

ARJKA

Media Ilmuan dan Praktisi Teknik Industri

J
U
R
N
A
L

T
E
K
N
I
K

I
N
D
U
S
T
R
I

Vol. 06, Nomor 2

Agustus 2012

ERGONOMIC ASSESMENT KELUHAN MUSKULOSKELETAL DAN SIKAP TUBUH PEKERJA IKAN ASAR DI DESA HATIVE KECIL

R. Hutagalung, V.O. Lawalata, D Tumanan & I.K. Savitri

PERANCANGAN MODEL INDEKS PRESTASI DAN MASA STUDI TERBOBOT PADA UNIVERSITAS PATTIMURA AMBON

Nil Edwin Maitimu

TEKNIK FAULT TOLERANCE UNTUK SENSOR JARINGAN WIRELESS

Nasir Suruali

PENENTUAN ALTERNATIF LOKASI GUDANG AKHIR RUMPUT LAUT DENGAN METODE CENTER OF GRAVITY DAN POINT RATING

(Studi Kasus Di Kabupaten Seram Bagian Barat)

D. B. Paillin & M. T. Dasfordate

PENGAMBILAN KEPUTUSAN ALOKASI BIAYA PROMOSI PRODUK JASA SPEEDY DI KOTA AMBON

D. Tumanan & M. Amba

ANALISA HUBUNGAN MESIN-MESIN PRODUKSI TERHADAP BIAYA EKONOMI PADA PT. DOK TAWIRI – AMBON

O. Metekohy

COMPLEX TRANSFORMATIONS TO SOLVE COSMOLOGICAL CONSTANT PROBLEM

Samy J. Litololy

PREDICTING THE SELLING PRICE OF DRIED *EUCHEUMACOTTONII* IN INDONESIA WITH FOUR CLASSIFIER OF DATA MINING TECHNIQUES

Wilma Latuny

SEBUAH ANALISIS TENTANG SEBAB-SEBAB KEJADIAN KECELAKAAN KM. PUTRI AYU DI PERAIRAN PULAU AMBON-MALUKU

Hanok Mandaku

MESIN DIESEL KECEPATAN RENDAH DUA LANGKAH DENGAN RASIO KOMPRESI 13 DAN RASIO TEKANAN 1,7 DENGAN PENENTUAN PARAMETER-PARAMETER TITIK-TITIK UTAMA SIKLUS KERJANYA (KAJIAN TEORITIS)

Aloysius Eddy Liemena

ERGONOMIC ASSESMENT KELUHAN MUSKULOSKELETAL DAN SIKAP TUBUH PEKERJA IKAN ASAR DI DESA HATIVE KECIL

Robert Hutagalung

Dosen Jurusan Fisika, Fakultas MIPA, Universitas Pattimura Ambon
e-mail: robert_hutagalung@yahoo.com

Victor O. Lawalata

Dosen Program Studi Tek. Industri, Jurusan Tek. Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pattimura Ambon
e-mail: l4w4l4t4@hotmail.com

Darius Tumanan

Dosen Program Studi Tek. Industri, Jurusan Tek. Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pattimura Ambon
dariustumanan_ti@ymail.com

Imelda K. E. Savitri

Dosen Jur. Tek. Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Pattimura Ambon
e-mail: endahsavitri@gmail.com

ABSTRAK

Sikap tubuh para pekerja yang tidak benar saat bekerja merupakan penyebab terjadinya keluhan muskuloskeletal pada tubuh para pekerja, terutama untuk pekerjaan yang dominan menggunakan tenaga manusia. Penelitian ini dilakukan untuk menilai tingkat resiko dan menentukan lokasi keluhan muskuloskeletal yang berpotensi terjadi pada tubuh pekerja pengolah ikan asar di Desa Hative Kecil. Dengan membandingkan hasil analisis data metode RULA dan NBM, potensi resiko keluhan muskuloskeletal berada level 2 dan 4 yang membutuhkan penyelidikan lebih dalam dan perbaikan yang segera untuk meminimalkan dampak keluhan itu. Lokasi terjadinya keluhan adalah pada bagian leher, bahu, punggung, lengan (atas dan bawah), pergelangan tangan, siku, pinggang, paha, lutut, betis, pergelangan kaki, dan kaki.

Kata Kunci: Keluhan Muskuloskeletal, Sikap Tubuh, Pekerja, Ikan Asar

ABSTRACT

Especially to man power task, musculoskeletal complaints related to work have caused by unfitting postures of workers exposed during their daily tasks implementation. Accordingly, research was conducted to assess the risk and determine the location of musculoskeletal complaints that potentially occur in the body of ikan asar processing workers in Hative Kecil. The results, based on the comparison of RULA and NBM data analysis, show that detail investigations and changes have to be done immediately to minimize the impacts since the complaints are taken place at level of 2 and 4. Neck, shoulders, back, arms (upper and low), wrists, elbows, waist, thighs, knees, calves, ankles and legs are founded as complaints locations.

Keywords: Musculoskeletal Complaint, Posture, Worker, Ikan Asar

PENDAHULUAN

Keluhan muskuloskeletal timbul ketika pekerja melakukan tugasnya secara berulang-ulang (repetitif) dengan sikap tubuh yang tidak benar (asimetris). Secara visual, sikap tubuh ini dapat diamati melalui posisi leher, badan, tangan, dan kaki (McAtamney & Corlett, 1993; Hignett & McAtamney, 2000) para pekerja selama bekerja, yang sekaligus berpotensi sebagai lokasi terjadinya cedera atau sakit (Ketola *et al.*, 2002; Kittusamy & Buchholz, n.d.). Faktor-faktor penyebab keluhan muskuloskeletal dapat bervariasi, antara lain peralatan yang digunakan (Kittusamy & Buchholz, n.d.; Ketola *et al.*, 2002; Johanston *et al.*, 2005; Wauben *et al.*, 2006; van Det *et al.*, 2008), layout ruang kerja/workstation (Ketola *et al.*, 2002; Wauben *et al.*, 2006), dan atau metode kerja (McLean & Rickards, 1998).

Sikap tubuh yang tidak benar dalam bekerja memberikan dampak yang signifikan bagi pekerja dan negara. Setiap tahun tingkat cedera berkisar antara 15-20% di Amerika Serikat dan 25-40% di negara-

negara Eropa (van der Beek & Frings-Dresen, 1998). Di akhir abad 20, jumlah kasus cedera dan sakit akibat kerja fisik mencapai lebih dari 34% dari semua kasus kecelakaan (OSHA, 1999 dalam Kee dan Karwowski, 2001). Menanggulangi kasus ini, pemerintah di beberapa negara mengeluarkan dana yang cukup besar, antara lain 1,7% dari total *gross national bruto* negara Belanda tahun 1991 (van der Beek & Frings-Dresen, 1998), dan \$15-\$20 miliar sebagai kompensasi bagi pekerja (OSHA, 1999 dalam Kee dan Karwowski, 2001) atau kehilangan rata-rata produktivitas sebesar \$7.454 per orang (Backman *et al.*, 2008) di Amerika.

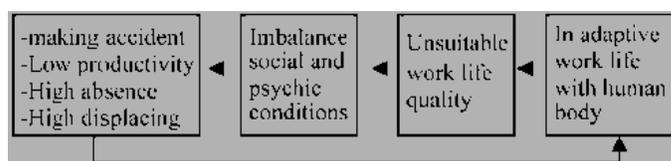
Fenomena ini berpeluang besar terjadi di negara-negara berkembang termasuk Indonesia. Hal ini mengingat banyak tenaga kerja manusia yang masih digunakan dalam produksi seperti dapat ditemukan pada industri kecil dan mikro berbasis rumah tangga. Industri rumah tangga cenderung menerapkan metode kerja yang belum standar yang berkontribusi pada penampilan sikap tubuh yang tidak mendukung terlaksananya pekerjaan yang aman dan nyaman. Pengamatan pada beberapa usaha masyarakat di Kota Ambon, Provinsi Maluku, di bidang pengolahan hasil perikanan, yaitu ikan asar di desa Hative Kecil, terlihat bahwa setiap pekerja melakukan gerakan menekukkan leher, membungkuk badan, serta mengangkat tangan dan bahu membentuk sudut yang beragam untuk beberapa aktivitas yang sama. Pekerjaan ini dilakukan secara berulang-ulang setiap hari dan menimbulkan keluhan rasa nyeri (sakit) pada beberapa bagian tubuh pekerja, sehingga mereka harus meluangkan waktu untuk pemulihan kondisi tubuh.

Penelitian ini diarahkan untuk menilai tingkat resiko yang diterima pekerja dan lokasi keluhan muskuloskeletal yang dikontribusikan oleh sikap tubuh pekerja pada usaha-usaha ikan asar di desa Hative Kecil sebagai masukan untuk perbaikan sistem kerja yang ada. Kegiatan ini merupakan bagian dari rangkaian kegiatan penelitian MP3EI tahun 2012 yang dibiayai oleh Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi (DIKTI), Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.

LANDASAN TEORI

Ergonomi dan Keluhan Muskuloskeletal

Ergonomi merupakan studi ilmiah tentang kerja manusia, yang memperhitungkan kemampuan dan batasan fisik dan psikologi pekerja dalam berinteraksi dengan peralatan, metode kerja, tugas dan lingkungan kerja (WISHA Services Division, 2002). Ergonomi atau *human factors* atau *human factors engineering* bertujuan untuk menyediakan kenyamanan dan memperbaiki lingkungan kerja untuk menghubungkan keahlian pekerja ke dalam pekerjaan produktif yang konstruktif, sehingga, mengurangi *fatigue* dan meningkatkan produktivitas dan keamanan (Kumar & Suresh, 2009) dan kenyamanan.



Pengaruh Pekerjaan yang Tidak Sesuai pada Tubuh Manusia
(Sumber: Abarqhouei & Nasab, 2011, hal, 80)

Keamanan dan kenyamanan dalam bekerja menjadi salah satu fokus analisis ergonomis mengingat keluhan muskuloskeletal sering terjadinya pada pekerja. Keluhan muskuloskeletal (*musculoskeletal disorders/MSDs*) adalah keluhan pada bagian-bagian otot skeletal karena adanya pembebanan statis pada otot secara berulang dalam waktu lama, yang berupa kerusakan pada sendi, ligamen dan tendon (Tarwaka *et al.*, 2004). Penyebab keluhan ini dikategorikan menjadi 4 kelompok, yaitu (Tarwaka *et al.*, 2004):

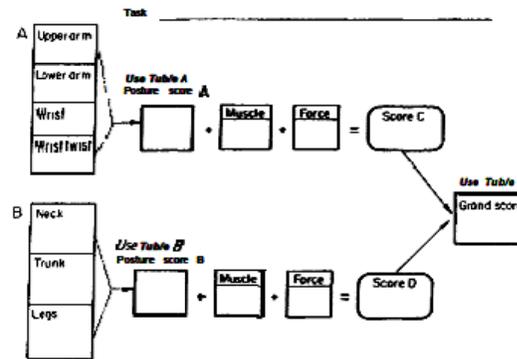
1. Peregangan otot yang berlebihan (*over exertion*), untuk pengerahan tenaga yang besar (melampaui kekuatan otot optimum) seperti pada aktivitas mengangkat, mendorong, menarik, dan menahan beban yang berat;
2. Aktivitas berulang, adalah pekerjaan yang berlangsung terus-menerus tanpa adanya relaksasi seperti pada aktivitas mencangkul, membelah kayu besar, angkat-angkut, dan sebagainya;
3. Sikap kerja tidak alamiah, adalah sikap kerja yang merubah posisi bagian-bagian tubuh dari posisi alamiahnya, misalnya pergerakan tangan terangkat, punggung terlalu membungkuk, kepala terangkat, dan lain-lain. Posisi tubuh yang makin jauh dari titik pusat gravitasi tubuh, maka semakin besar potensi terjadi keluhan muskuloskeletal;

4. Faktor penyebab sekunder, seperti tekanan udara, getaran, dan mikroklimat (terlalu dingin atau panas);
5. Karakteristik individu, seperti umur, jenis kelamin, kebiasaan merokok, kesegaran jasmani, kekuatan fisik, dan ukuran tubuh (antropometri);
6. Penyebab kombinasi dari faktor-faktor diatas.

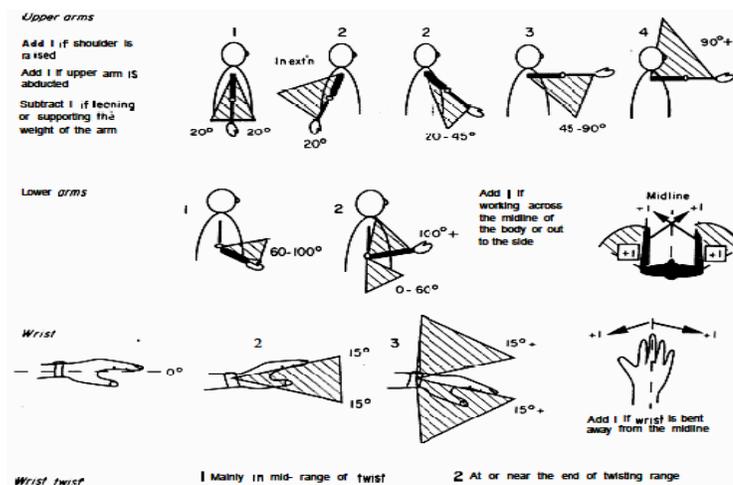
Rapid Upper Limb Assessment (RULA)

RULA dikembangkan oleh Lynn McAtamney dan E. Nigel Corlett (1993) untuk menyelidiki eksposur pekerja terhadap faktor-faktor resiko yang berhubungan dengan pekerjaan terkait ketidakaturan anggota badan (MSDs). Metode ini menggunakan diagram postur tubuh dan tiga tabel skor untuk menyajikan evaluasi eksposur terhadap faktor resiko, seperti jumlah pergerakan, kerta otot statis, gaya, postur kerja (ditentukan oleh peralatan dan *furniture*), dan waktu kerja tanpa istirahat. Aplikasi metode dilakukan melalui 3 tahap yaitu:

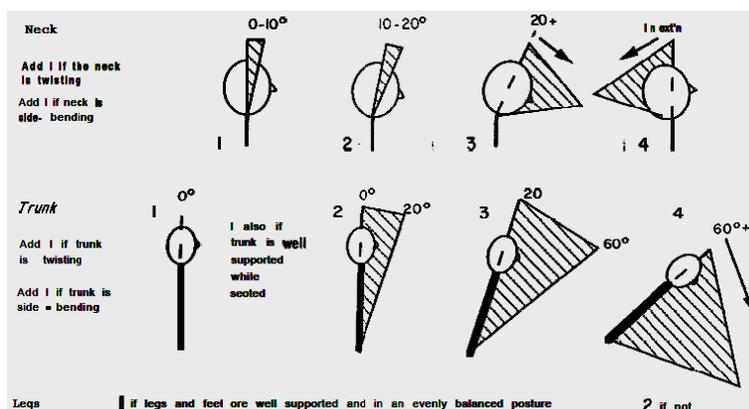
1. Mengembangkan metode untuk pencatatan postur tubuh saat bekerja
Tubuh dibagi dalam 2 kelompok, A (lengan atas dan bawah dan pergelangan tangan) dan B (leher, badan dan kaki). Penilaian dapat menggunakan bentuk postur tubuh pekerja yang telah terdefiniskan dalam metode RULA (gambar 3 & 4). Proses penilaian secara berurutan mengikuti pada gambar 2 dibawah ini.



Urutan Penilaian dengan RULA
(Sumber: McAtamney & Corlett, 1993, hal. 94)



Skor Postur untuk Kelompok A
(Sumber: McAtamney & Corlett, 1993, hal. 93)



Skor Postur untuk Kelompok B

(Sumber: McAtamney & Corlett, 1993, hal. 94)

Khusus untuk posisi kaki, penilaian dilakukan sehubungan dengan kemampuan kaki mendukung tubuh bagian atas secara seimbang.

2. Mengembangkan sistem untuk mengelompokkan skor postur bagian-bagian tubuh

Skor tunggal yang dihasilkan oleh kelompok A dan B menyatakan tingkat beban postural dari sistem muskuloskeletal yang disebabkan oleh kombinasi postur bagian-bagian tubuh. Langkah pertama mengurutkan postur dari yang bebannya paling kecil sampai paling besar berdasarkan kriteria biomekanik dan fungsi otot, dengan skala 1-9. Skor 1 menyatakan postur dimana beban muskuloskeletal paling terakhir terjadi. Langkah selanjutnya, mengamati rekaman video pekerja yang menjalankan tugas tertentu. Skor penilaian penggunaan otot (*muscle use*) dimulai dari 0 dan akan bertambah 1 jika postur tetap statik selama lebih dari 1 menit. Otot dikatakan repetitif jika kegiatan diulang lebih dari 4 kali per menit atau berada dalam posisi statis selama minimal 1 menit. Skor gaya/beban adalah 0 (<2 kg beban tidak kontinu), 1 (2-10 kg beban tidak kontinu), 2 (beban statik atau berulang), dan 3 (10 kg beban statik, berulang, atau *shock*/terjadi dengan cepat). Skor-skor ini digunakan untuk menghitung skor C dan D.

Skor A + skor penggunaan otot dan gaya kelompok A = Skor C

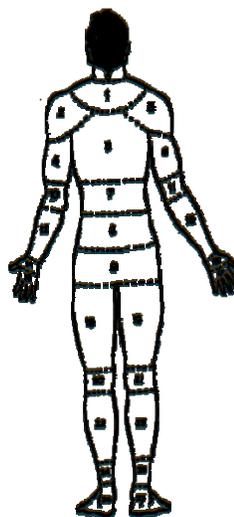
Skor B + skor penggunaan otot dan gaya kelompok B = Skor D

3. Mengembangkan skor akhir dan daftar tindakan

Skor akhir merupakan gabungan skor C dan D yang berada antara nilai 1-7, yang menyatakan tingkat resiko cedera akibat beban muskuloskeletal. Level tindakan berdasarkan skor akhir terbagi 4 jenis yaitu level 1 (skor utama 1-2), postur ini tidak dapat dipertahankan atau diulang untuk waktu yang lama; level 2 (skor utama 3-4), diperlukan penelitian lanjutan dan perubahan; level 3 (skor utama 5-6), penyelidikan dan perubahan harus segera dilakukan; dan level 4 (skor utama 7), penyelidikan dan perubahan harus dilakukan secepat mungkin.

Nordic Body Map

Nordic Body Map (NBM) digunakan untuk mengestimasi jenis dan tingkat keluhan muskuloskeletal yang dirasakan oleh pekerja (Tarwakal *et al.*, 2004), sekaligus memetakan lokasi keluhan pada tubuh pekerja (gambar 5).



Nordic Body Map

(Sumber: Corlette, 1992, dalam Tarwakal *et al.*, 2004)

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada usaha-usaha ikan asar di Desa Hative Kecil selama 2 bulan terhadap 10 orang pekerja. Observasi pada tata cara kerja mereka ditemukan 5 operasi kerja yang dilakukan secara berulang (repetitif) dengan posisi statis dalam waktu yang relatif lama, yaitu:

1. Pembersihan ikan, yaitu proses pengeluaran isi perut dan insang;
2. Pemotongan ikan, dimulai dari pembelahan 1 ekor ikan menjadi dua bagian dan pada masing-masing bagian diiris bagian tengahnya sampai tembus tetapi tidak sampai putus pada setiap ujung (bagian ekor dan kepala);
3. Pemasangan penyangga, dimulai dari penusukan 3 penyangga bawah pada sisi daging (yang terpotong memanjang), pemasangan penyangga utama, pemasangan penyangga atas di antara kulit ikan dan penyangga utama di bagian tengah tubuh ikan), dan pengikatan penyangga utama yang mengapit tubuh ikan;
4. Pengasaran ikan, yang dimulai dengan penempatan ikan (yang diikat dalam penyennyangga) ke rak asar teratas dai alat asar, pengasaran, pemindahan secara berurutan ke rak dibawahnya sampai ikan matang;
5. Pengaturan kayu bakar di alat asar, dimulai dari pengambilan kayu dari tempat kayu bakar, menempatkannya dalam tempat kayu bakar di alat asar, sampai pembakaran kayu.

Pengumpulan data menggunakan tabel RULA dan dikuatkan oleh kuesioner NBM. Item penilaian dengan pendekatan RULA mengikuti mekanisme dalam RULA *Employee Assesment Worksheet*, dimana penyesuaian skor terhadap gerakan gerakan yang tidak konsisten oleh para pekerja melalui hasil diskusi (McAtamney dan Corlette, 1993) yang dalam penelitian ini berdasarkan hasil diskusi tim peneliti. Pengukuran postur tubuh dilakukan dengan pendekatan analisis *vidiotape* (Tarwakal *et al.*, 2004).

Kuesioner NBM berisi 27 pernyataan mengikuti titik bagian-bagian tubuh pada NBM dengan skala skor antara 1 (tidak sakit) sampai 4 (sangat sakit), dan level keluhan muskuloskeletal ditentukan berdasarkan selang nilai rata-rata dari total skor (Adiputra, 1998).

Gangguan Muskuloskeletal Berdasarkan Kusioner *Nordic Body Map*

Nilai Rata-rata	Gangguan Muskuloskeletal
1,0 – 1,5	Tidak Terganggu
>1,5 – 2,0	Agak Terganggu
> 2,0 – 3,0	Terganggu
> 3,0 – 4,0	Sangat Terganggu

Sumber: Adiputra (1998)

PEMBAHASAN

Kegiatan produksi ikan asar dilakukan 2 kali per hari dengan jumlah ikan yang di proses antar 18-25 ekor ikan mentah atau 36-50 buah ikan asar untuk sekali produksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa setiap pekerja telah menekuni pekerjaan ini berkisar antara 5-19 tahun dan sebelum mandiri menjalankan bisnis ini, mereka merupakan karyawan pada usaha yang dijalankan oleh pekerja senior (sekaligus pengusaha ikan asar) yang sama. Untuk itu, sistem kerja yang digunakan tidak signifikan berbeda termasuk tata cara dan fasilitas kerja yang digunakan, sehingga sikap tubuh yang mereka tunjukkan juga cenderung mirip satu sama lain. Keseragaman ini memberikan penilaian yang sama atas kesepuluh pekerja dengan metode RULA (tabel 2).

Hasil Penilaian Sikap Tubuh Pekerja Ikan Asar Dengan Metode RULA

Operasi ke	Skor															Level tindakan	
	Lengan Atas	Lengan Bawah	Pergelangan Tangan	Putaran Pergelangan Tangan	A	Otot	Gaya/beban	C	Leher	Badan	Kaki	B	Otot	Gaya/beban	D		Akhir
1	4	3	4	1	6	1	0	7	4	3	2	7	0	0	7	7	4
2	4	3	4	1	6	1	1	8	4	3	1	6	0	0	6	7	4
3	1	2	2	1	2	1	0	3	4	1	1	5	0	0	5	4	2
4	4	1	1	1	4	1	0	5	3	2	1	3	0	0	3	4	2
5	4	3	2	1	4	1	0	5	5	5	1	8	0	0	8	7	4

Pada operasi 1, postur pekerja yang kritis terjadi saat melakukan aktivitas pemutusan sambungan insang dan kepala ikan, dimana lengan atas kanan diangkat sampai sudut antara 45° - 90° (+3) dari badan sambil mengangkat bahu (+1) yang mendorong tangan mengembang ke samping. Lengan bawah bekerja pada sudut antara 35° - 45° (+2). Pada aktivitas pengirisan perut ikan, lengan digerakan secara horizontal ke arah tengah tubuh (+1), dimana pergelangan tangan dikembangkan ke atas antara 30° - 50° sambil memegang pisau (+3), lengan dimiringkan ke kanan (*ulnar deviation* = +1), dan telapak tangan menghadap samping kiri (+1) dimiringkan. Durasi pelaksanaan operasi kerja ini berlangsung rata-rata selama 43, 5 detik (min. 19 detik dan maks. 55 detik). Walaupun posisi statis tidak bertahan sampai 1 menit namun gerakan mengiris pada perut ikan (20-23 cm) dilakukan secara berulang (4-5 kali) selama kurang dari 1 menit (+1). Usaha yang lebih besar ditunjukkan oleh pekerja ketika mengiris perut ikan dan memutuskan sambungan insang dan kepala ikan, namun tidak melebihi 2 Kg (+0). Hal ini dikarenakan pisau yang dipakai sangat tajam dan mempercepat proses kerja. Saat mengiris, kepala pekerja ditekukkan lebih dari 20° (+3) untuk mengamati ikan diatas meja (tinggi meja sampai pinggul pekerja) sambil memiringkan leher ke kanan mengikuti arah potongan karena ikan diposisikan diagonal (kepala di kiri-bawah dan ekor di kanan-atas) (+1). Saat aktivitas ini berlangsung, badan membungkuk antara 10° - 20° (+2) dan dimiringkan ke kanan (+1). Posisi kaki tidak seimbang mendukung tubuh bagian atas (+2). Saat mengiris tumpuan lebih banyak pada kaki kanan karena badan dimiringkan ke kanan dan pada pemutusan sambungan insang dan kepala ikan, pembebanan dilakukan lebih besar pada kaki kiri. Proses kerja lebih terpusat pada tangan yang ditopang oleh lengan sehingga beban yang ditanggung oleh leher, badan dan kaki umumnya berkaitan dengan berat bagian-bagian tubuh pekerja sendiri (+0). Dilain pihak, waktu operasi yang sampai 1 menit membuat sikap tubuh yang pekerja tunjukkan tidak termasuk posisi statis (+0).



Sikap Tubuh Pekerja Pada Operasi 1 (Pembersihan Ikan)

Pola sikap tubuh yang mirip dengan operasi 1 ditunjukkan pada operasi ke 2, saat pengirisan bagian tengah badan ikan (lengan atas = +4) dan pembelahan ikan menjadi 2 bagian (lengan bawah = +3, pergelangan tangan = +4, putaran pergelangan tangan = +1, otot (A) = +1, leher = +4, otot (B) = 0, dan

gaya/beban (B) = 0). Berbeda dengan operasi 1, gaya/beban kerja yang ditunjukkan dalam operasi 2 lebih besar dari 2 Kg untuk menekan kuat pisau secara tiba-tiba ketika membelah kepala ikan di bagian tengah (+1), badan dibungkukkan antara 40° - 45° tanpa dimiringkan atau berputar (+3), sedangkan kaki dalam posisi mendukung badan dengan seimbang (+1).



Sikap Tubuh Pekerja Pada Operasi 2 (Pemotongan Ikan)

Untuk operasi 3, lengan atas pekerja bergerak maju dan mundur membentuk sudut yang kecil antara -20° dan 20° (+1), lengan bawah membentuk sudut antara 50° - 60° (+2), dan pergelangan tangan antara 10° - 15° (+2) saat memasang penyangga kecil atas dan bawah. Mengakhiri operasi ini, pergelangan tangan berputar untuk mengikat penyangga utama dengan tali bambu dalam diameter putaran yang kecil atau di bawah *mid-range* (+1). Operasi ini berlangsung dalam rata-rata durasi 40,5 detik dan terus diulang sampai semua jumlah ikan yang ditargetkan untuk diproduksi selesai (minimal 18 ekor per kegiatan produksi), sehingga minimal diperlukan 13,5 menit (18 kali) operasi ini akan dilakukan secara berulang-ulang sebelum masuk ke proses pengasaran ikan (operasi 4). Dengan demikian, sikap tubuh yang sama akan bertahan selama durasi tersebut (otot (A) = +1). Tampilan penggunaan tenaga yang cukup signifikan adalah pada saat menusuk penyangga-penyangga kecil bawah ke dalam daging ikan dan memutar dengan cepat tali bambu untuk mengikat penyangga utama. Namun operasi ini tidak memerlukan usaha yang besar, sehingga kontribusi gaya/beban pada kelompok A masih berada dalam rentang 0-2 Kg (+0). Postur leher dan kaki, serta penggunaan otot dan gaya/beban kelompok B tidak berbeda dengan operasi 1 dan 2 (+4, +1, +0, dan +0), tetapi sikap badan tetap tegak (+1).



Sikap Tubuh Pekerja Pada Operasi 3 (Pemasangan Penyangga)

Tampilan sikap tubuh yang kritis pada operasi 4 ketika pekerja mengangkat ikan pada rak teratas yang tingginya 1,5 meter baik untuk memeriksa kematangan maupun memindahkannya ke rak dibawahnya. Lengan atas diangkat lebih dari 90° (+4) dan lengan bawah diantara 90° - 100° (+1). Saat menggenggam ujung penyangga utama, pergelangan tangan pada posisi 0° (+1) dan ditekuk (+1) untuk menahan beban ikan (0,8-1 Kg) yang diangkatnya (+0). Putaran telapak tangan 90° (+1) terjadi ketika mengubah posisi ikan pada rak yang sama untuk mempercepat kematangan daging di setiap sisi tubuh ikan. Oleh karena proses pengasaran mengandalkan api dan tugas pekerja hanya memeriksa, mengubah posisi dan memindahkan ikan, maka terdapat jeda waktu kosong lebih dari 1 menit yang dimanfaatkan oleh pekerja untuk beristirahat. Walaupun demikian, skor +1 diberikan karena setiap tugas dilakukan, maka aktivitas yang sama diulang minimal 9 kali sebanyak jumlah maksimum ikan per rak per 14 detik (mengubah posisi ikan) atau per 19 detik (memindahkan ikan). Saat semua rak terisi (4 rak), maka terdapat 36 kali pengulangan aktivitas yang sama. Ketika memindahkan ikan ke rak terbawah, badan membungkuk antara 20° - 30° (+3), leher menekuk 15° - 20° (+2), dan posisi kaki menyesuaikan untuk menjaga keseimbangan tubuh (+1).



Sikap Tubuh Pekerja Pada Operasi 4 (Pengasaran Ikan)

Pekerja lebih memilih posisi tubuh yang membungkuk sampai 90° (+4) sambil berputar (+1) mengambil/menempatkan kayu bakar dari pada jongkok saat melakukan operasi ke 5. Leher bergerak dari posisi lurus sampai diangkat ke atas (+4) sambil dimiringkan (+1), lengan atas membentuk sudut 125° - 130° (+4), lengan bawah cenderung lurus mengikuti lengan atas (+2) dan bekerja lintas garis tengah tubuh pekerja (+1), serta pergelangan tangan ditekukkan keatas antara 10° - 15° (+2) dan di putar kurang dari 90° ketika hendak menempatkan kayu bakar di alat asar. Gaya atau beban kelompok A (+0) yang diberikan sedikit lebih besar dari berat potongan kayu bakar (rata-rata berat kayu = 360 gram). Dalam keadaan statis, tubuh lebih banyak bertumpu pada kaki kiri saat mengambil dan kaki kanan/kiri saat menempatkan kayu sesuai arah tumpuan (+1).



Sikap Tubuh Pekerja Pada Operasi 5 (Pengaturan Kayu Bakar Di Alat Asar)

Hasil perhitungan skor akhir menunjukkan bahwa sikap tubuh pekerja saat bekerja akan beresiko besar mengakibatkan cidera atau sakit (keluhan muskuloskeletal) ketika melakukan operasi 1, 2 dan 5 sehingga harus segera dilakukan penyelidikan yang rinci dan perubahan sistem kerja. Walaupun belum berada pada level yang sama, namun operasi 3 dan 4 menunjukkan indikasi terjadinya keluhan yang sama pada pekerja.

Hasil analisis NBM (tabel 3) memperkuat hasil RULA, dimana kecuali bagian pantat, semua bagian tubuh pekerja lainnya dikeluhkan sakit. Level keluhan sudah berada pada taraf yang berbahaya dan cenderung dapat bertahan dalam jangka waktu yang lama. Keluhan pada paha, betis, dan kaki lebih diakibatkan oleh kerja sambil berdiri dengan frekuensi gerak kaki yang sangat minim, sehingga bagian tubuh ini lebih banyak berfungsi menahan beban tubuh bagian atas (badan sampai kepala). Selain pengaruh kerja sambil berdiri, level gangguan yang sangat tinggi pada betis diakibatkan karena pekerja sering menekukkan lututnya saat badan dibungkukkan, sehingga bagian tubuh ini mendapat beban yang lebih tinggi untuk menopang dan menjaga keseimbangan tubuh pekerja. Dampak gangguan ini akan meningkat apabila permintaan pasar meningkat dan volume produksi dinaikan dengan mengefektifkan jam kerja per hari.

Lokasi dan Level Terjadinya Keluhan Muskuloskeletal

Lokasi*	Nilai Rata-Rata Keluhan	Level Gangguan	Lokasi	Nilai Rata-Rata Keluhan	Level Gangguan
0	2,2	Terganggu	14	2,2	Terganggu
1	2,4	Terganggu	15	2,2	Terganggu
2	2,8	Terganggu	16	2,4	Terganggu
3	2,8	Terganggu	17	2,4	Terganggu
4	2,8	Terganggu	18	2,4	Terganggu
5	2,2	Terganggu	19	2,2	Terganggu
6	2,8	Terganggu	20	2,8	Terganggu
7	2,8	Terganggu	21	3	Terganggu
8	2	Agak Terganggu	22	3,2	Sangat Terganggu
9	1,4	Tidak Terganggu	23	2,8	Terganggu
10	2,4	Terganggu	24	2,4	Terganggu
11	2,4	Terganggu	25	2,6	Terganggu
12	2,6	Terganggu	26	2,8	Terganggu
13	2,6	Terganggu	27	2,8	Terganggu

* Lihat Gambar 5

Perubahan yang harus dilakukan untuk meminimalkan dampak keluhan muskuloskeletal ini adalah dengan perbaikan metode, fasilitas, dan kondisi lingkungan kerja. Fokus perubahan metode kerja antara lain terkait dengan posisi ikan dan kayu bakar, tata cara pembersihan dan memotong ikan, serta tata cara pengambilan dan penempatan ikan dan kayu bakar. Fasilitas terkait dengan dimensi dan bentuk pisau, meja, dan alat asar, serta tata letak fasilitas dan pemindahan bahan. Kondisi lingkungan kerja antara lain terkait dengan suhu, kelembaban udara, kecepatan angin, kebisingan, pencahayaan, tekanan udara, getaran, dan pencemaran. Keseimbangan kinerja bagian-bagian tubuh juga harus mempertimbangkan karakteristik pekerja seperti antropometri, umur, jenis kelamin, kebiasaan, kesegaran jasmani, dan kekuatan fisik.

PENUTUP

Analisis terhadap hasil penelitian pada usaha-usaha ikan asar di Desa Hative Kecil memberikan beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Keluhan muskuloskeletal (sakit atau cedera) sangat berpotensi terjadi dengan level resiko yang tinggi pada pekerja pengolah ikan asar sebagai kontribusi dari sikap tubuh yang tidak benar mereka tampilkan selama bekerja;
2. Lokasi keluhan muskuloskeletal adalah pada bagian leher, bahu, punggung, lengan (atas dan bawah), pergelangan tangan, siku, pinggang, paha, lutut, betis, pergelangan kaki, dan kaki.

REFERENSI

- Adiputra, N. (1998). *Metodologi Ergonomi*. Program studi Ergonomi-Fisiologi Kerja, Program Pascasarjana Universitas Udayana, Denpasar.
- Backman, C. L., Village, J. & Lacaille, D. (2008). "The ergonomic assessment tool for arthritis: development and pilot testing", *Arthritis & Rheumatism (Arthritis Care & Research)*, Vol. 59, No. 10, pp. 1495-1503, DOI 10.1002/art.24116, American College of Rheumatology.
- Burdorf, A. & Laan, J. (1991). "Comparison of methods for assessment of postural load on the back", *Scandinavia Journal of Work Environment & Health*, 17: 425-429, DOI 10.5271/sjweh.1679, Rotterdam.
- Hignett, S., McAtamney, L., 2000. "Rapid entire body assessment (REBA)", *Applied Ergonomics*. Vol. 31, No. 2, 201-205.
- Johnston, W. K., Hollenbeck, B. K. & Wolf, J. S. (2005). "Comparison of neuromuscular injuries to the surgeon during hand-assisted and standard laparoscopic urologic surgery", *Journal of Endourology*, Vol. 19, No. 3, Mary Ann Liebert, Inc.

- Kee, D. & Karwowski, W. (2001). "LUBA: an assessment technique for postural loading on the upper body based on joint motion discomfort and maximum holding time", *Applied ergonomics*, Vol. 32, 357-366, Elsevier Science, Ltd.
- Kittusamy, N. & Buchholz, B. (n.d). *An ergonomic evaluation of excavating operations: a pilot study*.
- Kumar, S. A. & Suresh, N. (2009). *Operation management*, New Age International (P), Ltd.
- McAtamney, L. & Corlett, E. N. (1993). "RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorder", *Applied Ergonomics*, Vol. 24, No. 2, 91-99, Butterworth-Heinemann, Ltd.
- McLean, L. & Rickards, J. (1998). "Ergonomics codes of practice: the challenge of implementation in Canadian workplaces", *Journal of Forest Engineering*, Vol. 9, No. 1.
- Tarwakal, Bakri, S. H. A. & Sudiajeng, L. (2004). *Ergonomi: untuk keselamatan, kesehatan kerja dan produktivitas*, Cetakan Pertama, Uniba Press, Surakarta.
- van der Beek, A. J. & Frings-dresen, M. H. W. (1998). "Assessment of mechanical exposure in ergonomic epidemiology", *Occupational Environment Medical*, 55: 291-299.
- van Det, M. J., Meijerink, W. J. H. J., Hoff, C., van Veelen, M. A. & Piere, J. P. E. N. (2008). "Ergonomic assessment of neck posture in the minimally invasive surgery suite during laparoscopic cholecystectomy", *Surg Endosc* 22: 2421-2427, DOI 10.1007/s00464-008-0042-6, Springer Science+Business Media.
- Wauben, L. S. G. L., van Veelen, M. A., Gossot, D. & Goossens, R. H. M. (2006). "Application of ergonomics guideines during minimally invasive surgery: a questionnaire survey of 284 surgeons", *Surg Endosc*, 20: 1268-1274, DOI 10.1007/s00464-005-0647-y, Springer Science+Business Media, Inc.
- WISHA Services Division (2002). *Office ergonomics: practical solution for a safer workplace*, Washington State Department of Labor and Industries