

RANCANGAN PERBAIKAN FASILITAS KERJA PADA STASIUN ASSEMBLY LINE GUNA MENGURANGI KELUHAN *MUSCULOSCELETAL DISORDERS* (MSDs) DI CV NAGA MAS TANJUNG MORAWA

Rini Halila Nasution

Program Studi Teknik Industri Universitas Harapan Medan
Jalan HM. Joni No. 70 Medan 20218, Indonesia
Email : rinihalilanst@gmail.com

Abstrak

Usaha Kecil Menengah (UKM) merupakan sumber ekonomi potensial di masyarakat yang mampu menggerakkan roda ekonomi sampai pada masyarakat bawah..UKM Naga Mas adalah salah satu UKM yang memproduksi sapu ijuk, yang perlu mendapatkan perbaikan pada fasilitas kerjanya. Perbaikan diawali dengan mengidentifikasi keluhan operator melalui penyebaran kuisioner *Standardized Nordic Questionnaire* (SNQ). Hasil dari identifikasi ini diketahui para operator mengalami keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs). Langkah berikutnya adalah melakukan analisis lebih mendalam dengan metode *Quick Exposure Checklist* (QEC). Hasil dari langkah ini mengungkap bahwa aktivitas kerja pada assembling sapu ijuk tergolong pada tingkatan risiko sangat tinggi sehingga diperlukan investigasi dan penanganan lebih lanjut. Kondisi ini terjadi dikarenakan seringnya operator bekerja dengan postur kerja yang janggal, yaitu postur membungkuk, menarik dan duduk. Postur kerja ini memicu timbulnya gangguan pada otot, kesemutan, pegal, dan sakit pada sendi sehingga menimbulkan keluhan-keluhan operator. Keadaan ini mengindikasikan bahwa aktivitas tersebut tergolong kedalam kategori berbahaya dan dapat menyebabkan risiko MSDs. Pemecahan masalah ini dilakukan dengan memberi rekomendasi yaitu menunjukkan postur kerja yang baik dan memberi perancangan fasilitas kerjanya meja dan bangku untuk mengurangi keluhan MSDs.

Kata Kunci: *Musculoskeletal Disorders* (MSDs), Fasilitas Kerja, *Quick Exposure Checklist* (QEC)

Abstract

Small and Medium Enterprises (SMEs) are potential economic sources in the community that are able to move the economy to the people below .UKM Naga Mas is one of the SMEs that produces palm oil producers, who need to get repairs to their work facilities. Improvement begins with identifying operator complaints through the spread of the Standardized Nordic Questionnaire (SNQ) questionnaire. The results of this identification are known to operators having complaints of Musculoskeletal Disorders (MSDs). The next step is to do a more in-depth analysis with the Quick Exposure Checklist (QEC) method. The results of this step reveal that work activities in palm fiber broom assembling are at a very high level of risk so that further investigation and treatment is needed. This condition occurs because the operator often works with awkward work postures, namely bending, pulling and sitting postures. This work posture triggers problems in the muscles, tingling, aches, and pain in the joints, causing operator complaints. This situation indicates that the activity is classified as dangerous and can cause MSDs risk. Solving this problem is done by giving recommendations, namely showing a good work posture and providing design facilities for tables and benches to reduce MSDs complaints.

Keyword : *Musculoskeletal Disorders* (MSDs), Facility design, *Quick Exposure Checklist* (QEC)

PENDAHULUAN

Postur kerja merupakan titik penentu dalam menganalisa keefektifan dari suatu pekerjaan. Apabila postur kerja yang dilakukan oleh operator sudah baik dan ergonomis maka dapat dipastikan hasil yang diperoleh oleh operator tersebut akan baik. Akan tetapi bila postur kerja operator tersebut tidak ergonomis maka operator tersebut akan mudah mengalami kelelahan. Apabila operator mudah mengalami kelelahan maka hasil pekerjaan yang dilakukan operator tersebut juga akan mengalami penurunan dan tidak sesuai dengan yang diharapkan (Susihono, 2012).

Produktivitas seorang operator juga dapat dipengaruhi oleh kondisi dari fasilitas kerja meliputi peralatan yang digunakan dan kondisi lingkungan kerja. Fasilitas kerja dan lingkungan kerja yang baik, aman, nyaman dan bersih dapat membuat seorang operator bekerja dengan efektif dan efisien sehingga dapat meningkatkan produktivitas.

UKM sapu ijuk NAGA MAS ini memproduksi sapu ijuk dengan metode MTO (*Make To Order*). Pada bagian *assembly line* pekerjaan dilakukan secara penuh oleh manusia atau padat karya sehingga karyawan pada bagian *assembly line* berpotensi mengalami kelelahan muskuloskeletal. Selain itu, pekerjaan dilakukan dengan posisi statis di tempat duduk selama jam kerja yaitu delapan jam. Oleh sebab itu, peneliti ingin meneliti dan menganalisis metode dan postur kerja yang dapat menyebabkan kelelahan muskuloskeletal untuk mengurangi risiko *musculoskeletal disorder* dan pada akhirnya berdampak pada terjaganya produktivitas perusahaan. Adapun tujuan dalam penelitian ini adalah :

1. Mengidentifikasi keluhan *musculoskeletal* yang dialami operator di bagian *assembly line* atau *assembling*.
2. Menganalisa dan menilai serta mendapatkan skor dan level resiko postur kerja aktual operator di bagian *assembly line* atau *assembling* dengan menggunakan metode SNQ dan QEC.
3. Merumuskan tindakan perbaikan yang mungkin dilakukan terhadap postur kerja aktual sesuai dengan hasil pengolahan SNQ dan QEC.
4. Penentuan dimensi antropometri yang sesuai untuk melakukan perbaikan rancangan fasilitas kerja.

METODE PENELITIAN

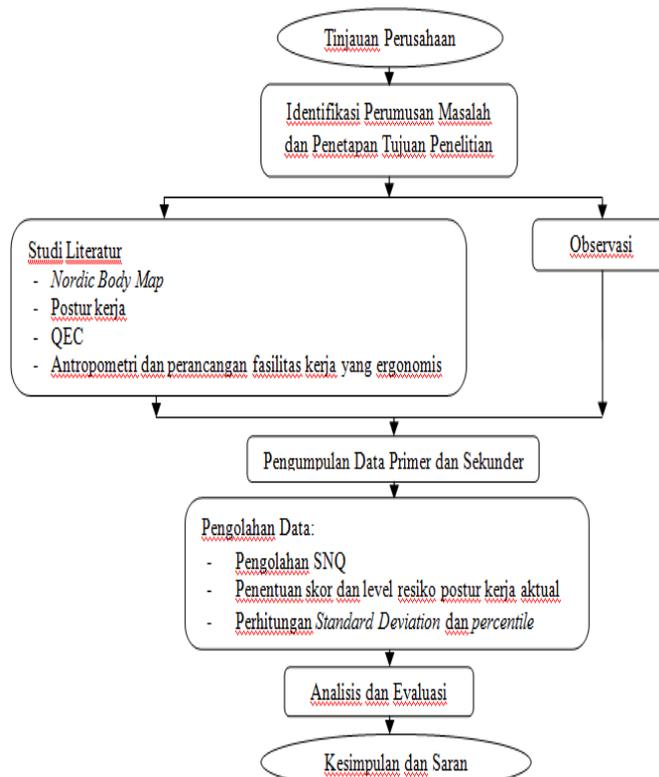
Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif yaitu metode penelitian yang memusatkan penelitian pada masalah – masalah yang aktual yaitu pada masalah masa sekarang ini. Penelitian ini menggunakan penelitian deskriptif dengan jenis studi kasus, maksudnya adalah memaparkan pemecahan masalah terhadap suatu permasalahan dengan data-data yang ada yaitu berupa pengukuran data keluhan *musculoskeletal* dan data penilaian postur kerja. Variabel dalam penelitian ini adalah:

- a. Keluhan *musculoskeletal* operator.
- b. Postur kerja aktual operator pada stasiun pemotongan.
- c. Dimensi Tubuh
- d. Dimensi fasilitas kerja

Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini diperoleh dari data primer dan data sekunder. Data primer yaitu data yang diperoleh dari pengamatan dan penelitian secara langsung dilapangan. Data primer yang digunakan ialah data keluhan *musculoskeletal* operator di *assembly line*, Postur kerja aktual operator pada *assembly line*, dimensi fasilitas kerja yang diukur dengan menggunakan meteran. Sedangkan Data sekunder dikumpulkan dengan mencatat data dan informasi dari perusahaan berupa gambaran umum perusahaan, dan proses produksi yang ada di perusahaan. Pengolahan data terdiri dari :

1. Pengolahan *Standardized Nordic Questionnaire* (SNQ). SNQ yang telah dibagikan kepada operator stasiun pemotongan kemudian direkapitulasi dan dilakukan pengolahan sehingga dapat diketahui tingkat keluhan *musculoskeletal* yang dialami operator.
2. Penilaian postur kerja aktual dengan *Quick Exposure Check* (QEC). Dari hasil pengolahan data dapat dirumuskan tindakan perbaikan yang mungkin dilakukan terhadap fasilitas kerja berdasarkan hasil pengolahan SNQ dan QEC.
3. Pengolahan data antropometri tubuh operator dengan menghitung *standard deviation* dan *percentile*.

Penelitian ini dilakukan pada UKM dengan produksi sapu ijuk yang bertempat di desa Limau Manis, Kec. Tanjung Morawa, Kab. Deli serdang. Adapun *flowchart* metodologi penelitian seperti gambar di bawah ini.



Gambar 1. Flowchart Metodologi Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keluhan Musculoskeletal dengan SNQ (*Standart Nordic Body Map Questionnaire*)

Data tersebut direkapitulasi dengan melakukan pembobotan mengetahui tingkat keluhan muskuloskeletal pada tiap bagian tubuh dengan masing-masing kategori rasa sakit, sehingga dapat diketahui bagian tubuh mana yang paling merasakan sakit untuk dilakukan perbaikan rancangan fasilitas kerja yang dapat meminimalkan rasa sakit tersebut. Dari tabel rekapitulasi diatas, dapat disimpulkan rasa sakit yang dirasakan operator yaitu :

- Terasa agak sakit pada leher bagian atas, leher bagian bawah, bahu kiri, lengan atas kiri, pantat, siku kiri, siku kanan, paha kanan, kaki kiri dan kaki kanan.
- Terasa sakit pada bahu kanan, punggung, bokong, lengan bawah kanan, pergelangan tangan kiri, pergelangan tangan kanan, tangan kiri, paha kiri, lutut kiri, lutut kanan, betis kiri dan betis kanan, pergelangan kaki kiri dan pergelangan kaki kanan.
- Terasa sangat sakit pada pinggang dan tangan kanan.

Penilaian Postur Kerja dengan *Quick Exposure Check (QEC)*

Selanjutnya dilakukan penilaian postur kerja aktual operator dengan menggunakan QEC untuk merumuskan perbaikan rancangan yang akan dilakukan terhadap fasilitas kerja berdasarkan tingkat keluhan muskuloskeletal dan penilaian postur kerja tersebut. Dengan menggunakan software *Quick Exposure Check for Work-Related Muculoskeletal Risk 2003 Version*, data penilaian postur kerja Tabel 1. dimasukkan sebagai input maka akan diperoleh output sebagai berikut:

Tabel 1. Penilaian Postur Kerja di Assembly Sapu Ijok

No.	Elemen Kegiatan	Penilaian postur kerja															
		Pengamat								Pekerja							
1.	Assembling Ijok	A2	B4	C2	D3	E1	F1	G2	H1	I3	J1	K1	L1	M3	N2	O1	

Tabel 2. Skor Postur Kerja Assembling Sapu Ijok

No.	Kategori	Skor
1.	Belakang Punggung	18
2.	Bahu/Lengan	22
3.	Pergelangan tangan/tangan	10
4.	Leher	6
5.	Kekuatan Tangan	9
6.	Getaran	4
7.	Langkah	1
8.	Tingkat Stres	1
Total		71

Persentase *Exposure Level* (E) dengan menggunakan rumus :

$$E \% = \frac{X}{X_{Max}} \times 100 \%$$

Dimana :

X = Total skor postur

Xmax = Total skor *other task* (162)

Sehingga :

$$E \% = \frac{71}{162} \times 100 \% = 43,83 \%$$

Kategori level resiko untuk aktivitas mengambil ubi kayu ditunjukkan pada Tabel 3. dibawah ini

Tabel 3 Nilai Level Tindakan QEC

Level Tindakan	Persentase Skor	Tindakan	Total Skor <i>Exposure</i>
1	0 – 40 %	Aman	32 – 70
2	41 – 50 %	Diperlukan beberapa waktu ke depan	71 – 88
3	51 – 70 %	Tindakan dalam waktu dekat	89 – 123
4	71 – 100 %	Tindakan sekarang juga	124 - 176

Masalah tersebut diatas dapat diatasi dengan memperbaiki rancangan fasilitas kerja agar menjadi lebih ergonomis sesuai dengan anthropometri tubuh operator.

Antropometri

Perhitungan Rata-rata, Standar Deviasi, Nilai Maksimum dan Minimum Antropometri

Pengumpulan dan Pengolahan data untuk pembuatan meja dan kursi kerja pembuatan sapu ijok dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 4. Dimensi Tubuh Perancangan Meja dan Kursi Kerja Pembuatan Sapu ijok

No	Objek Penelitian	Dimensi Tubuh (Cm)							
		TSD	TBD	TPo	PP	LP	LB	JT	RT
1	Maimuna	21	58	38	50	32	41	83	170
2	Husna	25	61	39	40	31	39	79	175
3	Hartati	22,5	58	38,7	49	33,2	36,4	72	167
4	Andini	24	59	39	48	36	39	76	171

Perhitungan Rata-rata

Perhitungan rata-rata biasanya dapat disingkat dengan rata-rata adalah jumlah dari semua data dibagi dengan banyaknya data. Rata-rata untuk sampel biasanya dinyatakan dengan simbol \bar{X} dan

untuk populasi dinyatakan dengan simbol μ . Karena data yang diperoleh merupakan hasil pengukuran sampel maka rumus yang digunakan sebagai berikut :

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

Dalam hal ini:

\bar{X} = Rata-rata

n = Banyaknya data

X_i = Besarnya tiap-tiap data

Berikut perhitungan rata-rata sampel untuk data dimensi tubuh tinggi siku duduk (TSD) untuk 4 sampel:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$
$$\bar{X} = \frac{(21 + 25 + 22,5 + 24)}{4} = 23,13$$

Perhitungan Standar Deviasi

Standar deviasi adalah standar penyimpangan data dari rata-ratanya. Standar deviasi untuk populasi biasanya diberi simbol σ , sedangkan untuk sampel diberi simbol s. Rumusnya adalah sebagai berikut:

$$s = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

Keterangan :

\bar{X} = Nilai rata-rata

X_i = Nilai data

n = Jumlah data

S = Standar deviasi untuk sampel

Berikut perhitungan standar deviasi sampel untuk data dimensi tubuh tinggi siku duduk (TSD) untuk 4 sampel:

$$s = \sqrt{\frac{(21 - 23,13)^2 + (25 - 23,13)^2 + (22,5 - 23,13)^2 + (24 - 23,13)^2}{4 - 1}}$$
$$s = 1,7500$$

Nilai Maksimum, Nilai Minimum dan Range

Nilai maksimum adalah nilai terbesar dari sejumlah data yang diberikan atau dapat disimbolkan dengan X_{maks} . Sedangkan yang dimaksud dengan nilai minimum adalah nilai terkecil dari sejumlah data yang diberikan, biasa dilambangkan dengan X_{min} . Dan *range* adalah wilayah sekumpulan data yang merupakan selisih antara pengamatan terbesar dan pengamatan terkecil.

$$R = X_{maks} - X_{min}$$

Berikut perhitungan Range sampel untuk data dimensi tubuh tinggi siku duduk (TSD) untuk 4 sampel:

$$R = 25 - 21 = 4$$

Dengan perhitungan yang sama maka nilai rata-rata, Standar deviasi, nilai max dan nilai min serta *range* untuk keseluruhan pengukuran tubuh lainnya pada ke-4 operator dapat dilihat pada Tabel 5. berikut :

Tabel 5. Perhitungan Rata-rata, Std Deviasi, Range Dimensi Tubuh Bagian Badan

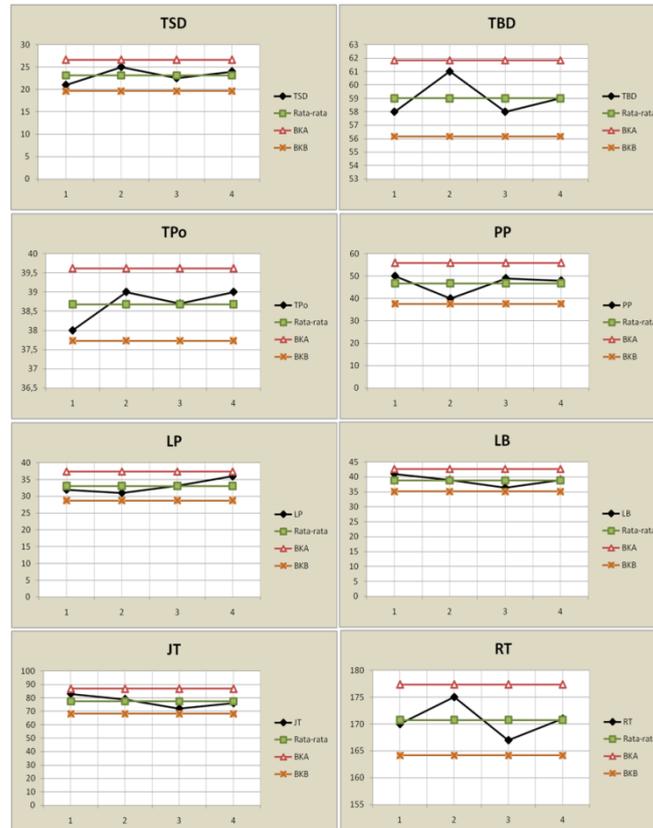
No	Dimensi Tubuh (Badan Posisi Duduk)	Nilai Max	Nilai Min	Range (R)	\bar{X}	s
1	TSD	25	21	4	23	1,75
2	TBD	61	58	3	59	1,4142
3	TPo	39	38	1	39	0,4717
4	PP	50	40	10	47	4,5735
5	LP	36	31	5	33	2,1626
6	LB	41	36,4	4,6	39	1,8859
7	JT	83	72	11	78	4,6548
8	RT	175	167	8	171	3,304

Uji Keseragaman Data

Uji keseragaman data dilakukan untuk mengetahui apakah data-data hasil pengukuran waktu tersebut berada dalam batas yang terkendali. Adapun rumus perhitungan uji keseragaman data sebagai berikut:

$$BKA = \bar{X} + k.s$$

$$BKB = \bar{X} - k.s$$



Gambar 2. Grafik Keseragaman Data

Dari keseluruhan gambar grafik diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa kesemua ukuran tubuh untuk pembuatan meja dan kursi kerja pembuatan sapu ijok data sudah seragam karena ukuran tubuh praktikan yang berada didalam batas atas dan batas bawah kendali.

Uji Kecukupan Data

Uji kecukupan data dapat dilakukan apabila jumlah data yang ada lebih besar dari data yang dibutuhkan, maka data tersebut dapat dipergunakan.. Gunakan tingkat ketelitian 5% dan tingkat kepercayaan 95% sehingga $k = 2$.

$$N' = \left(\frac{k / s \cdot \sqrt{n \cdot \sum (x_i^2) - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right)^2$$

Dari hasil perhitungan yang diperlihatkan pada tabel 6 untuk uji kecukupan data pada keseluruhan pengukuran data antropometri yang dilakukan, data berada didalam batas kontrol atas (BKA) dan batas kontrol bawah (BKB) sehingga keseluruhan data dianggap cukup karena $N' < N$ yakni $0,00000415 < 4$.

Tabel 6. Perhitungan Kecukupan Data Dimensi Tubuh

No	Dimensi Tubuh	$\sum x_i$	$\sum x_i^2$	$\sum (x_i)^2$	s	N'
1	TSD	92,5	2148,25	8556,25	1,75	0,00000415
2	TBD	236	13930	55696	1,4142	0,0000015
3	TPo	154,7	5983,69	23932,09	0,4717	0,000281
4	PP	187	8805	34969	4,5735	0,00000022
5	LP	132,2	4383,24	17476,84	2,1626	0,0000087
6	LB	155,4	6047,96	24149,16	1,8859	0,000011
7	JT	310	24090	96100	4,6548	0,00000007
8	RT	683	116655	466489	3,304	0,00000006

Uji Kenormalan Data Software SPSS

Selain dengan cara manual, kenormalan data dapat diuji dengan menggunakan *software* SPSS. Adapun hasil pengujian kenormalan dengan *software* SPSS dapat dilihat pada Tabel berikut:

Tabel7. Perhitungan Kenormalan Data Dimensi Tubuh Bagian Badandengan SPSS

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

	TSD	TBD	TPo	PP	TP	LB	JT	RT	
N	4	4	4	4	4	4	4	4	
Normal Parameters ^a	Mean	23.0000	59.0000	38.5000	46.7500	33.0000	38.7500	77.5000	1.7079E2
	Std. Deviation	1.82574	1.41421	.57735	4.57347	2.16025	2.08155	4.85475	3.30404
Most Extreme Differences	Absolute	.208	.260	.307	.358	.250	.298	.131	.220
	Positive	.208	.260	.307	.239	.250	.202	.131	.220
	Negative	-.208	-.240	-.307	-.358	-.177	-.298	-.131	-.160
Kolmogorov-Smirnov Z	.416	.520	.614	.715	.500	.597	.263	.440	
Asymp. Sig. (2-tailed)	.995	.949	.846	.685	.964	.869	1.000	.990	

a. Test distribution is Normal.

Perancangan Fasilitas Kerja

Adapun perbaikan fasilitas pada UKM Sapu Ijok adalah bangku dan meja kerja akan dirancang agar operator tidak terlalu cepat lelah. Perancangan bangku dan meja ini disesuaikan dengan ukuran dimensi operator. Dalam perancangan bangku dan mejadigunakan ukuran dimensi tubuh yang diperoleh dari pengolahan data. Data tersebut adalah sebagai berikut:

1. Pantat Polipteal (PP)
Digunakan percentil 50 untuk menentukan panjang dudukan bangku.
2. Tinggi Popliteal (TPo)
Digunakan percentil 50 untuk menentukan tinggi tempat bangku
3. Lebar Pinggul (LP)
Digunakan percentil 97,5 untuk menentukan lebar dudukan bangku
4. Lebar Bahu (LB)
Digunakan percentil 97,5 untuk menentukan lebar sandaran bangku.
5. Tinggi Bahu Duduk (TBD)
Digunakan percentil 50 untuk menentukan tinggi sandaran bangku
6. Tinggi Siku Duduk (TSD)
Digunakan percentil 50 digunakan untuk tinggi kaki meja
7. Rentang Tangan (RT)
Digunakan percentil 50 untuk menentukan lebar meja
8. Jangkauan Tangan (JT)
Digunakan percentil 97,5 untuk menentukan panjang meja meja

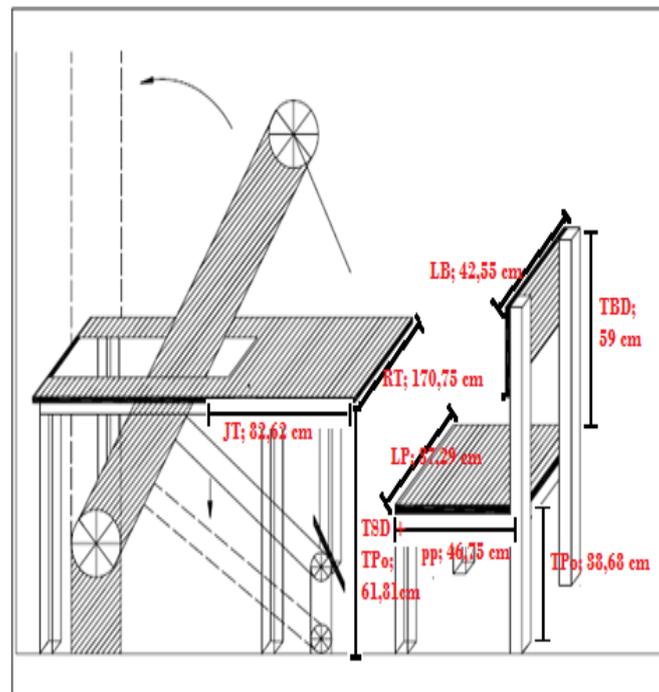
Tabel 8. Rekapitulasi Perhitungan Persentil untuk Ukuran Kursi dan Meja Kerja Sapu ijok (Cm)

No	Dimensi Tubuh	\bar{X}	s	50th X	97,5-th X + 1,96 σ
1	TSD	23,13	1,7500	23,13	
2	TBD	59	1,4142	59	
3	TPo	38,68	0,4717	38,68	
4	PP	46,75	4,5735	46,75	
5	LP	33,05	2,1626		37,29
6	LB	38,85	1,8859		42,55
7	JT	77,50	4,6548		86,62
8	RT	170,75	3,3040	170,75	



Gambar 3. Proses pembuatan sapu ijuk di UMKM sapu ijuk Naga Mas

Adapun Perbaikan fasilitas kerja pada UKM Sapu Ijuk dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 4. Bentuk rancangan perbaikan fasilitas UMKM

KESIMPULAN

1. Hasil identifikasi dengan menggunakan *Standardized Nordic Questionnaire* (SNQ), diperoleh bahwa keluhan *musculoskeletal* yang sering terjadi pada operator terdapat pada bagian leher, punggung, pinggang, bahu, lengan dan kaki.
2. Hasil analisa menggunakan *Quick Exposure Check* (QEC), diperoleh bahwa, elemen kerja berada pada level diperlukan beberapa waktu kedepan dengan skor persentase 43,83 %
3. Berdasarkan hasil identifikasi dan analisa SNQ serta QEC diatas, maka perlu dilakukan tindakan perbaikan dengan melakukan perancangan dan penambahan fasilitas kerja guna meningkatkan produktivitas kerja operator.
4. Penentuan dimensi operator dilakukan dengan menggunakan persentil 50 dan 97,5 mengingat fasilitas kerja ini hanya dipakai oleh operator. Sehingga di dapat ukurannya sebagai berikut:
 - a. Perancangan bangku kerja operator
 - Tinggi tempat duduk : 38,68 cm
 - Lebar tempat duduk : 37,29 cm
 - Panjang tempat duduk: 46,75 cm
 - Tinggi sandaran: 59 cm
 - Lebar sandaran : 42,55 cm
 - b. Meja Kerja
 - Tinggi meja : $23,13 \text{ cm} + 38,68 \text{ cm} = 61,81 \text{ cm}$
 - Lebar meja: 170,75 cm
 - Panjang meja : 86,62 cm

DAFTAR PUSTAKA

- Bustami Bastian & Nurlela. Akuntansi Biaya. Yogyakarta: Graha Ilmu (2007).
<http://www.ergonomiesite.be/arbeid/qec/QEC.pdf> diakses tanggal 29 Maret 2015

- Iftikar Z. Sitalaksana, dkk. *Teknik Tata Cara Kerja*. Bandung: ITB. (2006). Kurniawati Ita. Skripsi. Tinjauan Faktor Resiko Ergonomi dan Keluhan Subjektif Terhadap Terjadinya Gangguan Musculoskeletal pada Pekerja Pabrik Proses Inspeksi Kain, Pembungkusan dan Pengepakan di Departemen PPC PT Southern Cross Textile Industry. Ciracas Jakarta Timur. UI (2009).
- Nurmianto Eko. *Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya Edisi Kedua*. Surabaya: Guna Widya (2004).
- Santoso, Gempur. *Ergonomi Manusia, Peralatan dan Lingkungan*. Surabaya: PT. Guna Widya. (2004).
- Syahputra Isnan. Skripsi. Perbaikan Fasilitas dan Postur Kerja pada Proses Pembuatan Sepatu Di UD. HENRY SHOES. Medan. USU (2012)
- Tarwaka, dkk. *Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*. Surakarta: Uniba Press (2004).
- Walpolle, R.E. *Pengantar Statistika*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama. (1995)
- Wignjosubroto Sritomo. *Ergonomi, Studi Gerak dan Waktu*. Surabaya: PT Guna Widya. (2008)