

p-ISSN : 1411-7703
e-ISSN : 2746-2625

ERGONOMIC SEWING WORKSTATION DESIGN FOR BETTER PRODUCTION PROCESSES IN THE BAG INDUSTRY

DESAIN WORKSTATION JAHIT ERGONOMIS UNTUK PROSES PRODUKSI YANG LEBIH BAIK PADA INDUSTRI TAS

Mochammad Charis Hidayatullah ^{1*}, Galuh Puspita Sari¹

¹Department of Leather Product Processing Technology, Politeknik ATK Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia

*Corresponding author: charis@atk.ac.id

Abstract:

Yogyakarta is one of the province's industrial centers producing bags which are quite well-known in Indonesia. As one of the provinces with a rapidly growing creative industry in Indonesia, the industry sample taken in this study is a bag production house called Difa Bag in Bantul Yogyakarta, which produces bags made of leather, canvas, and polyester materials. This research aims to observe and analyze field conditions in bag production and produce a workstation design that is ergonomically for workers in the sewing processes. Research using qualitative methods in the form of field observations obtained data that the height in the sitting position, hand reach, knee height in the sitting position, and natural sitting height obtained data that is not by proper ergonomic standards. The absence of a backrest in a sitting position also results in a hunched back for a longer time. Sewing work activities that lack ergonomics and are carried out repeatedly affect the performance of workers so that they tire quicker which causes a less-than-optimal quality and quantity of bag production. This more ergonomic sewing workstation design concept can provide comfort, safety and increase worker productivity in the bag industry in Indonesia.

Keywords: bag industry, bag production, ergonomics, sewing chair, workstation

Intisari:

Yogyakarta merupakan salah satu provinsi sentra industri penghasil tas yang cukup terkenal di Indonesia. Sebagai salah satu provinsi dengan industri kreatif yang tumbuh pesat di Indonesia, sampel industri yang diambil dalam penelitian ini adalah rumah produksi tas yang bernama Difa Bag di Bantul Yogyakarta yang merupakan penghasil produk tas dengan material kulit, kanvas, hingga polyester. Tujuan penelitian ini adalah untuk melakukan observasi dan analisis kondisi lapangan dari produksi tas serta menghasilkan konsep desain *workstation* yang nyaman bagi pekerja pada proses jahit. Penelitian dengan metode kualitatif berupa observasi lapangan ini didapatkan data bahwa tinggi badan pada posisi duduk, jangkauan tangan, tinggi lutut posisi duduk, dan tinggi duduk normal diperoleh data yang kurang sesuai dengan standar ergonomi yang semestinya. Tidak adanya sandaran punggung pada posisi duduk juga mengakibatkan

p-ISSN : 1411-7703
e-ISSN : 2746-2625

punggung menjadi bungkuk untuk jangka waktu yang lama. Aktivitas pekerjaan menjahit yang kurang ergonomi dan dilakukan secara berulang tersebut mempengaruhi kinerja pekerja sehingga cepat lelah yang mengakibatkan kurang maksimalnya kualitas dan kuantitas hasil produksi tas. Konsep desain *workstation* jahit yang lebih ergonomis ini mampu memberikan kenyamanan, keselamatan, dan meningkatkan produktivitas pekerja pada industri tas di Indonesia.

Kata kunci: ergonomi, industri tas, kursi jahit, produksi tas, tempat kerja,

Pendahuluan

Indonesia merupakan salah satu negara dengan sektor industri penghasil tas yang terkenal secara Internasional [1]. Dalam prosesnya, sektor industri *apparel* seperti tas, sepatu, hingga busana memiliki kontribusi besar dalam memberikan pendapatan perkapita negara yang tinggi [2]. Salah satu provinsi penghasil produk kreatif adalah Yogyakarta, kota ini dikenal sebagai kota penghasil aneka ragam produk industri kreatif seperti *fashion*, tas, sepatu, kerajinan, dan produk kreatif lainnya [3]. Yogyakarta memang dikenal sedemikian rupa karena memberikan atmosfer kondusif bagi para penduduknya yang mayoritas adalah pelajar dan wisatawan, hal ini memunculkan aktivitas berbelanja yang cukup baik [4]. Tak hanya itu, ruang publik, dan *event* kreatif juga turut serta dalam mendukung iklim perkembangan produk kreatif di Yogyakarta [3]. Dari penjabaran tersebut, produk industri kreatif berupa tas dengan berbagai macam brand lokal yang semakin banyak bermunculan di Yogyakarta, salah satunya adalah tempat produksi tas lokal yang bernama Difa Bag yang merupakan industri kecil menengah yang memproduksi berbagai jenis tas untuk konsumen muda dengan material seperti kulit, kanvas, *polyester*, dan lain-lain.



Gambar 1. Tas Hasil Produksi Difa Bag

Sumber: <https://difa-bag-studio-senggotan.business.site/>

Pada industri tas tahapan proses produksinya mirip dengan produksi sepatu, proses produksi yang dilakukan pada produksi tas adalah antara lain meliputi pembuatan pola (*Pattern Making*),

pemotongan bahan (*Cutting*), proses jahit (*Sewing*), hingga perakitan (*Assembling*) [5]. Hasil dari wawancara terhadap pekerja di Difa Bag menyatakan bahwa terkadang kuota target produksi tas tidak terpenuhi perharinya, hal tersebut dilandaskan alasan bahwa pekerja merasa cepat lelah dan kurang bertenaga saat melakukan aktivitas pekerjaan. Tak hanya itu, hasil sampel observasi lapangan ditemukan penggunaan kursi plastik yang kurang ergonomis namun tetap diterapkan pada pekerja dalam proses penjahitan.

Dewasa ini pertumbuhan sebuah industri dan bisnis sudah selayaknya untuk memperhatikan kesehatan pekerjanya. Ergonomi yang diterapkan biasanya hanya berfokus pada kesehatan dan keselamatan kerja, padahal ergonomi juga berperan penting terhadap produktivitas dan kinerja dalam sebuah bisnis/industri [6]. Postur yang salah ketika bekerja, intensitas duduk lama dan jarang berubah merupakan salah satu faktor risiko yang tinggi pada cedera punggung seperti *Lower Back Pain* (LBP) yang jika dibiarkan terus-menerus bisa berakibat fatal seperti punggung yang menjadi bungkuk [7]. Oleh karenanya, penerapan ergonomi dengan penyesuaian mesin, alat, dan perlengkapan kerja yang sesuai kebutuhan sangatlah diperlukan untuk mendukung kesehatan, kenyamanan dan efisiensi kerja [8]. Inovasi dan perubahan pada *workstation* yang lebih nyaman pada proses jahit sangat dibutuhkan mengingat dampaknya tidak hanya pada keselamatan dan kesehatan pekerja, namun juga keoptimalan produktivitas kinerja pegawainya.

Penelitian sebelumnya juga menyatakan bahwa penerapan antropometri manusia dalam merancang *workstation* dengan studi kasus pemotongan krupuk di Industri Barokah Jaya memiliki pengaruh yang besar dalam kenyamanan kerja, semula pekerja duduk di kursi kecil tanpa meja dengan posisi kaki tertekuk dan badan membungkuk menyebabkan kurangnya kualitas kinerja serta kurang produktif [9]. Penelitian lainnya pada proses pemintalan tenun pada CV. Pirsart Pekalongan juga menyatakan bahwa sebanyak 12 responden (60%) dengan panjang penampang kursi yang kurang ergonomis menyebabkan keluhan berupa *Lower Back Pain* (LBP), desain kursi kerja yang tidak sesuai standar ergonomi akan berakibat buruk pada kenyamanan dan keselamatan pekerja [10]. Hasil penelitian lainnya mengenai perancangan fasilitas kerja operator pada industri percetakan menghasilkan desain berupa meja dan kursi yang dianggap baik dan berhasil secara ergonomis sesuai dengan kondisi antropometri pekerja pada industri tersebut [11]. Dari penelitian sebelumnya tersebut menjelaskan data bahwa tinggi kursi sebaiknya 51 cm agar tidak terlalu tinggi dan rendah, tinggi sandaran punggung sebesar 56 cm, dan tinggi meja 72 cm agar nyaman dikenakan oleh persentil atas dan bawah [11]. Pada studi kasus penelitian penyelesaian *workstation* ergonomis pada industri tas dapat mengikuti acuan penelitian sebelumnya ini, yakni *workstation* operator pada industri percetakan.

Penelitian ini bertujuan untuk menyelesaikan permasalahan pada proses produksi jahit di industri tas. Hasil observasi dan pengamatan mengenai studi kasus pada industri terkait akan menghasilkan data berupa ukuran antropometri dari pekerja dan kondisi nyata dari ruang kerjanya. Data tersebut akan diolah kembali untuk menghasilkan rancangan berupa konsep *workstation* jahit yang terdiri dari kursi dan meja jahit yang lebih baik dan ergonomis. Hasil rancangan penelitian ini diharapkan dapat diaplikasikan untuk industri tas, sepatu, pakaian dan sejenisnya yang memiliki proses jahit guna memberikan kenyamanan, keselamatan, dan optimasi produktivitas pekerja pada industri terkait di Indonesia.

Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan metode kualitatif berupa observasi lapangan. Penelitian kualitatif dianggap cocok untuk penelitian ini karena diharapkan untuk memahami, mencari makna dari data, serta menemukan kebenaran yang sifatnya empiris, logis dan teoritis [12]. Observasi sampel lapangan dilakukan di UMKM Difa Bag yang terletak di Jalan Senggotan, Kec. Kasihan, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Dalam prosesnya akan dilakukan pengukuran untuk mendapatkan data antropometri pada *workstation* jahit. Hasil data antropometri tersebut kemudian dianalisis secara standar ergonomi yang berlaku dan acuan penelitian sebelumnya, ketidaksesuaian akan dievaluasi dan menghasilkan redesain *workstation* jahit yang diharapkan mampu memberikan kenyamanan, keselamatan, dan optimasi produktivitas kinerja.

Hasil dan Pembahasan

Desain *workstation* jahit ergonomis untuk industri tas dengan studi kasus UMKM Difa Bag akan dilakukan tiga tahapan analisis, (1) Observasi lapangan UMKM Difa Bag, (2) Analisis ergonomi dan evaluasinya, (3) Desain *workstation* jahit. Berikut adalah analisis, hasil, dan pembahasannya:

Observasi Lapangan UMKM Difa Bag

Pada tahapan ini dilakukan observasi di UMKM Difa Bag dan menghasilkan data ukuran antropometri *workstation* pada industri terkait. Proses jahit pada studi kasus UMKM Difa Bag terdiri atas merakit komponen tas dengan proses penjahitan/*stitching*, hingga pemasangan aksesorisnya yakni magnet, resleting, dan lain-lain. Berikut adalah hasil observasi lapangan yang telah dilakukan di UMKM Difa Bag:



Gambar 2. Observasi lapangan proses jahit di UMKM Difa Bag

Sumber: Data pribadi

Observasi lapangan tersebut dilakukan proses pengukuran *workstation* pekerja baik dari tinggi dudukan kursi dan meja dan telah didapatkan data antropometri pekerja pada *workstation* jahit pada industri tas. Berikut adalah data yang didapatkan:



Gambar 3. Data antropometri observasi proses jahit di industri tas
 Sumber: Data pribadi

Tabel 1. Data antropometri kegiatan jahit di industri tas

Gambar	Dimensi Tubuh	Data Obsevasi (mm)
A	Tinggi badan pada posisi duduk	1054
B	Jangkauan tangan	443
C	Tinggi lutut	512
D	Tinggi duduk normal	560
E	Tinggi sandaran punggung	Tidak ada sandaran
F	Bantalan duduk	Ada bantalan
G	Tinggi meja	702
H	Lebar meja	600
I	Panjang meja	1100

Sumber: Data pribadi

Analisis Ergonomi dan Evaluasinya

Pada tahapan ini dilakukan dengan analisis ergonomi dengan standar yang berlaku yakni literatur dari Julius Panero (1979) dan menghasilkan data analisis sudah ergonomi atau tidaknya [13]. Posisi kerja dan duduk mengacu pada standar ergonomi dan antropometri standar masyarakat Asia dan penelitian sebelumnya yang sejenis, yakni *workstation* operator pada industri percetakan yang mana menghasilkan data bahwa kursi sebaiknya 51 cm agar tidak terlalu tinggi dan rendah, tinggi sandaran punggung sebesar 56 cm, dan tinggi meja 72 cm agar nyaman dikenakan oleh persentil atas dan bawah [11].

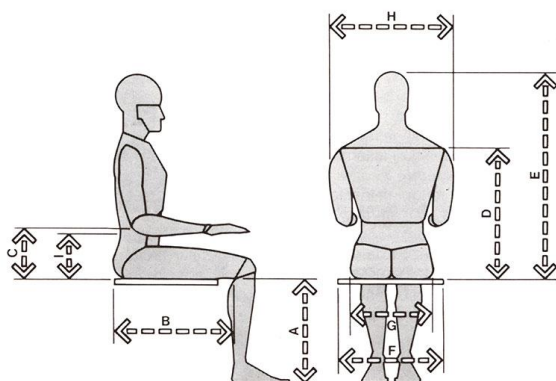
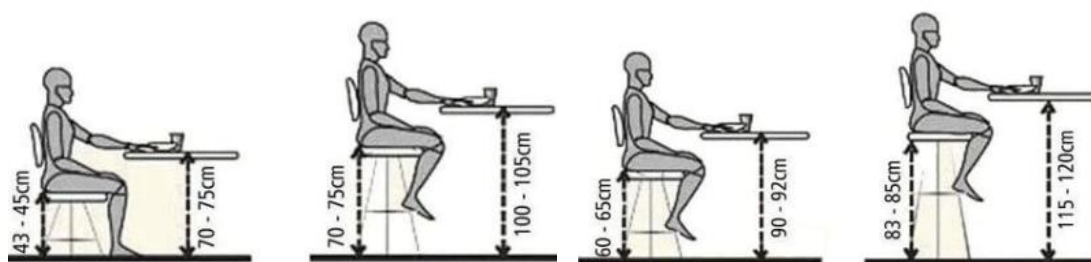


Figure 4-4. Key anthropometric dimensions required for chair design.

MEASUREMENT	MEN		WOMEN					
	Percentile		Percentile					
	5	95	5	95				
	in	cm	in	cm	in	cm		
A Popliteal Height	15.5	39.4	19.3	49.0	14.0	35.6	17.5	44.5
B Buttock-Popliteal Length	17.3	43.9	21.6	54.9	17.0	43.2	21.0	53.3
C Elbow Rest Height	7.4	18.8	11.6	29.5	7.1	18.0	11.0	27.9
D Shoulder Height	21.0	53.3	25.0	63.5	18.0	45.7	25.0	63.5
E Sitting Height Normal	31.6	80.3	36.6	93.0	29.6	75.2	34.7	88.1
F Elbow-to-Elbow Breadth	13.7	34.8	19.9	50.5	12.3	31.2	19.3	49.0
G Hip Breadth	12.2	31.0	15.9	40.4	12.3	31.2	17.1	43.4
H Shoulder Breadth	17.0	43.2	19.0	48.3	13.0	33.0	19.0	48.3
I Lumbar Height	See Note.							



Gambar 4. Panduan/standarisasi ukuran ergonomi posisi duduk
 Sumber: Julius Panero (1979)

Data hasil observasi lapangan akan dianalisis dan dibandingkan dengan panduan/standarisasi ergonomi dan acuan penelitian sebelumnya pada *workstation* sejenis. Berikut hasil analisisnya:

Tabel 2. Analisis data observasi dengan standar ergonomi

Gambar	Dimensi Tubuh	Data Obsevasi (mm)	Standar Ergonomi (mm)	Hasil Analisis
A	Tinggi badan pada posisi duduk	1054	864	Tidak ergonomi
B	Jangkauan tangan	443	176	Tidak ergonomi
C	Tinggi lutut	512	394	Tidak ergonomi
D	Tinggi duduk normal	560	430	Tidak ergonomi
E	Tinggi sandaran punggung	Tidak ada sandaran	533	Tidak ergonomi
F	Bantal duduk	Ada bantal	Ada bantal	Ergonomi
G	Tinggi meja	702	720	Tidak ergonomi
H	Lebar meja	600	1080	Tidak ergonomi
I	Panjang meja	1100	2040	Tidak ergonomi

Sumber: Data pribadi

Hasil analisis Tabel 2 diatas dengan membandingkan dengan standar ergonomi telah didapatkan data bahwa 1 poin yang sudah memenuhi kriteria ergonomi, sisanya sebanyak 9 poin tidak memenuhi kriteria ergonomi. Hasil tersebut jika dibiarkan secara terus menerus akan mengakibatkan keluhan pada otot leher, sakit punggung, punggung bungkuk, hingga pantat terasa kebas. Pada hasil observasi (Gambar 2 dan 3) juga menunjukkan bahwa pekerja memakai kursi plastik tanpa sandaran, kursi yang tidak semestinya tersebut juga tergolong keras dan kurang nyaman untuk diduduki saat proses menjahit serta menyebabkan sakit pinggang, sakit punggung, sakit leher, dan kelelahan. Terlihat pada gambar 2 dan 3 terdapat pekerja yang memberikan bantalan pada alas kursi, hal tersebut membuktikan bahwa pekerja kurang nyaman dengan penggunaan kursi plastik tersebut. Kesimpulannya adalah bahwa *workstation* pekerja pada proses jahit di industri tas adalah tidak nyaman dalam bekerja, kedepannya jika dibiarkan akan berdampak pada keselamatan pekerja dan tidak optimalnya produktivitas kinerja.

Hasil analisis Tabel 2 tersebut kemudian diberikan evaluasi untuk desainnya. Evaluasi ini bertujuan untuk menghasilkan poin-poin ide/inovasi untuk desain kedepannya yang menyesuaikan standar ergonomi dan hasil acuan dari penelitian sebelumnya, berikut adalah hasil analisisnya:

Tabel 3. Evaluasi untuk desain menyesuaikan standar ergonomi

Gambar	Dimensi Tubuh	Data Obsevasi (mm)	Standar Ergonomi (mm)	Hasil Analisis	Evaluasi untuk Desain
A	Tinggi badan pada posisi duduk	1054	864	Tidak ergonomi	Diberi sandaran punggung tinggi 540 mm dan tinggi meja sesuai standar yakni 720 mm.
B	Jangkauan tangan	443	176	Tidak ergonomi	Diperluas lebar meja jahit sebesar 1080 mm.
C	Tinggi lutut	512	394	Tidak ergonomi	Dudukan kursi dibuat dengan standar tinggi dudukan yang dibulatkan menjadi 400 mm.
D	Tinggi duduk normal	560	430	Tidak ergonomi	Tinggi dudukan kursi mengikuti standar berukuran 430 mm yang telah dibulatkan.
E	Tinggi sandaran punggung	Tidak ada sandaran	533	Tidak ergonomi	Diberi sandaran punggung berukuran 540 mm yang telah dibulatkan dengan sudut kemiringan 95° yang <i>adjustable</i> .
F	Bantalan duduk	Ada bantalan	Ada bantalan	Ergonomi	Diberi bantalan duduk.
G	Tinggi meja	702	720	Tidak ergonomi	Tinggi meja mengikuti standar ukuran 720 mm.

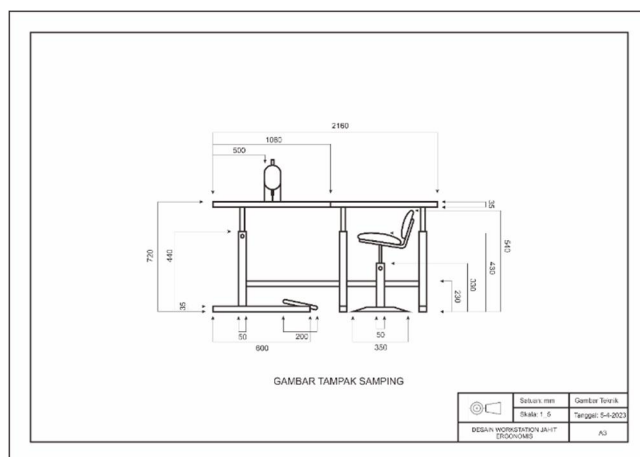
H	Lebar meja	600	1080	Tidak ergonomi	Lebar meja mengikuti standar ukuran 1080 mm.
I	Panjang meja	1100	2040	Tidak ergonomi	Panjang meja mengikuti standar ukuran 2040 mm.

Sumber: Data pribadi

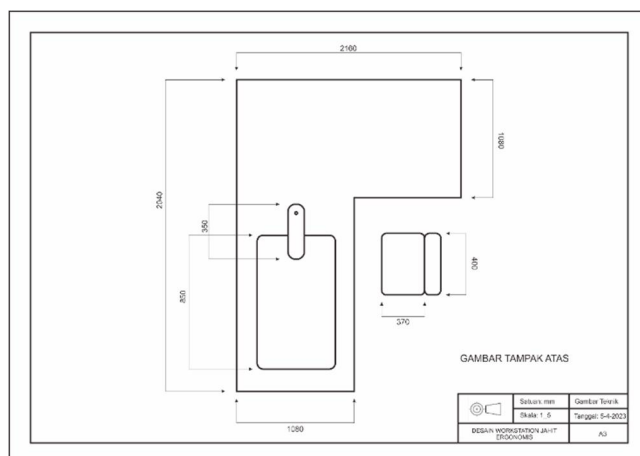
Hasil paparan evaluasi pada tabel 3 tersebut diharapkan telah menyelesaikan permasalahan dan memberikan kenyamanan, keselamatan, dan optimasi kinerja dari pekerja pada proses penjahitan. Tinggi badan sebaiknya diberikan sandaran punggung setinggi 540 mm, tinggi meja jahit sebaiknya sesuai standar yakni 720 mm. Agar memudahkan proses penjahitan maka lebar meja sebaiknya diperlebar sebanyak 1080 mm dengan panjang 2040 mm serta bentukan meja dibuat dengan posisi siku agar memudahkan pekerja dalam meletakkan material/bahan tas, peralatan, dan perlengkapan jahit yang dibutuhkan. Untuk kursi sebaiknya sebaiknya setinggi 430 mm, diberi sandaran punggung dengan sudut 95° sehingga ada tumpuan sandaran punggung namun posisinya tidak terlalu tinggi supaya bisa tetap konsentrasi saat bekerja dan nyaman saat istirahat ataupun duduk normal. Pada dudukan juga sebaiknya diberi bantalan duduk, hal ini dikarenakan pekerjaan yang dilakukan sekitar 7-8 jam sehari, dengan adanya bantalan duduk maka penopang duduk akan menjadi lebih nyaman sehingga produktivitas bisa lebih optimal.

Desain Workstation Jahit

Tahapan ini dilakukan dengan rancangan gambar teknik dari workstation ergonomis baik dari kursi, meja, dan tata letaknya sesuai dengan poin ide/evaluasi. Poin-poin ide dan evaluasi pada tahap sebelumnya diterapkan pada pembuatan sketsa gambar teknik dari beserta ukurannya yang nyaman untuk proses jahit. Berikut adalah konsep desain yang dihasilkan:



Gambar 5. Desain workstation jahit tampak samping
Sumber: Data pribadi



Gambar 6. Desain *workstation* jahit tampak atas
Sumber: Data pribadi

Hasil konsep desain diatas menyesuaikan standar ergonomi yang mana desain harus memiliki sandaran punggung setinggi 540 mm, tinggi meja jahit sekitar 720 mm. Bentuk meja sebaiknya berbentuk siku dengan lebar 1080 mm dengan panjang 2040 mm, hal tersebut bertujuan agar memudahkan pekerja dalam meletakkan material/bahan tas, peralatan, dan perlengkapan jahit. Untuk desain kursi sebaiknya setinggi 430 mm, memiliki sandaran punggung dengan sudut 95° dan disertai bantalan duduk.

Kesimpulan

Penelitian ergonomi *workstation* jahit pada industri tas didapatkan kesimpulan bahwa data antropometri dalam proses jahit secara garis besar tidak ergonomi dan belum mengikuti standar yang ditetapkan. Kesembilan data antropometri didapatkan bahwa terdapat 8 poin data observasi yang tidak ergonomi. Jika proses jahit pada industri tas tersebut diteruskan maka dapat mengakibatkan permasalahan jangka pendek dan jangka panjang, permasalahan jangka pendeknya adalah kinerja pekerja menjadi kurang optimal dan waktu kerja menjadi semakin lama untuk memenuhi kebutuhan kuota tas perharinya. Sedangkan permasalahan jangka panjangnya adalah resiko pada keselamatan pekerja seperti penyakit *Lower Back Pain* (LBP) dan dapat membuat punggung yang menjadi bungkuk.

Penelitian ini menghasilkan konsep desain berupa gambar teknik serta ukurannya mengenai *workstation* jahit dengan tujuan agar dapat digunakan oleh industri terkait. Konsep desain tersebut sebaiknya segera diaplikasikan untuk industri tas karena proses kerja yang membutuhkan waktu 7-8 jam sehari dengan akumulasi 5-6 hari seminggu yang mana sangat diperlukan demi tercapainya kenyamanan, keselamatan, dan kinerja yang lebih optimal. Penelitian kedepan dapat melanjutkan penelitian berupa pembuatan *prototype workstation* jahit dengan standar ukuran tersebut, kemudian diteliti dan divalidasi ulang mengenai efeknya bagi para pekerja di industri tas di Indonesia.

Daftar Pustaka

- [1]. Pramana, I. G. R. B., & Saskara, I. A. N., "Analisis Faktor–Faktor yang Mempengaruhi Ekspor Industri Tas di Indonesia", *E-Jurnal Ep Unud*, 6(9), pp. 1712-1736, 2017.
- [2]. Hidayatullah, M. C., & Kusumaningtyas, D. R. A., "Desain Produk Dompot Bermaterialkan Limbah Pelepah Palembang Putri dengan Teknik Pilin sebagai Material Alternatif Pengganti Katun", *Jurnal Desain Idea: Jurnal Desain Produk Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya*, Vol 21(1), pp. 27-32, 2022.
- [3]. Mahardika, B. D., "Pasar Industri Kreatif di DI Yogyakarta", Doctoral dissertation, Universitas Atma Jaya Yogyakarta, 2017.
- [4]. Nisa, W. M., "Pemetaan Konfigurasi Rantai Pasok untuk Produk Baru Industri Kreatif Tas Tangan Wanita dari Kulit Di Daerah Istimewa Yogyakarta", Doctoral dissertation, Universitas Gadjah Mada, 2018.
- [5]. Hidayatullah, M. C., Frannita, E. L., Putri, N., Ashari, F., Listyalina, L., & Ratnaningsih, W., "Eksplorasi Kulit Kayu Lantung dengan Metode Design Thinking untuk Pengembangan Produk UMKM Lantung Bengkulu", *Berkala Penelitian Teknologi Kulit, Sepatu, dan Produk Kulit*, Vol 21(2), pp.170-184, 2022.
- [6]. Dul, J., & Neumann, W. P., "Ergonomics Contributions to Company Strategies", *Applied Ergonomics*, Vol 40(4), pp. 745-752, 2009.
- [7]. Pope, M. H., Goh, K. L., & Magnusson, M. L., "Spine Ergonomics", *Annual review of Biomedical Engineering*, Vol 4(1), pp.49-68, 2002.
- [8]. Nurmianto, E., *Ergonomi, Konsep Dasar dan Aplikasinya*, Jakarta: PT. Guna Widya, 2008.
- [9]. Kristanto, A., & Saputra, D. A., "Perancangan Meja dan Kursi Kerja yang Ergonomis pada Stasiun Kerja Pemotongan sebagai Upaya Peningkatan Produktivitas", *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, Vol 10(2), pp.78-87, 2015.
- [10]. Astutik, S., "Hubungan Antara Desain Kursi Kerja dengan Keluhan Nyeri Punggung Bawah pada Pekerja Bagian Penenunan Di Cv. Pirsart Art Pekalongan", *Unnes Journal of Public Health*, Vol 4(1), pp.61-68, 2015.
- [11]. Rochman, T., Astuti, R. D., & Setyawan, F. D., "Perancangan Ulang Fasilitas Fisik Kerja Operator di Stasiun Penjilidan pada Industri Percetakan Berdasarkan Prinsip Ergonomi", *Performa: Media Ilmiah Teknik Industri*, Vol 11(1), pp.1-8, 2012.
- [12]. Strauss, A., & Corbin, J., *Penelitian Kualitatif*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2003.
- [13]. Panero, J., *Dimensi Manusia & Ruang Interior*, Jakarta: Erlangga, 1979.