

USULAN PERANCANGAN FASILITAS KERJA DENGAN PENDEKATAN ERGONOMI MENGGUNAKAN METODE *RAPID ENTIRE BODY ASSESSMENT* (REBA) DI PT Z

THE PROPOSED DESIGN OF WORK FACILITY WITH ERGONOMIC APPROACH TO USE RAPID ENTIRE BODY ASSESSMENT (REBA) CASE STUDY: PT Z

Hendrastuti Hendro, Irma Agustiningsih Imdam, Risca Ivo Karina
Jurusan Teknik Industri Otomotif Pada Politeknik STMI Jakarta
Hendras_aw@yahoo.co.id, irma_ai72@yahoo.com, risca_ivo@yahoo.com
Politeknik STMI, Jakarta

ABSTRAK

PT Z merupakan sebuah perusahaan garmen yang memproduksi celana *jeans*. Proses produksi celana *jeans* tersebut kurang optimal sehingga permintaan pelanggan tidak dapat terpenuhi. Salah satu penyebabnya adalah adanya fasilitas kerja (kursi) yang digunakan karyawan di lantai produksi lini D kurang nyaman. Hal ini mengakibatkan adanya keluhan dari para karyawan tersebut. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi keluhan karyawan, menentukan tingkat resiko sikap kerja, dan memberikan usulan perancangan fasilitas kerja berdasarkan pengukuran antropometri. Identifikasi keluhan karyawan menggunakan kuesioner *Nordic body map*. Tingkat resiko sikap kerja diukur dengan menggunakan metoda *Rapid Entire Body Assessment* (REBA). Desain fasilitas kerja dirancang berdasarkan data antropometri tubuh, yaitu pengukuran panjang bokong popliteal (Pbp), panjang buttock popliteal atau panjang tungkai atas (Pta) dan tinggi telapak kaki ke popliteal (Tkp). Hasil penelitian yang diperoleh yaitu adanya keluhan karyawan yang meliputi: (1) sakit/kaku di leher bagian atas, (2) sakit pada pantat, (3) sakit/kaku di leher bagian bawah, (4) sakit pada punggung, (5) sakit pada pinggang, dan (6) sakit pada kaki kiri. Sikap kerja yang menimbulkan resiko yaitu sikap kerja duduk pada stasiun kerja (SK): (1) kantong depan celana, dan (2) ban depan dan belakang. Perancangan fasilitas kerja berdasarkan pengukuran data antropometri, yaitu (1) panjang bokong popliteal Pbp menggunakan persentil 90 persen (P90%) sebesar 48,73 cm; (2) panjang buttock popliteal (panjang tungkai atas) /Pta menggunakan persentil 90 persen (P90%) sebesar 30,44 cm; dan (3) tinggi telapak kaki ke popliteal/Tkp menggunakan persentil 50 persen (P50%) sebesar 39,84 cm. Perancangan fasilitas kerja yang diusulkan yaitu kursi karyawan dengan dimensi (49 x 31 x 40) cm dan menggunakan busa sebagai pelapis.

Kata Kunci: Garmen, Kuesioner *Nordic Body Map*, Antropometri, *Rapid Entire Body Assessment* (REBA).

PENDAHULUAN

Menyongsong Masyarakat Ekonomi Asia (MEA), industri manufaktur maupun jasa di Indonesia harus semakin kompetitif. Industri di Indonesia akan semakin meningkatkan daya saingnya agar permintaan pelanggan dapat terpenuhi sesuai waktu yang disepakati, kualitas produk baik, tepat waktu dalam pengiriman dan biaya yang rendah. Salah satu industri yang padat karya adalah industri garmen. Pekerja pada industri garmen seringkali harus mempertahankan tubuh dalam posisi duduk statis atau berdiri dengan waktu yang lama ketika sedang melakukan pekerjaannya. Mc Cormick & Sanders (1982) menyatakan bahwa dengan pendekatan ergonomi dapat meningkatkan efektifitas dan efisiensi dari pekerja dan aktivitas lain, serta memperbaiki keamanan, mengurangi kelelahan dan cidera, meningkatkan

kenyamanan serta meningkatkan kepuasan kerja. Wignjosebroto (1995) menyatakan bahwa dengan pendekatan ergonomi dapat mendapatkan suatu pengetahuan tentang permasalahan-permasalahan interaksi manusia dengan teknologi dan produknya, sehingga dimungkinkan adanya suatu rancangan sistem manusia atau teknologi yang optimal. Lynn McAtamney (2000) menyatakan metoda *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) dapat dikembangkan dalam bidang ergonomi dan dapat digunakan secara cepat untuk menilai posisi kerja atau postur leher, punggung, lengan pergelangan tangan dan kaki seorang operator. Metoda ini juga dipengaruhi faktor *coupling*, beban eksternal yang ditopang oleh tubuh serta aktivitas pekerja

PT Z adalah perusahaan yang bergerak dibidang garmen. Pekerjaan yang biasa dilakukan pada industri garmen

tersebut antara lain menjahit, memotong dan menggosok. Oleh karena itu diperlukan ketelitian, keterampilan dan waktu yang relatif cepat dalam pembuatan produk garmen. Pada kenyataannya produksi di PT Z masih sering mengalami keterlambatan sehingga target yang ditentukan tidak tercapai. Target produksi yang tidak tercapai mengakibatkan para pekerja harus bekerja lembur setiap hari selama kurang lebih satu setengah jam. Adanya penambahan jam kerja yang dibebankan pada pekerja, menyebabkan pekerja menjadi mudah lelah sehingga mengakibatkan adanya keluhan. Keluhan kerja yang terjadi pada pekerja disebabkan sikap kerja pekerja yang seringkali harus bekerja dengan posisi duduk statis atau berdiri pada waktu yang lama dan fasilitas kerja yang kurang nyaman. Keluhan kerja ini timbul pada pekerja bagian *cutting*, *sewing*, *steam* dan *bartek* karena fasilitas kerjanya, yaitu kursi dan meja kerja, yang digunakan kurang nyaman. Kekurang nyamanan pada fasilitas kerja ini antara lain disebabkan oleh ukuran kursi yang terlalu tinggi, alas duduk terbuat dari kayu (tanpa busa) dan ukuran meja yang digunakan terlalu rendah dan lebar.

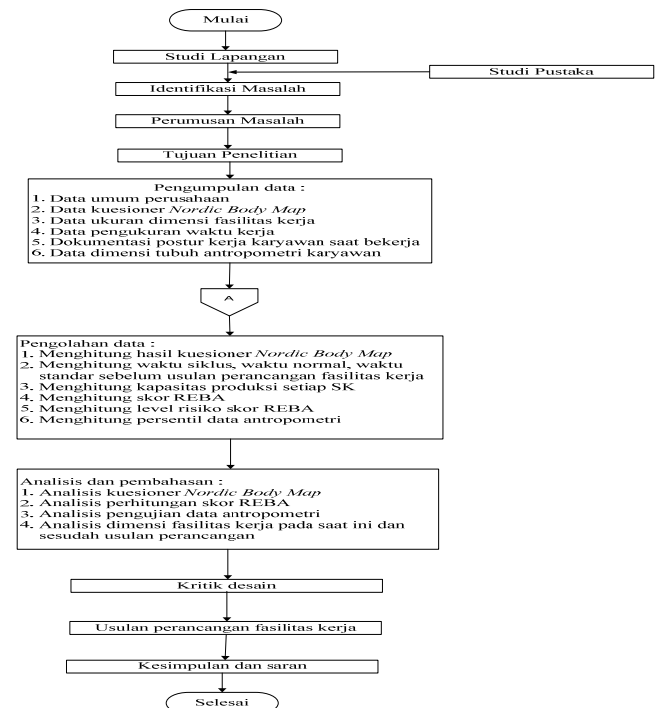
Berdasarkan latar belakang diatas, maka dilakukan penelitian PT Z untuk meningkatkan kenyamanan kerja pekerja agar target produksi yang telah ditentukan perusahaan dapat tercapai. Meningkatkan kenyamanan kerja dilakukan dengan cara mengusulkan perancangan fasilitas kerja pada bagian produksi dengan pendekatan ergonomi menggunakan metode analisis *Rapid Entire Body Assessment* (REBA).

METODOLOGI

Metodologi penelitian merupakan tahapan penelitian yang dibuat agar penelitian dapat dilakukan dengan lebih terarah dan terkendali untuk mempermudah dalam menganalisis permasalahan yang ada. Penelitian dilakukan di proses produksi pembuatan celana *jeans* di lini D pada PT Z.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Rapid Entire Body Assessment* (REBA). Instrumen penelitian menggunakan kuesioner *Nordic Body Map* dengan skala semantik dan perekaman postur tubuh pekerja ketika sedang bekerja.

Dilakukan uji validitas dan reliabilitas terhadap kuesioner *Nordic Body Map* serta pengukuran tingkat keluhan *Musculoskeletal disorders* (MSDs) pekerja. Diagram alir dari penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Diagram Alir Penelitian

PENGOLAHAN DATA

Instrumen Penelitian

a. Kuesioner *Nordic Body Map*

Sebelum melakukan perbaikan fasilitas kerja, perlu diketahui tingkat keluhan *Musculoskeletal disorders* (MSDs) yang terdapat pada bagian tubuh pekerja. Alat instrumen penelitian yang digunakan untuk mengukur tingkat keluhan pada karyawan, yaitu kuesioner *Nordic Body Map*. Ketentuan penggunaan kuesioner *Nordic Body Map* pada penelitian ini, sebagai berikut:

- 1) Kuesioner disebarkan kepada 50 pekerja di lini D, yaitu pada: a) SK badan depan celana (SK 1), b) SK kantong depan celana (SK 2), c) SK badan dan kantong belakang celana (SK 3), dan d) SK ban depan dan belakang celana *jeans* (SK 4). Selain itu data yang dibutuhkan adalah lamanya karyawan bekerja, jenis pekerjaan karyawan usia responden yang mengisi kuesioner dan stasiun kerja karyawan.

- 2) Kuesioner berisikan 28 pertanyaan yang berhubungan dengan bagian tubuh manusia mulai dari leher sampai dengan kaki, sehingga dapat diketahui keluhan-keluhan yang timbul pada bagian tubuh karyawan.

Kuesioner ini menggunakan skala semantik dengan skala masing-masing kategori yang berbeda, diantaranya:

1. Tidak sakit, skor : 1
2. Agak sakit, skor : 2
3. Sakit, skor : 3
4. Sangat sakit, skor : 4

b. Uji validitas dan reliabilitas

Uji validitas dan reliabilitas terhadap Kuesioner *Nordic Body Map* digunakan untuk mengetahui korelasi antara setiap butir pertanyaan kuesioner dan penilaian total. Dalam penelitian ini digunakan *software* SPSS dengan tingkat kepercayaan 95% ($\alpha=0,05$) dan diperoleh nilai (r) tabel *product moment*, sebesar 0,297. Hasil yang diperoleh dari pengujian kuesioner ini adalah valid dan ada korelasi antara pertanyaan satu dengan yang lainnya.

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	50	100.0
	Excluded ^a	0	.0
	Total	50	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.926	28

c. Menentukan ukuran sampel

Ukuran sampel dihitung dengan menggunakan rumus Slovin. Jumlah pekerja pada lini D yang dilibatkan dalam penelitian ini sebanyak 50 pekerja dengan tingkat ketelitian 5%.

Rumus Slovin :

$$N = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

Keterangan:

N = jumlah pekerja
N_e = tingkat ketelitian

Berdasarkan rumus Slovin, maka besarnya penarikan jumlah sampel penelitian, adalah :

$$N = \frac{50}{1 + 50 (0,05)^2} = 44,44 \approx 46 \text{ pekerja}$$

Rekapitulasi perhitungan jumlah sampel kuesioner yang akan diambil pada setiap stasiun kerja disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Jumlah sampel kuesioner pada tiap stasiun kerja

No	Grup	Populasi (pekerja)	Sampel yang diambil (pekerja)
1	SK 1	20	20/50 x 45 = 18
2	SK 2	15	15/50 x 45 = 13,5 ≈ 14
3	SK 3	10	10/50 x 45 = 9
4	SK 4	5	5/50 x 45 = 4,5 ≈ 5
Total Sampel			46

d. Menghitung Persentase Keluhan Kuesioner *Nordic Body Map*

Berdasarkan hasil kuesioner *Nordic Body Map* dapat diketahui keluhan pekerja sehubungan dengan gangguan pada sistem musculoskeletal. Dengan menggunakan skala semantik dapat dihitung persentase tingkat keluhan terjadinya gangguan atau cidera sistem musculoskeletal pada pekerja pembuatan celana *jeans*. Perhitungan rata-rata skor 46 responden di lini D disajikan pada Tabel 2. Berdasarkan Tabel 2, terdapat 6 pertanyaan yang memiliki rata-rata skor diatas 2 yaitu agak sakit ke sakit. Keluhan tersebut meliputi:

1. Sakit/kaku di leher bagian atas dengan rata-rata skor 2,46
2. Sakit pada pantat, rata-rata skor 2,46
3. Sakit/kaku di leher bagian bawah, rata-rata skor 2,30
4. Sakit di punggung, rata-rata skor 2,26
5. Sakit pada pinggang, rata-rata skor 2,20
6. Sakit pada kaki kiri, rata-rata skor 2,15.

e. Pengukuran Waktu dan Volume Produksi

Pembuatan celana *jeans* dikerjakan pada 4 (empat) stasiun kerja yaitu SK 1, 2, 3, dan 4, yang terdiri dari 50 operasi dan 1 inspeksi. Pengukuran waktu pembuatan celana *jeans* dilakukan dengan menghitung waktu standar

tiap elemen kerja pada masing-masing stasiun kerja. Waktu standar pembuatan celana *jeans* sebesar 30,852 menit (Tabel 3). Pada penelitian ini volume produksi yang dihitung hanya pada lini D. Volume produksi yang tidak dapat memenuhi permintaan pelanggan akan menyebabkan kerja lembur bagi pekerja. Adanya jam kerja lembur dapat menyebabkan timbulnya keluhan *Musculoskeletal disorders* (MSDs) pada pekerja karena sikap kerja yang statis baik duduk maupun berdiri.

Tabel 2 Rekapitulasi perhitungan rata-rata skor dari 46 responden

No	Jenis Keluhan	Rata-rata skor
1	Sakit/kaku di leher bagian atas	2,46
2	Sakit/kaku di leher bagian bawah	2,30
3	Sakit di bahu kiri	1,72
4	Sakit di bahu kanan	1,57
5	Sakit pada lengan atas kiri	1,61
6	Sakit di punggung	2,26
7	Sakit pada lengan atas kanan	1,59
8	Sakit pada pinggang	2,20
9	Sakit pada bokong	2,00
10	Sakit pada pantat	2,46
11	Sakit pada siku kiri	1,28
12	Sakit pada siku kanan	1,30
13	Sakit pada lengan bawah kiri	1,33
14	Sakit pada lengan bawah kanan	1,13
15	Sakit pada pergelangan tangan kiri	1,57
16	Sakit pada pergelangan tangan kanan	1,48
17	Sakit pada tangan kiri	1,76
18	Sakit pada tangan kanan	1,70
19	Sakit pada paha kiri	1,37
20	Sakit pada paha kanan	1,33
21	Sakit pada lutut kiri	1,61
22	Sakit pada lutut kanan	1,54
23	Sakit pada betis kiri	1,70
24	Sakit pada betis kanan	1,65
25	Sakit pada pergelangan kaki kiri	1,52
26	Sakit pada pergelangan kaki kanan	1,50
27	Sakit pada kaki kiri	2,15
28	Sakit pada kaki kanan	1,96

Tabel 3 Rekapitulasi waktu standar tiap stasiun kerja pembuatan celana *jeans*

No	Stasiun Kerja	Waktu Standar	
		(detik)	(menit)
1	Badan depan celana	1059,45	17,66
2	Kantong depan celana	265,62	4,43
3	Kantong dan badan belakang celana	351,78	5,86
4	Ban depan dan belakang celana	174,27	2,90
TOTAL		1851,12	30,85

Perhitungan kapasitas produksi di lini D pembuatan celana jeans TODLER bulan Februari 2014 sebagai berikut:

- Jumlah tenaga kerja pada SK 1- 35 orang, SK 2- 15 orang, SK 3- 11 orang, dan SK 4- 5 orang
- Waktu tersedia 11.880 menit
- Waktu tersedia SK 1: 415.800 menit; SK 2: 178.200 menit ; SK 3: 130.680 menit ; dan SK 4: 59.400 menit.

Pada penelitian ini volume produksi yang dihitung hanya pada lini D. Volume produksi yang tidak dapat memenuhi permintaan pelanggan akan menyebabkan kerja lembur bagi pekerja. Adanya jam kerja lembur dapat menyebabkan timbulnya keluhan *Musculoskeletal disorders* (MSDs) pada pekerja karena sikap kerja yang statis baik duduk maupun berdiri. Perhitungan kapasitas produksi di lini D pembuatan celana jeans TODLER bulan Februari 2014 sebagai berikut:

- Jumlah tenaga kerja pada SK 1- 35 orang, SK 2- 15 orang, SK 3- 11 orang, dan SK 4- 5 orang
- Waktu tersedia 11.880 menit
- Waktu tersedia SK 1: 415.800 menit; SK 2: 178.200 menit ; SK 3: 130.680 menit ; dan SK 4: 59.400 menit.

Volume produksi produk TODLER ukuran 3T pada tiap SK disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Volume produksi TODLER 3T bulan Februari 2014

Stasiun Kerja (SK)	Nama Stasiun kerja	Waktu tersedia tiap SK (menit)	Waktu standar (menit)	Volume (pcs)
1	Badan Depan Celana	415800	17,66	5651
2	Kantong Depan Celana	178200	4,43	9750
3	Kantong dan Badan Belakang Celana	130680	5,86	5262
4	Ban Depan dan Belakang Celana	59400	2,90	3261

Lini D memproduksi celana *jeans* TODLER dengan beberapa ukuran, yaitu 2T, 3T, 4T dan 5T, sehingga volume produksi masing-masing ukuran dapat dihitung yaitu mengalikan volume produksi tiap SK dengan rasio permintaan masing-masing ukuran (Tabel 5). Berdasarkan Tabel 5, untuk pembuatan celana *jeans* TODLER 3T terdapat 3 (tiga) SK yang kapasitas produksinya tidak terpenuhi, karena kapasitas produksinya kurang dari permintaan produk celana *jeans* TODLER 3T pada bulan Februari 2014, yaitu sebesar 7200 pcs.

Tabel 5. Volume produksi TODLER berbagai ukuran Februari 2014

Pro-dukt	Permintaan (pcs)	Rasio	Volume produksi tiap SK (pcs)			
			1	2	3	4
2T	8300	0,27	6408	10954	6066	5366
3T	7200	0,24	5651	9750	5262	3261
4T	8000	0,26	6177	10558	5352	5364
5T	7000	0,23	5404	9238	5116	4694
Total	30500		23548	40253	22289	20452

Fasilitas Kerja

a. Data Ukuran Fasilitas Kerja

Sebelum melakukan perbaikan fasilitas kerja pada lini D, dilakukan pengukuran dimensi fasilitas kerja yang ada saat ini, agar dapat diketahui perbedaan ukuran dimensi fasilitas kerja sebelum dan sesudah perbaikan. Pengukuran fasilitas kerja

dilakukan pada 4 (empat) SK pada PT Z yang disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Pengukuran fasilitas kerja

SK	Fasilitas	Ukuran			Beban	Berat beban (kg)
		L (cm)	P (cm)	T (cm)		
1	Meja	68	190	30	Mesin potong	3
2	Kursi	35	53	45	Bahan (Komponen)	0.05
3	Meja	30	60	50	Mesin gosok	1.5
4	Kursi	35	53	45	Bahan (Komponen)	0.05

Fasilitas kerja pada setiap stasiun kerja pada PT Z sebelum perbaikan disajikan pada Gambar 1, 2, 3, dan 4.



Gambar 1 Meja Pada SK 1



Gambar 2 Kursi Pada SK 2



Gambar 3 Meja Pada SK 3



Gambar 4 Kursi Pada SK 4

b. Dokumentasi Sikap Kerja Karyawan di Lini D Sebelum Perbaikan

Perhitungan skor *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) dapat dilakukan setelah merekam postur tubuh karyawan saat bekerja. Postur tubuh yang direkam yaitu: postur tubuh pekerja SK 1 dengan elemen kerja memotong (*cutting*) bahan untuk bagian dalam kantong celana, SK 2 dengan elemen kerja menjahit (*sewing*) zipper, SK 3 dengan elemen kerja menggosok (*steam*) bentuk kantong belakang, SK 4 dengan elemen kerja mengepress ban celana (bartek). Sikap kerja pada setiap stasiun kerja di lini D pada PT Z disajikan pada Gambar 5, 6, 7 dan 8.



Gambar 5 Sikap Kerja Pekerja Pada SK 1



Gambar 6 Sikap Kerja Pekerja Pada SK 2



Gambar 7 Sikap Kerja Pekerja Pada SK 3



Gambar 8 Sikap Kerja Pekerja Pada SK 4

c. Menghitung Skor *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) dan Level Resiko

Langkah-langkah sistematis untuk melakukan analisis postur kerja menggunakan metoda *Rapid Entire Body Assessment* (REBA), adalah:

1. Pengambilan postur tubuh pekerja dengan menggunakan video atau foto.
2. Penentuan sudut-sudut dari postur tubuh pekerja, dibagi menjadi dua bagian yaitu :
 - a. Bagian A yang terdiri dari batang tubuh (punggung), leher dan kaki
 - b. Bagian B yang terdiri dari lengan atas, lengan bawah, dan pergelangan tangan
3. Penentuan berat benda yang diangkat.
4. Perhitungan skor *Rapid Entire Body Assessment* (REBA)

Pada penelitian ini, pengukuran skor REBA dan level resiko menggunakan *software Ergofellow* untuk membantu dalam menentukan sudut yang terbentuk pada postur tubuh pekerja saat melakukan pekerjaannya. Perhitungan skor REBA dan level resiko dilakukan di setiap stasiun kerja pada beberapa pekerja, yaitu:

1. SK 1 (badan depan celana), elemen kerja menggunting bahan badan celana
2. SK 2 (kantong depan celana), elemen kerja obras depan celana.
3. SK 3 (kantong dan badan belakang celana), elemen kerja menggosok bentuk kantong belakang.
4. SK 4 (ban depan dan belakang celana), elemen kerja mengepress ban belakang celana.

Langkah-langkah menilai skor REBA dan level resiko pada SK 1 pembuatan celana *jeans*, adalah:

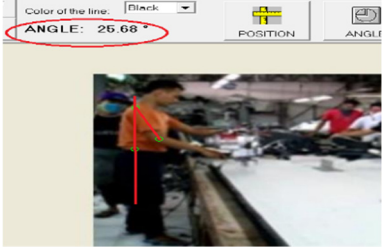
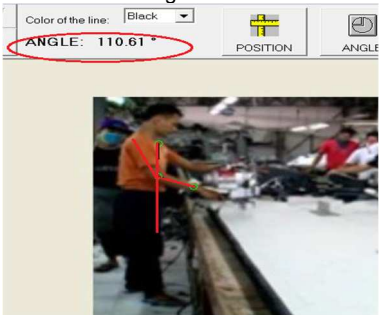
- Langkah pertama, yaitu menilai bagian-bagian tubuh pada bagian A, seperti: leher, batang tubuh atau punggung dan kaki (Tabel 7).
- Langkah ke dua, yaitu menilai bagian-bagian tubuh pada bagian B, seperti: lengan atas, lengan bawah dan pergelangan tangan (Tabel 8).
- Langkah ketiga, yaitu menghitung skor REBA pada bagian C (Tabel 9)

Tabel 7 Perhitungan Skor REBA dan level resiko pada bagian A di SK 1

No	Bagian Tubuh	Skor
1.	a. Leher 	2

No	Bagian Tubuh	Skor																																																																																																																												
2.	b. Batang Tubuh/Punggung Color of the line: Black POSITION 	1																																																																																																																												
3.	c. Kaki ine: Black POSITION 	1+1=2																																																																																																																												
4.	d. Skor Pada Tabel A <table><tr><th colspan="2"></th><th colspan="5">Batang Tubuh/Punggung</th></tr><tr><th colspan="2"></th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th></tr><tr><td rowspan="4">Leher = 1</td><td>Kaki</td><td>1</td><td>2</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>2</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>2</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr><tr><td>3</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td></tr><tr><td rowspan="4">Leher = 2</td><td>Kaki</td><td>1</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr><tr><td>2</td><td>2</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td></tr><tr><td>3</td><td>3</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr><tr><td rowspan="4">Leher = 3</td><td>Kaki</td><td>1</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr><tr><td>1</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td></tr><tr><td>2</td><td>3</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr><tr><td>3</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr><tr><td colspan="2"></td><td>4</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr><tr><td colspan="2"></td><td colspan="5">Beban (force/load)</td></tr><tr><td colspan="2"></td><td>+0</td><td>+1</td><td>+2</td><td>+1</td><td></td></tr><tr><td colspan="2"></td><td><5 kg</td><td>5-10 kg</td><td>>10 kg</td><td>Penambahan beban secara tiba-tiba atau secara cepat.</td><td></td></tr><tr><td colspan="2"></td><td></td><td></td><td>22 lbs</td><td></td><td></td></tr></table>			Batang Tubuh/Punggung							1	2	3	4	5	Leher = 1	Kaki	1	2	2	3	4	1	1	2	2	3	4	2	2	3	4	5	6	3	3	4	5	6	7	Leher = 2	Kaki	1	3	4	5	6	1	1	3	4	5	6	2	2	4	5	6	7	3	3	5	6	7	8	Leher = 3	Kaki	1	3	4	5	6	1	3	4	5	6	7	2	3	5	6	7	8	3	5	6	7	8	9			4	6	7	8	9			Beban (force/load)							+0	+1	+2	+1				<5 kg	5-10 kg	>10 kg	Penambahan beban secara tiba-tiba atau secara cepat.						22 lbs			2
		Batang Tubuh/Punggung																																																																																																																												
		1	2	3	4	5																																																																																																																								
Leher = 1	Kaki	1	2	2	3	4																																																																																																																								
	1	1	2	2	3	4																																																																																																																								
	2	2	3	4	5	6																																																																																																																								
	3	3	4	5	6	7																																																																																																																								
Leher = 2	Kaki	1	3	4	5	6																																																																																																																								
	1	1	3	4	5	6																																																																																																																								
	2	2	4	5	6	7																																																																																																																								
	3	3	5	6	7	8																																																																																																																								
Leher = 3	Kaki	1	3	4	5	6																																																																																																																								
	1	3	4	5	6	7																																																																																																																								
	2	3	5	6	7	8																																																																																																																								
	3	5	6	7	8	9																																																																																																																								
		4	6	7	8	9																																																																																																																								
		Beban (force/load)																																																																																																																												
		+0	+1	+2	+1																																																																																																																									
		<5 kg	5-10 kg	>10 kg	Penambahan beban secara tiba-tiba atau secara cepat.																																																																																																																									
				22 lbs																																																																																																																										
5	e. Skor Beban 	0																																																																																																																												
	f. Total Skor REBA Pada Tabel A	2+0=2																																																																																																																												

Tabel 8 Perhitungan Skor REBA dan level resiko pada bagian B di SK 1

No	Bagian Tubuh	Skor
1.	a. Lengan atas 	2
2.	b. Lengan bawah 	2
3.	c. Pergelangan Tangan 	1

Tabel 9 Perhitungan skor REBA pada bagian C di SK 1

No	Bagian Tubuh	Analisis Sikap Kerja	Skor
1.	a. Tabel C 		2
2.	b. Activity score  Aktivitas pada stasiun <i>Cutting</i> ini dilakukan selama 3,04 menit. Pada SK badan depan celana (memotong bahan badan celana) satu atau lebih bagian tubuh dalam keadaan statis (lengan bawah) dan ditopang lebih dari 1 menit (lihat Tabel 2.13).		1
3.	c. Skor REBA pada aktivitas SK badan depan celana		2 + 1 = 3

d. Tabel level resiko dari Skor REBA			
REBA skor	Risk level	Tindakan	
1	Diabaikan	Tidak diperlukan	3
2-3	Low	Mungkin diperlukan	
4-7	Medium	Diperlukan	
8-10	High	Segera diperlukan	
11-15	Very high	Diperlukan sekarang	

c. Perhitungan Persentil Data Antropometri

Pada penelitian ini persentil pada setiap data antropometri dimensi tubuh pekerja menggunakan rentang 5%-95% seperti yang disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10 Perhitungan persentil dimensi tubuh pekerja pembuatan celana jeans

Dimensi tubuh (cm)	Percentile (%) dalam cm				
	5th	10th	50th	90th	95th
Panjang bokong popliteal (Pbp)	46,19	46,51	47,62	48,73	49,05
Panjang buttock-popliteal (Pta)	29,17	29,33	29,89	30,44	30,60
Tinggi telapak kaki ke popliteal (Tkp)	38,96	39,16	39,84	40,52	40,72

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

a. Analisis kuesioner Nordic Body Map

Berdasarkan hasil kuesioner **Nordic Body Map** dapat diketahui persentase keluhan pada pekerja pembuatan celana jeans. Rata-rata skor keluhan yang dialami pada bagian tubuh pekerja dengan kriteria keluhan agak sakit ke sakit disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11 Rekapitulasi rata-rata skor responden agak sakit ke sakit pada kuesioner Nordic body map

No	Jenis Keluhan	Rata-rata Skor
1	Sakit/kaku di leher bagian atas	2,46
2	Sakit pada pantat	2,46
3	Sakit/kaku di leher bagian bawah	2,30
4	Sakit di punggung	2,26
5	Sakit pada pinggang	2,20
6	Sakit pada kaki kiri	2,15

Keluhan sakit pada bagian tubuh pekerja dengan jenis keluhan seperti pada Tabel 11, sebagian besar dikeluhkan oleh pekerja di SK 1 (pembuatan badan depan celana), dimana proses operasi terbanyak adalah menjahit (*sewing*) dengan sikap kerja duduk statis, tanpa sandaran dan alas duduk terbuat dari kayu tanpa busa. Dalam penelitian ini diusulkan rancangan fasilitas kerja (kursi) dengan pendekatan ergonomi.

b. Analisis Perhitungan Skor REBA dan Level Resiko

Rekapitulasi perhitungan skor REBA dan level risiko postur tubuh beberapa pekerja di setiap stasiun kerja pembuatan celana *jeans* TODLER 3T dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12 Rekapitulasi perhitungan skor REBA dan level resiko pada setiap stasiun kerja pembuatan celana *jeans* TODLER 3T

SK	Nama SK	Skor REBA	Level resiko	Ket	Tindakan
1	Badan depan celana	2+1	3	Low	Mungkin diperlukan
2	Kantong depan celana	4+1	5	Medium	Diperlukan
3	Kantong dan badan belakang celana	1+1	2	Low	Mungkin diperlukan
4	Ban depan dan belakang celana	4+1	5	Medium	Diperlukan

Berdasarkan Tabel 12, stasiun kerja yang memiliki level resiko medium (level resiko 5) adalah SK 2 dan SK 4 dengan postur tubuh pekerja sedang duduk. Oleh karena itu diperlukan tindakan untuk mengatasi keluhan pekerja. Untuk mengatasi ketidaknyamanan anggota tubuh dalam bekerja (punggung, leher, lengan atas, lengan bawah, pergelangan tangan dan kaki), diperlukan usulan perancangan fasilitas kerja pekerja pada posisi tubuh saat duduk, yaitu kursi.

c. Analisis Perhitungan Persentil Data Antropometri

Rekapitulasi perhitungan persentil pada setiap data antropometri dimensi tubuh

pekerja pembuatan celana *jeans* seperti yang disajikan pada Tabel 10.

Berdasarkan Tabel 10, maka dimensi tubuh panjang bokong popliteal (Pbp) dengan persentil 5% diperoleh sebesar 46,19 cm dan persentil 95% sebesar 49,05, dimensi tubuh panjang buttock-popliteal (Pta) dengan persentil 5% sebesar 29,17 cm dan persentil 95% sebesar 30,60 serta dimensi tubuh tinggi telapak kaki ke popliteal (Tkp) dengan persentil 5% sebesar 38,96 dan persentil 95% sebesar 40,72, jadi semakin besar nilai persentil yang digunakan maka nilai dimensi tubuh akan bertambah besar.

d. Kritik Desain

Berdasarkan hasil perhitungan persentil, maka terlihat ada selisih ukuran dimensi fasilitas kerja (kursi) pada saat ini dengan data antropometri pekerja pembuatan celana *jeans* di lini D. Data selisih antara ukuran dimensi fasilitas kerja (kursi) dengan data perhitungan persentil antropometri karyawan di lini D dapat dilihat pada Tabel 13

Tabel 13 Selisih ukuran fasilitas kerja (kursi) sebelum dan sesudah perbaikan

Dimensi kursi (cm)	Ukuran (cm)	Dimensi tubuh (cm)	Percentile (%) dalam cm				
			5th	10th	50th	90th	95th
Panjang alas duduk	53	(Pbp)	46,19	46,51	47,62	48,73	49,05
Lebar alas duduk kursi	35	(Pta)	29,17	29,33	29,89	30,44	30,60
Tinggi kursi	45	(Tkp)	38,96	39,16	39,84	40,52	40,72

Berdasarkan Tabel 13, maka kritik desain terhadap dimensi kursi operator sebelum dan sesudah perbaikan disajikan pada Tabel 14.

Tabel 14 Kritik desain sebelum dan sesudah perbaikan

Dimensi kursi saat ini (cm)	Data antropometri (cm)	Rata-rata dimensi tubuh (cm)	Kesesuaian
45	Tinggi telapak kaki ke popliteal (Tkp)	39,84	Tidak sesuai

tabel 14 (lanjutan)

53	Panjang bokong popliteal (Pbp)	47,62	Tidak sesuai
35	Panjang buttock-popliteal (Pta)	29,89	Tidak sesuai

Berdasarkan Tabel 14, fasilitas kerja (kursi) pada saat ini dimensinya tidak sesuai dengan data antropometri tubuh pekerja. Ketidaksesuaian dimensi fasilitas kerja (kursi) pada saat ini dengan rata-rata data antropometri tubuh pekerja di lini D, mengakibatkan terjadinya keluhan pekerja akibat dari fasilitas kerja (kursi) yang digunakan untuk pembuatan celana *jeans* tidak nyaman. Data antropometri yang digunakan untuk usulan perancangan fasilitas kerja (kursi) adalah :

1. Panjang bokong popliteal (Pbp), digunakan untuk perbaikan panjang alas duduk kursi saat ini.
2. Panjang buttock-popliteal (Pta), digunakan untuk perbaikan lebar alas duduk kursi saat ini
3. Tinggi telapak kaki ke popliteal (Tkp), untuk perbaikan tinggi kursi saat ini.

e. Usulan Perancangan Fasilitas Kerja

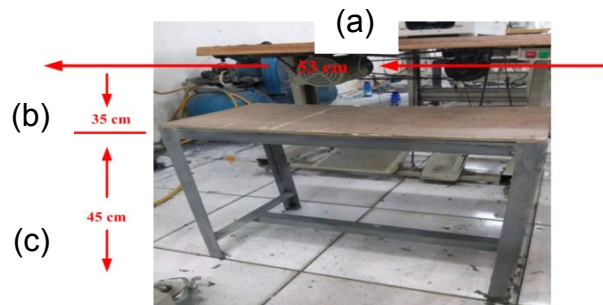
Berdasarkan kritik desain, data antropometri pekerja akan menentukan bentuk dan dimensi yang tepat pada fasilitas kerja yang akan diperbaiki. Oleh karena itu diusulkan perbaikan fasilitas kerja (kursi) di lini D berdasarkan hasil perhitungan persentil data antropometri pekerja. Perbaikan data dimensi fasilitas kerja (kursi) hasil kritik desain disajikan pada Tabel 15

Tabel 15 Rekapitulasi usulan perbaikan data ukuran fasilitas kerja (kursi)

No	Dimensi tubuh (cm)	Dimensi kursi sebelum perbaikan (cm)	Persentil (%)	Dimensi kursi setelah perbaikan (cm)
1	Panjang bokong popliteal (Pbp)	53	90th	48,73
2	Panjang buttock-popliteal (Pta)	35	90th	30,44
3	Tinggi telapak kaki ke popliteal (Tkp)	45	50th	39,84

f. Desain Fasilitas Kerja Setelah Usulan Perancangan

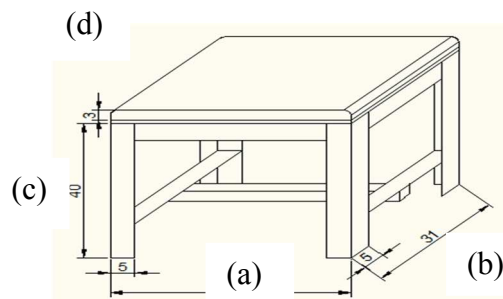
Desain fasilitas kerja setelah perbaikan dibutuhkan untuk memberikan kemudahan dalam melihat perbedaan pada ukuran fasilitas kerja sebelum dan sesudah perbaikan dengan menggunakan perhitungan persentil data antropometri (Gambar 9 dan 10).



Gambar 9 Fasilitas kerja (kursi) sebelum perbaikan

Keterangan:

- a. Panjang alas duduk = 53 cm
- b. Lebar alas duduk = 35 cm
- c. Tinggi kursi = 45 cm



Gambar 10 Usulan Perancangan fasilitas kerja (kursi)

Keterangan:

- a. Panjang alas duduk = 49 cm
- b. Lebar alas duduk = 31 cm
- c. Tinggi kursi = 40 cm
- d. Tebal busa alas duduk = 3 cm

KESIMPULAN DAN SARAN

a. Kesimpulan

- 1) Keluhan terbesar pada pekerja pembuatan celana *jeans* di lini D: (1) sakit/kaku dileher bagian atas sebesar 2,46; (2) sakit pada pantat sebesar 2,46; (3) sakit/kaku dileher bagian bawah sebesar 2,30; (4) sakit dipunggung

sebesar 2,26; (5) sakit pada pinggang sebesar 2,20; dan (6) sakit pada kiri sebesar 2,15.

- 2) Nilai level resiko tertinggi pada pekerja pembuatan celana *jeans* di lini D berdasarkan hasil perhitungan skor *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) yaitu pada: SK kantong depan celana serta SK ban depan dan belakang celana dengan nilai skor REBA sebesar 5, sehingga level resiko pada pekerja adalah "medium", yaitu "diperlukan" tindakan perbaikan.
- 3) Kritik desain terhadap fasilitas kerja (kursi) pada: (a) Panjang alas duduk kursi pada saat ini 53 cm dan setelah perbaikan 48,73 cm (persentil 90%), sehingga terdapat selisih sebesar 5 cm.; (b) Lebar alas duduk pada saat ini 35 cm dan setelah perbaikan 30,44 cm (persentil 90%), sehingga terdapat selisih sebesar 4,56 cm $\approx$ 5 cm; dan (c) Alas duduk kursi pada saat ini terbuat dari kayu atau tanpa busa dengan tinggi kursi 45 cm. setelah perbaikan tinggi alas duduk (persentil 50%) sebesar 39,84 cm, sehingga terdapat selisih 5,16 cm $\approx$ 5 cm.
- 4) Usulan perancangan fasilitas kerja (kursi) pembuatan celana *jeans* di PT Fortuna Mustika Citra, yaitu panjang 49 cm, lebar 31 cm dan tinggi 40 cm dengan penambahan busa pada alas duduk kursi dengan ketebalan busa sebesar $\pm$ 3cm.

b. Saran

- 1) Sebaiknya perusahaan menerapkan usulan perbaikan fasilitas kerja ini, untuk meminimalisir keluhan-keluhan pekerja pembuatan celana *jeans*.
- 2) Sebaiknya secara periodik perusahaan mengevaluasi keluhan pekerja yang timbul akibat sikap kerja pekerja dengan menggunakan analisis *Rapid Entire Body Assessment* (REBA)
- 3) Sebaiknya alas duduk fasilitas kerja yaitu kursi kerja, menggunakan busa untuk mengurangi rasa sakit yang ditimbulkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Corlett, E N., 1992, *Evaluation Of Human Work A Practical Ergonomic Methodology*, London: Tayor & Francis, Inc.
- Dickinson C E., Campion K, Foster AF, et al. *Questionnaire Development an Examination of the Nordic Musculoskeletal Questionnaire*. Appl Ergon. (tahun?)
- Hignett Sue and McAtamney Lynn., 2000. *Rapid Entire Body Assessment (REBA)*, *Applied Ergonomic.D. Lkimbler.Clemson Univercity*
- Irawan, Prasetya., 2006. Penelitian kualitatif dan kuantitatif, Universitas Indonesia, Depok.
- Kriyantono, Rachmat., 2008, Teknik Praktis Riset Komunikasi, Kencana Prenada Media Group, Jakarta.
- Mc Cormick, E.J., Sanders, M.S., 1982. *Human Factors in Engineering and Design*, McGraw Hill, Inc.
- Natanael Yonathan., 2013, Mahir Menggunakan SPSS Secara Otodidak, Alex Media, Jakarta.
- Nurmianto, E., 2004. Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya, Guna Widya, Surabaya.
- Panero, J., 2003. Dimensi Manusia dan Ruang Interior, Erlangga, Jakarta.
- Prasetyo, Bambang., 2010, Metode penelitian Kuantitatif: Teori dan Aplikasi, Rajawali Pers, Jakarta.
- Riduwan., 2008, Dasar-dasar Statistika, Alfa Beta, Bandung.
- Saifuddin Azwar., 1986, *Reliabilitas dan Validitas: Interpretasi dan Komputasi*, Pustaka Pelajar, Yogyakarta.
- Suryabrata, Sumadi., 2004, Metodologi penelitian. PT raja Grafindo Persada, Jakarta
- Sutalaksana, Iftikar Z., 2000. Teknik Tata Cara Kerja, Departemen Teknik Industri ITB, Bandung.
- Tarwaka, 2014. Ergonomi Industri Dasar-dasar Pengetahuan Ergonomi dan Aplikasi di Tempat Kerja Revisi Edisi: II, Harapan Press, Surakarta
- Wignosoebroto, S., 1995. Ergonomi Studi Gerak dan Waktu, Guna Widya, Surabaya.