonomi terdapat metode – metode yang dapat digunakan untuk menganalisis postur kerja. Postur kerja yang terbagi dalam berbagai karakteristik, juga memiliki masing-masing metode penilaian, salah satunya *Rapid Upper Limb Assesment* (RULA). Metode RULA dikembangkan oleh Mc Atamney dan Dr Nigel Corlett pada tahun 1993. Teknik ergonomi ini mengevaluasi postur kerja individu, kekuatan otot, dan kegiatan pada postur tubuh bekerja terutama pekerjaan berdiri dan memfokuskan kegiatan pada tubuh bagian atas. Pekerjaan berkontribusi menyebabkan postur canggung salah satunya *Musculoskeletal Disorders*. Penggunaan pendekatan evaluasi pada metode ini menggunakan rentang penilaian 1 sampai 7 yang menunjukkan besar risiko yang ditimbulkan, semakin kecil nilai dari RULA mengindikasikan postur yang semakin baik, sedangkan semakin besar nilai RULA mengindikasikan postur yang semakin tidak ergonomis. Maka untuk penggunaan penilaian RULA dibutuhkan contoh postur yang dapat diidentifikasi kondisi dan level tindakannya. Postur kerja operator pencapan dapat dilihat pada gambar I.1 dan I.2 berikut.



Gambar I.1 Postur kerja operator dengan jangkauan kerja A



Gambar I.2 Postur kerja operator dengan jangkauan kerja B

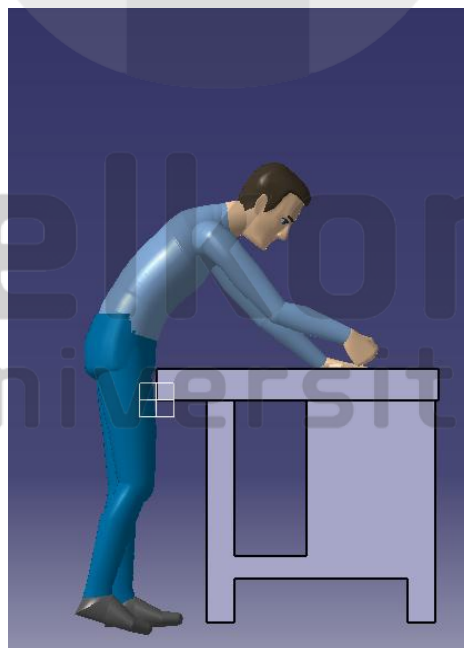
Pada gambar diatas dapat dilihat 2 postur kerja operator pada *workstation* pencapan. Contoh gambar postur tersebut dibedakan pada jarak pencapan yaitu untuk pencapan jarak jauh atau jarak A, dan pencapan jarak dekat atau jarak B. Penelitian menggunakan metode RULA dapat melakukan penilaian postur tubuh operator yang hasilnya penilaian RULA untuk postur kerja tersebut dapat dilihat pada tabel I.1 berikut.

Tabel I.1 Hasil Penilaian tubuh operator pencapan

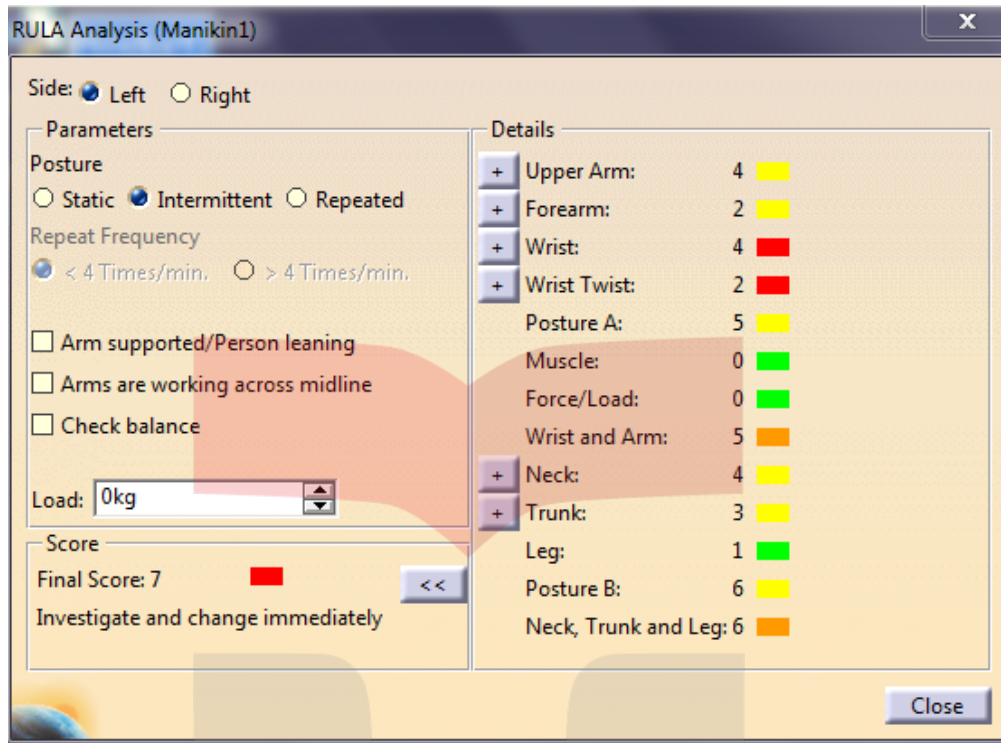
Jangkauan kerja operator	Fasilitas Kerja	Ukuran Meja	Tinggi Badan	Score RULA	Tindakan
A	- Meja	Tinggi = 80cm	165cm	6	Penyelidikan lebih lanjut, segera lakukan perbaikan
B	- Alat cap	Lebar = 90 cm		4	Penyelidikan lebih lanjut

Berdasarkan *score* RULA pada Tabel I.1 dapat disimpulkan harus ada penelitian lebih lanjut dan perbaikan postur kerja operator agar menurunkan risiko gangguan akibat postur canggung.

Hasil penilaian RULA tersebut akan diverifikasi dengan melakukan simulasi manikin menggunakan data antropometri orang Indonesia persentil ke 50 pada *software* CATIA V5R18. Manikin pada simulasi tersebut menggunakan meja kerja yang digunakan oleh operator pada *workstation* pencapan. Hasil penilaian RULA dari simulasi tersebut adalah (7) untuk postur operator dengan jangkauan kerja A, dan (4) untuk postur operator dengan jangkauan kerja B. Gambar dari simulasi tersebut dapat dilihat pada gambar I.3 hingga gambar I.4 berikut.

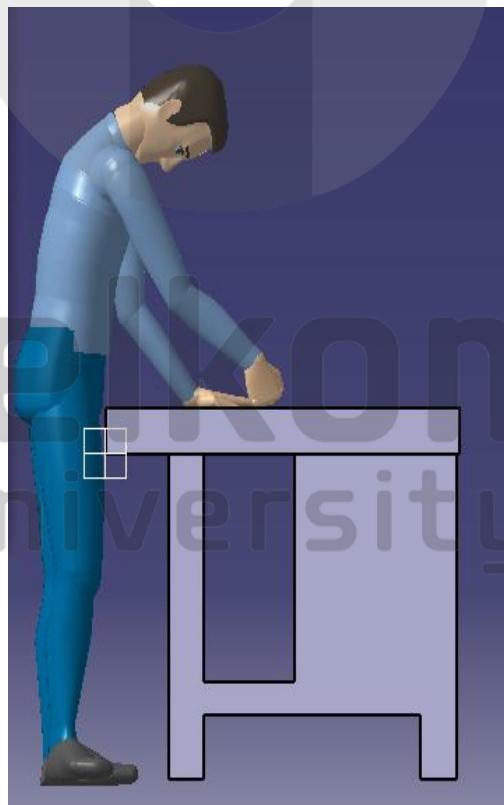


(A)

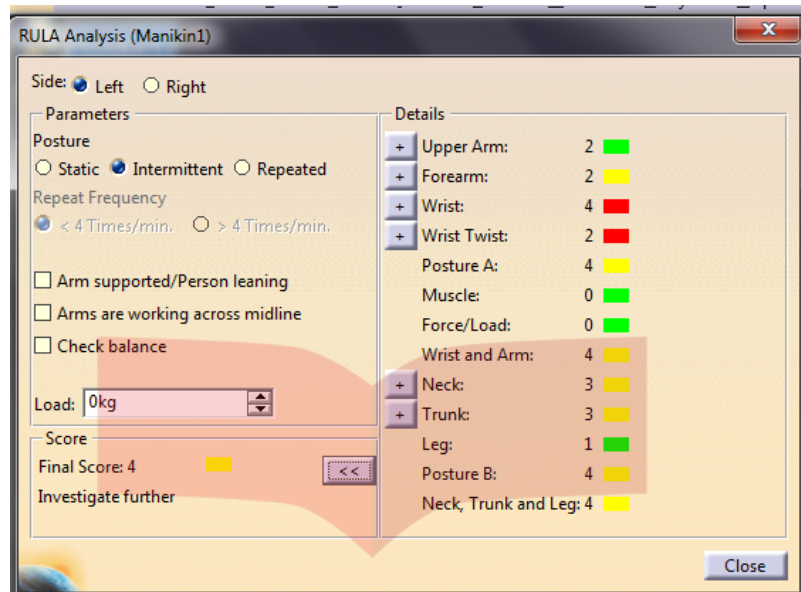


(B)

Gambar I.3 Penilaian postur kerja jangkauan A



(A)

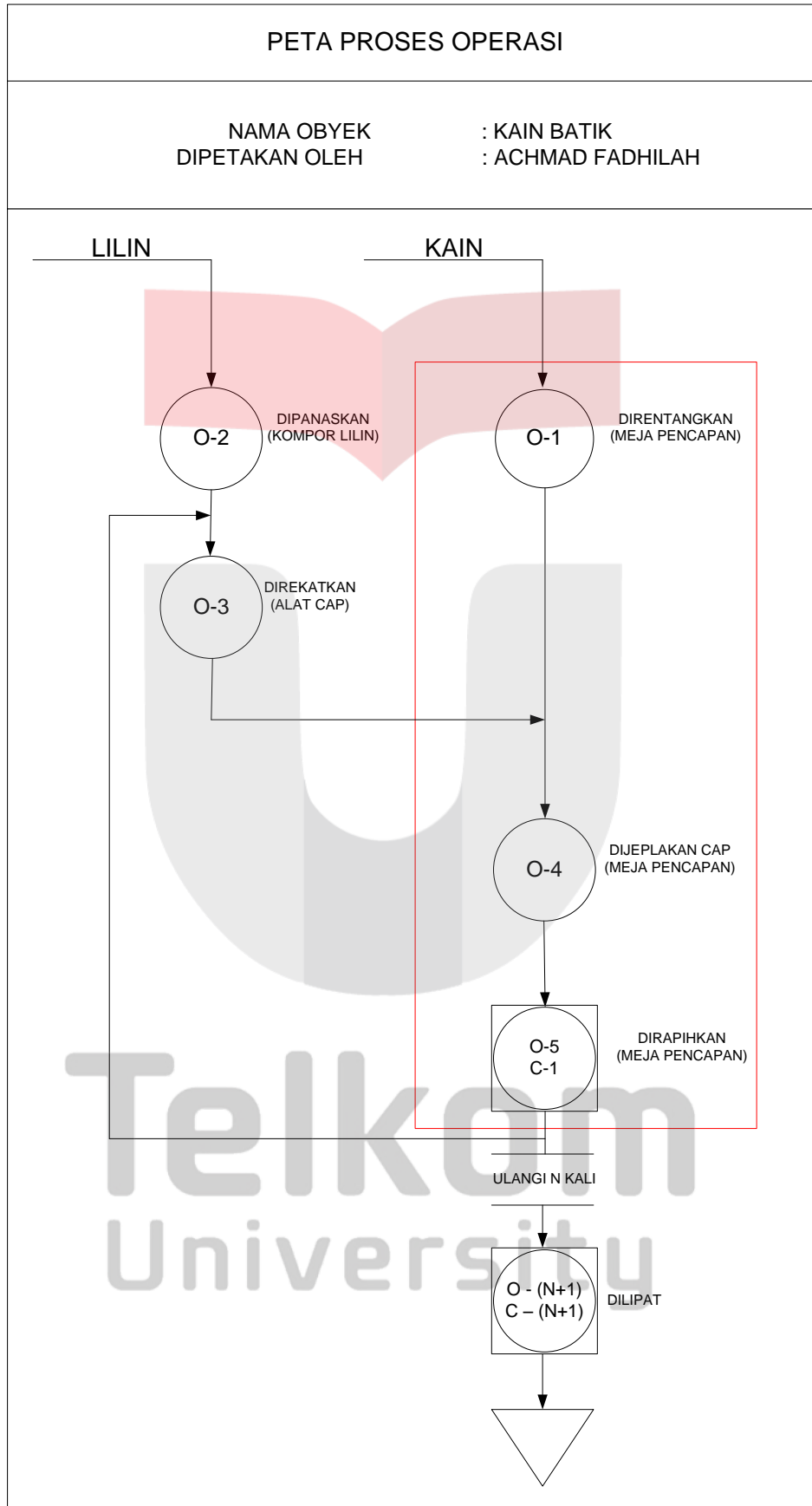


(B)

Gambar I.4 Penilaian postur kerja jangkauan B

Permasalahan postur kerja canggung pada operator *workstation* pencapan dapat disebabkan berbagai faktor, antara lain ukuran tinggi meja kerja operator, ukuran lebar meja kerja operator, ukuran kain yang dikerjakan, antropometri operator yang sedang bekerja, dan total waktu operator yang bekerja dengan posisi tersebut selama lebih dari 2 jam dalam sehari. Dalam penelitian ini akan diteliti penyebab postur kerja canggung operator dari faktor tinggi meja dan lebar meja. Lebar meja yang menyebabkan operator bekerja dengan jangkauan tangan hingga 90cm sehingga operator perlu membungkuk hingga 48.18° . Selanjutnya tinggi meja 80cm menyebabkan leher operator menunduk hingga 49.73° saat mengerjakan operasi dengan jangkauan dekat agar pengelihatian lebih detail terhadap posisi pencapan.

Melalui sudut posisi tubuh bagian di atas maka dapat diduga bahwa sudut yang ditimbulkan oleh bagian bagian tersebut disebabkan oleh lebar meja dan tinggi meja yang tidak sesuai dengan kebutuhan ergonomis untuk operator. Lebar dan tinggi meja yang tidak sesuai tersebut mempengaruhi jarak jangkauan dan jarak pandang operator terhadap peletakan alat cap pada kain sehingga mengakibatkan postur kerja yang canggung, dan dapat dikatakan meja kerja pada *workstation* pencapan tidak ergonomis.



Gambar I.5 Peta Proses Operasi Eksisting

Gambar I.5 menjelaskan proses operasi yang dilakukan operator dalam melakukan pekerjaan pencapan kain. Kain yang dicap pada awalnya disiapkan diatas meja pencapan dengan direntangkan. Kain tidak boleh memiliki bagian yang terlipat saat dicap. Lalu lilin disiapkan dengan dipanaskan pada kompor lilin. Hingga kemudian lilin siap, lalu cap ditempelkan ke kain. Proses ini dilakukan berulang hingga seluruh bagian kain tercap oleh motif yang akan diproduksi. Pekerjaan inilah yang membuat postur operator yang dijelaskan sebelumnya terjadi berulang-ulang. Dalam penelitian ini akan dilakukan pengamatan dan usulan untuk perbaikan postur kerja yang difokuskan pada aktivitas di meja pencapan.

Spesifikasi teknik menurut Ulrich dan Eppinger (2001) adalah penjelasan tentang hal-hal yang harus dilakukan oleh sebuah produk, variabel desain utama dari produk. Meja kerja yang ergonomis memiliki spesifikasi teknik yang sesuai dengan fungsi dari meja kerja tersebut. Spesifikasi teknik meja yang sesuai untuk pekerjaan pencapan batik yang ergonomis antara lain ukuran meja yang sesuai dengan data antropometri populasi pengguna, kemudahan meja untuk digunakan mengecap, desain bentuk meja, dan lapisan terhadap interaksi kain pada meja yang akan dilaksanakan pencapan.

Rumah Batik Komar sebagai penggerak usaha yang memperhatikan keselamatan dan kesehatan kerja perlu memperhatikan hal ini agar tidak mengganggu kesehatan operator. Oleh karena itu, dalam penelitian ini akan dilakukan usulan untuk menghindari postur canggung pada operator *workstation* pencapan dengan memperbaiki spesifikasi teknik meja kerja yang berupa ukuran berdasarkan data antropometri orang Indonesia.

I.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, perumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana merancang spesifikasi teknis meja kerja untuk proses pencapan untuk menghindari postur kerja canggung para pekerja di Rumah Batik Komar.

I.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini yaitu menghasilkan rancangan spesifikasi teknik yang berupa ukuran untuk meja pencapan yang dapat

mengurangi risiko akibat postur kerja canggung para pekerja di stasiun kerja pencapan Rumah Batik Komar.

I.4 Batasan Penelitian

Agar penelitian yang dilakukan lebih fokus, maka beberapa batasan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pengambilan data dilakukan dari Oktober 2013 - Mei 2014
2. Data antropometri yang digunakan dalam penelitian ini adalah data antropometri Indonesia untuk pria.
3. Penelitian yang dilakukan dibatasi hanya dari segi meja kerja pencapan
4. Komponen alat cap batik yang digunakan dalam simulasi manikin untuk ukuran standar alat cap 18x18 sesuai SOP Rumah Batik Komar.
5. Faktor pencahayaan pada *workstation* pencapan telah baik sehingga tidak dibahas dalam penelitian ini.

I.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut : Rumah Batik Komar dapat menghindarkan risiko gangguan *muscoloskeletal* pada operator stasiun kerja pencapan dengan menerapkan spesifikasi teknik yang berupa ukuran meja usulan dalam penelitian ini

I.6 Sistematika Penulisan

Penelitian ini diuraikan dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

Bab I Pendahuluan

Pada bab ini berisi uraian mengenai latar belakang penelitian, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

Bab II Tinjauan Pustaka

Pada bab ini berisi literatur yang relevan dengan permasalahan yang diteliti dan dibahas pula hasil-hasil penelitian terdahulu. Bab ini akan membahas hubungan antar konsep yang menjadi kajian penelitian dan uraian kontribusi penelitian.

Bab III Metodologi Penelitian

Pada bab ini dijelaskan langkah-langkah penelitian secara rinci meliputi: tahap mengidentifikasi masalah, merumuskan hipotesis, dan mengembangkan cara model penelitian, merancang pengumpulan dan pengolahan data, dan merancang analisis pengolahan data.

Bab IV Pengumpulan dan Pengolahan Data

Pada bab ini ditampilkan dan dijelaskan mengenai data umum perusahaan dan data lainnya yang dikumpulkan melalui berbagai proses seperti observasi dan data dari perusahaan. Data yang telah dikumpulkan kemudian diolah menggunakan tahapan pengolahan sesuai dengan yang telah dijabarkan pada Bab III.

Bab V Analisis dan Rekomendasi

Pada bab ini akan dilakukan perancangan usulan untuk memberikan kondisi yang lebih baik bagi perusahaan. Perancangan usulan ini akan mencakup analisis RULA pada kondisi eksisting dan perancangan spesifikasi teknik meja kerja usulan beserta analisis RULA melalui simulasi.

Bab VI Kesimpulan dan Saran

Pada bab ini akan ditampilkan kesimpulan dari hasil penelitian ini beserta saran untuk penelitian selanjutnya.

Telkom
University

Bab VI Kesimpulan dan Saran

VI.1 Kesimpulan Penelitian

Berdasarkan tahapan-tahapan sebelumnya yang telah dilakukan hingga dibuat usulan rancangan ukuran meja, maka didapatkan beberapa kesimpulan yang mengacu pada tujuan penelitian. Untuk menghasilkan spesifikasi teknis berupa ukuran panjang, tinggi, dan lebar yang dapat mengurangi postur risiko akibat postur operator disimpulkan beberapa hal yaitu:

1. Tinggi meja eksisting merupakan salah satu faktor dari canggungnya postur operator. Meja eksisting untuk pencapan memiliki tinggi 79,5cm, ketinggian ini lebih rendah jika dibandingkan oleh aturan tinggi meja kerja untuk postur berdiri yaitu 4 – 6inch dibawah tinggi tinggi siku. Maka tinggi dari meja diubah menjadi 4inch dibawah tinggi siku antropometri rata-rata yaitu persentil 50. Dengan ketinggian siku 100,3cm maka batas ketinggian untuk meja adalah 85,26cm hingga 87cm.
2. Lebar meja eksisting yang melebihi batas jangkauan dari operator meningkatkan risiko postur canggung. Lebar meja eksisting yang mencapai 100cm melebihi jangkauan normal operator untuk tidak membungkuk pada ketinggian meja eksisting yaitu 39,25cm. Jika ketinggian diubah ke ukuran tinggi usulan jangkauan operator akan bertambah menjadi 50,82cm tanpa membungkuk. Untuk mengoptimalkan lebar meja dengan postur operator maka dihitung jangkauan operator dengan membungkuk sebesar batas kontrol postur yaitu 20^0 , sehingga jangkauan operator bertambah menjadi 63,95. Dengan demikian lebar meja usulan diubah menjadi 64cm.
3. Panjang meja memiliki batasan untuk membentangkan lebar kain agar tidak ada kain terlipat saat dicap. Lebar kain maksimum yang dibentangkan berukuran 115cm. Dengan batas rantang jangkauan operator adalah 162,6cm maka panjang meja harus kurang dari nilai tersebut. maka panjang meja eksisting yang berukuran 135cm tidak perlu diubah karena telah memenuhi kebutuhan baik batasan bentang kain, maupun batasan ergonomi dalam hal ini adalah rentang jangkauan operator.

4. Usulan perbaikan ukuran meja pada akhirnya merubah nilai dari tinggi dan lebar meja. Perubahan ini perlu dibuktikan dengan penilaian RULA untuk operator saat melakukan pencapan dengan ukuran meja usulan. Menggunakan jarak pencapan yang sama dengan yang dilakukan dengan meja eksisting, nilai RULA operator yang awalnya sebesar 6 dapat diperbaiki hingga menjadi nilai 3. Maka ukuran meja usulan yang telah dibuat dapat mengurangi risiko *MSDs* pada operator akibat postur kerja canggung.

VI.2 Saran Penelitian Selanjutnya

Penelitian spesifikasi teknis meja ini bertujuan untuk memperbaiki postur kerja operator. Untuk penelitian selanjutnya yaitu penentuan konsep desain terdapat saran – saran untuk menjaga agar konsep tetap dalam kontrol ergonomi dan dapat menunjang ukuran usulan yang telah dibuat. Saran dari penelitian ukuran meja pencapan ialah sebagai berikut:

1. Lebar usulan untuk meja pencapan 64cm, nilai ini berselisih hingga 221cm dengan panjang kain maksimum. Hal ini akan menyebabkan kain banyak tergerai, maka dibutuhkan alat yang dapat mengatasi kain yang tergerai. Selain kain tergerai dengan terdapatnya selisih dengan panjang kain operator akan sering merapihkan kain, maka diperlukan pula alat yang dapat merapihkan serta menggeser posisi kain agar operator tidak berulang-ulang merapihkan kain yang dapat memicu operator kembali ke postur canggung.
2. Dalam penyusunan konsep desain posisi alat bantu ataupun fitur yang dirancang tidak melebihi dari batasan-batasan wilayah kerja operator. Hal ini untuk menjaga operator agar tidak bekerja dengan postur canggung. Penempatan posisi alat bantu dapat di dalam maupun di luar area meja. Jika posisi yang dipilih adalah di dalam area meja maka jarak yang digunakan adalah batas jangkauan normal. Sedangkan jika posisi alat bantu di luar area meja, maka batas jarak yang digunakan adalah batas jangkauan jauh.

DAFTAR PUSTAKA

Bruce P. Bernard, M. (t.thn.). *Musculoskeletal Disorders and Workplace Factors*. Dipetik November 2013, dari Centers for Disease Control and Prevention: www.cdc.gov/niosh

Chaffin, D. B., Gunnar, A. B., & Martin, B. J. (1999). *OCCUPATIONAL BIOMECHANICS*. New York: John Wiley & Sons, Inc.

Cornell University Ergonomic Web. (t.thn.). Dipetik November 2013, dari RULA Employee Assessment Worksheet: www.ergo.human.cornell.edu

Herjanto, Eddy. , 1999, *Manajemen Produksi & Operasi*. Jakarta:Grasindo

Kee, D., & Karwowski, W. (2007). A Comparison of Three Observational Techniques for Assessing Postural Loads in Industry. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics (JOSE)* , 3-14.

Kroemer. K. H. E. , Kroemer, H. , & Kroemer - Elbert, K. (2001). *Ergonomics : How to design for ease and efficiency*. New Jersey: Prentice Hall

Lamonde, F., & Montreuil, S. (1995). Work, Ergonomic and Industrial Realations. *Scholarly Journals* , 719-740.

Lueder, R. (1996) *A Proposed RULA for Computer Users*. San Fransisco: UC Berkeley Center for Occupational and Enviromental Health Continuing Education Program

McAtamney, L. and Corlett, E.N. (1993) *RULA: A survey method for the investigation of work-related upper limb disorders*. *Applied Ergonomics*, 24 (2), 91-99.

Sutalaksana, I. Z., Angga Wisastra, R., & Tjakraatmadja, J. H. (2006). *Teknik Perancangan Sistem Kerja*. Bandung: ITB.

Ulrich, K. T., & Steven D, E. (2008). *Product Design and Development*. New York: McGraw-Hill Education.

Washington State Departement of Labor & Industries. Dipetik November 2013, dari Ergonomic Principles for Reducing Awkward Posture: www.lni.wa.gov/Safety/Topics/Ergonomics

Wignjosuebrototo, Sritomo. (1995). *Ergonomi, Studi Gerak dan Waktu*. Surabaya: Guna Widya