

Pencacah Ikan Mekanis Meningkatkan Produktivitas Perajin Cacahan Ikan di Desa Hajoran Tapanuli Tengah

Anizar^{1*}, M. Zainul Bahri, T², dan Idhar Yahya³

^{1,3}Departemen Teknik Industri, Universitas Sumatera Utara

²Departemen Akuntansi, Universitas Sumatera Utara

*anizar_usu@usu.ac.id

Submisi: 2 November 2017; Penerimaan: 26 Agustus 2018

ABSTRAK

Sektor perikanan laut merupakan sumber mata pencaharian masyarakat di kawasan pesisir pantai. Desa Hajoran di Kabupaten Tapanuli Tengah merupakan daerah pesisir pantai dengan potensi besar di sektor perikanan khususnya perikanan laut. Nelayan Hajoran menggunakan susunan bambu berbentuk segi empat berukuran 10m x 10m yang ditancapkan di tengah perairan untuk menangkap ikan. Ikan hasil tangkapan sebagian dijual dalam kondisi segar sedangkan sebagian lainnya diasinkan. Ikan yang telah diasinkan hanya dijual bagian badannya sedangkan bagian kepala ikan asin akan dicacah menjadi lebih kecil oleh perajin. Proses pencacahan dilakukan menggunakan parang dengan postur kerja duduk membungkuk, lutut terlipat dan telapak kaki tertekuk. Perajin mengeluhkan sakit pada pergelangan tangan, bahu, pinggang, pantat dan lutut sehingga kesulitan untuk dapat segera berdiri setelah proses pencacahan selesai. Perajin cacahan ikan memberikan masukan dalam bentuk kuesioner SNQ untuk menganalisa keluhan mereka selama ini. Kegiatan tersebut membutuhkan waktu yang lama, kualitas cacahan ikan yang tidak seragam, kapasitas produksi yang rendah serta menimbulkan rasa sakit pada anggota tubuh. Kegiatan pengabdian pada masyarakat ini bertujuan meningkatkan produktivitas perajin cacahan ikan. Upaya yang dilakukan adalah pendampingan oleh tim ergonomi, pemberian materi berupa ceramah, pelatihan penggunaan fasilitas kerja ergonomis dan penyempurnaan metode kerja sehingga dibutuhkan partisipasi aktif perajin. Pemanfaatan alat pencacah ikan mekanis merupakan solusi untuk meningkatkan produktivitas perajin cacahan ikan. Cacahan ikan yang dihasilkan akan memiliki kehalusan yang dapat diatur, kualitas yang terjaga, waktu yang singkat serta disain yang ergonomis. Perbaikan metode kerja yang dilakukan tim pengabdian menyebabkan perajin dapat bekerja lebih nyaman sehingga terjadi peningkatan produktivitas.

Kata kunci: Produktivitas; Kualitas; Nelayan; Pencacah Ikan Mekanis

ABSTRACT

Marine fisheries sector is a source of community livelihood in the coastal area. Hajoran village in Tapanuli Tengah district is a coastal area with great potential in fishery sector, especially marine fishery. Fisherman Hajoran uses a rectangular bamboo arrangement measuring 10m x 10m which is plugged in the middle of the waters to catch fish. Some of the fish are sold in fresh condition while others are salted. The salted fish only sold the body parts while the salted fish head will be chopped into smaller pieces by the artisans. The process of enumeration is done using a machete with a work posture sitting bent, bent knees and bent legs. Crafters complain of pain on the wrist, shoulders, waist, buttocks and knees so difficult to be able to stand up after the enumeration process is complete. Fish replicating craftsmen provide input in the form of SNQ questionnaires to analyze their grievances over the years. The activity takes a long time, the quality of fish count is not uniform, low production capacity and cause pain in the limbs. Community service activity is aimed at increasing the productivity of shrimp

fish craftsman. The effort is accompaniment by the ergonomics team, the giving of lecture materials, the training of ergonomic work facility and the improvement of working method so that the active participation of crafters is needed. Utilization of mechanical fish counter is a solution to increase the productivity of fish crackers. The resulting fish yields will have an adjustable subtlety, good quality, short time and ergonomic design. Improvement of work methods performed by the team of devotion causes the crafters to work more comfortable resulting in increased productivity.

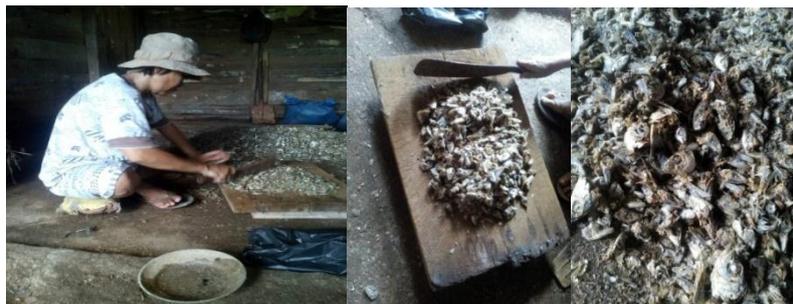
Keywords: *Productivity; Quality; Fishermen; Fish Chopper*

1. PENDAHULUAN

Kabupaten Tapanuli Tengah merupakan kawasan pesisir pantai dengan potensi besar di sektor perikanan khususnya perikanan laut. Produksi ikan dengan potensi besar di Kabupaten Tapanuli Tengah dapat dimaksimalkan dengan pengembangan usaha pengolahan ikan sebagai sumber pendapatan utama masyarakat. Nelayan di Kecamatan Pandan umumnya merupakan nelayan bagan tancap. Bagan tancap merupakan susunan bambu berbentuk segi empat berukuran 10m x 10m yang ditancapkan sehingga berdiri kokoh di perairan dangkal. Ikan yang ditangkap akan dijual dalam kondisi segar dan sebagian lagi direbus untuk dijadikan ikan asin.

Usaha bagan tancap Hajoran di Desa Hajoran Kecamatan Pandan Kabupaten Tapanuli Tengah melakukan penangkapan ikan dari bagan yang terdapat di di tengah perairan. Ikan yang sudah terjaring akan dibawa ke rumah di tepi pantai dan dipisahkan sebagian untuk dijual segar keesokan harinya dan sebagian lagi direbus. Proses pengolahan ikan yang direbus untuk dijadikan ikan asin dilakukan oleh pekerja secara bersama-sama namun tetap memiliki pembagian tugas yang jelas serta dilakukan secara bergiliran. Ikan asin yang telah kering akan dipisahkan badan dengan kepalanya dan kemudian akan dicacah oleh perajin cacahan ikan. Perajin cacahan ikan akan mencacah kepala ikan asin tersebut menjadi ukuran yang lebih kecil menggunakan peralatan yang sangat sederhana. Alat yang digunakan adalah parang, tempat mencacah dari kayu, baskom, dan bangku kecil dari kayu.

Perajin cacahan ikan mengeluh sakit hingga sangat sakit pada pergelangan tangan, bahu, pinggang, pantat dan lutut sehingga kesulitan untuk dapat segera berdiri setelah proses pencacahan selesai. Beban kerja fisik secara berulang-ulang (*repetitif*) membuat otot-otot cepat berkonstraksi sehingga otot mengalami kelelahan dan menimbulkan rasa sakit (Bukhori, 2010).



Sumber: Data primer diolah (2017)

Gambar 1. Proses postur kerja perajin cacahan ikan dan hasil cacahan

Keluhan tersebut mengindikasikan bahwa ada pembebanan yang tidak seimbang pada bagian tubuh perajin. Keluhan inilah yang biasanya disebut sebagai *musculoskeletal disorders* (MSDs) atau cedera pada sistem muskuloskeletal (Odebiyi, Akanle, Akinbo, & Balogun, 2016). Keluhan otot skeletal pada umumnya terjadi karena kontraksi otot yang berlebihan akibat pemberian beban kerja yang terlalu berat dengan durasi pembebanan yang panjang. Salah satu faktor yang menyebabkan keluhan perajin cacahan ikan adalah fasilitas kerja yang sangat sederhana menyebabkan postur kerja perajin cacahan ikan adalah duduk membungkuk dengan lutut tertekuk. Fasilitas kerja ergonomis akan mengatasi keluhan yang dialami perajin namun dibutuhkan partisipasi aktif perajin untuk menggunakannya (Chauvin, Le Bouar, & Renault, 2008).

2. MASALAH

Permasalahan pada kelompok usaha pengolahan ikan diperoleh dengan melakukan diskusi dan perbincangan dengan nelayan bagan serta perajin cacahan ikan. Perajin memiliki masalah dengan alat pencacah ikan yang dipergunakan saat ini dan kualitas hasil cacahan.

- a. Kepala ikan asin harus segera dicacah untuk menghindari penurunan kualitas karena hanya bisa bertahan selama 3 hari. Alat pencacah yang digunakan hanyalah parang seberat 2 kg sehingga proses pencacahan berjalan dengan sangat lambat karena sangat tergantung pada kemampuan perajin cacahan. Seringkali perajin tidak dapat menyelesaikan pekerjaan pencacahan karena keluhan sakit sehingga kepala ikan asin langsung dijual kembali ke pengusaha makanan ternak. Resikonya adalah harus mengalami kerugian karena menanggung biaya transportasi sedangkan harga jual akan sama dengan harga beli.

- b. Perajin tidak mampu menghasilkan cacahan dalam jumlah banyak dan kehalusan yang seragam karena dikerjakan secara manual sehingga permintaan dari pengusaha pelet makanan ikan tidak dapat dipenuhi.
- c. Proses pencacahan kepala ikan dilakukan dengan duduk pada papan tipis beralas kain dengan meja kerja hanyalah sebilah papan yang diletakkan di lantai berfungsi sebagai tempat pencacahan kepala ikan asin. Postur kerja perajin cacahan ikan membungkuk selama bekerja. Hal ini mengakibatkan perajin melakukan kegiatan dengan sangat tidak nyaman dan mengeluhkan rasa sakit pada beberapa bagian tubuh.

Target dari kegiatan pengabdian ini adalah menyelesaikan masalah produksi dengan pengadaan alat pencacah ikan mekanis. Alat pencacah ikan setinggi 110 cm berkapasitas 200 kg per jam dilengkapi dengan stater elektrik, mata pisau yang dapat diganti dan pengatur kehalusan. Metoda yang akan dipakai adalah pendampingan oleh tim ahli ergonomi untuk memberikan masukan dan bimbingan serta pelatihan tentang proses produksi serta rancang bangun alat pencacah ikan mekanis (Widyastuti, Torong, & Hariyono, 2017). Perajin cacahan ikan memberikan masukan dalam bentuk kuesioner yaitu *Standard Nordic Questionnaire* untuk menganalisa keluhan yang dirasakan selama ini (López-Aragón, López-Liria, Callejón-Ferre, & Gómez-Galán, 2017).

3. METODE

Kegiatan pengabdian pada masyarakat ini dilakukan di desa Hajoran, Kecamatan Pandan, Kabupaten Tapanuli Tengah pada tahun 2017. Kegiatan ini melibatkan masyarakat yang tergabung dalam kelompok usaha pengolahan ikan yang terdiri atas nelayan bagan dan perajin cacahan ikan.

Permasalahan yang dihadapi oleh perajin cacahan ikan diselesaikan dengan melakukan pendampingan oleh tim ahli Ergonomi dengan dibantu oleh beberapa asisten mahasiswa pada *Core Laboratory* Departemen Teknik Industri USU. Pendampingan dilakukan untuk memberikan masukan dan bimbingan serta pelatihan tentang proses produksi serta rancang bangun alat pencacah ikan mekanis. Rotasi materi dilakukan oleh tim ahli dan asisten mahasiswa pada *Core Laboratory* berupa melakukan perbandingan kualitas hasil cacahan ikan saat ini dengan setelah pemakaian alat pencacah ikan mekanis serta pengukuran waktu proses pencacahan ikan. Proses magang dilakukan perajin pada proses pencacahan ikan saat pemakaian alat pencacah ikan mekanis. Transfer IPTEK melalui workshop pemakaian alat pencacah ikan mekanis serta pemberian pengetahuan tentang perbaikan metode kerja. Prosedur kerja pada

pelaksanaan kegiatan pengabdian adalah sosialisasi pemakaian alat pencacah ikan mekanis dalam bentuk ceramah, pengukuran dimensi tubuh (*anthropometri*) perajin cacahan ikan, rancang bangun alat pencacah ikan mekanis. Setelah pengadaan dan penerapan alat pencacah ikan mekanis maka dilakukan pendampingan tentang teknis pemakaian serta perbaikan metoda kerja.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengabdian pada masyarakat dilakukan bagi perajin cacahan ikan Hajoran yang berada di desa Hajoran, Kecamatan Pandan, Kabupaten Tapanuli Tengah. Perajin melakukan kegiatan pencarian ikan dari bagan tancap dengan menggunakan susunan bambu yang ditancapkan di perairan dangkal. Proses pengolahan ikan yang direbus untuk dijadikan ikan asin dilakukan oleh pekerja secara bersama-sama namun tetap memiliki pembagian tugas yang jelas serta dilakukan secara bergiliran sebagaimana dapat dilihat pada Gambar 2.



Sumber: Data primer diolah (2017)

Gambar 2. Kegiatan Nelayan Bagan Tancap untuk Menjemur dan Merebus Ikan

Proses pencacahan kepala ikan dengan parang menyebabkan proses pencacahan setiap harinya terpaksa dilakukan dengan postur kerja duduk membungkuk, lutut terlipat dan telapak kaki tertekuk. Pencacahan abu kepala setiap kilogram membutuhkan waktu 2,5 menit dengan mengangkat parang seberat 2 kg sebanyak 150 kali. Perajin terkadang mencacah abu kepala mencapai 500 kg yang harus selesai dalam waktu 3 hari untuk menjaga kualitas hasil cacahan. Pada Gambar 8 terlihat peralatan yang digunakan untuk kegiatan mencacah abut kepala. Kegiatan perajin mencacah kepala ikan terlihat pada Gambar 3.



Sumber: Data primer diolah (2017)

Gambar 3. Peralatan dan Kegiatan Pencacahan Kepala Ikan oleh Perajin

Dengan demikian setiap hari perajin harus mencacah selama 7 jam dan harus mengangkat parang mencapai 25.200 kali. Perajin cacahan ikan mengeluh sakit hingga sangat sakit pada beberapa bagian tubuh yaitu pada pergelangan tangan, bahu, pinggang, pantat dan lutut sehingga kesulitan untuk dapat segera berdiri setelah proses pencacahan selesai. Beban kerja fisik secara berulang-ulang (repetitif) membuat otot-otot cepat berkonstraksi sehingga otot mengalami kelelahan dan menimbulkan rasa sakit.

Proses pencacahan ikan merupakan proses yang menjadi titik fokus perhatian disebabkan kualitas daripada hasil cacahan yang dihasilkan sangat ditentukan oleh proses tersebut. Sering sekali pekerja tidak dapat menyelesaikan pencacahan ikan karena keluhan sakit pada beberapa bagian tubuh. Perajin juga sering terpaksa harus menjual kepala ikan tersebut tanpa sempat dicacah lagi karena jika tidak maka kualitas kepala ikan tersebut akan semakin turun. Hal tersebut akan berdampak pada turunnya harga daripada kepala ikan asin tersebut. Dari hasil kunjungan pertama ini diketahui letak permasalahan dan dibangun kesepakatan dengan perajin pencacah ikan bahwa untuk kegiatan selanjutnya adalah memberikan penyuluhan tentang fasilitas kerja ergonomis, kesehatan dan keselamatan kerja serta pemberian alat pencacah ikan mekanis (Susihono, Parwata, & Sandi, 2016).

Kegiatan pencacahan ikan selama ini dilakukan dengan cara duduk terus menerus sepanjang hari sampai seluruh bahan baku selesai dicacah. Keluhan muskuloskeletal dengan penyebaran kuesioner SNQ untuk mengetahui keluhan yang dirasakan oleh perajin saat melakukan aktivitas pencacahan ikan sebagai pakan ternak. Hasil diskusi dengan perajin diketahui bahwa keluhan terbanyak dirasakan saat melakukan pencacahan ikan. Data hasil penyebaran *Standard Nordic Questionnaire* (SNQ) diberi penilaian atau pembobotan untuk kategori tidak sakit, agak sakit, sakit, sangat sakit. Hasil SNQ yang disebarkan kepada perajin mengidentifikasi adanya

keluhan rasa sakit pada beberapa bagian anggota tubuh akibat postur kerja duduk membungkuk dengan kaki tertekuk saat proses mencacah ikan. Keluhan yang dirasakan oleh perajin didapatkan dari hasil pengolahan kuesioner SNQ.

Hasil penilaian manTRA checklist menunjukkan kondisi perajin melalui elemen-elemen pekerjaan. Bagian tubuh yang dinilai paling banyak memberikan keluhan nyeri baik adalah postur tubuh bagian bawah dan tulang punggung disusul bagian lengan dengan skor kumulatif risiko diatas 15 (Lampl & Advisor, 2006). Hal tersebut disebabkan karena kondisi kerja perajin cacahan ikan yang membungkuk tidak hanya ke depan tetapi kekanan dan kekiri ketika melakukan pekerjaan mengambil bahan ikan yang akan dicacah. Keluhan pada tubuh bagian lengan disebabkan kegiatan mengangkat parang secara terus menerus. Keluhan rasa nyeri diakibatkan oleh ketidaksesuaian fasilitas kerja dengan perajin serta jumlah bahan baku yang harus dicacah. Kondisi perajin yang duduk di lantai, sifat pekerjaan mencacah ikan yang repetitif (berulang) dan ketidaksesuaian dimensi tubuh perajin dengan peletakan bahan baku menyebabkan alat pencacah ikan sangat bermakna untuk mengurangi rasa nyeri ketika bekerja (Norman & Wells, 1998). Perbaikan postur tubuh perajin terhadap fasilitas kerja aktual dilakukan untuk mencapai fasilitas kerja usulan yang ergonomis. Hal ini berguna untuk mengetahui kesesuaian hasil rancangan alat pencacah ikan dengan dimensi tubuh pengguna. Dalam hal ini alat pencacah yang ergonomis sehingga perajin hanya memasukkan bahan baku yaitu kepala ikan asin ke dalam mesin dan mesin akan mencacah secara mekanis. Dengan demikian keluhan rasa sakit pada perajin akan dapat diiadakan, waktu pencacahan akan lebih singkat, kualitas hasil cacahan lebih baik, dimensi hasil cacahan dapat diatur sesuai dengan permintaan daripada pelanggan (Buckle, 2005).

Kegiatan selanjutnya yang dilakukan adalah melakukan penyuluhan dan diskusi tentang sistem kerja ergonomis dan postur kerja ergonomis. Penyuluhan dilakukan oleh tim pengabdian dengan cara diskusi sambil memberikan materi yang telah disiapkan kepada para peserta. Tim menjelaskan tentang pengertian ergonomi serta pemanfaatan ergonomi dalam kehidupan dan pekerjaan yang dilakukan. Ergonomi yang diterapkan tidak harus menggunakan fasilitas dan peralatan yang canggih tetapi yang penting fasilitas tersebut harus dapat mendukung tubuh manusia untuk dapat bekerja dengan efektif, nyaman, aman, sehat dan efisien (ENASE) (Wang & Lau, 2012).

Fasilitas ergonomi yang dipergunakan akan mengurangi bahkan meniadakan keluhan yang dialami oleh perajin cacahan sebagaimana yang diketahui pada

identifikasi awal. Keluhan yang dialami oleh perajin cacahan pada proses mencacah ikan. Selain penyuluhan yang dilakukan oleh tim pengabdian masyarakat, tim juga melakukan perancangan fasilitas kerja yang dibuat berdasarkan dimensi tubuh perajin sehingga dapat bekerja lebih nyaman. Tim pengabdian masyarakat melakukan pengukuran terhadap dimensi tubuh seluruh perajin. Data dimensi tubuh yang telah ada selanjutnya akan digunakan untuk perancangan alat pencacah ikan ergonomis.

Rancangan alat pencacah ikan yang merupakan hasil diskusi pelaksana kegiatan pengabdian dengan tenaga ahli yang ada di workshop. Rancangan awal mengalami beberapa perubahan dengan mempertimbangkan penggunaan oleh perajin cacahan ikan. Kelemahan pada rancangan awal adalah pemakaian motor besar dengan bahan bakar minyak solar sehingga jika bahan baku ikan sedikit maka alat pencacah ikan tersebut tidak dapat digunakan. Rancangan akhir menggunakan motor yang digerakkan oleh listrik dengan kebutuhan listrik sebesar 700 watt sehingga lebih murah dan penggunaan alat pencacah juga lebih mudah.

Perajin memasukkan ikan dari corong yang ada di atas tabung kemudian motor akan menggerakkan mata pisau untuk mencacah ikan tersebut. Proses pencacahan berlangsung secara terus menerus dan ditampung pada bagian bawah wadah sehingga wadah hanya memiliki kapasitas kecil saja sehingga perajin dapat memindahkan hasil cacahan yang berada pada bagian bawah wadah untuk berikutnya diisi kembali. Rancangan alat pencacah ikan ini mengalami sedikit perbaikan pada corong pengumpan sebagai tempat memasukkan ikan yang akan dicacah. Corong pengumpan akan dibesarkan sehingga proses memasukkan ikan akan lebih gampang dan lebih cepat. Pemasangan alat penampung pada bagian bawah daripada wadah akan memudahkan perajin cacahan ikan untuk memindahkan hasil cacahan ke tempat penampungan.

Penerapan rancangan alat bantu pada proses pencacahan ikan menyebabkan perajin dapat meningkatkan kuantitas cacahan ikan asin, meningkatkan kualitas hasil cacahan, menghilangkan keluhan sakit pada beberapa bagian tubuh. Perajin cacahan ikan dapat memperluas pasarannya menjadi bahan baku pembuatan pallet makanan ikan. Selama ini perajin keterbatasan fasilitas kerja mengakibatkan keterbatasan pada kuantitas dan kualitas hingga hasil cacahan hanya bisa untuk memenuhi kebutuhan makanan ternak. Fasilitas pencacah ikan mekanis akan meningkatkan kuantitas hasil cacahan, meningkatkan kualitas hasil cacahan dan perajin dapat mengatur ketebalan daripada cacahan yang akan dibuat. Perajin akan dapat memenuhi permintaan pelanggan makanan ikan dan makanan ternak.

Selain itu, pemakaian alat pencacah ikan mengakibatkan terjadinya perubahan metode kerja para perajin cacahan ikan. Perajin tidak lagi melakukan kegiatan dengan postur kerja duduk di bangku kecil sehingga kaki terlipat dan cepat merasakan sakit. Kegiatan pencacahan menjadi lebih cepat, sebelumnya perajin menyelesaikan 24 kg cacahan kepala ikan dalam 1 jam kerja menjadi 200 kg cacahan ikan setelah menggunakan alat pencacah ikan mekanis.



Sumber: Data primer diolah (2017)

Gambar 4. Pemakaian Alat Pencacah dan Hasil Cacahan

5. SIMPULAN

Pelaksanaan kegiatan pengabdian pada masyarakat yang telah dilakukan dapat meningkatkan pengetahuan dan keterampilan perajin cacahan ikan serta peningkatan kapasitas produksi yang secara langsung berdampak pada peningkatan produktivitas dengan pemakaian alat pencacah ikan mekanis. Penyuluhan, bimbingan teknis dan pendampingan perajin cacahan ikan perlu terus dilakukan sehingga keseluruhan perajin cacahan ikan yang ada di Desa Hajoran dapat meningkatkan kuantitas serta kualitas hasil cacahan ikan yang dihasilkan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Pengabdian pada Masyarakat Universitas Sumatera Utara yang telah mendukung pendanaan kegiatan pengabdian pada masyarakat ini dengan skim Mono Tahun Dana Non PNBPU Tahun Anggaran 2017 dengan kontrak nomor 3221/UN5.2.3.2.1/PPM/2017.

DAFTAR PUSTAKA

- Buckle, P. (2005). Ergonomics and musculoskeletal disorders: Overview. *Occupational Medicine*, 55(3), 164–167. <https://doi.org/10.1093/occmed/kqi081>
- Bukhori, E. (2010). Hubungan Faktor Risiko Pekerjaan Dengan Terjadinya Keluhan Musculoskeletal Disorder (MSDs) Pada Tukang Angkat Beban Penambang Emas Di Kecamatan Cilograng Kabupaten Lebak Tahun, 1–93.
- Chauvin, C., Le Bouar, G., & Renault, C. (2008). Integration of the human factor into the design and construction of fishing vessels. *Cognition, Technology and Work*,

10(1), 69–77. <https://doi.org/10.1007/s10111-007-0079-7>

Lampl, M., & Advisor, E. T. (2006). *Ergonomic Assessment Tools*.

López-Aragón, L., López-Liria, R., Callejón-Ferre, ángel J., & Gómez-Galán, M. (2017). Applications of the standardized nordic questionnaire: A Review. *Sustainability (Switzerland)*, 9(9), 1–42. <https://doi.org/10.3390/su9091514>

Norman, R., & Wells, R. (1998). *Ergonomic Interventions for Reducing Musculoskeletal Disorders: An Overview , Related Issues and Future Directions*, (May), 1–34.

Odebiyi, D. O., Akanle, O. T., Akinbo, S. R. A., & Balogun, S. A. (2016). Prevalence and impact of work-related musculoskeletal disorders on job performance of call center operators in Nigeria. *International Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 7(2), 98–106. <https://doi.org/10.15171/ijoem.2016.622>

Susihono, W., Parwata, Y., & Sandi, N. (2016). Ergonomics Participatory Decrease Fatigue, Musculoskeletal Disorders, and Increase the Comfort in Assembling the Net of Tonis Game. *Bali Medical Journal*, 5(1), 201. <https://doi.org/10.15562/bmj.v5i1.341>

Wang, L., & Lau, H. Y. K. (2012). Participatory ergonomics for psychological factors evaluation in work system design. *Work (Reading, Mass.)*, 41 Suppl 1, 2866–2871. <https://doi.org/10.3233/WOR-2012-0658-2866>

Widyastuti, D. E., Torong, M. Z. B., & Hariyono, K. (2017). Perbaikan Disain Alat Pencacah Pelepah Sawit untuk Mengurangi Keluhan Sakit Peternak Sapi, 2017, 4–6.