

Usulan Perancangan Fasilitas Kerja dengan Antropometri berdasarkan Hasil Evaluasi Risiko Kerja menggunakan Metode *Occupational Repetitive Action* (OCRA)

Randi Meina*, Puti Renosori, Yanti Sri Rejeki

Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

*randimeina@gmail.com, ysr2804@gmail.com, putirenosori@yahoo.co.id

Abstract. CV. Grand Manufacturing Indonesia is a company engaged in the manufacturing sector, producing motor vehicle spare parts. In its production process, the company often encounters issues with target production achievement. This is due to accumulation at the bottom part bending workstation during the manufacturing process, caused by operators frequently engaging in activities outside their duties, such as stretching or taking breaks during working hours. To address this issue, steps are taken to identify the work risks of operators at the bottom part bending workstation using the Occupational Repetitive Action (OCRA) method and to design work facilities suitable for the operators' body dimensions to minimize resulting work risks. Results from the risk assessment using the Occupational Repetitive Action (OCRA) method show that the OCRA Index value for operators at the bottom part bending workstation is 23.47 for the right hand and 21.12 for the left hand. Based on the classification of OCRA Index values, this work falls into the Red-High risk area. Therefore, redesigning tables and chairs is conducted to minimize work risks for operators, by redesigning them to fit the operators' body dimensions. Ergonomically designed tables and chairs can assist operators in increasing their work capacity by reducing stretching activities during work. Thus, there will be no further accumulation at the bottom part bending workstation, and components will be distributed properly, allowing the company to achieve its production targets.

Keywords: *Work risk, Occupational Repetitive Action (OCRA), Anthropometry.*

Abstrak. CV. Grand Manufacturing Indonesia merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang manufaktur dan memproduksi *spare part* kendaraan bermotor, dalam proses produksinya perusahaan seringkali memiliki permasalahan dalam ketidaktercapaian target produksi. Hal tersebut disebabkan karena stasiun kerja pembuatan alur (*bending*) bagian bawah mengalami penumpukan dalam proses pengerjaannya, penyebabnya karena operator sering melakukan aktivitas diluar pekerjaannya. Aktivitas tersebut seperti melakukan peregangan atau istirahat saat waktu kerja berlangsung. Berdasarkan permasalahan tersebut, Langkah yang dilakukan adalah dengan mengidentifikasi risiko kerja operator stasiun kerja pembuatan alur (*bending*) dengan menggunakan metode *Occupational Repetitive Action* (OCRA) serta melakukan perancangan fasilitas kerja yang sesuai dengan dimensi tubuh operator agar dapat meminimasi risiko kerja yang dihasilkan. Hasil yang didapatkan berdasarkan penilaian risiko kerja melalui metode *Occupational Repetitive Action* (OCRA) menunjukkan bahwa nilai OCRA Index yang didapatkan pada operator pembuatan alur (*bending*) bagian bawah adalah sebesar 23,47 untuk tangan kanan dan 21,12 untuk tangan kiri. Berdasarkan pengklasifikasian nilai OCRA Index, pekerjaan ini termasuk kedalam nilai risiko kerja pada area *Red-High*, maka dari itu perancangan meja dan kursi dilakukan untuk meminimasi risiko kerja yang terjadi pada operator, dengan melakukan perancangan ulang meja dan kursi yang telah disesuaikan dengan ukuran dimensi tubuh operator. Meja dan kursi yang telah dirancang agar lebih ergonomis dapat membantu operator untuk meningkatkan kapasitas kerjanya dengan mengurangi aktivitas-aktivitas peregangan disela-sela pekerjaannya. Maka dari itu, tidak akan terjadi penumpukan kembali pada stasiun kerja pembuatan alur (*bending*) bagian bawah serta komponen akan terdistribusi dengan baik dan perusahaan dapat mencapai target produksinya.

Kata Kunci: *Risiko Kerja, Occupational Repetitive Action (OCRA), Antropometri.*

A. Pendahuluan

Keberlangsungan aktivitas produksi pada suatu perusahaan didukung oleh berbagai aspek penting, yaitu sumber daya alam, sumber daya modal, serta sumber daya manusia yang dimiliki perusahaan tersebut. Sumber daya manusia perlu diperhatikan agar kualitas produk yang dihasilkan dapat memiliki kualitas yang baik. Peran tenaga kerja dapat diperhatikan dengan meninjau dari sisi ergonomi karena memiliki keterkaitan antara manusia dan pekerjaan yang dilakukannya (Kolgiri, Hiremath and Bansode, 2016). Fasilitas kerja yang tidak ergonomis dapat menimbulkan beberapa permasalahan, salah satunya adalah timbulnya penyakit *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) (Handayani, 2011). Risiko *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) yang muncul pada bagian tubuh yang berbeda dari pekerja disebabkan karena jenis dari fasilitas yang digunakan serta bahaya yang ditimbulkan (Wu et al., 2016; So, Cheng and Szeto, 2017).

CV. Grand *Manufacturing* Indonesia merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang manufaktur dan memproduksi *spare part* kendaraan bermotor. Sifat produksi yang dijalankan oleh CV. Grand *Manufacturing* Indonesia adalah *make to order* (MTO). Perusahaan ini terbagi menjadi 3 bagian didalamnya dan memproduksi tiga jenis produk yang berbeda. Bagian 1 memproduksi produk *spare part costum*, bagian 2 befokus untuk memproduksi *oil filter*, sedangkan bagian 3 produk yang diproduksi ialah *screen oil filter* koja. Berdasarkan pengamatan awal yang dilakukan, dari sepuluh stasiun kerja pada bagian pembuatan *oil filter*, stasiun kerja pembuatan alur bagian bawah (*bending*) sering mengalami penumpukan. Hal tersebut menyebabkan stasiun kerja yang berada setelah stasiun kerja *bending* akan menunggu komponen yang telah diproses oleh stasiun kerja *bending*. Hal ini disebabkan oleh operator sering melakukan aktivitas diluar pekerjaannya. Aktivitas tersebut seperti melakukan peregangan atau istirahat saat waktu kerja berlangsung. Operator melakukan hal tersebut karena operator merasakan ketidaknyamanan dan merasakan sakit pada bagian tubuhnya.

Keluhan yang dirasakan oleh operator stasiun kerja proses pembuatan alur (*bending*) dapat menghambat operator tersebut dalam melakukan pekerjaannya. Dilihat dari terjadinya penumpukan serta keterlambatan dalam mengirim benda kerja ke stasiun kerja selanjutnya. Hal tersebut dikarenakan operator melakukan peregangan dan istirahat setiap 30-40 menit sekali pada saat bekerja, yang membuat banyak waktu terbuang akibat dari aktivitas diluar pekerjaan tersebut. Kesalahan posisi kerja yang dilakukan oleh operator dapat menyebabkan risiko kerja yang berbahaya bagi operator. Risiko kerja tersebut dapat dirasakan oleh operator dalam jangka panjang apabila pekerjaan tersebut dilakukan secara berulang (*repetitive*). Operator yang mengeluhkan kelelahan akan berdampak pada hasil dari pekerjaan yang telah dilakukan oleh operator tersebut, sehingga hasilnya pun akan tidak sesuai dengan apa yang diharapkan (Susihono, 2012).

Salah satu Metode untuk menilai risiko kerja ialah dengan menggunakan metode *Occupational Repetitive Action* (OCRA), metode ini digunakan untuk menentukan risiko pekerjaan yang dilakuakn secara *repetitive* dan memiliki faktor-faktor pendukung yang lengkap dan terperinci. Selain menggunakan metode *Occupational Repetitive Action* (OCRA), penelitian ini didukung dengan dilakukannya survey menggunakan alat bantu kuesioner *Nordic Body Map* serta menentukan rekomendasi perbaikan berupa rancangan perbaikan stasiun kerja yang sesuai dengan dimensi tubuh operator stasiun kerja pembuatan alur (*bending*) untuk meminimasi risiko kerja yang dihasilkan dengan menggunakan metode antropometri. Perancangan yang dilakukan pada fasilitas kerja yang digunakan untuk pekerjaan berulang (*repetitive*) dapat meningkatkan produktivitas pekerja dan mengurangi biaya akibat munculnya gangguan *musculoskeletal* (Bridger, 2018).

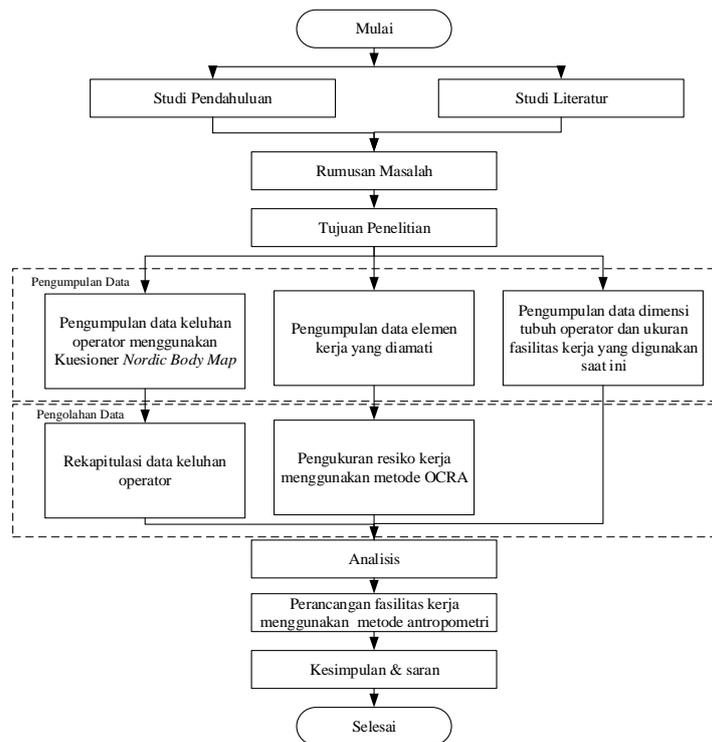
Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka tujuan dalam penelitian ini diuraikan dalam pokok-pokok sbb.

1. Mengetahui dan mengidentifikasi keluhan operator stasiun kerja pembuatan alur (*bending*) untuk komponen *filter* bagian bawah kondisi saat ini.
2. Menghitung dan menentukan risiko kerja untuk operator stasiun kerja pembuatan alur (*bending*) untuk komponen *filter* bagian bawah.
3. Melakukan perancangan ulang fasilitas kerja yang ergonomis untuk operator pembuatan

alur (*bending*) pada komponen *filter* bagian bawah.

B. Metodologi Penelitian

Rentang waktu dalam penelitian ini menggunakan rentang waktu *cross sectional*, yang berarti data diambil selama 4 bulan penelitian. Uraian pembahasan yang dilakukan adalah membuat kerangka berpikir, serta menguraikan tahapan penelitian. Proses pertama adalah penguraian tahapan penelitian yang merupakan gambaran dalam penyusunan proposal penelitian serta proses pengambilan dan pengumpulan data. Tahapan penelitian yang dilalui dapat dilihat Gambar 1.



Gambar 1. *Flowchart* Penelitian

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Keluhan yang dirasakan oleh operator stasiun kerja pembuatan alur (*bending*) komponen bagian bawah pada saat melakukan pekerjaannya diidentifikasi dengan menggunakan suatu kuesioner, yaitu Kuesioner *Nordic Body Map*. Pengisian kuesioner *Nordic Body Map* dilakukan hanya untuk satu orang operator, yaitu operator pembuatan alur (*bending*) bagian bawah. Hal tersebut dilakukan karena dalam proses pengerjaannya mesin tersebut hanya digunakan oleh satu operator saja. Hasil identifikasi yang diperoleh menggunakan Kuesioner *Nordic Body Map* berdasarkan keluhan rasa sakit yang dirasakan oleh operator pembuatan alur (*bending*) bagian bawah dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Identifikasi Kuesioner *Nordic Body Map*

Bagian Tubuh	Masalah (Sakit) dalam 12 Bulan Terakhir					Selama 12 Bulan Terhalang dalam Melakukan Aktivitas		Dalam 7 Hari Terakhir Terdapat Masalah (Sakit)					Penilaian Rasa Sakit (Skala 1-10)	Apakah Sudah Pergi ke Dokter/Terapist?	
	Ya (Bagian Kanan)	Ya (Bagian Kiri)	Ya (Kedua Bagian)	Ya	Tidak Pernah	Ya	Tidak Pernah	Ya (Bagian Kanan)	Ya (Bagian Kiri)	Ya (Kedua Bagian)	Ya	Tidak Pernah		Ya	Tidak Pernah
Leher				√		√					√		7		√
Bahu	√					√				√			8		√
Punggung Atas				√		√					√		9		√
Siku			√				√					√	6		√
Punggung Bawah				√		√					√		9		√
Pergelangan Tangan	√						√	√					5		√

Berdasarkan hasil penyebaran kuesioner *Nordic Body Map*, persentase keluhan yang dirasakan oleh operator pembuatan akur (*bending*) bagian bawah adalah sebesar 100%. Hal tersebut dikarenakan penyebaran kuesioner hanya dilakukan kepada satu orang operator yang menjadi responden, selain itu keluhan yang dirasakan oleh operator terdapat pada seluruh anggota tubuh yang sudah diklasifikasikan dalam kuesioner *Nordic Body Map*.

Risiko kerja yang dihasilkan oleh operator stasiun kerja pembuatan alur (*bending*) komponen bagian bawah diidentifikasi dengan menggunakan metode *Occupational Repetitive Action* (OCRA). Nilai risiko kerja yang dihasilkan dengan menggunakan metode OCRA didapatkan melalui beberapa tahapan, tahapan yang pertama adalah mencari nilai *Actual Technical Action* (ATA) didapat berdasarkan jumlah tindakan teknis dalam satu siklus antara tangan kanan dan tangan kiri operator, waktu siklus dari proses pembuatan alur (*bending*) komponen bagian bawah, serta jumlah tindakan teknis yang dilakukan dalam satu *shift* kerja. Jumlah tindakan teknis dalam 1 shift dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut ini.

$$ATA = \text{Frekuensi tindakan teknis per menit} \times \text{Durasi kerja per menit}$$

Setelah nilai *Actual Technical Action* (ATA) ditentukan, maka langkah selanjutnya adalah menentukan nilai *Reference Technical Action* (RTA) untuk mendapatkan hasil nilai risiko kerja dengan menggunakan metode *Occupational Repetitive Action* (OCRA). Faktor-faktor yang menjadi kriteria penilaian dari *Reference Technical Action* (RTA) adalah *Constant Frequency* (CF), *Force Multiplier* (Ff), *Postural Multiplier* (Fp), *Repetitive Multiplier* (Rem), *Additional Multiplier* (Fc), *Duration of the Repetitive Task in Minutes Multiplier* (D), *Duration Multiplier* (Fd), *Recovery Multiplier* (Fr), serta *Overall Number of RTA* (nRTA). Rumus perhitungan jumlah tindakan teknis yang direkomendasikan merujuk pada persamaan berikut.

$$RTA = \sum_{x=1}^n [CF \times (Ffi \times Fpi \times Rem \times Fci) \times Di] \times Fr \times Fd$$

Rekapitulasi perhitungan ATA & RTA baik untuk tangan kanan dan tangan kiri dari operator pembuatan alur (*bending*) komponen bagian bawah dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rekapitulasi Nilai Perhitungan ATA & RTA

Rekapitulasi ATA		
	kiri	kanan
nTC	10	9
CT (detik)	4,65	4,65
F	129,032	116,129
ATA	54193,55	48774,19
RekaPitulasi RTA		
Tindakan Teknis	Tangan Kanan	Tangan Kiri

<i>Constant Frequency (CF)</i>	30	30
<i>Force Multiplier (Ff)</i>	0,85	0,85
<i>Postural Multiplier (Fp)</i>	0,5	0,5
<i>Repetitive Multiplier (Rem)</i>	0,7	0,7
<i>Additional Multiplier (Fc)</i>	0,8	0,8
<i>Duration (D)</i>	420	420
<i>Recovery Multiplier (Fr)</i>	0,7	0,7
<i>Duration Multiplier (Fd)</i>	1,1	1,1
RTA	2309,1	2309,1

Setelah nilai *Actual Technical Action* dan nilai *Reference Technical Action* sudah ditentukan, maka langkah selanjutnya adalah menghitung nilai risiko kerja dengan menggunakan *OCRA Index* dan melakukan klasifikasi risiko kerja yang dihasilkan oleh operator pembuatan alur (*bending*) komponen bagian bawah. Perhitungan nilai risiko kerja dengan menggunakan *OCRA Index* merujuk pada persamaan:

$$OCRA = \frac{\text{Jumlah tindakan teknis yang dilakukan dalam 1 shift } (\Sigma \text{ATA})}{\text{Jumlah tindakan teknis yang direkomendasikan dalam 1 shift } (\Sigma \text{RTA})}$$

$$OCRA \text{ tangan kanan} = \frac{48774,2}{2309,1} = 23,47$$

$$OCRA \text{ tangan kiri} = \frac{54193,5}{2309,1} = 21,12$$

Berdasarkan hasil perhitungan risiko kerja menggunakan *OCRA Index*, pekerjaan yang dilakukan oleh operator pembuatan alur (*bending*) komponen bagian bawah memiliki nilai *OCRA Index* yang melebihi 9 yang berarti bahwa nilai risiko kerja yang dihasilkan berada pada area *Red-High* atau keadaan aktual dari operator memiliki risiko yang tinggi sehingga diperlukan perbaikan pada fasilitas kerja yang digunakan oleh operator agar sesuai dengan dimensi tubuh dari operator yang menggunakannya. Adapun klasifikasi hasil *OCRA Index* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Klasifikasi *OCRA Index*

OCRA Index	Area	Keterangan
≤ 1,5	Green	Sudah optimal
1,6 – 2,2	Green	Keadaan aktual diterima
2,3 – 3,5	Yellow	Keadaan harus ditingkatkan atau diperiksa lebih lanjut
3,6 – 4,5	Red-Low	Keadaan aktual memiliki risiko rendah
4,6 – 9,0	Red-Medium	Keadaan aktual memiliki risiko menengah
> 9	Red-High	Keadaan aktual memiliki risiko tinggi

Perancangan ulang untuk meja dan kursi dilakukan dengan membuat meja dan kursi

tersebut dapat di atur secara manual agar dapat menyesuaikan dimensi badan dari operator yang menggunakannya. Perancangan dilakukan dengan memperhatikan dimensi-dimensi tertentu agar hasil rancangan dapat digunakan dengan optimal dan tentunya dapat memberikan kenyamanan pada saat bekerja. Dimensi tubuh ditentukan untuk merancang kursi dan meja diantaranya mencakup, panjang rentang tangan kedepan, panjang rentang tangan kesamping, panjang rentangan siku, tinggi siku dalam posisi duduk, tinggi popliteal, lebar popliteal, lebar pinggul, tinggi dalam posisi duduk, serta panjang kaki. Ukuran rancangan yang akan dilakukan mengacu pada ukuran-ukuran dimensi tubuh dari ke 50 operator yang bekerja pada CV Grand Manufactur Indonesia. Penentuan penggunaan ukuran dimensi tubuh untuk merancang meja dan kursi kerja operator pembuatan alur (*bending*) bagian bawah dapat dilihat pada Tabel 4 dibawah ini.

Tabel 4. Dimensi Rancangan Fasilitas Kerja dan Dimensi Tubuh

Dimensi Fasilitas Kerja	Dimensi Tubuh
Panjang meja kerja	Panjang Rentang Tangan Kedepan (PRTD)
Lebar meja kerja	Panjang Rentang Siku (PRS)
Tinggi meja kerja	Tinggi Posisi Duduk (TPD)
Tinggi kursi kerja	Tinggi Popliteal (TP)
Panjang kursi kerja	Panjang Popliteal (PP)
Lebar kursi kerja	Lebar Pinggul (LP)
Tinggi sandaran kursi kerja	$\frac{1}{2} \times \text{Tinggi Bahu Duduk (TBD)}$
Posisi tuas mesin	$\frac{1}{2} \times \text{Panjang Rentang Tangan Kedepan (PRTD)}$
Jarak mesin ke tempat penyimpanan	$\frac{1}{2} \times \text{Panjang Rentang Siku (PRS)}$
Tinggi tempat penyimpanan	$\frac{1}{2} \times \text{Tinggi Posisi Duduk (TPD)}$

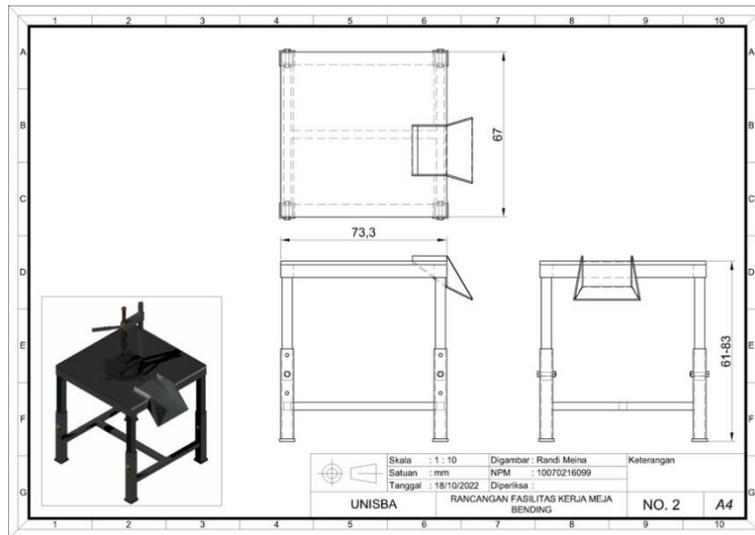
Perancangan fasilitas kerja proses pembuatan alur (*bending*) bagian bawah dilakukan dengan mengikuti ukuran akhir yang telah ditambahkan dengan ukuran toleransi. Ukuran rancangan fasilitas kerja dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Ukuran Rancangan Fasilitas Kerja

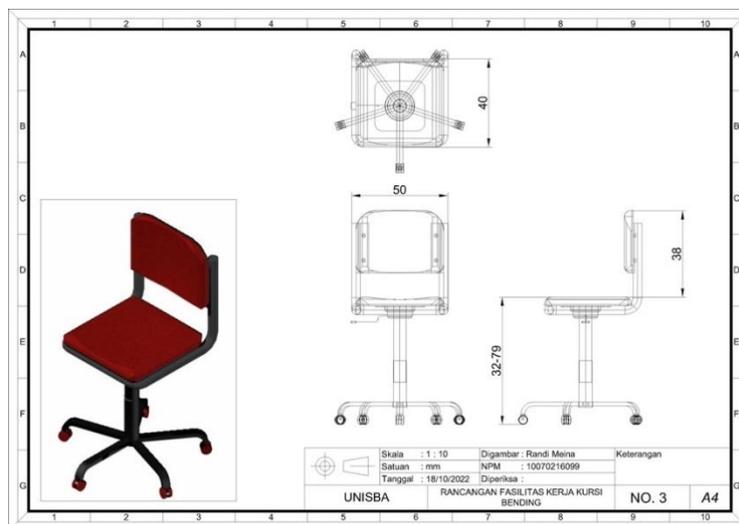
No	Dimensi Fasilitas Kerja	Dimensi Tubuh	Persentil yang digunakan	Toleransi (cm)	Ukuran Akhir (cm)
1	Panjang meja kerja	PRTD	P50	0,83	74
2	Lebar meja kerja	PRS	P95	0,49	68
3	Tinggi meja kerja	TPD	P5-P50	-	61,2 - 83,7
4	Tinggi kursi kerja	TP	P5 - P95	-	31,8- 79,5
5	Panjang kursi kerja	PP	P95	1,3	40
6	Lebar kursi kerja	LP	P50	0,39	40
7	Tinggi sandaran kursi kerja	TBD	P95	-0,45	45

8	Posisi tuas mesin	1/2 PRTD	P95	-0,57	39
9	Jarak mesin ke tempat penyimpanan	1/2 PRS	P50	0,3	32
10	Tinggi tempat penyimpanan	1/2 TPD	P50	0,12	42

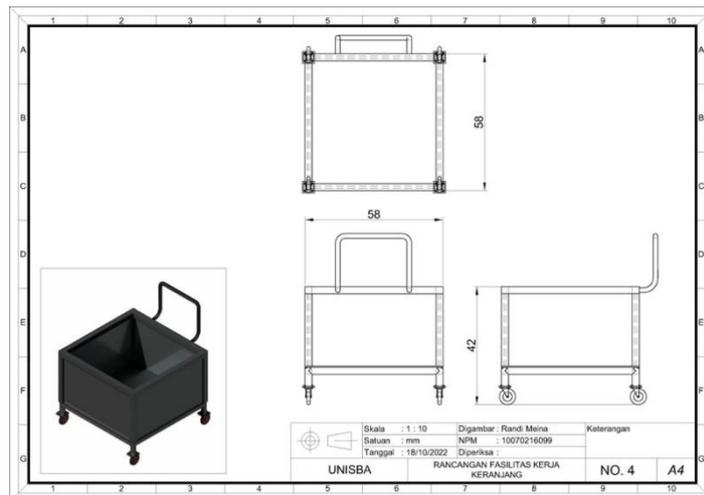
Gambar perancangan fasilitas kerja yang berupa kursi, meja, dan keranjang penyimpanan guna mempermudah operator saat bekerja untuk stasiun kerja pembuatan alur (*bending*) bagian bawah dapat dilihat pada Gambar 2 sampai dengan Gambar 4.



Gambar 2. Rancangan Meja Kerja Operator



Gambar 2. Rancangan Kursi Kerja Operator



Gambar 2. Rancangan Keranjang Penyimpanan

D. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dalam penelitian ini, peneliti menyimpulkan beberapa hasil penelitian sebagai berikut:

1. Keluhan yang dirasakan oleh operator stasiun kerja pembuatan alur (*bending*) bagian bawah yang teridentifikasi dengan menggunakan penyebaran kuesioner *Nordic Body Map* terjadi pada bagian leher, bahu kanan, punggung atas, siku kanan dan kiri, punggung bawah, serta pergelangan tangan. Rasa sakit pada beberapa bagian tubuh yang dirasakan oleh operator diakibatkan oleh pekerjaan yang dilakukan oleh operator merupakan pekerjaan berulang (*repetitive*) yang memiliki waktu siklus yang sangat cepat dan didukung oleh fasilitas kerja yang tidak sesuai dengan keadaan operator.
2. Risiko kerja yang dihasilkan berdasarkan perhitungan dengan menggunakan metode *Occupational Repetitive Action* (OCRA) mendapatkan nilai OCRA sebesar 23,47 untuk tangan kanan dan 21,12 untuk tangan kiri, hal tersebut dikategorikan kedalam area *red-high* atau keadaan aktual memiliki risiko yang tinggi. Risiko kerja yang tinggi juga didukung oleh fasilitas kerja operator yang tidak cukup ergonomis, dilihat dari posisi operator pada saat melakukan pekerjaannya
3. Rancangan fasilitas kerja dilakukan pada meja dan kursi yang digunakan oleh operator, penyesuaian dimensi tubuh dari operator yang bekerja pada CV Grand Manufacturing Indonesia dilakukan dalam penentuan ukuran perancangan fasilitas kerja yang baru. Penggunaan ukuran dimensi tubuh dari semua operator CV Grand Manufacturing Indonesia bertujuan agar rancangan yang dibuat dapat digunakan oleh seluruh operator baik yang termasuk kedalam ukuran tubuh ekstrim kecil maupun ekstrim besar.

Acknowledge

Sebagai ucapan terima kasih, wujud rasa hormat, serta penghargaan yang mendalam, penulis ucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Orang tua tercinta yang telah memberikan dukungan doa serta dukungan baik moril dan materil kepada penulis serta saudara-saudara tercinta yang telah memberikan semangat dalam proses pengerjaan Tugas Akhir.
2. Puti Renosori, Ir., M.T dan Ir. Yanti Sri Rejeki, S.T., M.T., IPM, IPM., selaku Dosen Pembimbing yang senantiasa memberikan arahan, meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran demi membantu membimbing saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Eri Achiraeniwati, ST., MM., IPM dan Nur Rahman As'ad, ST., MT., IPM selaku Dosen Penguji yang telah memberikan arahan, masukan, dan pikiran untuk membantu penyelesaian tugas akhir ini.

4. Puti Renosori, Ir., M.T., selaku Dosen Wali yang senantiasa memberikan arahan dan masukan dalam perkuliahan selama ini serta Dosen pengajar yang senantiasa memberikan materi perkuliahan yang relevan dengan bidang studi Teknik Industri.
5. Ibu Dr. Ir. Reni Amaranti, S.T., M.T., IPM. selaku Koordinator Tugas Akhir serta Ibu Ajrina Febri Suahati, S.T., M.T., MBA. dan Tim Tugas Akhir.
6. Seluruh Dosen serta Tenaga Didik Program Studi Teknik Industri Universitas Islam Bandung yang telah memberikan ilmu serta bantuan yang bermanfaat.

Daftar Pustaka

- [1] Bridger, R., 2018. *Introduction to Human Factors and Ergonomics*. 4th edn. Edited by B. Raton. CRC Press, Taylor and Francis Group.
- [2] Colombini, D. dan Occiphinti, E., 2017. *A Guide for Applying the OCRA System (Occupational Repetitive Action)*. [e-book] New York: CRC Press. Tersedia pada: Library Genesis <<https://libgen.is/>> [Diakses 05 November 2020].
- [3] Francis, J. R. dan Deepan, G., 2019. A Study of Plausible Ergonomic Risk Factors In Construction Industries and its Effective Remedial Measures. *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*, [e-journal] 6(3), 7016-7111. Tersedia pada: <<https://www.irjet.net>> [Diakses pada 23 Agustus 2020].
- [4] Handayani, W., 2011. Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Keluhan Musculoskeletal Disorders pada Pekerja di Bagian Polishing PT Surya Toto Indonesia, Tbk. S1. Universitas Islam Negeri Jakarta. Tersedia pada <<https://repository.uinjkt.ac.id>> [Diakses 10 Mei 2020].
- [5] Kolgiri, S., Hiremath, R. dan Bansode, S., 2016. Literature Review on Ergonomics Risk Aspects Association to the Power Loom Industry. *IOSR Journal of Mechanical and Civil Engineering (IOSR-JMCE)*, [e-journal] 1(13), 56–64. Tersedia pada <researchgate.net> [Diakses 22 Agustus 2020].
- [6] Kroemer, K. H., 2017. *Ergonomics: How to Design for Ease & Efficiency*. [e-book] New Jersey: Prentice-Hall Inc. Tersedia pada <<http://repository.maranatha.edu>> [Diakses 23 April 2020]
- [7] So, B., Cheng, A. dan Szeto, G., 2017. Cumulative IT Use Is Associated with Psychosocial Stress Factors and Musculoskeletal Symptoms. *International J Environ Res Public Health*, [e-journal] 14(12). Tersedia pada: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>> [Diakses 26 Agustus 2020].
- [8] Varmazyar, S. dan Choubdar, M., 2017. Assesment of the Risk Musculoskeletal Disorders in the Upper-Limb in Greenhouse Workers by the OCRA and ACGIH-HAL Methods. *International Journal of Health Studies*, [e-journal] 3(4), 1-6. Tersedia pada: <<https://www.sid.ir/en/journal/>> [Diakses 20 Agustus 2020].
- [9] Ecep Ajang Nurjaman, & Luthfi Nurwandi. (2023). Perancangan Tata Letak Gudang Berdasarkan Volume Penyimpanan Bahan Baku dengan Metode Corelap. *Jurnal Riset Teknik Industri*, 17–26. <https://doi.org/10.29313/jrti.v3i1.1858>
- [10] Reza Nugraha, A., M.Dzikron, & Iyan Bachtiar. (2023). Usulan Perbaikan Kualitas Pelayanan Jasa Menggunakan Metode Service Quality (Servqual) dan Model Importance Performance Analysis (IPA). *Jurnal Riset Teknik Industri*, 9–16. <https://doi.org/10.29313/jrti.v3i1.1830>
- [11] Sarah Citrawati, Chaznin R. Muhammad, & Reni Amaranti. (2023). Upaya Mengurangi Biaya Persediaan Bahan Baku pada Strategi Hybrid (Make to Stock dan Make to Order) di PT T. *Jurnal Riset Teknik Industri*, 77–88. <https://doi.org/10.29313/jrti.v3i1.1976>