

KELUHAN MUSKULOSKELETAL DAN KELELAHAN PADA OPERATOR PRODUKSI DI PT. LAKUMAS TEGAL

Muhammad Tri Bintang Prabowo¹, Siswiyanti²

^{1,2} Teknik Industri Universitas Pancasakti

Fakultas Teknik Universitas Pancasakti Tegal, Jl. Halmahera Km 1 Tegal

e-mail : rigelrigel33@gmail.com,

Abstrak

PT. Laksana Kurnia Mandiri Sejati merupakan perusahaan pemintalan benang yang ada di Tegal, PT. Lakumas Sejati memproduksi benang single dari double dalam bentuk gulungan pada cones atau cheese. Dalam melakukan pekerjaannya, posisi operator blowing dan packing melakukan aktivitasnya pada posisi berdiri. Kondisi kerja seperti ini memaksa pekerja selalu berada pada sikap dan posisi kerja yang berlangsung lama dan bersifat statis, sikap kerja yang menetap dalam jangka waktu lama akan cepat menimbulkan keluhan muskuloskeletal. Penelitian ini menggunakan metode yang direkomendasikan oleh NIOSH (National For Occupational Safety and Health) Nordic Body Map Subjective Filling, pengukuran rasa lelah dengan 30 Item Self Rating Questionnaire Industrial Fatigue Research Committee dari Japan Association Of Industrial Healt dan pengukuran produktivitas. Dari hasil pengolahan data terhadap 20 orang disimpulkan bahwa : tingkat keluhan sistem muskuloskeletal setelah bekerja pada posisi berdiri dengan skor rata-rata sebesar 48,15 dengan kategori tingkat risiko otot skeletal yaitu rendah, sedangkan pada posisi duduk dengan skor rata-rata 46,70 dengan kategori tingkat risiko otot skeletal yaitu rendah, maka terdapat penurunan keluhan muskuloskeletal pada posisi duduk sebesar -3,01%. Tingkat kelelahan setelah melakukan aktivitas pekerjaan pada posisi berdiri dengan skor rata-rata 52,35 sedangkan pada posisi duduk dengan skor rata-rata 50,20. Sehingga terdapat penurunan kelelahan sebesar -4,11%. Tingkat produktivitas pada posisi berdiri dengan rata-rata 0,19 dan pada posisi duduk dengan rata-rata 0,21 sehingga terjadi peningkatan sebesar 10,53%.

Kata Kunci: Beban Kerja, Keluhan Muskuloskeletal, Kelelahan

1. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi membawa dampak yang besar dalam sektor industri. Kebutuhan akan industri semakin meningkat begitu pula kebutuhan produk semakin meningkat pula. Persaingan dalam pasar global secara tidak sadar membawa dampak dalam peningkatan kesejahteraan tenaga kerja. Tak jarang pekerjaan yang dilakukan tenaga kerja menimbulkan resiko yang berbahaya karena beratnya beban kerja yang mereka tanggung. Beban setiap jenis pekerjaan berbeda-beda tergantung pada jenis dan lama pekerjaannya (Nasution 2010). Beban kerja yang diterima seseorang harus sesuai dengan kemampuan fisik dari pekerja tersebut.

Setiap pekerjaan merupakan beban bagi yang bersangkutan. Beban tersebut dapat berupa beban fisik maupun mental. Perusahaan harus mengetahui bagaimana beban kerja fisik (fisiologis) dan mental (psikologis) pada pekerja, hal ini penting untuk menjamin hasil sesuai target yang telah ditetapkan oleh perusahaan (Mutia 2014). Keluhan muskuloskeletal adalah keluhan yang berada pada bagian otot skeletal atau otot rangka yang dirasakan oleh seseorang mulai dari keluhan sangat ringan hingga sangat sakit (Jalajuwita and Paskarini 2015). Gangguan muskuloskeletal dapat mengakibatkan penurunan produktivitas, kehilangan waktu kerja, peningkatan risiko penyakit akibat kerja (PAK) dan meningkatkan pengeluaran biaya untuk kompensasi pekerja (Rovitri, Lubis, and Sinaga 2015). Aktivitas dengan tingkat pengulangan tinggi dapat menyebabkan kelelahan pada otot, merusak jaringan hingga kesakitan dan ketidaknyamanan. Ini bisa terjadi walaupun tingkat gaya yang dikeluarkan ringan dan postur kerja memuaskan. Kejadian gangguan musculoskeletal seperti *low back pain*, *cervic spindolisis*, *carpal tunnel syndrome*, dan *tennis elbow*, sangat sering dirasakan oleh manusia (Prawira et al. 2017).

PT. Laksana Kurnia Mandiri Sejati merupakan perusahaan pemintalan benang yang ada di Tegal, PT. Lakumas Sejati memproduksi benang single dari double dalam bentuk gulungan pada cones atau cheese. Dalam melakukan pekerjaannya, posisi operator pada operator blowing dan packing melakukan aktivitasnya pada posisi berdiri. Kondisi kerja seperti ini memaksa pekerja selalu berada pada sikap dan posisi kerja yang berlangsung lama dan bersifat statis, sikap kerja yang menetap dalam jangka waktu lama akan cepat menimbulkan keluhan muskuloskeletal (Siswiyanti and Luthfianto 2011).

Dari hasil wawancara dengan operator produksi PT. Lakumas menunjukkan adanya keluhan dan kelelahan, pekerja mengeluh sakit pada kaki, paha serta lengan. Oleh karena itu penelitian mengungkapkan beban kerja, keluhan muskuloskeletal dan kelelahan pada operator blowing dan packing.

2. METODOLOGI

Pengukuran muskuloskeletal menggunakan metode yang direkomendasikan oleh NIOSH (National For Occupational Safety and Health) Nordic Body Map Subjective Filling, pengukuran rasa lelah dengan 30 Item Self Rating Questionnaire Industrial Fatigue Research Committee dari Japan Association Of Industrial Healt dan pengukuran denyut nadi. Data hasil kuesioner diolah menggunakan program Statistical Program for Social Science (SPSS) Versi 23 for windows. Analisa menggunakan analisis deskriptif, uji normalitas dan uji beda.

- a. Analisis deskriptif menghitung rata-rata usia (tahun), tinggi badan (meter), berat badan (kilogram).
- b. Uji normalitas menggunakan uji Kolmogorof-Smirnov (dengan tingkat kemaknaan $\alpha = 0,05$).
- c. Uji beda menggunakan uji beda dua kelompok berpasangan dengan taraf signifikansi ($\alpha = 0,05$). Apabila data berdistribusi normal, maka digunakan uji t berpasangan. Apabila data tidak berdistribusi normal, maka digunakan uji Wilcoxon.
- d. Cara untuk mengukur keluhan muskuloskeletal dapat dilakukan dengan menggunakan kuesioner Nordic Body Map (NBM) yang menggunakan skor: 1) tidak sakit, 2) agak sakit, 3) sakit, dan 4) sakit sekali (Rovitri, Lubis, and Sinaga 2015).

Tabel 1. Klasifikasi Tingkat Kelelahan Subjektif

Tingkat Aksi	Total Skor Individu	Tingkat Resiko
1	28 – 49	Rendah
2	50 – 70	Sedang
3	71 – 91	Tinggi
4	92 -112	Sangat Tinggi

Sumber. (Fahmi 2013)

- e. Kuisisioner 30-item gejala kelelahan umum diadopsi dari Subjective Self Rating Test dari Industrial Fatigue Research Committee (IFRC) Jepang, merupakan salah satu kuisisioner yang dapat untuk mengukur tingkat kelelahan subjektif. 10-item pertama mengindikasikan adanya pelemahan kegiatan, 10-item kedua mengindikasikan pelemahan motivasi, 10-item ketiga atau terakhir mengindikasikan kelelahan fisik atau kelelahan pada beberapa bagian tubuh (Susetyo, Oesman, and Sudharman 2012). Dibawah ini klasifikasi tingkat kelelahan.

Tabel 2. Klasifikasi Tingkat Kelelahan Subjektif

Tingkat Kelelahan	Total Skor Individu	Tingkat Kelelahan
1	28 – 52	Rendah
2	53 – 75	Sedang
3	76 – 98	Tinggi
4	99 -120	Sangat Tinggi

Sumber. (Juniar, Astuti, and Iftadi 2017)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil

a. Sikap Kerja



Gambar 1 Posisi Operator Pada Posisi Berdiri



Gambar 2 Posisi Operator Posisi Duduk

Pada gambar 1 posisi operator pada proses blowing atau pencacahan yaitu tahap awal bahan baku di proses untuk menguraikan gumpalan kapas pada aktivitas produksi pemintalan benang, dan pada gambar 2 posisi operator pada proses *packing* yaitu mengecek kualitas benang sebelum dimasukkan dalam box, dengan syarat benang tidak boleh ngering, nyampur, *crossing*, *ribbon* dan kotor.

b. Karakteristik Subjek

Penelitian pendahuluan diujikan kepada 5 responden. data hasil kuesioner kemudian dikelompokkan menjadi dua, yaitu kuesioner tingkat keluhan muskuloskeletal dan kelelahan.

1) Kuesioner Tingkat Keluhan Muskuloskeletal

$$N_1 = \frac{2 \times \delta}{\mu_1 - \mu_2} f(\alpha, \beta)$$

$$N_1 = \frac{2 \times 0,7071}{37 - 35,15} 17,8$$

$$N_1 = 13,607$$

2) Kuesioner Tingkat Kelelahan

$$N_1 = \frac{2 \times \delta}{\mu_1 - \mu_2} f(\alpha, \beta)$$

$$N_1 = \frac{2 \times 0,89}{38,4 - 36,48} 17,8$$

$$N_1 = 16,502$$

Dari kedua nilai diatas, nilai yang terbesar adalah 16,502 sehingga sampel yang diambil dalam penelitian adalah 16,502 orang. Besarnya sampel 20% untuk menghindari *drop out* subjek penelitian sehingga besarnya sampel menjadi 20 orang.

Deskripsi subjek menyatakan bahwa didapat usia rata-rata operator produksi 22,70 tahun dengan rentang usia antara 20-35 tahun. Tinggi badan subjek didapat rata-rata 1,61 m dengan rentang tinggi badan antara 1,55-1,75 m. Berat badan subjek didapat rata-rata 58,30 kg dengan rentang berat badan antara 45-76 kg. Dan indeks massa tubuh subjek didapat rata-rata 22,39 dengan kategori berat badan adalah normal.

Tabel 3. Deskripsi Subjek

Aspek	Rata-rata
Usia (Tahun)	22,70
Berat Badan (Kg)	58,30
Tinggi Badan (m)	1,61
BMI	22,39

c. Klasifikasi Subjektifitas Tingkat Risiko Otot Skeletal Berdasarkan Total Skor Individu

Tabel 4. Klasifikasi Tingkat Risiko Otot Skeletal Sebelum dan Sesudah Bekerja pada Posisi Berdiri dan Posisi Duduk.

Rspdn	Total Skor Individu							
	Pada Posisi Berdiri (Posisi Awal)				Pada Posisi Duduk (Posisi Pilihan)			
	Sebelum Bekerja	Tingkat Risiko	Sesudah Bekerja	Tingkat Risiko	Sebelum Bekerja	Tingkat Risiko	Sesudah Bekerja	Tingkat Risiko
1	37	Rendah	40	Rendah	35	Rendah	42	Rendah
2	37	Rendah	51	Sedang	38	Rendah	51	Sedang
3	38	Rendah	48	Rendah	36	Rendah	48	Rendah
4	37	Rendah	44	Rendah	37	Rendah	43	Rendah
5	36	Rendah	41	Rendah	36	Rendah	41	Rendah
6	39	Rendah	43	Rendah	41	Rendah	42	Rendah
7	51	Sedang	53	Sedang	48	Rendah	50	Sedang
8	45	Rendah	45	Rendah	43	Rendah	44	Rendah
9	58	Sedang	57	Sedang	55	Sedang	46	Sedang
10	45	Rendah	47	Rendah	44	Rendah	49	Rendah
11	45	Rendah	47	Rendah	42	Rendah	47	Rendah
12	48	Rendah	48	Rendah	48	Rendah	46	Rendah
13	47	Rendah	50	Sedang	47	Rendah	50	Rendah
14	54	Sedang	57	Sedang	50	Sedang	57	Sedang
15	47	Rendah	49	Rendah	46	Rendah	48	Rendah
16	44	Rendah	46	Rendah	43	Rendah	43	Rendah
17	52	Sedang	51	Sedang	50	Sedang	48	Sedang
18	43	Rendah	45	Rendah	43	Rendah	42	Rendah
19	51	Sedang	53	Sedang	50	Sedang	51	Sedang
20	50	Sedang	48	Rendah	45	Rendah	46	Rendah
x	45,20	Rendah	48,15	Rendah	43,85	Rendah	46,70	Rendah

Dapat diketahui bahwa tingkat keluhan muskuloskeletal sebelum melakukan pekerjaan pada posisi berdiri (posisi awal) dengan skor rata-rata 45,20 dengan kategori tingkat risiko otot skeletal yaitu rendah, sedangkan pada posisi duduk (posisi pilihan) dengan skor rata-rata 43,85 dengan kategori tingkat risiko otot skeletal yaitu rendah, maka terdapat penurunan keluhan muskuloskeletal pada posisi duduk sebesar 1,35.

Dan tingkat keluhan muskuloskeletal setelah melakukan pekerjaan pada posisi berdiri (posisi awal) dengan skor rata-rata 48,15 dengan kategori tingkat risiko otot skeletal yaitu rendah, sedangkan pada posisi duduk (posisi pilihan) dengan skor rata-rata 46,70 dengan kategori tingkat risiko otot skeletal yaitu rendah, maka terdapat penurunan keluhan muskuloskeletal pada posisi duduk sebesar 1,45.

d. Klasifikasi Tingkat Kelelahan Subjektivitas Berdasarkan Total Skor Individu.

Tabel 5. Klasifikasi Subjektifitas Tingkat Kelelahan Sebelum dan Sesudah Bekerja pada Posisi Berdiri dan Posisi Duduk

Rspdn	Total Skor Individu							
	Pada Posisi Berdiri (Posisi Awal)				Pada Posisi Duduk (Posisi Pilihan)			
	Sebelum Bekerja	Tingkat Risiko	Sesudah Bekerja	Tingkat Risiko	Sebelum Bekerja	Tingkat Risiko	Sesudah Bekerja	Tingkat Risiko
1	42	Rendah	54	Sedang	42	Rendah	48	Rendah
2	41	Rendah	52	Sedang	41	Rendah	48	Sedang
3	43	Rendah	48	Rendah	45	Rendah	50	Rendah
4	39	Rendah	46	Rendah	42	Rendah	44	Rendah
5	39	Rendah	43	Rendah	44	Rendah	48	Rendah
6	41	Rendah	51	Sedang	45	Rendah	48	Rendah
7	47	Rendah	57	Sedang	46	Rendah	51	Sedang
8	43	Rendah	55	Sedang	46	Rendah	51	Rendah
9	42	Rendah	60	Sedang	47	Sedang	52	Sedang
10	43	Rendah	56	Sedang	45	Rendah	49	Rendah
11	42	Rendah	55	Sedang	48	Rendah	50	Rendah
12	43	Rendah	48	Rendah	44	Rendah	50	Rendah
13	44	Rendah	50	Sedang	46	Rendah	50	Rendah
14	44	Rendah	60	Sedang	48	Sedang	56	Sedang
15	41	Rendah	49	Rendah	42	Rendah	52	Rendah
16	43	Rendah	52	Rendah	45	Rendah	54	Rendah
17	44	Rendah	47	Rendah	46	Sedang	50	Sedang
18	43	Rendah	46	Rendah	44	Rendah	47	Rendah
19	45	Rendah	53	Sedang	47	Sedang	53	Sedang
20	49	Rendah	65	Sedang	45	Rendah	53	Rendah
\bar{x}	42,90	Rendah	52,35	Sedang	44,90	Rendah	50,20	Rendah

Berdasarkan Tabel 5 dapat diketahui bahwa tingkat kelelahan sebelum melakukan aktivitas pekerjaan pada posisi berdiri (posisi awal) dengan skor rata-rata 42,90 dengan kategori tingkat kelelahan masih diantara skor 30 s/d 52 yaitu rendah, sedangkan pada posisi duduk (posisi pilihan) dengan skor rata-rata 44,90 dengan kategori tingkat kelelahan masih diantara skor 30 s/d 52 yaitu rendah, maka terdapat peningkatan kelelahan sebesar 2,0 atau sebesar 4,66%.

Dan tingkat kelelahan setelah melakukan aktivitas pekerjaan pada posisi berdiri (posisi awal) dengan skor rata-rata 52,35 dengan kategori tingkat kelelahan masih diantara skor 30 s/d 52 yaitu rendah, sedangkan pada posisi duduk (posisi pilihan) dengan skor rata-rata 50,20 dengan kategori tingkat kelelahan masih diantara skor 30 s/d 52 yaitu rendah, maka terdapat penurunan kelelahan sebesar 2,15 atau sebesar -4,11%.

Tabel 6. Rekap Hasil Tingkat Kelelahan Sebelum dan Sesudah Bekerja

Kelelahan	Posisi Berdiri (%)		Posisi Duduk (%)	
	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah
Pelemahan Kegiatan	40	44	43	57
Pelemahan Motivasi	35	38	38	44
Pelemahan Fisik	45	47	46	58

Dapat diketahui persentase kelelahan dari kuesioner kelelahan subjektif yang berisi 30 daftar pertanyaan yang terdiri dari 10 pertanyaan tentang pelemahan kegiatan (pertanyaan no 1 s/d 10); 10 pertanyaan tentang pelemahan motivasi (pertanyaan 11 s/d

20); dan 10 pertanyaan tentang gambaran kelelahan fisik (pertanyaan 21 s/d 30) yang dibagikan kepada responden, dapat diketahui bahwa terdapat peningkatan sebanyak 13% pada pelemahan kegiatan, 6% pada pelemahan motivasi, dan 11% pada kelelahan fisik pada kelelahan sesudah bekerja pada posisi duduk.

e. Klasifikasi Produktivitas Pada Posisi Berdiri dan Posisi Duduk

Tabel 7. Klasifikasi Produktivitas

Respdnen	Produktivitas	
	Posisi Berdiri (Posisi Awal)	Posisi Duduk (Posisi Pilihan)
1	0,17	0,19
2	0,20	0,20
3	0,18	0,23
4	0,19	0,23
5	0,16	0,26
6	0,15	0,22
7	0,16	0,20
8	0,19	0,18
9	0,20	0,19
10	0,20	0,18
11	0,21	0,21
12	0,18	0,20
13	0,16	0,21
14	0,20	0,20
15	0,17	0,21
16	0,20	0,20
17	0,21	0,21
18	0,18	0,19
19	0,21	0,21
20	0,18	0,22
\bar{x}	0,19	0,21

Berdasarkan Tabel 7 dapat diketahui bahwa produktivitas operator produksi pada posisi berdiri dengan skor rata-rata yaitu 0,19. Sedangkan produktivitas operator produksi pada posisi duduk dengan skor rata-rata yaitu 0,21. Maka terdapat peningkatan sebesar 0,02 atau sebesar 10,53%.

3.2. Pembahasan

a. Uji Normalitas Terhadap Beban Kerja, Keluhan Muskuloskeletal dan Kelelahan

Uji normalitas untuk menguji data kuesioner keluhan subjektif muskuloskeletal sebelum dan sesudah bekerja pada posisi berdiri, kelelahan mental subjektif sebelum dan sesudah bekerja pada posisi berdiri, keluhan subjektif muskuloskeletal sebelum dan sesudah bekerja pada posisi duduk, kelelahan mental subjektif sebelum dan sesudah bekerja pada posisi duduk, produktivitas pada posisi berdiri dan posisi duduk. Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal atau tidak, uji normalitas menggunakan *Kolmogorov-Smirnov* yang ditunjukkan pada tabel 8 Uji Normalitas.

Tabel 8. Uji Normalitas

Aspek	Rerata	P
Keluhan Muskuloskeletal Sebelum Bekerja Pada Posisi Berdiri (Posisi Awal)	45,20	0,200
Keluhan Muskuloskeletal Sesudah Bekerja Pada Posisi Berdiri (Posisi Awal)	48,15	0,200
Kelelahan Mental Subjektif Sebelum Bekerja Pada Posisi Berdiri (Posisi Awal)	42,90	0,077
Kelelahan Mental Subjektif Sesudah Bekerja Pada Posisi Berdiri (Posisi Awal)	52,35	0,200
Keluhan Muskuloskeletal Sebelum Bekerja Pada Posisi Duduk (Posisi Pilihan)	43,85	0,200
Keluhan Muskuloskeletal Setelah Bekerja Pada Posisi Duduk (Posisi Pilihan)	46,70	0,200
Kelelahan Mental Subjektif Sebelum Bekerja Pada Posisi Duduk (Posisi Pilihan)	44,90	0,132
Kelelahan Mental Subjektif Sesudah Bekerja Pada Posisi Duduk (Posisi Pilihan)	50,20	0,200
Produktivitas Pada Posisi Berdiri (Posisi Awal)	0,19	0,063
Produktivitas Pada Posisi Duduk (Posisi Pilihan)	0,21	0,065

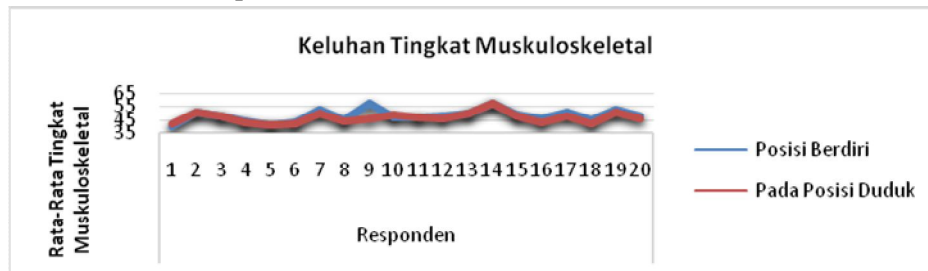
p = nilai probabilitas. Berdasarkan perhitungan, nilai p yang didapat dari seluruh aspek lebih besar dari pada 0,05 ($p > 0,05$) dengan demikian semua data berdistribusi normal.

b. Uji T Terhadap Beban Kerja, Keluhan Muskuloskeletal dan Kelelahan Setelah Bekerja

Tabel 9. Rata-rata, Beda Rata-rata dan Uji t Antara Posisi Berdiri Dengan Posisi Duduk Setelah Bekerja

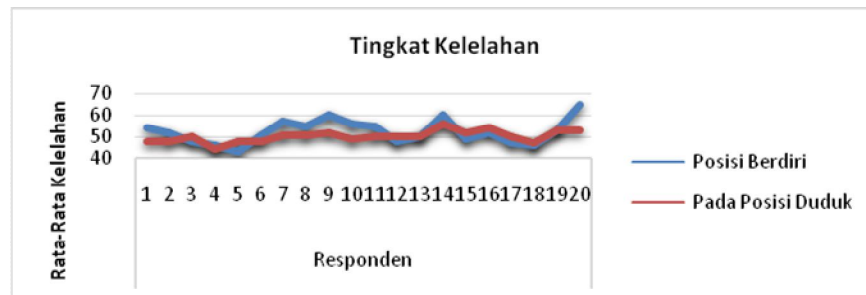
Variabel	Posisi Kerja	Rata-rata	Beda Rata-Rata	Persentase	t Hitung	P
Keluhan Muskuloskeletal	Berdiri	48,15	1,45	-3,01%	2,398	0,027
	Duduk	46,70				
Kelelahan	Berdiri	52,35	2,15	-4,11%	2,154	0,044
	Duduk	50,20				
Produktivitas	Berdiri	0,19	0,02	10,53%	-3,186	0,005
	Duduk	0,21				

Berdasarkan tabel 7 menyatakan bahwa tingkat keluhan muskuloskeletal, kelelahan dan produktivitas pada sampel diatas diketahui bahwa nilai probablilitas masing-masing 0,027; 0,044; 0,005 ($p < 0,05$).



Gambar 3. Grafik Tingkat Keluhan Muskuloskeletal Antara Posisi Berdiri dan Posisi Duduk

Sebagian besar sampel mengalami penurunan tingkat keluhan muskuloskeletal, Beda rata-rata tingkat keluhan muskuloskeletal antara posisi berdiri (posisi awal) dengan posisi duduk (posisi pilihan) adalah sebesar 1,45 atau terjadi penurunan sebesar -1,45%.



Gambar 4. Grafik Keluhan Kelelahan Antara Posisi Berdiri dan Posisi Duduk

Berdasarkan Gambar 4 sebagian besar sampel mengalami penurunan kelelahan antara posisi berdiri dengan posisi duduk. Beda rata-rata kelelahan antara posisi berdiri (posisi awal) dengan posisi duduk (posisi pilihan) adalah sebesar 2,15 atau terjadi penurunan sebesar -4,11%.



Gambar 5. Grafik Produktivitas Antara Posisi Berdiri dan Posisi Duduk

Gambar 5 menjelaskan bahwa sebagian besar sampel mengalami peningkatan tingkat produktivitas kerja antara posisi berdiri dengan posisi duduk. Beda rata-rata produktivitas antara posisi berdiri (posisi awal) dengan posisi duduk (posisi pilihan) adalah sebesar 0,02 atau terjadi kenaikan sebesar 10,53%.

4. KESIMPULAN

- a. Tingkat keluhan subjektif muskuloskeletal sesudah bekerja pada posisi berdiri dan posisi duduk menggunakan kuesioner Nordic Body Map menunjukkan bahwa skor rata-rata 48,15 dengan kategori tingkat risiko otot skeletal yaitu rendah, sedangkan pada posisi duduk dengan skor rata-rata 46,70 dengan kategori tingkat risiko otot skeletal yaitu rendah, maka terdapat selisih antara keluhan muskuloskeletal pada posisi berdiri dan posisi duduk sebesar -1,45 atau terjadi penurunan sebesar -3,01%.
- b. Kelelahan operator produksi ditinjau dari kelelahan secara subjektif sesudah bekerja pada posisi berdiri dan posisi duduk menggunakan kuesioner *Subjective Self Rating Test* menunjukkan bahwa skor rata-rata 52,35 dengan kategori tingkat kelelahan masih diantara skor 30 s/d 52 yaitu rendah, sedangkan pada posisi duduk dengan skor rata-rata 50,20 dengan kategori tingkat kelelahan masih diantara skor 30 s/d 52 yaitu rendah, maka terdapat penurunan kelelahan sebesar -2,15 atau terjadi penurunan sebesar -4,11%.
- c. Dari pengukuran kelelahan pada posisi berdiri dan posisi duduk menggunakan kuesioner 30 daftar pertanyaan yang terdiri dari 10 pertanyaan tentang pelemahan kegiatan (pertanyaan no 1 s/d 10); 10 pertanyaan tentang pelemahan motivasi (pertanyaan 11 s/d 20); dan 10 pertanyaan tentang gambaran kelelahan fisik (pertanyaan 21 s/d 30) yang dilakukan setelah bekerja, ternyata dari 20 operator produksi terdapat peningkatan sebanyak 13% pada pelemahan kegiatan, 6% pada pelemahan motivasi, dan 11% pada kelelahan fisik setelah melakukan aktivitas bekerja pada posisi duduk.
- d. Dapat diketahui bahwa produktivitas pada posisi berdiri dengan skor rata-rata 0,19, sedangkan produktivitas pada posisi duduk dengan skor rata-rata 0,21. Maka terdapat selisih produktivitas pada posisi berdiri dan posisi duduk sebesar 0,02 atau terjadi kenaikan sebesar 10,53%.

DAFTAR PUSTAKA

- Fahmi, Rahmadi. 2013. "GAMBARAN KELELAHAN DAN KELUHAN MUSKULOSKELETAL PADA PENGEMUDI BUS MALAM JARAK JAUH PO . RESTU MULYA." *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health* 4 (3): 167–76.
- Jalajuwita, Rovanya Nurhayuning, and Indriati Paskarini. 2015. "Hubungan Posisi Kerja Dengan Keluhan Muskuloskeletal Pada Unit Pengelasan Pt . X Bekasi." *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*. 4 (1): hal: 33-42.
- Juniar, Helma Hayu, Rahmaniyah Dwi Astuti, and Irwan Iftadi. 2017. "Analisis Sistem Kerja Shift Terhadap Tingkat Kelelahan Dan Pengukuran Beban Kerja Fisik Perawat RSUD Karanganyar." *Performa* 16 (1): 44–53.
- Mutia, Mega. 2014. "PSIKOLOGIS PADA OPERATOR PEMETIKAN TEH DAN OPERATOR PRODUKSI TEH HIJAU." *Optimasi Sistem Industri* 13 (1): 503–17.
- Nasution, Siti Rohana. 2010. "Analisis Beban Kerja Dan Gangguan Muskuloskeletal Pekerja Pria Pada Perkampungan Kecil Penggilingan Cakung Jakarta Timur." *Prosiding Seminar Nasional Rekayasa Material, Sistem Manufaktur Dan Energi Analisis*.
- Prawira, Made Adhyatma, Ni Putu Nita Yanti, Endri Kurniawan, and Putu Wulandari Artha. 2017. "MUSKULOSKELETAL PADA MAHASISWA UNIVERSITAS UDAYANA TAHUN 2016 FACTORS RELATED MUSCULOSKELETAL DISORDERS ON STUDENTS OF UDAYANA UNIVERSITY ON 2016." *Journal of Industrial Hygiene and Occupational Health* 1 (2).
- Rovitri, Anestia, Halinda Sari Lubis, and Mhd Makmur Sinaga. 2015. "PERBEDAAN KELUHAN MUSKULOSKELETAL SEBELUM DAN SESUDAH PEMBERIAN WORKPLACE STRETCHING-EXERCISE PADA PERAWAT DI RSIA BADRUL AINI MEDAN" 13 (51308468): hal: 14-22. <https://doi.org/10.6052/j.issn.1000-4750.2014.04.S008>.

- Siswiyanti, and Saufik Luthfianto. 2011. “Beban Kerja Dan Keluhan Sistem Musculoskeletal Pada Pembatik Tulis Di Kelurahan Kalinyamat Wetan Kota Tegal.” *Prosiding Seminar Nasional Sains Dan Teknologi*, hal: 70-75.
- Susetyo, Joko, Titin Isna Oesman, and Sigit Tri Sudharman. 2012. “Pengaruh Shift Kerja Terhadap Kelelahan Karyawan Dengan Metode Bourdon Wiersma Dan 30 Item Of Rating Scale.” *Jurnal Teknologi* 5 (1): 32–39.