

REDESAIN FASILITAS KERJA PADA PROSES PENGAMPLASAN INDUSTRI KECIL KERAJINAN MONEL JEPARA

Muhammad Choiru Zulfa¹, Jati Widagdo², Gun Sudiryanto³

^{1,3}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi Unisnu, Jepara

²Program Studi Desain Produk, Fakultas Sains dan Teknologi Unisnu, Jepara

¹zulfa.ti@unisnu.ac.id, ²jati.widagdo33@gmail.com, ³gunsudiryanto@unisnu.ac.id

Abstract

The sanding process of monel craft in the small industry of Jepara monel handicraft operator's work position has not been taken into account. The height of the machine and the operator's seat that is not adjusted to the dimensions of the worker's body make the work position that is not ergonomic. Continuous ergonomic work postures can cause complaints in the musculoskeletal system or musculoskeletal disorders (MSDs). MSDs in the long run can cause health problems that also affect the quality and quantity of production. Work posture improvement begins with identifying the level of musculoskeletal complaints. Musculoskeletal complaints assessment uses the Rappid Entire Body Assessment (REBA) and Nordic Body Map (NBM) methods. The results of musculoskeletal complaints analysis using REBA obtained a score of 7 which means a moderate level of risk. The risk level of musculoskeletal complaints is strengthened by the results of the NBM questionnaire with the lowest score of 47 with a high risk category so that there is a need for remedial action. The redesign of work facilities is based on Anthropometry data of workers obtained by the size of 45.8 cm for the height of the cushion, the width of the cushion for the seat 33 cm, the length of the seat cushion 40 cm, the height of the table 54.8 cm, the width of the table 20 cm, and the length of the table 57 cm.

Keywords: Monel, musculoskeletal, NBM, REBA, Anthropometry

Abstrak

Proses pengamplasan kerajinan monel di industri kecil kerajinan monel Jepara posisi kerja operatornya belum diperhatikan kenyamanannya. Ketinggian mesin dan kursi operator yang tidak disesuaikan dengan dimensi tubuh para pekerja membuat posisi kerja yang tidak ergonomis. Postur kerja tidak ergonomis yang berlangsung terus menerus dapat mengakibatkan keluhan pada sistem muskuloskeletal atau muskuloskeletal disorders (MSDs). MSDs dalam jangka panjang dapat menyebabkan permasalahan kesehatan yang juga mempengaruhi kualitas dan kuantitas produksi. Perbaikan postur kerja diawali dengan mengidentifikasi tingkat keluhan muskuloskeletal. Penilaian keluhan muskuloskeletal menggunakan metode Rappid Entire Body Assesment (REBA) dan Nordic Body Map (NBM). Hasil analisa keluhan muskuloskeletal menggunakan REBA diperoleh skor 7 yang berarti tingkat resiko sedang. Tingkat resiko keluhan muskuloskeletal diperkuat dengan hasil kuesioner NBM dengan nilai skor terendah 47 dengan kategori resiko tinggi sehingga perlu adanya tindakan perbaikan. Redesain fasilitas kerja didasarkan pada data Anthropometri para pekerja diperoleh ukuran 45,8 cm untuk tinggi alas duduk, lebar alas duduk 33 cm, panjang alas duduk 40 cm, tinggi meja 54,8 cm, lebar meja 20 cm, dan panjang meja 57 cm.

Kata kunci : Monel, muskuloskeletal, NBM, REBA, Anthropometri

PENDAHULUAN

Pada proses pengamplasan dengan menggunakan mesin grinda masih terlihat bahwa posisi kerja operatornya belum diperhatikan kenyamanannya. Tinggi mesin dan kursi operator yang tidak disesuaikan dengan dimensi tubuh para pekerja membuat posisi kerja yang tidak ergonomis. Para pekerja

duduk pada bangku kecil dengan ketinggian alat yang hampir sejajar dengan mesin amplas, sehingga membuat posisi tubuh pekerja menjadi tidak nyaman karena harus membungkuk pada saat melakukan proses pengamplasan. Posisi leher dan punggung yang membungkuk dapat menyebabkan rasa sakit dibagian leher dan punggung. Posisi lutut

kaki yang harus tertekuk juga dapat menyebabkan sakit pada bagian kaki. Benda kerja dipegang dengan tangan pekerja langsung berhubungan dengan mesin amplas yang dapat menyebabkan tangan tergores mesin amplas. Posisi kerja tidak ergonomis berlangsung secara statis dan berulang-ulang dapat menyebabkan keluhan berupa kerusakan sendi, ligamen, dan tendon (Jalajuwita dan Pasakarini, 2015)

Keluhan *musculoskeletal* adalah keluhan pada bagian otot *skeletal* yang dirasakan seseorang mulai dari keluhan sangat ringan sampai sangat sakit. Apabila otot menerima beban statis berulang-ulang dalam jangka waktu yang lama, dapat menyebabkan keluhan yang berupa kerusakan pada sendi, ligamen dan tendon. Kerusakan pada sendi, ligamen dan tendon ini biasa disebut sebagai *Repetitive Strain Injuries* (RSI), *Cumulative Trauma Disorders* (CTD) dan *Repetitive Motion Injuries* (RMI) (singh, dkk, 2014). Menurut penelitian Pram Eliyah Y. dan Sri Rahayu (2011) diperoleh kesimpulan bahwa posisi duduk adalah posisi yang terbaik untuk melakukan pekerjaan menggerinda jika dibandingkan dengan posisi yang lainnya. Selain itu posisi duduk dapat mengurangi rasa sakit yang berlebihan pada tulang belakang yang menyebabkan kerusakan pada tulang belakang atau lumbar sehingga diperlukan rancangan model dan ukuran kursi yang disesuaikan dengan meja kerja.

Untuk menciptakan kondisi kerja yang aman, nyaman dan berkualitas perlu dilakukan analisis evaluasi ergonomi untuk mengetahui tingkat resiko ergonomi para pengrajin monel khususnya pada proses pengamplasan. Selain itu perlu adanya rancangan desain fasilitas kerja proses pengamplasan berupa meja mesin grinda dan kursi kerja yang ergonomis untuk menciptakan kenyamanan dan mengurangi keluhan otot skeletal yang dialami oleh operator.

METODE PENELITIAN

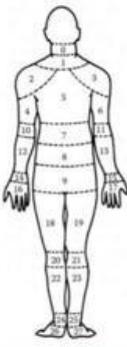
Subyek Penelitian

Subyek penelitian ini adalah pekerja proses pengamplasan kerajinan monel di UKM milik Bapak Muhlisin yang beralamat di desa Robayan Kecamatan Kalinyamatan Kabupaten Jepara.

Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah :

- a. Kuesioner *Nordic Body Map* (NBM)
Kuesioner *Nordic Body Map* digunakan untuk mengetahui bagian otot yang mengalami keluhan dengan tingkat keluhan mulai dari rasa agak sakit sampai sangat sakit. Hasil analisis peta tubuh NBM dapat diestimasi jenis dan tingkat keluhan otot skeletal yang pekerja rasakan. (Tarwaka, 2015). Kuesioner NBM yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.

NBM (NORDIC BODY MAP)					Nama : _____					
					Usia : _____					
					Masa Kerja : _____					
Sistem Muskuloskeletal	Skoring				NBM	Sistem Muskuloskeletal	Skoring			
	0	1	2	3			0	1	2	3
0 Leher Atas						1 Tenguk				
2 Bahu Kaki						3 Bahu Kanan				
4 Lengan Atas Kiri						5 Punggung				
6 Lengan Atas Kanan						7 Pinggang				
8 Pinggul						9 Lutut				
10 Siku Kiri						11 Siku Kanan				
12 Lengan Bawah Kiri						13 Lengan Bawah Kanan				
14 Pergelangan Tangan Kiri						15 Pergelangan Tangan Kanan				
16 Tangan Kiri						17 Tangan Kanan				
18 Paha Kiri						19 Paha Kanan				
20 Lutut Kiri						21 Lutut Kanan				
22 Betis Kiri						23 Betis Kanan				
24 Pergelangan Kaki Kiri						25 Pergelangan kaki kana				
26 Telapak Kaki Kiri						27 Telapak kaki kanan				
Total Skor Kiri						Total Skor Kanan				
TOTAL SKORING (SKOR KIRI + SKOR KANAN)										
Keterangan Skoring						Keterangan Tingkat Resiko Berdasarkan Skor Akhir				
Skor 0 = Tidak Sakit						0 – 20 = Rendah (belum dilakukan perbaikan)				
Skor 1 = Agak Sakit						21 – 41 = Sedang (mungkin diperlukan perbaikan)				
Skor 2 = Sakit						42 – 62 = Tinggi (diperlukan tindakan segera)				
Skor 3 = Sangat Sakit						63 – 84 = Sangat Tinggi (diperlukan tindakan sesegera mungkin)				

Gambar 1. Kuesioner Nordic Body Map
 Sumber : Tarwaka, dkk, 2015, Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas, Harapan Press: Surakarta.

b. *Rapid Entire Body Assesment* (REBA)
Rapid Entire Body Assesment adalah alat analisis untuk memberikan pengamatan terhadap postur kerja yang cepat dan mudah, selain itu REBA juga merupakan alat analisis untuk kegiatan

statis dan dinamis serta dapat memberikan tingkat tindakan resiko terhadap keluhan *muskuloskeletal* (Qutubudin dan Quma, 2013). Adapun bentuk lembar kerja REBA dapat dilihat pada Gambar 2.

REBA Employee Assessment Worksheet

Based on Technical note: Rapid Entire Body Assessment (REBA), Hignett, McAtamney, Applied Ergonomics 31 (2000) 201-205

A. Neck, Trunk and Leg Analysis

Step 1: Locate Neck Position

Step 1a. Adjust...
If neck is twisted: -1
If neck is side bending: -1

Step 2: Locate Trunk Position

Step 2a. Adjust...
If trunk is twisted: +1
If trunk is side bending: +2

Step 3: Legs

Adjust: 30-60° = +1, Add +1, Add +2

Step 4: Look-up Posture Score in Table A

Using values from steps 1-3 above, locate score in Table A.

Step 5: Add Force/Load Score

If load < 11 lbs: +0
If load 11 to 22 lbs: +1
If load > 22 lbs: +2
Adjust: If shock or rapid build up of force: add +1

Step 6: Score A, Find Row in Table C

Add values from steps 4 & 5 to obtain Score A. Find Row in Table C.

Scoring:
1 = negligible risk
2 or 3 = low risk, change may be needed
4 to 7 = medium risk, further investigation, change soon
8 to 10 = high risk, investigate and implement change
11+ = very high risk, implement change

B. Arm and Wrist Analysis

Step 7: Locate Upper Arm Position:

Step 7a. Adjust...
If shoulder is flexed: -1
If upper arm is abducted: +1
If arm is supported or person is leaning: -1

Step 8: Locate Lower Arm Position:

Step 9: Locate Wrist Position:

Step 9a. Adjust...
If wrist is bent from midline or twisted: Add +1

Step 10: Look-up Posture Score in Table B

Using values from steps 7-9 above, locate score in Table B

Step 11: Add Coupling Score

Well fitting Handle and mid range power grip: good: +0
Acceptable but not ideal hand hold or coupling acceptable with another body part: fair: +1
Hand held not acceptable but possible: poor: +2
No handles, awkward, unsafe with any body part: unacceptable: +3

Step 12: Score B, Find Column in Table C

Add values from steps 10 & 11 to obtain Score B. Find column in Table C and match with Score A in row # from step 6 to obtain Table C Score.

Step 13: Activity Score

+1 1 or more body parts are held for longer than 1 minute (static)
+1 Repeated small range actions (more than 4x per minute)
+1 Action causes rapid large range changes in postures or unstable base

SCORES

	1	2	3
Legs	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4
Trunk Posture Score	1 1 2 3 4 1 2 3 4 3 3 5 6	2 2 3 4 5 3 4 5 6 4 6 6 7	3 2 4 5 6 4 5 6 7 5 6 7 8
Neck Score	4 3 5 6 7 5 6 7 8 6 7 8 9	5 4 6 7 8 6 7 8 9 7 8 9 0	

	1	2
Wrist	1 2 3 1 2 3	1 2 3
Upper Arm Score	1 1 2 2 1 2 3	2 1 2 3 2 3 4
Lower Arm Score	3 3 4 5 4 5 5	4 4 5 5 5 6 7
Wrist Score	5 6 7 8 7 8 8	6 7 8 8 8 9 9

Score A	Score B (Table B value + coupling score)											
Score A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	10	10	11	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	11	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Final REBA Score = Table C Score + Activity Score

Task name: _____ Reviewer: _____ Date: ____/____/____

This tool is provided without warranty. The author has provided this tool as a simple means for applying the concepts provided in REBA. © 2004 by Ergonomics Group, Inc. provided by Practical Ergonomics rburker@ergosmart.com (816) 444-1667

Gambar 2. Lembar Kerja REBA

Anthropometri

Istilah *Anthropometri* berasal dari bahasa Yunani terdiri dari kata “*anthropos*” yang berarti manusia dan “*metrikos*” yang berarti pengukuran. Dengan demikian *anthropometri* dapat diartikan studi tentang variasi statistik dimensi tubuh manusia dan implikasinya pada desain (Cecilia Berlin and Caroline Adams, 2016). *Anthropometri* sangat penting untuk diperhatikan terutama dalam mendesain tempat kerja. Hal ini dikarenakan ukuran tubuh dan bentuk manusia yang mempunyai banyak variabilitas. Selain itu jenis kelamin, ras/suku dan jenis pekerjaan juga mempengaruhi dalam perancangan sederhana (I Wayan Sukania dan Verry Sentosa, 2010).

Sikap dan posisi tubuh dalam bekerja ditentukan oleh jenis pekerjaan yang dilakukan. Masing-masing posisi kerja mempunyai pengaruh yang berbeda-beda terhadap tubuh. Prinsip perancangan

menggunakan data *anthropometri* sebagai berikut (I Wayan Sukania dan Verry Sentosa, 2010):

1. Prinsip perancangan produk bagi individu dengan ukuran yang ekstrim.
2. Prinsip perancangan produk yang bisa dioperasikan diantara rentang ukuran tertentu.
3. Prinsip perancangan produk dengan ukuran rata-rata

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tingkat Keluhan *Muskuloskeletal*

Tingkat keluhan muskuloskeletal yang dirasakan oleh para pekerja terlebih dahulu diukur menggunakan kuesioner NBM. Kuesioner NBM diberikan kepada 5 pekerja proses pengamplasan. Hasil rekapitulasi kuesioner NBM disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi Kuisisioner NBM

No	Nama Pekerja	Total Skor	Tingkat Resiko
1	Rokhim	47	Tinggi (diperlukan tindakan segera)
2	Agus Salim	54	Tinggi (diperlukan tindakan segera)
3	Ridwan	54	Tinggi (diperlukan tindakan segera)
4	Zakki	57	Tinggi (diperlukan tindakan segera)
5	Subkhan	48	Tinggi (diperlukan tindakan segera)

Skor REBA

Tingkat keluhan muskuloskeletal selanjutnya dianalisis menggunakan lembar kerja REBA. Hasil analisis REBA pada

beberapa posisi kerja para pekerja proses pengamplasan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rekapitulasi Skor REBA

Postur Kerja	Skor REBA	Tingkat Resiko	Kategori Resiko	Tindakan
1	7	2	Sedang	Perlu adanya tindakan
2	5	2	Sedang	Perlu adanya tindakan
3	7	2	Sedang	Perlu adanya tindakan

Data Anthropometri Redesain Fasilitas Kerja

Untuk menentukan ukuran fasilitas kerja baru diperlukan data *anthropometri* tubuh para pekerja. Dari hasil pengukuran dan

pengolahan data *anthropometri* yang terdapat pada Lampiran 3 diperoleh persentil ukuran data *anthropometri* pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengolahan Data *Anthropometri*

No	Dimensi	Rata-Rata (cm)	Standar Deviasi	Persentil		
				5	50	95
1	Tinggi Popliteal	48.8	2.280351	45.8	49	50.8
2	Pantat Popliteal	40.8	4.32435	37.2	40	46.6
3	Lebar Pantat	33	2.915476	29.6	33	36.4
4	Tinggi Siku Duduk	24	1.224745	23	24	25.6
5	Jangkauan Tangan	60.2	2.683282	58	59	63.6
6	Lebar Bahu	56.2	3.03315	53	57	59

Desain Fasilitas Kerja Proses Pengamplasan

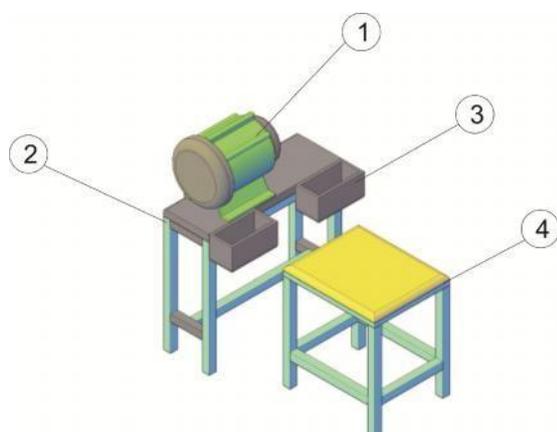
Para pekerja proses pengamplasan kerajinan monel di UKM Bapak muhlisin berdasarkan kuisisioner NBM dan Skor REBA mempunyai tingkat resiko yang tinggi. Oleh sebab itu, perlu dilakukan redesain fasilitas

kerja yang disesuaikan dengan dimensi tubuh pekerja. Fasilitas kerja yang akan diperbaiki meliputi kursi kerja, meja kerja, dan pegangan benda kerja. Berdasarkan hasil analisis peneliti menentukan spesifikasi desain fasilitas kerja baru yang terlihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Spesifikasi Ukuran Desain Fasilitas Kerja

No	Objek	Ukuran
1	Tinggi Alas Duduk	45.8 cm
2	Lebar Alas Duduk	33 cm
3	Panjang Alas Duduk	40 cm
4	Tinggi Meja	54.8 cm
5	Lebar Meja	20 cm
6	Panjang Meja	57 cm

Setelah diperoleh spesifikasi ukuran fasilitas kerja, selanjutnya dibuat gambar rancangan fasilitas kerja baru dengan menggunakan *software autocad 2016*. Gambar bagian-bagian fasilitas kerja dapat dilihat pada Gambar 3.



Keterangan :

1. Mesin Gerinda
2. Meja Kerja
3. Tempat benda kerja
4. Kursi Kerja

Gambar 3. Bagian-Bagian Fasilitas Kerja

SIMPULAN

Dari hasil pengolahan data yang sudah diperoleh dapat disimpulkan bahwa :

1. Tingkat keluhan muskuloskeletal berdasarkan skor REBA proses pengamplasan kerajinan monel pada kerajinan monel termasuk kategori sedang sehingga perlu tindakan segera. Hal ini diperkuat dengan hasil kuisisioner NBM yang menyebutkan bahwa tingkat keluhan muskuloskeletal pada proses pengamplasan kerajinan monel mempunyai tingkat resiko tinggi.
2. Untuk mengurangi tingkat keluhan muskuloskeletal perlu diadakan tindakan berupa perbaikan fasilitas kerja dengan memperhatikan dimensi tubuh para pekerja sehingga dapat diperoleh fasilitas kerja yang ergonomis.
3. Redesain fasilitas kerja didasarkan pada data *Anthropometri* para pekerja dengan spesifikasi ukuran yaitu 45,8 cm untuk tinggi alas duduk, lebar alas duduk 33 cm, panjang alas duduk 40 cm, tinggi

meja 54,8 cm, lebar meja 20 cm, dan panjang meja 57 cm.

SARAN

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang kesehatan kerja yang berkaitan dengan lingkungan kerja.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang kualitas dan kuantitas produk yang dihasilkan agar redesain dapat diaplikasikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Berlin, Cecilia dan Caroline Adams. 2016. *Production Ergonomics : Designing Work Systems to Support Optimal Human Performance*. London : Ubiquity Press
- Jalajuwita, Rovanya Nurhayuning dan Indriati Paskarini. 2015. Hubungan Posisi Kerja Dengan Keluhan Muskuloskeletal Pada Unit Pengelasan PT. X Bekasi. *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, Vol. 4, No. 1 Jan-Jun 2015: 33-42
- Qutubuddin dan A,G,S Kuma. 2013. *Ergonomic Evaluation of Tasks Performed by Workers in Manual Brick in Karnataka, India*. *Global Journal of Researches in Engineering* vol 13 p35-42 . India : Global Journal inc
- Singh, Er Surinder, dkk. 2013. *A Proposed REBA on Small Scale Forging Industry*. *Journal of Modern Engineering Reaserch* vol 3 pp -3796-3802. India : CT group of institutions
- Sukania, I Wayan dan Verry Sentosa. 2010. Aspek Ergonomi Dalam Perbaikan Rancangan Fasilitas Pembuat Cetakan Pasir di PT X. *Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin (SNTTM) ke-9 Palembang, 13-15 Oktober 2010*
- Tarwaka, dkk. 2015. *Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*. Harapan Press: Surakarta.
- Wignjosoebroto, Sritomo, 2001, *Ergonomi, Studi Gerak Dan Waktu : Teknik Analisis untuk Peningkatan Produksi*, Guna Widya, Surabaya.

Yuliana, Pram Eliyah dan Sri Rahayu. 2011.
Perancangan Fasilitas Grinding Untuk
Laboratorium. *Prosiding Konferensi
Nasional Idea Tech "Inovasi dalam
Desain dan Teknologi" Sekolah Tinggi
Teknologi Surabaya*