

PENGATURAN ORGANISASI KERJA BERORIENTASI ERGONOMI MENURUNKAN RESPON FISILOGIS PEKERJA DAN WAKTU BONGKAR MUAT DI KOMPLEK PERGUDANGAN BULOG BATUBULAN DIVISI REGIONAL BALI

¹Ni Wayan Sutrisni, ²I.D.P. Sutjana, ³I Putu Gede Adiatmika

¹ Mahasiswa Program Studi Magister Ergonomi Fisiologi Kerja Universitas Udayana

² Staff Dosen Program Studi Magister Ergonomi Fisiologi Universitas Udayana

³ Staff Dosen Program Studi Magister Ergonomi Fisiologi Universitas Udayana

wayansutrisni5@gmail.com

ABSTRAK

Proses bongkar muat beras di pergudangan bulog masih dilakukan dengan tenaga fisik. Berat beban yang diangkat sekitar 60 kg, melebihi beban maksimal yang ditentukan sekitar 40-50 kg. Disamping itu buruh pengumpan yang menaikan beban ke atas bahu buruh pengangkut bekerja dengan sikap membungkuk, kepala menunduk, mengangkat melebihi tinggi bahu dan dilakukan berulang. Kondisi demikian meningkatkan respon fisiologis dan memperlambat waktu bongkar muat. Tujuan penelitian ini untuk membuktikan seberapa besar pengaturan organisasi kerja berorientasi ergonomi dapat menurunkan respon fisiologis serta waktu bongkar muat.

Telah dilakukan penelitian di komplek pergudangan bulog Batubulan divisi regional Bali, Gianyar. Penelitian eksperimental dengan rancangan sama subjek dengan subjek 12 orang buruh. Periode I proses bongkar muat tanpa intervensi. Periode II dengan intervensi pengurangan berat beban dan rotasi tugas. Beban kerja, keluhan muskuloskeletal, kelelahan, dan waktu bongkar muat dianalisis antar Periode I dan Periode II.

Hasil penelitian diperoleh bahwa pengaturan organisasi kerja berorientasi ergonomi dapat menurunkan beban kerja periode I sebelum kerja rerata $81,00 \pm 4,30$ dan sesudah kerja rerata $128 \pm 12,7$, periode II sebelum kerja rerata $81,47 \pm 4,20$ dan sesudah kerja rerata $116 \pm 7,06$ penurunan sebesar 9,4%. Menurunkan keluhan muskuloskeletal periode I sebelum kerja rerata $42,41 \pm 4,62$ dan sesudah kerja rerata $54,30 \pm 4,64$ periode II sebelum kerja rerata $42,08 \pm 4,87$ dan sesudah kerja rerata $46,35 \pm 4,46$ penurunan sebesar 14,64%. Menurunkan kelelahan periode I sebelum kerja rerata $35,67 \pm 2,94$ dan sesudah kerja rerata $67,80 \pm 2,26$ periode II sebelum kerja rerata $35,95 \pm 2,36$ dan sesudah kerja rerata $57,82 \pm 2,56$ penurunan sebesar 14,72%, menurunkan waktu kerja periode I rerata $3,24 \pm 0,08$ dan periode II rerata $3,15 \pm 0,04$ penurunan sebesar 2,78%. Pengaturan organisasi kerja berorientasi ergonomi dapat menurunkan beban kerja, keluhan muskuloskeletal, kelelahan, dan waktu bongkar muat ($p < 0,05$).

Disimpulkan pengaturan organisasi kerja berorientasi ergonomi pada proses bongkar muat dapat menurunkan respon fisiologis dan waktu bongkar muat. Disarankan pengaturan organisasi kerja berorientasi ergonomi dapat diterapkan untuk meningkatkan kesehatan dan kualitas hidup pekerja.

Kata kunci : Pengaturan Organisasi Kerja Berorientasi Ergonomi, Beban Kerja, Keluhan Muskuloskeletal, Kelelahan, dan Waktu Bongkar Muat

**ARRANGEMENT OF ERGONOMIC-ORIENTED WORKING ORGANIZATION
 REDUCES THE PHYSIOLOGICAL RESPONSE OF WORKERS AND THE LOADING
 AND UNLOADING TIME IN THE WAREHOUSING COMPLEX OF THE LOGISTICS
 AGENCY OF BALI REGIONAL DIVISION AT BATUBULAN**

ABSTRACT

The process of loading and unloading of rice uses human physical energy. The weight of load lifted about 60 kg, exceeding the maximum load determined about 40-50 kg. while the laborer frederick who raises the load on the shoulder of the carrier worker with a bent posture. Hard bowed, holding over the shoulder high and done repeatedly. This conditions increase the physiological response and slow down the loading time.

This research has been done in the warehouse complex of Bulog Batubulan Bali regional division, Gianyar. Experimental research with the same design subject with the subject of 12 workers. Period I process of loading and unloading without intervention. Period II with weight reduction interventions and task rotation. Workload, musculoskeletal complaints, fatigue, loading and unloading time. The data were analyzed between Period 1 and Period II.

The result of the research shows that ergonomically oriented work organization arrangement can decrease work load of period I pre $81,00 \pm 4,30$ and post $128 \pm 12,7$, period II pre $81,47 \pm 4,20$ and post $116 \pm 7,06$ decrease equal to 27,34%, decrease musculoskeletal complaint of period I pre $42,41 \pm 4,62$ and post $54,30 \pm 4,64$ period II pre $42,08 \pm 4,87$ and post $46,35 \pm 4,46$ decrease equal to 64, 10%, decreased fatigue period I pre $35,67 \pm 2,94$ and post $67,80 \pm 2,26$ period II pre $35,95 \pm 2,36$ and post $57,82 \pm 2,56$ decrease of 31,95%, decrease the working time of the period I $3,24 \pm 0,08$ and the period II $3,15 \pm 0,04$ decline by 3,03%. The organization of ergonomically oriented work organization may decrease workload, musculoskeletal complaints, fatigue, and significant loading and unloading time ($P < 0,05$).

It concluded that ergonomic- oriented work organization arrangement on loading and unloading process can decrease physiological response. It is recommended that ergonomic-oriented work organization arrangements can be applied to improve workers' health and quality of life.

Key words: Arrangement of ergonomic-oriented working organization, Workload, Musculoskeletal complaints, Fatigue, Loading and unloading time.

PENDAHULUAN

Kegiatan bongkar muat di Komplek Pergudangan Batubulan BULOG Divisi Regional Bali menggunakan tenaga fisik manusia (*manual handling*) karena mesin yang tersedia tidak dapat digunakan. Dalam hal ini kerja otot atau kerja fisik merupakan modal utama buruh dalam melaksanakan pekerjaannya.

Bongkar muat dari dalam gudang ke mobil truk dikerjakan oleh 12 orang buruh yang didominasi oleh buruh laki-laki sebanyak 7 orang dan buruh perempuan sebanyak 5 orang. Pada pembagian tugas pekerjaan 2 orang buruh bertugas mengangkat beras (pengumpan) kemudian meletakkannya di punggung buruh pemanggul sedangkan 10 buruh lainnya mengangkut beras dengan cara memanggul sampai di truk selanjutnya menurunkan beras

dari punggungnya dengan cara membuang ke bawah pada tumpukan beras yang rendah atau menurunkan dengan bantuan buruh pemanggul yang lain bila tumpukan beras tinggi.

Pergantian tugas pekerjaan antara pengumpan dan pemanggul tidak dilakukan sehingga menyebabkan keluhan muskuloskeletal lebih dirasakan oleh buruh pengumpan daripada buruh pemanggul karena jumlah buruh pengumpan lebih sedikit daripada buruh pemanggul yaitu sebanyak 2 orang sehingga repetisi angkat yang dilakukan buruh sangat tinggi yaitu 138 kali per jam serta mengalami sikap kerja tidak alamiah.

Sikap kerja saat mengumpan juga tidak alamiah dimana buruh pengumpan bekerja dengan sikap membungkuk dan *twisting* pada tumpukan beras yang rendah sedangkan pada tumpukan beras yang tinggi posisi kerja berdiri dan *twisting*. Selain itu buruh melakukan aktivitas angkat angkut secara berulang sehingga menyebabkan otot-otot menerima tekanan akibat beban kerja secara terus menerus tanpa memperoleh kesempatan untuk relaksasi sehingga menyebabkan energi diperlukan lebih tinggi yang menyebabkan denyut nadi meningkat lebih tinggi, cepat merasa lelah dan otot memerlukan waktu pemulihan lebih lama.

Beban yang diangkat oleh satu orang buruh sebanyak 4 zak beras dimana setiap zak beras mempunyai berat 15 kg, sehingga setiap orang mengangkut sebesar 60 kg, sementara beban fisik maksimal yang boleh diangkat sebesar 50 kg (Suma'mur, 1995), sedangkan menurut Peraturan Menteri Tenaga Kerja, Transmigrasi, dan Koperasi No. Per. 01/MEN/1978 beban angkat maksimum yang diperbolehkan untuk laki-laki 40 kg dan wanita 15 kg.

Komisi Keselamatan dan Kesehatan kerja merekomendasikan batas angkat lebih dari 55 kg harus dilaksanakan dengan menggunakan peralatan mekanis dan harus dibawah pengawasan ketat (Nurmianto, 1998). Manuaba

(2000) menyatakan bahwa jika tuntutan tugas lebih besar dari kemampuan seseorang maka akan terjadi penampilan akhir yaitu adanya ketidaknyamanan, *overstress*, kelelahan, kecelakaan, cedera, rasa sakit, dan tidak produktif.

Pekerjaan *manual handling* dapat menimbulkan cedera berupa keseleo/ketegangan otot, terutama pada bagian otot pinggang dan punggung disebabkan karena aplikasi pekerjaan yang tidak benar dan penerahan tenaga untuk periode lama. Sikap tubuh yang dipaksakan dan repetisi gerakan yang berlebihan merupakan faktor penting sebagai penyebab terjadinya cedera.

Pengaturan organisasi kerja berupa pengurangan berat beban dan rotasi tugas pada kegiatan bongkar muat dapat memperbaiki permasalahan yang dihadapi oleh buruh. Dengan Penerapan ergonomi akan tercipta kondisi dan lingkungan kerja yang sehat, aman, nyaman, dan efisien sehingga dapat menurunkan respon fisiologis buruh dan menurunkan waktu bongkar muat.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental, dengan menggunakan rancangan sama subjek (*treatment by subject design*). Tujuan penelitian ini untuk membuktikan pengaturan organisasi kerja berorientasi ergonomi pada proses bongkar muat dapat menurunkan respon fisiologis dinilai dari penurunan beban kerja, keluhan muskuloskeletal, kelelahan, dan waktu bongkar muat

Populasi dan Sampel

Populasi penelitian berjumlah 12 orang Buruh yang bekerja di Komplek pergudangan Batubulan BULOG Divisi Regional Bali. Buruh berjenis kelamin laki-

laki dan perempuan dengan umur berkisar antara 30-60 tahun. Berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi didapatkan sampel sebanyak 12 orang.

Instrumen Penelitian

Beban kerja diukur dengan menghitung denyut nadi kerja menggunakan alat *stopwatch*, dengan metode sepuluh denyut, keluhan muskuloskeletal pada subjek diukur dengan kuesioner *Nordic Body Map*, kelelahan diukur menggunakan kuesioner *30 item of rating scale*, waktu bongkar muat diukur menggunakan *stopwatch*. Pengukuran dilakukan 5 kali dalam seminggu selama 2 minggu.

HASIL PENELITIAN

Karakteristik subjek penelitian

Karakteristik subjek penelitian disajikan pada Tabel 1

Tabel 1 Karakteristik Subjek Penelitian

Karakteristik Subjek	n	Rerata	Simpang baku	Rentangan
Umur (th)	12	45,25	11,25	30-60
Masa Kerja (th)	12	12,83	7,62	4-30
Tinggi Badan (cm)	12	161,00	7,19	152-173
Berat Badan (kg)	12	64,00	8,2	50-77
IMT	12	24,60	4,00	19,10-30,80

Berdasarkan Tabel 1 yang dianalisis terhadap 12 orang buruh diketahui dari segi umur, masa kerja, berat badan, tinggi badan termasuk dalam kategori normal, IMT termasuk kategori normal sedangkan masa kerja termasuk kategori berpengalaman.

Analisis Beban Kerja

Beban kerja di uji dengan menggunakan *Shapiro-Wilk test* untuk melihat normalitas data. Beban kerja Periode I sebelum bekerja $p=0,057$ dan sesudah bekerja $p=0,062$ sedangkan Beban kerja pada Periode II sebelum bekerja $p=0,166$ dan sesudah bekerja $p=0,959$. Hasil uji diperoleh data berdistribusi normal ($p>0,05$).

Uji dengan *Paired Sample t-Test* merupakan uji beda antara sebelum dan sesudah pada masing-masing kelompok dilakukan dengan membandingkan skor beban kerja pada masing-masing Periode. Hasil uji dengan *Paired Sampel t-Test* sebelum dan sesudah bekerja pada Periode I dan Periode II menunjukkan nilai $p=0,001$. Hasil analisis menunjukkan ada perbedaan bermakna terhadap kondisi akhir antara tiap periode ($p<0,05$).

Uji dengan *Independent t-Test* dilakukan dengan membandingkan skor beban kerja pada Periode I dan Periode II. Hasil uji dengan *Independent t-Test* disajikan pada Tabel 2

Tabel 2 Hasil Uji Efek Intervensi terhadap beban kerja sebelum dan sesudah kerja

Uji Efek Intervensi Terhadap Beban Kerja Sebelum dan Sesudah Kerja pada Periode I dan Periode II				
	N	Selisih		Nilai p
		Rerata	SB	
Periode I	12	47,55	13,6	0,011
Periode II	12	34,55	8,60	

Uji efek intervensi terhadap beban kerja menggunakan *Independent t-Test* menunjukkan $p=0,011$ adanya perbedaan bermakna ($p<0,05$) pada Periode I dan Periode II.

Analisis Keluhan Muskuloskeletal

Keluhan muskuloskeletal di uji dengan menggunakan *Shapiro-Wilk test* untuk melihat normalitas data. Keluhan muskuloskeletal Periode I sebelum bekerja $p=0,832$ dan sesudah bekerja $p=0,824$ sedangkan keluhan muskuloskeletal pada Periode II sebelum bekerja $p=0,339$ dan sesudah bekerja $p=0,483$. Hasil uji diperoleh data berdistribusi normal ($p>0,05$).

Uji dengan *Paired Sample t-Test* merupakan uji beda antara sebelum dan sesudah pada masing-masing kelompok dilakukan dengan membandingkan skor keluhan muskuloskeletal pada masing-masing Periode. Hasil uji dengan *Paired Sampel t-Test* sebelum dan sesudah bekerja pada Periode I dan Periode II menunjukkan nilai $p=0,000$. Hasil analisis menunjukkan ada perbedaan bermakna terhadap kondisi akhir antara tiap periode ($p<0,05$).

Uji *Independent t-Test* dilakukan dengan membandingkan skor keluhan muskuloskeletal pada Periode I dan Periode II. Hasil uji dengan *Independent t-Test* disajikan pada Tabel 3

Tabel 3 Hasil Uji Efek Intervensi terhadap Keluhan Muskuloskeletal Menggunakan *Independent t-Test*

Uji Efek Intervensi Terhadap Keluhan Muskuloskeletal Sebelum dan Sesudah

	Kerja pada Periode I dan Periode II			Nilai p
	n	Selisih		
		Rerata	SB	
Periode I	12	11,88	1,89	0,001
Periode II	12	4,27	0,76	

Uji Efek intervensi terhadap keluhan muskuloskeletal menggunakan *Independent t-Test* menunjukkan $p=0,001$ adanya perbedaan bermakna ($p<0,05$) pada Periode I dan Periode II.

Analisis Kelelahan

Kelelahan di uji dengan menggunakan *Shapiro-Wilk test* untuk melihat normalitas data. Kelelahan Periode I sebelum bekerja $p=0,085$ dan sesudah bekerja $p=0,702$ sedangkan keluhan muskuloskeletal pada Periode II sebelum bekerja $p=0,068$ dan sesudah bekerja $p=0,380$. Hasil uji diperoleh data berdistribusi normal ($p>0,05$).

Uji dengan *Paired Sample t-Test* merupakan uji beda antara sebelum dan sesudah pada masing-masing kelompok dilakukan dengan membandingkan skor kelelahan pada tiap Periode. Hasil uji dengan *Paired Sampel t-Test* sebelum dan sesudah bekerja pada Periode I dan Periode II menunjukkan nilai $p=0,001$. Hasil analisis menunjukkan ada perbedaan bermakna terhadap kondisi akhir antara tiap periode ($p<0,05$).

Uji *Independent t-Test* dilakukan dengan membandingkan skor kelelahan pada Periode I dan Periode II. Hasil uji dengan *Independent t-Test* disajikan pada Tabel 4

Tabel 4 Hasil Uji Efek intervensi terhadap Kelelahan Menggunakan *Independent t-Test*

Uji Efek Intervensi Terhadap Kelelahan Sebelum dan Sesudah

	Kerja pada Periode I dan Periode II			Nilai p
	N	Selisih		
		Rerata	SB	
Periode I	12	32,13	1,74	0,001
Periode II	12	21,87	2,68	

Uji efek intervensi menggunakan *Independent t-Test* menunjukkan $p=0,001$ adanya perbedaan bermakna pada Periode I dan Periode II ($p<0,05$).

Analisis Kecepatan Waktu Kerja

Kecepatan waktu kerja di uji dengan menggunakan *Shapiro-Wilk test* untuk melihat normalitas data. Kecepatan waktu kerja Periode I adalah $p=0,666$ dan kecepatan waktu kerja pada Periode II adalah $p=0,715$. Hasil uji diperoleh data berdistribusi normal ($p>0,05$).

Uji *Independent t-Test* dilakukan dengan membandingkan skor kecepatan waktu kerja pada Periode I dan Periode II. Hasil uji dengan *Independent t-Test* disajikan pada Tabel 5

Tabel 5 Hasil Uji Beda Kecepatan Waktu Kerja Menggunakan *Independent t-Test*

Uji *Independent t-Test* Kecepatan Waktu Kerja

Variabel	n	Periode I		Periode II		Nilai p
		Rerata (Menit)	SB	Rerata (Menit)	SB	
Kecepatan Waktu Kerja	12	3,24	0,08	3,15	0,04	0,049

Uji kecepatan waktu kerja menggunakan *Independent t-Test* menunjukkan $p=0,049$ adanya perbedaan bermakna pada Periode I dan Periode II ($p<0,05$).

PEMBAHASAN

Karakteristik Subjek Penelitian

Umur subjek yang terlibat dalam penelitian ini dengan rerata $45,25\pm 11,25$ tahun. Rerata umur tersebut berada dalam

rentang umur produktif, dimana subjek dapat melakukan aktivitas dengan kekuatan fisik yang optimal. Pada penelitian lain, faktor umur di atas usia 40 tahun, subjek dapat beraktivitas fisik dengan baik. Seperti penelitian Josephus (2011) dengan subjek nelayan pukat cincin berusia rerata 51,28 tahun, penelitian Widana (2013) dengan subjek petani berusia rerata 41,35 tahun.

Rerata masa kerja subjek dalam penelitian ini adalah $12,83\pm 7,62$ tahun. Dari nilai rerata pengalaman ini subjek telah terampil dan mampu untuk beradaptasi dengan pekerjaannya. Penelitian Yusuf (2016) dengan rerata pengalaman subjek di atas 6 tahun dengan beban kerja fisik dominan, menunjukkan pengalaman kerja yang cukup lama memberikan gambaran yang baik bagaimana subjek dapat beradaptasi dengan baik terhadap perubahan teknologi dan alat pendukung pekerjaan.

Rerata berat badan subjek penelitian adalah $64\pm 8,2$ kg dan rerata tinggi badan subjek penelitian adalah $161\pm 7,19$ cm. Ditinjau dari berat dan tinggi badan subjek penelitian, maka dalam penelitian ini tidak jauh berbeda dengan penelitian Artayasa (2007) tentang seorang wanita pengangkut kelapa di Banjar Semeja, Desa Antosari Tabanan, bahwa rentangan berat badan subjek penelitian berkisar antara 46 sampai 65 kg dan tinggi badan berkisar antara 146 sampai 160 cm.

Rerata IMT subjek penelitian $24,60\pm 4,00$ kg/m^2 . Hal ini menunjukkan bahwa IMT subjek dalam penelitian ini dalam kategori normal. Berdasarkan Kepmenkes RI (2014) normal IMT 18,5-25,0. Penghitungan IMT diperlukan untuk

mengetahui keseimbangan asupan gizi seseorang (Adiatmika, 2007).

Beban Kerja

Denyut nadi Periode I rerata sebelum bekerja adalah $81 \pm 4,30$ dpm dan rerata setelah bekerja $128 \pm 12,7$ dpm, denyut nadi pada Periode II rerata sebelum bekerja adalah $81,47 \pm 4,20$ dpm dan rerata setelah bekerja adalah $116 \pm 7,06$ dpm. mempengaruhi produktivitas kerja. Hasil analisis menunjukkan bahwa ada perbedaan ($p < 0,05$). Selisih skor denyut nadi Periode I adalah 47,55 dpm sedangkan selisih skor denyut nadi Periode II adalah 34,55 dpm. Terjadi selisih penurunan denyut nadi Periode I dan Periode II sebesar 13 dpm yaitu 9,4% saat setelah diberikannya intervensi.

Penelitian ini menunjukkan rotasi tugas pada proses bongkar muat menyebabkan terjadinya perubahan sikap tubuh antara buruh pengumpan dan buruh pemanggul, dimana buruh pengumpan mengalami sikap membungkuk dan *twisting* serta lebih banyak mendapat waktu relaksasi sedangkan tugas pemanggul mengalami sikap kepala menunduk, pergelangan tangan terangkat.

Rotasi tugas ini juga memberikan waktu kepada buruh untuk melakukan istirahat aktif dan minum air putih diantara tugasnya sebagai pengumpan sehingga memberikan kesempatan kepada otot untuk rileksasi dan memenuhi kebutuhan cairan, saat otot rileksasi energi yang diperlukan oleh otot juga berkurang sehingga menyebabkan kerja pompa jantung menurun yang ditandai dengan terjadinya penurunan denyut nadi kerja, selain itu dengan waktu

istirahat diharapkan kontraksi otot kembali pulih seperti semula dan dapat kontraksi secara optimal.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Setiawan (2015) desain organisasi kerja berbasis ergonomi menurunkan beban kerja sebesar 16,06%, beban kerja berkurang yang ditandai dengan berkurangnya denyut nadi pada saat bekerja, dikarenakan adanya istirahat aktif disela pekerjaan pada saat pengumpan.

Keluhan Muskuloskeletal

Keluhan muskuloskeletal Periode I rerata sebelum bekerja adalah $42,41 \pm 4,62$ dan rerata setelah bekerja adalah $54,30 \pm 4,64$ sedangkan Periode II rerata sebelum bekerja adalah $42,08 \pm 4,87$ dan rerata setelah bekerja $46,35 \pm 4,46$. Hasil analisis menunjukkan ada perbedaan ($p < 0,05$). Selisih skor muskuloskeletal Periode I adalah 11,9 sedangkan selisih skor muskuloskeletal Periode II adalah 4,3. Terjadi selisih penurunan keluhan muskuloskeletal Periode I dan Periode II sebesar 7,62 yaitu 14,64% pada saat setelah dilakukannya intervensi.

Penelitian ini menunjukkan gerakan angkat angkut beras yang berulang menyebabkan otot leher, bahu, punggung, pinggang, bokong dan betis bekerja terus menerus sehingga keluhan otot skeletal semakin besar. Sebelum intervensi keluhan muskuloskeletal terbesar pada daerah pinggang 90%, punggung 80%, leher belakang 80%, lutut 60%, bahu 50%, sedangkan setelah intervensi keluhan menurun pada pinggang 70%, punggung 65%, leher belakang 70%, lutut 50%, bahu 30%.

Rotasi tugas pada proses bongkar muat memberikan kesempatan kepada otot

untuk relaksasi sehingga terjadi pemulihan sel-sel otot yang menyebabkan terjadi penurunan keluhan muskuloskeletal. Sikap kerja buruh di gudang bulog berdiri dengan membawa beban yang melebihi kapasitas kerja, pengaturan organisasi kerja berupa pengurangan jumlah zak beras diharapkan dapat mengurangi kontraksi otot sehingga keluhan muskuloskeletal menurun. Bekerja dengan sikap berdiri dalam jangka waktu lama dapat menyebabkan terjadinya transfer beban dari bagian tubuh atas ke bagian tubuh bawah, sehingga terjadi rasa nyeri pada tubuh bagian bawah (Zander, 2004).

Hasil penelitian ini didukung oleh beberapa penelitian lain yang dilakukan pada tukang bangunan menunjukkan aktivitas kelistrikan otot erector spine menurun sebesar 88,90% dan keluhan muskuloskeletal menurun 22,92% setelah diberikan intervensi perbaikan cara angkat angkut material bangunan (Muliarta, 2015).

Kelelahan

Rerata kelelahan Periode I sebelum bekerja adalah $35,67 \pm 2,94$ dan setelah bekerja $67,80 \pm 2,26$ sedangkan Periode II sebelum bekerja adalah $35,95 \pm 2,36$ dan setelah bekerja $57,82 \pm 2,56$. Hasil analisis menunjukkan bahwa ada perbedaan ($p < 0,05$). Selisih skor kelelahan Periode I adalah 32,1 sedangkan skor kelelahan Periode II adalah 21,9, selisih skor kelelahan Periode I dan Periode II 10,27, adanya penurunan skor kelelahan sebesar 14,72% pada saat setelah diberikannya intervensi.

Perubahan rotasi kerja menyebabkan kontraksi dan beban muskuloskeletal berkurang sehingga kelelahan secara umum juga berkurang. Rotasi pada saat bertugas sebagai

pengumpan buruh mendapat kesempatan untuk melakukan istirahat aktif sementara menunggu buruh yang lain memanggul beras ke atas truk. Berkurangnya waktu penyelesaian bongkar muat dan adanya kesempatan istirahat aktif menyebabkan kontraksi otot menjadi lebih efisien sehingga kelelahan menurun.

Kondisi otot yang kuat dan lama selama jam kerja mengakibatkan satu keadaan yang dikenal sebagai kelelahan otot. Kelelahan otot pada saat bekerja meningkat hampir berbanding langsung dengan kecepatan pengurangan glikogen otot. Oleh karena itu kelelahan disebabkan karena ketidakmampuan proses kontraksi dan metabolisme serabut otot untuk terus memberikan hasil kerja yang sama.

Waktu istirahat pekerja menjadi lebih panjang oleh karena waktu kerja lebih pendek. Kelelahan berupa rasa kaku dari bagian bahu dan rasa nyeri dari punggung dan pinggang yang dirasakan merupakan kelelahan otot akibat sikap berdiri dan pekerjaan berulang. Hal ini sejalan dengan penelitian Fajarwati (2011) juga menunjukkan bahwa pengaruh shift kerja dapat meningkatkan kinerja karyawan dan mengurangi kelelahan kerja.

Kecepatan Waktu Bongkar Muat

Rerata kecepatan waktu bongkar muat Periode I adalah $3,24 \pm 0,08$ jam dan Periode II adalah $3,15 \pm 0,04$ jam. Selisih kecepatan waktu bongkar muat 0,10, terjadi peningkatan 2,78%.

Pekerjaan di kompleks pergudangan Bulog Batubulan diberikan waktu selama 3,5 jam untuk menyelesaikan pekerjaannya. Penelitian ini sesuai dengan Setiawan (2015) yang juga menunjukkan adanya percepatan

siklus proses kerja sebesar 21,85% dengan menerapkan desain organisasi kerja berbasis ergonomi. Waktu bongkar muat menurun karena buruh dapat melakukan istirahat aktif pada saat melakukan tugas pengumpan sehingga pompa jantung menurun, otot dapat relaksasi dan kelelahan berkurang sehingga fungsi tubuh secara fisiologis dapat optimal kembali dan waktu untuk menyelesaikan proses bongkar muat lebih cepat.

Simpulan dan Saran

Simpulan

Dari hasil analisis dan pembahasan yang telah dijabarkan sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa :

1. Pengaturan organisasi kerja berorientasi ergonomi pada proses bongkar muat dapat menurunkan respon fisiologis dinilai dari penurunan beban kerja secara bermakna sebesar 9,4%.
2. Pengaturan organisasi kerja berorientasi ergonomi pada proses bongkar muat dapat menurunkan respon fisiologis dinilai dari penurunan keluhan muskuloskeletal secara bermakna sebesar 14,64%.
3. Pengaturan organisasi kerja berorientasi ergonomi pada proses bongkar muat dapat menurunkan respon fisiologis dinilai dari penurunan kelelahan secara bermakna sebesar 14,72%.
4. Pengaturan organisasi kerja berorientasi ergonomi pada proses bongkar muat dapat menurunkan waktu bongkar muat secara bermakna sebesar 2,78%.

Saran

1. Pengaturan organisasi kerja berorientasi ergonomi pada proses bongkar muat disarankan untuk dapat diterapkan di

komplek pergudangan bulog untuk meningkatkan kesehatan dan kualitas hidup pekerja.

2. Penelitian selanjutnya beban angkat angkut perempuan dan laki-laki disesuaikan dengan standar.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiatmika, I.P.G., A. Manuaba, N. Adiputra., D.P. Sutjana. 2007. Perbaikan Kondisi Kerja dengan Pendekatan Ergonomi Total Menurunkan Keluhan Muskuloskeletal dan Kelelahan Serta Meningkatkan Produktivitas dan Penghasilan Perajin Pengecatan Logam di Kediri-tabanan. *Disertasi*. Program Studi doctor Ilmu Kedokteran. Program Pascasarjana Universitas Udayana.
- Artayasa, I.M. 2007. Pendekatan Ergonomi Total Meningkatkan Kualitas Hidup Pekerja Wanita Pengangkut Kelapa di banjar Semeja Desa Antosari Tabanan Bali. (Disertasi). Denpasar : Program Pascasarjana Universitas Udayana.
- Fajarwati, F.D., Rachmad Hidayat, Fitri agustina. 2011. Pengaturan Sistem Shift Kerja untuk Meningkatkan Performance serta Mengurangi Keluhan Karyawan. *Jurnal Teknologi Technoscientio* Vol. 4 No. 1 Agustus 2011
- Guyton AC., Hall, J.E. 2007. *Fisiologi Kedokteran*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Josephus, J. 2011. “Intervensi Ergonomi pada Proses Penangkapan Ikan dengan Pukat Cincin Meningkatkan Kinerja dan Kesejahteraan Nelayan di Amurang Kabupaten Minahasa Selatan Provinsi Sulawesi Utara” (*Disertasi*). Denpasar: Program Pascasarjana Universitas Udayana.
- Kementrian Kesehatan RI. 2014. *Pedoman Gizi Seimbang*. Jakarta: Kementrian Kesehatan RI.

- Manuaba, A, 2000. Ergonomi Kesehatan dan Keselamatan Kerja. Editor: Sritomo Wignyosubroto dan Stefanus Eko Wiranto, *Proseding Seminar Nasioanal Ergonomi 2000* di Surabaya. Guna widya.
- Muliarta, I.M. 2015.Perbaikan Cara Angkat Angkut Material Bangunan Mengurangi Aktivitas Listrik Otot Erector Spine dan Keluhan Muskuloskeletal Tukang bangunan.*Journal Ergonomi Indonesia Vol: 1*
- Nurmianto, E. 1998: *Konsep Dasar dan Aplikasinya*. Guna Widya. Jakart. Edisi I. Cetakan II. Oktober.
- Peraturan Menteri Tenaga Kerja Transmigrasi dan Koperasi No.PER /01/MEN/1978 tentang Kesehatan dan Keselamatan Kerja.
- Setiawan, Heri. 2015. Desain Organisasi Kerja Berbasis Ergonomi di Stasiun Kerja blanket Basah Industri Karet Palembang. *Jurnal Spektrum Industri*. Vol. 13, No. 2, 115-228.
- Suma'mur, P.K. 1995. *Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja*. Jakarta: Penerbit Sagung Seto
- Widana, I K. 2013.Redesain Traktor Capung Meningkatkan Kesehatan dan Kepuasan Petani di Subak Teba Mengwi Badung. *Jurnal Energi dan Manufaktur* Vo.6, No.2, Oktober 2013: 95-205.
- Yusuf, M. 2016. Desain Alat Pelubang Plastik Mulsa dan Sistem Kerja dengan Intervensi Ergonomi meningkatkan Produktivitas Kerja Petani di Bedugul Bal (*disertasi*). Denpasar: Universsitas Udayana.
- Zander, J.E., King P.M., Ezenwa B.N. 2004.Influence of Flooring Condition on Lower Leg Volume Following Prolonged Standing. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 34, 279-288.