



PROSIDING



ISBN : 978-602-465-106-0

Seminar Nasional dan Kongres Perhimpunan Ergonomi Indonesia (PEI) Ke-VIII Tahun 2018

“Peran Ergonomi dalam Ekonomi
Digital dan Global”

Medan, 7-9 November 2018

Editor:

Dr. Eng. Listiani Nurul Huda, M.T

PROSIDING

Seminar Nasional dan Kongres Perhimpunan Ergonomi Indonesia (PEI) Ke-VIII Tahun 2018

Tema
"Peran Ergonomi Dalam Ekonomi Digital dan Global"

Medan, 7-9 November 2018
Hotel Madani

Editor:
Dr. Eng. Listiani Nurul Huda, M.T

Reviewer :
Ir. Mangara Mangapul Tambunan, M.Sc (Universitas Sumatera Utara)
Muhammad Haikal Karana Sitepu, ST, M.Eng, Ph. D (Universitas Sumatera Utara)
Chalis Fajri Hasibuan, S.T, M.Sc (Universitas Medan Area)
Dr. Eng. Listiani Nurul Huda, M.T (Universitas Sumatera Utara)

Gedung F, Jl. Universitas No. 9 Medan 20155, Indonesia

Telp. 061-8213737; Fax 061-8213737

usupress.usu.ac.id

© USU Press 2018

Hak cipta dilindungi oleh undang-undang; dilarang memperbanyak menyalin, mentransfer, menyimpan, atau
seluruh bagian buku ini dalam bahasa atau bentuk apapun tanpa izin tertulis dari penerbit.

ISBN 978-602-465-106-0

Perpustakaan Nasional: Katalog Dalam Terbitan (KDT)

Prosiding Seminar Nasional dan Kongres Perhimpunan Ergonomi Indonesia 2018 / Editor: Listiani Nurul Huda --Medan: USU Press 2018.

x, 471 p.; ilus.: 29 cm

Bibliografi

ISBN: 978-602-465-106-0

Judul dan Penulis	Halaman
Peningkatan Kondisi Kerja Serta Pemberian <i>Mckenzie Exercise</i> dan Peregangan Statis Mengurangi Kondisi Musculoskeletal Pekerja pada Industri Pembuatan Dupa di UD. Manik Guli, di Desa Beraban, Tabanan Ni Luh Made Reny, Wahyu Sari, Luh Made Indah Sri Handari Adiputra, I Made Muliarta, Nyoman Adiputra, I Wayan Surata, Ida Bagus Alit Swamardika	ESSH-1
Sintesis Nyeri Punggung Bawah (<i>Low Back Pain</i>) pada Pengendara Ojek Online di Arjuna Cares Jakarta Barat	ESSH-8
Yosephina Seti Sutanti, Chisnawidhi Liempepas, Djap Hadi Susanto, Feda Anisah Makkivah Proposolusi Perbaikan Akibat Kerja Melalui Penerapan Ergonomi di Tempat Kerja Dr. Dr. Lientje Setyawati K. Maurits, Ms. Spok.	ESSH-13
Rancangan Standar Operating Procedure (SOP) Berbasis Sikap Kerja Ergonomi Mengurangi Kondisi Musculoskeletal Pada Pekerja Manufaktur Wahyu Sembiring, Putu Gede Adiatmika, Ariesca	ESSH-18
Analisis Risiko Olahraga Menggunakan Metode Revised Niash Lifting Equation Ainud Haq, Syarifuddin Nasution, Sarah Laprila Andra	ESSH-23
Analisis Postur dan Pemberian <i>Postural Stability Exercise</i> dapat Meningkatkan Fleksibilitas Lumbal pada Pengrajin Wanita di Garment "X", Panjer, Denpasar Ni Luh Putu Gita Karunia Saraswati, I Dewa Putu Sutjana, Wahyuddin, Ni Wayan Tiassing, Luh Made Indah Sri Handari Adiputra, Muh. Irfan	ESSH-32
Inovasi Ergo-Fisiologi Memerlukan Risiko Postur Kerja dan Kehilangan LBP Pada Pekerja Batik di Kota Kupang	ESSH-38
Jacobs M Karti, M. Yusuf Keselamatan dan Keselamatan Kerja pada Pengrajin Ukiran Cetak Mil di Desa Gunwang Gianyar Bali I Gusti Agung Haryawan, Agnes Ayu Biomi, Datu Iwung Esa Fatih	ESSH-43
Studi Literatur Secara Sistematis Tentang Pengukuran Kesiapan Kerja Yusuf Nugroho, Dayo Yeldi, Vivi Triyanti	ESSH-46
Analisa Perbaikan Troli Tangga Berbasis Ergonomi dengan Perspektif Anthropometri di Pasar Pindak Labu Jakarta	ESSH-54
Muhammad Rachman Waluyo, Nurflajriah Pola Konsumsi yang Tidak Teratur Mengakibatkan Kelelahan dan Peningkatan Beban Kerja Prosesng Di Desa Peliatan Ubud Gianyar	ESSH-61
Ni Luh Putu Mia Lestari Devi, I Made Sutajaya, Ni Luh Gede Suwartini Penelitian KJ Tentang Kelisihan di Perempatan Lampu Lalu Lintas Soekarno Hatta Kota Malang Jawa Timur Indonesia	ESSH-68
Qomariyah Sholihah, Wisnu Wijayanto Putra, Sylvie Indah Kartika Sari, Nasir, Widhu Setyanto, Aprilia Satria Hansfi, Reslina Bni, Ahmad Kf, Ifthor Dm, Vanis	ESSH-73
Penerapan Metode Kaizen dan Perbaikan Sikap Kerja Karyawan Bagian Pantry House Keeping untuk Memerlukan Beban Kerja Karyawan M. Yusuf, N.K. Dewi Irwanti, Made Anom Santiana	ESSH-78
Posisi dan Sikap Kerja yang Tidak Fisiologis Meningkatkan Kelelahan dan Kondisi Musculoskeletal Pemutung di Desa Peliatan Ubud Gianyar	ESSH-86
Ni Putu Sri Armita, I Made Sutajaya, Ni Luh Gede Suwartini Analisa Aktivitas Kerja Proses Pemindahan Bahan Baku dan Kemasan pada PT. Trisugih Masunggal Sepatu	ESSH-92
Arimas, Andi Nurwahidah, Haryanto Pembentukan Masyarakat Melalui Pelatihan <i>Ergo-Entrepreneurship</i> untuk Meningkatkan Komunitas dan Sikap Kewirausahaan Pemutung di Gianyar Bali	ESSH-95
I Made Sutajaya, Ni Putu Sri Armita, Ni Luh Putu Mia Lestari Devi Rancangan Sederhana Istana dengan Sistem Struktur Baja Ringan, Bressing dan Dinding Kayu Lokal Yang Ergonomis Sutjaya, EN, Wicawihawa, IEG	ESSH-100

BERBASIS SIKAP KERJA ERGONOMI MENGURANGI KELUHAN MUSCULOSKELETAL PADA PEKERJA MANUFAKTUR

Wahyu Susihono¹, Putu Gede Adiatmika², Ariesca³

^{1,2}Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

³Ergonomi Fisiologi Kerja, Fakultas Kedokteran, Universitas Udayana

Email: pmy_wahyu@yahoo.co.id

Abstrak. Konsep manual material handling memiliki beberapa keuntungan, salah satunya adalah mudah dilakukan oleh tenaga tangan manusia. Namun demikian, aktivitas manual material handling menjadi masalah jika beban material yang ditangani melebihi batas beban angkat maksimal pekerja. Salah satu resiko utama bagi manusia adalah keluhan Musculoskeletal. Penelitian ini melakukan investigasi keluhan musculoskeletal pada pekerja manufaktur yang selanjutnya akan menjadi dasar rancangan Standard Operating Procedure (SOP) sikap kerja yang ergonomis. Data diambil dengan kuisioner Nordic Body Map (NBM). Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat keluhan rasa sakit bagian tubuh yang paling dominan dirasakan oleh pekerja adalah keluhan sakit pada pergelangan tangan kiri dan kanan, telapak tangan kiri dan kanan, lantai kiri dan kanan, lutut kiri dan kanan, pergelangan kaki kiri dan kanan, sedangkan keluhan yang dirasakan pekerja selain melakukan aktivitas adalah rasa sakit pada punggung, pinggang, siku kiri dan kanan, paha kiri dan kanan, tarsus kiri dan kanan, pergelangan kaki kiri dan kanan. Keluhan tubuh ini dapat di minimalkan dengan melaksanakan standar operating procedure (SOP) berbasis sikap kerja yang ergonomis. Keluhan musculoskeletal pada tubuh pekerja menggunakan SOP lama $76,5 \pm 14,9$ setelah menggunakan SOP berbasis sikap kerja yang ergonomis $39,3 \pm 10,6$ atau penurunan keluhan musculoskeletal sebesar 94,66%.

Kata Kunci: SOP, Keluhan Musculoskeletal, Pekerja Manufaktur

Abstract. The concept of manual material handling has several advantages, one of which is easy to do by human hand power. However, the manual material handling activity becomes a problem if the material load is handled beyond the maximum lifting load of the worker. One risk of injury can be experienced by human is Musculoskeletal complaints. This study investigates musculoskeletal complaints in manufacturing workers which will later become the basis of the draft Standard Operating Procedure (SOP) based on an ergonomic work attitude. Data was taken with the Nordic Body Map (NBM) questionnaire. The results showed that there were complaints on the most dominant parts of the body felt by workers those are complaints of pain in the left and right wrists, left and right palms, left and right knees, left and right calves, left and right ankles, while complaints workers felt after doing activities were pain in the back, waist, left and right elbows, left and right thighs, left and right calves, left and right ankles. This body complaint can be minimized by drafting a standard operating procedure (SOP) based on an ergonomic work attitude. Musculoskeletal complaints on the body of workers using old SOP $76,5 \pm 14,9$ after using SOP based on ergonomic work attitude $39,3 \pm 10,6$ or a decrease in musculoskeletal complaints by 94,66%.

Keywords: SOP, musculoskeletal complaints, manufacturing workers

1. PENDAHULUAN

Perusahaan ABC bergerak dalam bidang manufaktur. Dalam kegiatan produksinya, perusahaan menggunakan tenaga otot manusia untuk melakukan angkat-angkut material. Pekerjaan ketika menggunakan tenaga otot selama bekerja akan berdampak pada berlangsungnya kontraksi otot statis, pembalut darah diinti oleh tekanan dari dalam jaringan otot, kondisi ini akan menghambat sirkulasi darah ke jaringan otot (Gambetta, 2000). Penggunaan otot sangat erat hubungannya dengan tingkat produktivitas pada suatu perusahaan.

Peningkatan produktivitas perusahaan perlu sejalan dengan peningkatan produktivitas pekerja, sehingga hal ini harus diupayakan agar mencapai target yang telah ditetapkan oleh perusahaan pada awal perusahaan. Produktivitas perusahaan tampak dari output proses dan produk yang dihasilkan pada tiap akhir periode, sebaliknya produktivitas manusia tercermin dari tingkat penggunaan energi dalam tubuh, konsumsi oksigen, kerusakan otot dan berbagai hal yang berkaitan dengan kondisi fisiologis tubuh manusia. Salah satu kondisi fisiologis manusia selanjutnya berkaitan dengan keluhan musculoskeletal. Keluhan musculoskeletal menjadi penting untuk diperhatikan agar kinerja kerja tetap efektif. Laporan Dohyung, et al (2011) menyatakan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi keluhan

(2012) melaporkan bahwa pekerja pada beberapa negara termasuk Jepang, Amerika Serikat 12,9 %, saku punggung, keluhan muskuloskeletal pada pekerja di Thailand 10,1 %, Inggris 8,9 %, leher 3,0 %, pergelangan tangan 2,3 %, dan lengan 2,1 %. Pekerja diminta untuk bergerak dengan posisi tubuh memutar, membungkuk sehingga secara signifikan berpengaruh terhadap rasa nyaman pada rasa tidak nyaman, gangguan aktivitas kerja. Beberapa kejadian ini disebabkan karena adanya tuntutan kerja berlebih sehingga timbul gangguan keluhan muskuloskeletal. Dari itu, keluhan muskuloskeletal ini, alternatif solusi yang dilakukan sudah tepat yakni perbaikan dilakukan dengan revisi dan pengulangan SOP berbasis aktivitas kerja yang merupakan bagian dari pendekatan intervensi ergonomi.

Sikap kerja yang ergonomis adalah sikap kerja yang memperhatikan aspek kemampuan kognitif dan emosional manusia. Banyak aktivitas yang dilakukan pekerja belum memperhatikan sikap tersebut namun, sehingga berdampak pada gerakan tidak alamiah dan penggunaan otot yang berlebihan. Kondisi ini bisa diketahui segera dicari solusi perbaikan, menyebabkan pekerja mengalami gangguan kerja dan keluhan muskuloskeletal. Keluhan muskuloskeletal atau sering disebut sebagai musculoskeletal disorder (MSD) pada sebagian perusahaan angka prevalensinya menempati peringkat lebih dari 80% (Adiputra, et al., 1998). Keluhan muskuloskeletal ini merupakan keluhan yang dialami pekerja pada sistem otot dan tulang, sumsum pendek dan jaringan lunak di sekitarnya yang disebabkan oleh faktor-faktor pekerjaan dan lingkungan kerja (Foulkes dan Kroemer, 2000). Begitu juga yang terjadi di perusahaan sebagai subjek penelitian dengan aktivitas pada pekerja mengindikasikan adanya keluhan muskuloskeletal.

Penggunaan tenaga otot oleh pekerja ditemukan relatif dominan, hal ini disebabkan karena bentuk material yang banyak operator melebihi batas angkat maksimal manusia, aktivitas pengangkatan material dilakukan dengan mengegang produk diikuti dengan proses memutar badan 90°. Kondisi kerja ini memerlukan genggam tangan sepanjang otot yang diperlukan sangat besar. Penggunaan otot yang relatif lama perlu disertai dengan pemakanan gizi kerja. Gizi kerja secara hitungan kasar dari Basal Metabolic Rate (BMR) untuk mendukung aktivitas kerja. Namun demikian, sebagian besar pekerja tidak memenuhi kebutuhan gizi kerja, karena sebelum dan sesudah aktivitas operator mengkonsumsi air mineral, kopi, dan nasi matang. Selain itu, perlakuan saat pekerja istirahat operator diberikan makan siang yang mengandung karbohidrat, protein, dan lemak yang relatif cukup lengkap terhadap pemenuhan gizi kerja. Namun demikian, sebagian besar pekerja tidak memenuhi kebutuhan tubuh pekerja, namun tidak menjamin pemenuhan atas segala dinilai sebagian seketika, karena aspek nutrisi membutuhkan waktu untuk dicerna oleh tubuh sebelum dibantu kembali kelelahan dan keluhan pada tubuh dapat kembali fit dan beroperasi dengan baiknya.

Dilihat dari sikap tubuh pekerja relatif tidak alamiah, dimana pada aktivitas pekerjaan menggunakan otot manusia dengan prinsip *manual material handling* (MMH). Sementara penggunaan teknologi menggunakan otot manusia meliputi aktivitas memutar, membungkuk, meratakan, menarik, membawa dan membalik. Pekerjaan ini dilakukan oleh pekerja dengan tujuan untuk menuju lokasi asal menuju suatu lokasi tujuan tertentu (Nurmianto, 1998). Kegiatan ini dilakukan dengan cara mengandalkan otot masih banyak ditemukan di beberapa perusahaan seperti kereta api dan pesawat udara. gerakan pemindahan material di lokasi kerja yang tidak tetap, sebagaimana juga dilakukan dalam kegiatan MMH lebih murah dan mudah dilakukan untuk beban ringan. Perbedaan antara beban yang besar kegiatan ini menggunakan oto manusia dengan tetap mempertahankan sikap dan posisi yang benar, mengangkat dengan kondisi yang aman di badan dengan mempertahankan posisi tubuh manusia.

Kondisi yang terjadi pada subjek penelitian, ditemukan berbagai jenis cedera yang disebabkan karena beban 70 kg, sehingga pengangkatan material secara manual menjadi tidak disajarkan karena beban yang berat menyebabkan cedera pada anggota tubuh akibat *over exertion-lifting and carrying* yang berlebih. Cedera ini dapat menyebabkan kerusakan jaringan tubuh yang diakibatkan oleh beban angkat yang berlebih. Cedera ini dapat terjadi jika aktivitas dilakukan terus-menerus dalam jangka waktu yang lama dengan jumlah beban yang berat, sebagaimana dilaporkan Nugraha, (2013) cedera yang dapat timbul akibat aktivitas berat ini (MSDs), keruhan terjadi pada bagian bawah tulang rusuk sampai dengan tulang sacrum

Pada perusahaan yang dijadikan subjek penelitian pekerja menyelesaikan aktivitas kerja selama delapan jam kerja per hari, didalamnya termasuk waktu istirahat resmi selama satu jam. Tujuan ini menegaskan agar pekerja tetap sadar budaya keselamatan dan kesehatan kerja proses peryampaian setiap pekerjaan, kebersihan area kerja, temuan-temuan pada area kerja, serta aktivitas dalam setiap harinya dilakukan dengan informasi penanganan dan penaggulangan bahaya, peringatan, peraturan, serta safety induction. Selain itu bentuk display sehingga pekerja tetap dalam kondisi siaga bila potensi bahaya terjadi. Manajemen perusahaan sudah mewajibkan semua pekerja menggunakan alat pelindung diri berupa helmet, masker, sarung tangan, dan safety shoes, sehingga dalam interaksi antara manusia dengan mesin diharapkan dapat meminimalisir terjadinya kecelakaan kerja. Selain itu juga sudah disediakan panduan instruksi kerja berupa standard operating procedure (SOP) berbasis proses kerja.

Hampir semua *standard operating procedure* (SOP) yang ada di perusahaan berbasis "process" ini berupa intruksi kerja yakni tahapan-tahapan tiap proses. SOP ini walaupun pada dasarnya tidak mengandung multi-tafsir, namun pada kenyataan di lapangan masih ditemukan berbagai perbedaan yang menerjemahkan kedalam tindakan sikap kerja, ditemukan perbedaan antara satu pekerja dengan pekerja lainnya dalam aktivitas memutar atau menyalakan mesin, aktivitas pengoperasian mesin dan aktivitas manusia dalam berdampak pada perbedaan sikap tubuh untuk menyelesaikan proses interaksi manusia-mesin dalam produksi. Walaupun proses yang dijalankan dan hasil akhir sama, namun antar pekerja dalam mencapai tujuan penyelesaian kegiatan (interaksi manusia-mesin) sikap tubuh dan konsumsi oksigen tidak sama. Kondisi ini disebabkan karena SOP yang dibuat berbasis proses belum berbasis aktivitas kerja sehingga tidak memuat informasi dan intruksi kerja berupa sikap kerja yang alamiah berbasis kebolehan, kelebihan dan kekurangan manusia.

Melihat fenomena kerja pada subjek penelitian, bahwa permasalahan yang terjadi pada sikap kerja operator dalam aktivitas *manual material handling* tidak dilengkapi dengan SOP berbasis sikap kerja. Untuk mengatasi permasalahan sikap kerja operator, manajemen perusahaan telah melakukan upaya perbaikan berupa penggunaan alat bantu kerja *manual handling* yakni *hand forklift*, namun dalam aplikasinya dilapangan penggunaan tersebut justru memperlambat waktu proses produksi karena pengoperasian yang dianggap rumit dan melelahkan operator. Sehingga walaupun alat bantu telah diinvestasikan oleh perusahaan, operator belum melakukan aktivitas *manual handling* tanpa alat bantu. SOP sebagai panduan kerja belum pernah dilakukan evaluasi, sampai dengan sekarang, manajemen perusahaan belum pernah melakukan perbaikan kerja yang meliputi evaluasi SOP yang telah dibuat dan dijalankan selama bertahun-tahun. Agar dapat mengidentifikasi perubahan secara simultan dalam waktu dekat, pada penelitian ini akan membandingkan perbedaan *musculoskeletal* sebelum dan setelah menggunakan SOP berbasis sikap kerja ergonomis. NBM berfungsi untuk kerja ergonomis diharapkan berdampak pada penurunan keluhan *musculoskeletal*.

2. METODE PENELITIAN

Rancangan penelitian adalah berupa penelitian deskriptif kuantitatif berupa *cross sectional*. Penelitian deskriptif adalah penelitian yang bertujuan membuat deskripsi atas identifikasi suatu fenomena secara sistematis, faktual, dan akurat (Wardiyanta, 2006). Penelitian kuantitatif adalah penelitian dengan karakteristik yang berbentuk angka (Sugiyono, 2003). *Cross sectional* adalah pendekatan yang dilakukan dalam kurun waktu singkat (Hadjar, 1996). Penelitian ini mengambil subjek pekerja di PT PJC. Sampel penelitian ini adalah operator ($n=10$ orang). Instrumen penelitian berupa kuesioner *Nordic Body Map* (NBM) dengan skala penilaian (likert). Kriteria subjek dalam penelitian ini adalah pekerja dengan umur antara 23-48 tahun, berat antara 50-68 kg, dan minimal telah bekerja selama 1 bulan.

Tahapan yang dilakukan pada penelitian ini adalah studi pendahuluan, penelitian dan pengumpulan data menggunakan instrumen *Nordic Body Map* (NBM), pengolahan data kuantitatif, analisis grafik perbandingan data antara seluruh populasi operator pada saat sebelum perbaikan kondisi kerja dan setelah dilakukan perbaikan kondisi kerja (*post test*). Analisis statistik diantaraanya adalah uji normalitas data dan uji beda.

Metode untuk menilai keluhan otot skeletal secara subjektif adalah menggunakan kuesioner Nordic Body Map dengan rangking (Corlett, 1992; Wilson, 1995; Kroemer, 2001). Kuesioner *Nordic Body Map* terdiri dari tiga bagian yakni a) bagian otot *trunkus*; leher bagian atas, leher bagian bawah, punggung, bokong, pantat; b) otot ekstremitas, kaki dan tangan; c) otot kepala dan leher bagian tengah. Skala penilaian pada kuesioner ini berbentuk Likert dengan jumlah pilihan jawaban 5.

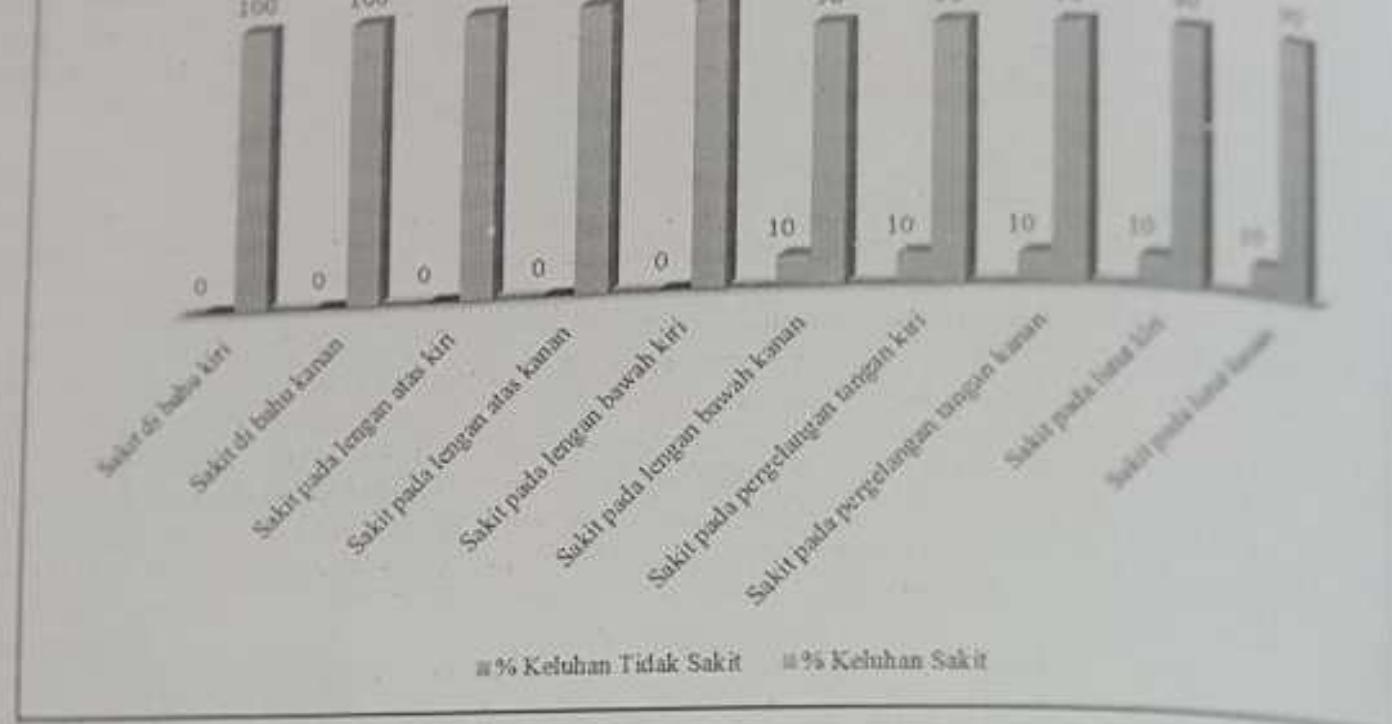
musculoskeletal dapat terjadi kepada sapa saja selama melakukannya aktivitas kerja baik itu yang berbeda-beda tiap pekerja, bergantung pada aktivitas fisik yang dilakukan, ketulusan yang diberikan pada tugasnya pada nyeri di leher, punggung dan tulang belakang Fischer, et al (2012), menyatakan bahwa terdapat perbedaan keluhan musculoskeletal antara laki-laki dan wanita pada jenis pekerjaan dan tugas yang dilakukan sama. Pada penelitian ini, subjek yang dimintai wawancara adalah laki-laki dan telah di seleksi dan masuk pada kriteria inklinasi penelitian.

Menurut Vierk, et al (2013) bahwa studi yang dilakukan pada 273 perawat dengan kerja fisik di rumah sakit menunjukkan bahwa musculoskeletal pada leher 7,3 %, bahu 6,9 % dan lutsu 2,2 % dan terdapat perbedaan keluhan musculoskeletal oleh kelompok usia muda dan kelompok orang dewasa. Pada penelitian ini diketahui bahwa hasil pengukuran lingkungan fisik yang diterapkan pada perusahaan lainnya perlu adanya data penambahan yang cukup. Untuk hasil pengukuran lingkungan fisik yang didapatkan pada aspek pencabutan adalah sebesar 80-100 Lux dengan batasan NAB pencabutan adalah sebesar 100-200 Lux. Kemudian untuk aspek kelembaban, nilai pengukuran lingkungan fisik adalah sebesar 86,92 dB, sedangkan batasan NAB keritingan adalah sebesar 85 dB dengan batasan suhu menunjukkan hasil sebesar 28,93 °C, sedangkan NAB suhu seharusnya adalah sebesar 20-30 °C. Kemudian hasil pengukuran kelembaban menunjukkan hasil sebesar 63,84 °C, sedangkan NAB kelembaban adalah sebesar 40-60 °C. Kemudian hasil pengukuran kecepatan angin menunjukkan hasil sebesar 0,25%, sedangkan NAB kelembaban adalah sebesar 0,25%. Dari beberapa data hasil pengukuran lingkungan fisik tersebut menurut Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi RI No Per. 13/MEN/T/2013 tentang suatu industri tanpa memperhatikan kondisi lingkungan kerja dan peralatan kerja akan berdampak pada kesehatan dan gangguan musculoskeletal pekerja (Adiputra, et al., 2001; Kirkhorn, et al., 2010; Nenadovic, et al., 2010; Das, et al., 2013).

Sumber musculoskeletal dapat disebabkan oleh tempat kerja yang tidak memadai, organisasi kerja yang tidak efisien, istirahat yang tidak teratur dan sikap kerja yang tidak alamiyah (Sutjana, et al., 2005). Pada adanya perbedaan kondisi kerja agar pekerja dapat menyelesaikan aktivitas kerja tanpa adanya paparan akan kerja berdasarkan kondisi iklim, dapat ditarik kesimpulan sementara bahwa terdapat kemungkinan alamiyah peningkatan aktivitas kerja juga disebakan oleh kondisi iklim kerja. Untuk menjawab pengaruh iklim dan kondisi kerja dalam penelitian, ditunjukkan hasil pengukuran keluhan musculoskeletal, pre-test dan post-test pada subjek sebelum dan setelah ada beda. Uji beda pada kedua data yaitu data keluhan rasa sakit pre-test dan post-test menggunakan uji t-sigma sebagai berikut:

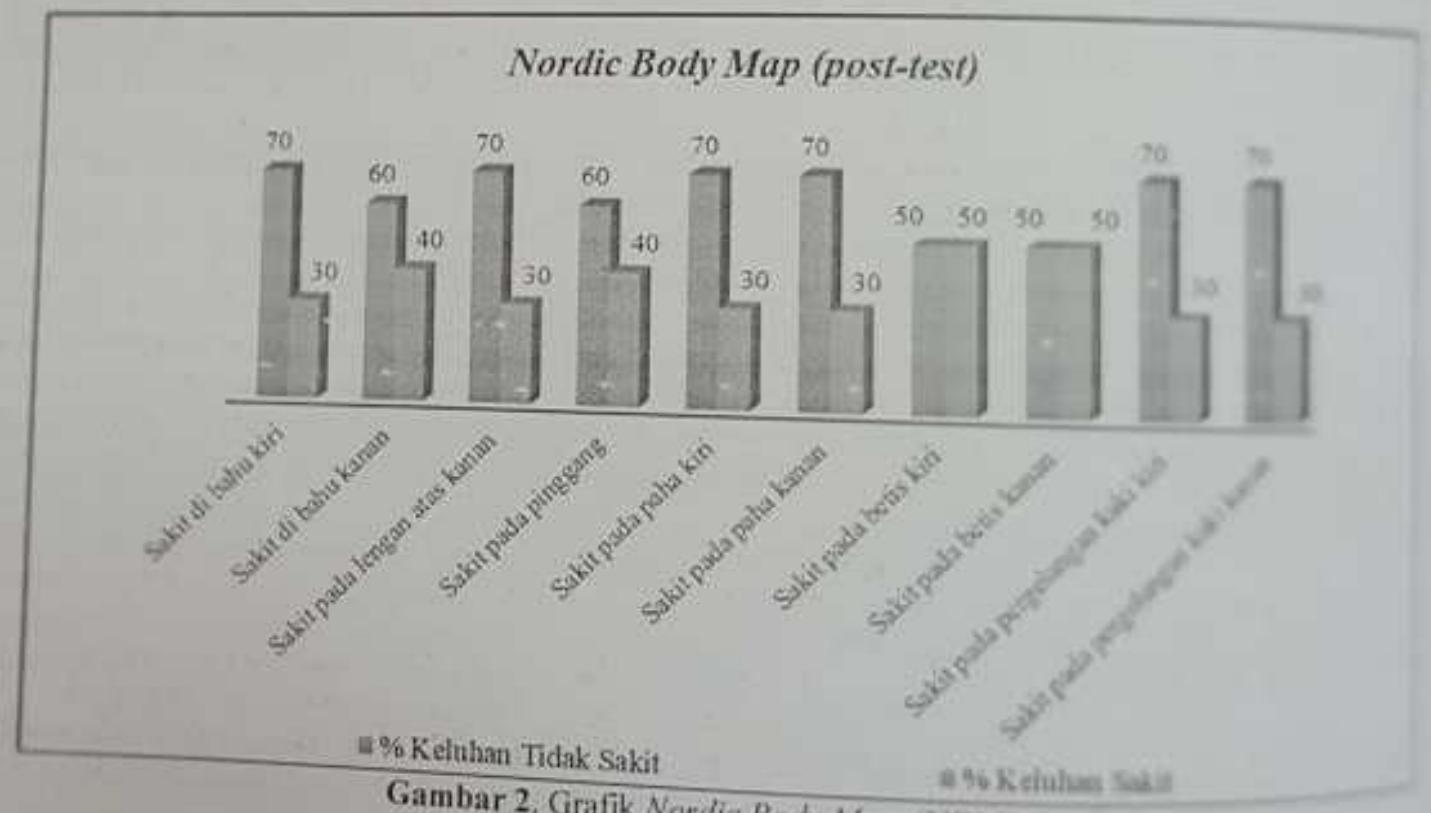
- a. tidak ada perbedaan antara data keluhan musculoskeletal pre-test dengan post-test akhirnya kerja menggunakan SOP berbasis proses dan SOP berbasis aktivitas
- b. ada perbedaan antara data keluhan musculoskeletal pre-test dengan post-test akhirnya kerja menggunakan SOP berbasis proses dan SOP berbasis aktivitas

Pada penelitian ini diperoleh adanya perbedaan antara data keluhan musculoskeletal pre-test dengan post-test akhirnya kerja menggunakan SOP berbasis proses dan SOP berbasis aktivitas. Hal ini disengaja dilakukan karena SOP baru berbasis ergonomi. Kondisi lingkungan tidak signifikan berhubungan dengan peningkatan kinerja atau performansi pekerja dipengaruhi oleh adanya perbaikan kerja kondisi iklim iklim ini memberikan beberapa kategori iklim mengalami perbedaan lebih tinggi dibandingkan dengan iklim iklim yang diukur. Peningkatan kinerja atau performansi pekerja dipengaruhi oleh adanya perbaikan kerja kondisi iklim iklim ini memberikan beberapa kategori iklim mengalami perbedaan lebih tinggi dibandingkan dengan iklim iklim yang diukur.



Gambar 1. Grafik *Nordic Body Map* (NBM) *pre-test*

Berdasarkan Gambar 1, dapat diketahui bahwa keluhan rasa sakit tertinggi yang dirasakan seorang subjek setelah aktivitas kerja adalah keluhan sakit pada bahu kiri, sakit pada bahu kanan, sakit pada lengan atas kiri, sakit pada lengan atas kanan, sakit pada pinggang, sakit pada paha kiri, sakit pada paha kanan, sakit pada pergelangan tangan kiri, sakit pada pergelangan tangan kanan, sakit pada lutut kiri, dan sakit pada lutut kanan.



Gambar 2. Grafik *Nordic Body Map* (NBM) *post-test*

Berdasarkan Gambar 2, dapat diketahui bahwa keluhan rasa sakit tertinggi yang dirasakan seorang subjek penelitian masih terjadi, yakni pada keluhan sakit pada bahu kiri, sakit pada bahu kanan, sakit pada lengan atas kiri, sakit pada lengan atas kanan, sakit pada pinggang, sakit pada paha kiri, sakit pada paha kanan, sakit pada betis kiri, sakit pada betis kanan, sakit pada pergelangan kaki kiri, sakit pada pergelangan kaki kanan. Namun demikian ada sedikit perurusan keluhan musculoskeletal antara *pre-test* dengan *post-test* aktivitas kerja menggunakan SOP kerja proses dan SOP berbasis aktivitas kerja yang ergonomis.

terjadinya keluhan dominan yang dialami adalah rasa sakit di tangan, lutut dan bahu. Dikaitkan laporan penelitian Choobinch, et al (2007) menyatakan bahwa faktor tidak ergonomis menyebabkan prevalensi gejala keluhan musculoskeletal pada kepala, leher, tangan, dan pinggul pekerja. Begitu juga pada suatu industri dalam waktu yang lama menyebabkan gangguan musculoskeletal dapat pengurangan prevalensi gejala keluhan musculoskeletal pada kepala, leher, tangan, dan pinggul pekerja.

Hasil penelitian ini, hasil uji beda menggunakan Wilcoxon Signed Rank Test diperoleh hasil bahwa nilai rata-rata t $= -0.051$ yang artinya terdapat perbedaan antara keluhan musculoskeletal pre-test dengan post-test karena menggunakan SOP berbasis proses dan SOP berbasis aktivitas. Rerata keluhan rasa sakit yang ergonomis 76.5 ± 14.9 atau peningkatan keluhan musculoskeletal sebesar 94.06% . Secara teori, keluhan tubuh setelah bekerja ini akan hilang setelah istirahat di malam hari, namun tahukah kita bahwa tubuh pekerja akan fit di saat pagi hari, yang disebabkan masih terdapat visa-visa kalahuan dan belum pulih sempurna, sehingga berdampak pada kesiapan kondisi fisik saat kerja di pagi hari, keluhan musculoskeletal juga timbul tidak seketika saat selesai bekerja, namun membutuhkan waktu yang relatif lama. Hasil penelitian Franco, et al (2004) melaporkan bahwa penyakit akibat kerja berbasis gangguan musculoskeletal timbul dalam rentang waktu yang lama ketika pekerja melakukan aktivitas kerja dengan cara yang tidak sifatnya, bekerja monoton, serta pekerjaan lain yang membutuhkan kerja otot di luar kategori yang dituntut mengurangi keluhan postur tubuh dan beban biomekanika sejak awal. Intervensi ergonomi seharusnya dilakukan untuk mengurangi prevalensi keluhan musculoskeletal. Sejalan dengan laporan penelitian Warming, et al (2007), sebagian direkomendasikan perlu adanya pemahaman terhadap kompleksitas pekerjaan yang akan berdampak terhadap keluhan musculoskeletal. Cara yang ditawarkan untuk mengurangi keluhan musculoskeletal adalah revisasi dan perbaikan kerja secara bertahap, rotasi tugas atau job kerja. Salah satu cara yang dilakukan adalah dengan evaluasi tugas utama pekerjaan yang dituangkan pada SOP kerja. Penelitian sejenis Ozturk, et al (2008) melakukan penyelidikan gejala keluhan musculoskeletal pekerja di salah satu perusahaan di Turki dari 283 responden terjadi keluhan pada leher 50.5% , bahu 50.2% dan terdapat 65% mengalami keluhan sakit di tangan/tangan atas bekerja selama 6 bulan. Kesimpulan sementara yang dapat ditarik adalah keluhan musculoskeletal berdampak pada performansi kerja dan dapat dialami oleh siapa saja, namun keadaan lingkungan di sekitar pekerja MMH menggunakan otot berlebih. Keluhan musculoskeletal terjadi dalam waktu yang relatif lama, sehingga pencegahan yang sebaiknya dilakukan adalah dengan perbaikan kondisi kerja berbasis human factors. Keterbatasan manusia menjadi tolak ukur dari setiap perbaikan kerja. SOP berbasis aktivitas menjadi pilihan dalam perbaikan kerja.

4. KESIMPULAN

Rerata keluhan musculoskeletal pada tubuh pekerja menggunakan SOP 76.5 ± 14.9 setelah menggunakan SOP berbasis sikap kerja yang ergonomis 39.3 ± 10.6 atau penurunan keluhan musculoskeletal sebesar 94.06% . Perlu penelitian lebih lanjut, karena terdapat kemungkinan adanya hambatan dalam penerapan sistem kerja disebabkan oleh kondisi iklim kerja yang tergolong melebihi Nilai Ambang Batas (NAB) lingkup kerja.

DAFTAR PUSTAKA

- Nugraha, IN, Suryana, D.P., Suyasning, Tirtayasa, K. (2001). Gangguan musculoskeletal karyawan bahawa perusahaan kecil di Bali. *Jurnal Ergonomi Indonesia*, 2 (1,6) : 6-9.
- Nurzaman, A., Hosseini, M., Labani, M., Jazani, R., K., Shahnavaz, H. (2007). Musculoskeletal problems in human hand-woven carpet industry: Guidelines for workstation design. *Applied Ergonomics*, 38(5) : 625-629.
- Oliver, S.N. (1992). *Static muscle loading and evaluation of posture*. From Wilson, I.B. and Corlett, R.E. (eds.), *Evaluation of Human Work, A Practical Ergonomics Methodology*. Taylor and Francis Group Books, p. 546-570.
- Olsson, R., Karlqvist, L., Bildt, C., Nykvist, K. (2004). Do work technique and musculoskeletal symptoms differ between men and women performing the same type of work tasks? *Applied Ergonomics*, 35(3) : 521-528.
- De, B., Ghosh, T., Gangopadhyay, S. (2013). Child work in agricultural in west Bengal, India. Assessment of Musculoskeletal disorders and occupational health problems. *Journal of Occupational Health* (55) p. 286-298.
- Kim, K., Chung, M.K., Kim, J.H. (2011). Legal system and its effect for prevention of work-related musculoskeletal disorders. *International Journal of Industrial Ergonomics* (41) : 224-232.

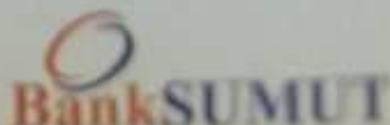
- Faulkner, S.L., Woodscock, K. (2012). The cross-sectional relationship between working hours, workload, work volume and employment situation among sign language interpreters. *International Journal of Industrial Ergonomics*, (42), 335-340.
- Ferrari, G., Fasetti, L. (2004). Bernardino Ramazzini's early observations of the link between musculoskeletal disorders and ergonomic factors. *Applied Ergonomics*, (35), 67-70.
- Goudjean, E. (2000). *Fitting The Tasks to The Man. A Textbook of Occupational ergonomics*. London: Taylor and Francis.
- Sudjat, Ibu. (1996). Dasar-dasar Metodologi Penelitian Kuantitatif dalam Pendidikan. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Hedder, B., Weigl, M., Angerer, P., Muller, A. (2013). Association of age and physical job demands with musculoskeletal disorders in nurses. *Applied Ergonomics*, (44), 652-658.
- Kirkhorn, S.R., Richardson, G.E., Banks, R.J. (2010). Ergonomic Risks and Musculoskeletal Disorders in Production Agriculture: Recommendations for Effective Research to Practice. *Journal of Agromedicine*, (15), p. 280-299.
- Kroemer, K. (2001). *Ergonomics How to Design for Ease and Efficiency*. New Jersey: Prentice Hall International.
- Lipsey, H.J., Loomis, D., McDonald, M.A., Kucera, K., Marshall, S., Leiming-Li, (2004). Musculoskeletal symptoms among commercial fishers in North Carolina. *Applied Ergonomics*, (35), 417-426.
- Meksuwi, S., Tangtrakulwanich, B., Chongsuvivatwong, V. 2012. Musculoskeletal problems and ergonomic risk assessment in rubber tappers: A community-based study in southern Thailand. *International Journal of Industrial Ergonomics* (42), 129 - 135.
- Neuenschwander, M.W., Hussain, A., Shirley, M., Shepherd, S., Levin, J.L. (2010). Risk Factors for Musculoskeletal Symptoms Among Crawfish Farmers in Louisiana: A Pilot Study. *Journal of Agromedicine*, (15), p. 363.
- Sugraha, Harvian. (2013). Analisis Perbaikan Postur Kerja Operator Menggunakan Metode RULA Untuk Mengurangi Resiko Musculoskeletal Disorders (Studi Kasus pada Bagian Bad Stock Warehouse PT. Surya) Malang: Universitas Brawijaya.
- Nurmianto, Eko. (1998). *Konsep Dasar dan Aplikasinya*. Edisi I. Cetakan II. Oktober. Jakarta: Guna Widya.
- Nurmianto, Eko. (2003). *Ergonomi Konsep Dasar Dan Aplikasinya*. Surabaya: Guna Widya.
- Ozmenek, N., Esin, M.N. (2011). Investigation of musculoskeletal symptoms and ergonomic risk factors among female sewing machine operators in Turkey. *International Journal of Industrial Ergonomics*, (41), 581-591.
- Santinoh, Indri. (2013). Kajian Manual Material Handling Terhadap Kejadian Low Back Pain Para Pekerja Tekstil. Surabaya: Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya.
- Santoso, Gempur. (2004). *Ergonomi, Manusia, Peralatan dan Lingkungan*. Prestasi Pustaka, Jakarta.
- Sato, T.D.O., Coury, H.J.C.G. 2009. Evaluation of musculoskeletal health outcomes in the context of job rotation and multifunctional jobs. *Applied Ergonomics*, (40), 707-712.
- Sugiyono. (2003). *Metode Penelitian Bisnis*. Edisi 1. Bandung: Alfabeta.
- Sutjipto, I.D.P. (1996). Improvement of Working Posture Increase Productivity of Roof Tile Workers at Darmasaba Village. Badung Regency. *Journal Human Ergol*, 25(1) p. 62-65.
- Wardiyanta. (2006). *Metode Penelitian Pariwisata*. Yogyakarta: ANDI.
- Warming, S., Precht, D.H., Suadicani, P., Ebbehoj, N. E. (2009). Musculoskeletal complaints among nurses due to patient handling tasks and psychosocial factors – Based on logbook registrations. *Applied Ergonomics*, (40), 569-576.
- Wilson, J.R., Corlett, E.N. (1995). *Evaluation of Human Work: A Practical Ergonomics Methodology*. Revised Edition. London: Taylor and Francis.

Seminar Nasional dan Kongres Perhimpunan Ergonomi Indonesia (PEI) Ke- VIII Tahun 2018

Diselenggarakan Oleh:



Didukung Oleh:



INDOCAFÉ



Website :
kongrespei2018.wordpress.com

