Majalah Kesehatan Masyarakat Aceh (MaKMA)

<http://ojs.serambimekkah.ac.id/index.php/makma>

GAMBARAN KELUHAN *MUSCULOSKELETAL DISORDER* (MSDs) PADA OPERATOR BULLDOZER PT. PJB UP PAITON

Mahmudah Aslamiyah^{1✉}, Septa Indra Puspikawati².

¹Departemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Fakultas Kesehatan Masyarakat, PSDKU Universitas Airlangga di Banyuwangi, ²Departemen Gizi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, PSDKU Universitas Airlangga di Banyuwangi

✉Alamat Korespondensi: mahmudah.aslamiyah-2015@fkm.unair.ac.id

ABSTRAK

Operator Bulldozer seringkali menerima getaran yang menyebabkan rasa tidak nyaman hingga muncul keluhan *musculoskeletal disorder* (MSDs). Keluhan tersebut dapat menyebabkan kecacatan dan kematian. Berdasarkan hasil laporan OSHA, 30%-50% dari seluruh laporan tentang kejadian *musculoskeletal disorder* (MSDs) berkaitan dengan ergonomi. Penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan keluhan *musculoskeletal disorder* (MSDs) pada operator Bulldozer PT. PJB UP Paiton. Penelitian ini merupakan penelitian observasional dengan desain penelitian *cross sectional*. Responden penelitian adalah total populasi operator Bulldozer PT. PJB UP Paiton berjumlah 12 orang. Penelitian ini menggunakan kuesioner *Nordic Body Map* (NBM) untuk mengetahui gambaran keluhan *musculoskeletal disorder* (MSDs) yang dialami operator. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa 58,3% operator memiliki kebiasaan merokok, 41,7% memiliki masa kerja 6-10 tahun, 66,7% memiliki durasi kerja 4-6 jam/hari dan 58,3% mengalami sakit/nyeri pada leher bagian atas dengan tingkat kesakitan agak sakit. Sebanyak 91,7% operator memiliki total skor NBM 0-20 dengan kategori risiko rendah yang mengartikan bahwa belum diperlukannya tindakan perbaikan. Kesimpulan keluhan *musculoskeletal disorder* (MSDs) operator Bulldozer PT. PJB UP Paiton termasuk dalam kategori rendah, sehingga belum diperlukan tindakan perbaikan. *Medical check up*, program pemberian susu dan penyediaan stasiun kerja yang ergonomi harus tetap dipertahankan guna dapat menjadi upaya pencegahan terjadinya penyakit akibat kerja sehingga kesehatan pekerja tetap terjaga dan produktifitas meningkat.

Kata Kunci: Keluhan *Musculoskeletal Disorder* (MSDs) , Operator Bulldozer.

DESCRIPTION MUSCULOSKELETAL DISORDER (MSDs) ON BULLDOZER OPERATORS PT. PJB UP PAITON

ABSTRACT

Bulldozer operators accept receiving vibrations that cause uncomfortable musculoskeletal complaints (MSDs). This complaint can cause disability and death. Based on the results of the OSHA report, 30% - 50% of all reports on the incidence of musculoskeletal disorders (MSD) are related to ergonomics. This study discusses to discuss complaints of musculoskeletal disorders (MSDs) in Bulldozer operators PT. PJB UP Paiton. This study was an observational study with a cross sectional design. The research respondents were the total participants of the Bulldozer operator PT. PJB UP Paiton are 12 people. This study used the Nordic Body Map (NBM) questionnaire to describe the musculoskeletal disorders (MSDs) experienced by operators. The results of the study showed that 58.3% of operators had smoking habits, 41.7% had a working period of 6-10 years, 66.7% had a duration of work 4-6 hours / day and 58.3% needed treatment for neck pain the upper with a bit of pain. As many as 91.7% of operators have a total score of NBM 0-20 with a low risk category that defines the fact that no corrective action is needed. Conclusion is musculoskeletal disorders (MSDs) operators Bulldozer PT. PJB UP Paiton is included in the low category, so corrective action is not needed. Health checks, milk giving programs and the provision of ergonomic work stations must still be used to improve work plans for the health of workers while working and productivity increases.

Keywords: Musculoskeletal Disorder, Bulldozer Operator's.

PENDAHULUAN

Keluhan *musculoskeletal* adalah keluhan pada bagian-bagian otot skeletal yang dirasakan oleh seseorang mulai dari keluhan yang sangat ringan sampai sangat sakit. Apabila otot menerima beban statis secara berulang dalam jangka waktu yang lama akan dapat menyebabkan keluhan berupa kerusakan pada sendi, ligamen, dan tendon. Keluhan inilah yang biasanya disebut sebagai *musculoskeletal disorder* (MSDs) atau cedera pada sistem *musculoskeletal* ^[1]. Terdapat 30% - 50% dari seluruh laporan tentang kejadian MSDs berkaitan dengan ergonomi ^[2]. Masalah ergonomi banyak terjadi pada kondisi pekerjaan yang memiliki gerakan statis atau gerakan yang sama diseluruh hari kerja. Selain itu, posisi kerja yang janggal, kegiatan mengangkat, memberikan kekuatan berlebih saat bekerja, terkena getaran dan bekerja pada suhu ekstrim dapat meningkatkan peluang terjadinya MSDs. Terdapat 2 kelompok keluhan musculoskeletal disorder, yaitu keluhan sementara (*reversible*) dan keluhan menetap (*persistent*) ^[3]. Keluhan sementara (*reversible*) merupakan keluhan yang terjadi apabila otot mendapatkan beban dan akan hilang apabila beban tersebut dihilangkan. Sedangkan keluhan menetap (*persistent*) merupakan keluhan yang tidak akan hilang walaupun beban yang diberikan kepada otot telah dihilangkan. Jenis-jenis keluhan musculoskeletal disorder antara lain *Carpal Tunnel Syndrom (CTS)*, *Hard Arm Vibration Syndrome (HAVS)*, *Low Back Pain (LBP)*, *Peripheal Nerve Entrapment Syndrome*, dan lain sebagainya.

Penelitian yang dilakukan di Amerika Serikat, diperoleh data bahwa pengusaha di industri swasta (yang merepresentasikan 75% dari 135 juta pekerja) melaporkan sekitar 7 juta kasus cedera musculoskeletal yang berhubungan dengan pekerjaan setiap tahun. Hal ini juga memperkirakan bahwa terdapat 5 – 6 juta kasus MSDs di Amerika Serikat yang menyebabkan hilangnya 100 juta hari kerja

^[4]. Operator Bulldozer memiliki risiko mengalami kaku pada bahu, kelelahan dan *low back pain* ^[5]. Sebanyak 87% operator forklift mengalami MSDs. Lima kelompok terbesar keluhan MSDs adalah leher atas (57%), pinggang (55%), leher bawah (50%), punggung (38%), dan bahu kanan (33%) ^[5]. Selain itu, berdasarkan hasil kuesioner NBM terdapat 61 pekerja forklift (76,2%) di PT X yang mengalami keluhan subjektif *musculoskeletal disorder* (MSDs) dan 19 pekerja lainnya (23,8%) tidak mengalami keluhan subjektif *musculoskeletal disorder* (MSDs) ^[7]. Bagian tubuh yang paling banyak mengalami keluhan subjektif *musculoskeletal disorder* (MSDs) selama 12 bulan terakhir pada pekerja forklift di PT. X tahun 2013 adalah bagian punggung bawah dan bagian tubuh yang memiliki proporsi paling banyak mengalami keluhan subjektif *musculoskeletal disorder* (MSDs) adalah bagian paha. MSDs lebih banyak terjadi di sektor industri. Risiko tertinggi terjadi pada perawat rumah sakit, pekerja sektor transportasi udara, pertambangan, proses pembuatan makan, peyamanan kulit dan sektor manufaktur seperti alat berat, kendaraan, perabotan, alat rumah tangga, elektronik, tekstil, pakakian dan sepatu ^[8].

PT. PJB UP Paiton merupakan perusahaan pembangkit listrik tenaga uap yang dikelola oleh PLN (persero) yang bertugas untuk menjadi pembangkit listrik di Jawa dan Bali. Dalam kegiatan produksinya, PT. PJB Unit Pembangkitan Paiton menggunakan batu bara sebagai bahan bakar utama. Kegiatan bongkar muat batu bara (*ship unloader*) dilakukan setiap hari selama 24 jam, begitu pula dengan proses *loading* batu bara. Proses *loading* dilakukan menggunakan bulldozer yang dikemudian oleh operator selama 24 jam. Tentunya 24 jam ini terbagi dalam 3 *shift* kerja. Setiap *shift* kerja terdiri dari 8 jam. Dalam satu *shift* kerja dilakukan oleh satu tim yang terdiri oleh 5 orang operator yang mengemudikan bulldozer secara bergantian selama 3-4 jam/operator. Proses kerja yang dilakukan secara statis, getaran yang

ditimbulkan dari pengoperasian bulldozer, dan durasi kerja yang lama tentunya akan meningkatkan risiko terjadinya keluhan *musculoskeletal disorder* (MSDs) pada operator. Hingga saat ini, belum ada laporan terkait keluhan *musculoskeletal disorder* (MSDs) pada operator Bulldozer PT. PJB UP Paiton, oleh karena itu dalam penelitian ini, peneliti tertarik untuk mengetahui gambaran keluhan *musculoskeletal disorder* (MSDs) pada operator Bulldozer PT. PJB UP Paiton tahun 2019.

METODE

Jenis penelitian ini adalah observasional yang bertujuan untuk memperoleh gambaran keluhan *musculoskeletal disorder* (MSDs) pada operator Bulldozer PT. PJB UP Paiton tahun 2019. Penelitian dilakukan di PT. PJB UP Paiton pada bulan Februari – Maret 2019. Sampel penelitian menggunakan total populasi. Total populasi berjumlah 12 orang (100%) operator Bulldozer. Seluruh populasi bersedia menjadi responden penelitian.

Variabel penelitian adalah umur, kebiasaan merokok, masa kerja, durasi kerja dan keluhan *musculoskeletal disorder* (MSDs). Data umur, kebiasaan merokok, masa kerja dan durasi kerja didapatkan dari hasil kuesioner dan wawancara yang dilakukan, sedangkan data keluhan *musculoskeletal disorder* (MSDs) diperoleh dari kuesioner *Nordic Body Map* (NBM) dan observasi langsung.

HASIL

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa sebagian besar responden berumur 36 – 45 tahun, 58,3% operator memiliki kebiasaan merokok, 41,7% memiliki masa kerja 6 – 10 tahun dan 66,7% operator memiliki durasi kerja 4 – 6 jam/hari [Tabel 1]. Sebanyak 58,3% operator mengalami sakit/nyeri pada leher atas dengan tingkat kesakitan agak sakit, 50% mengalami sakit/nyeri pada pinggang dan paha kanan dengan tingkat kesakitan

agak sakit, dan 16,6% mengalami sakit/nyeri pada punggung dengan tingkat kesakitan sakit [Tabel 2]. Sebanyak 91,7% memiliki nilai keluhan *musculoskeletal disorder* (MSDs) rentang 0 – 20 dengan kategori keluhan rendah [Tabel 3].

PEMBAHASAN

Operator Bulldozer merupakan bagian kerja yang termasuk dalam unit CHCB (*Coal Handling Control Building*). Operator Bulldozer memiliki tugas antara lain memeriksa kesiapan Bulldozer, mengoperasikan Bulldozer dan memastikan Bulldozer tetap dalam keadaan baik selama dan/atau sesudah proses *unloading* dan *loading* batu bara. *Unloading* merupakan proses pemindahan batu bara dari kapal tongkang menuju *stock pile area* (tempat penimbunan batu bara), sedangkan *loading* merupakan proses pemindahan batu bara dari *stock pile area* ke *conveyor*. Terdapat tiga unit Bulldozer Caterpillar D9R yang aktif digunakan. Semua operator Bulldozer wajib memiliki SIO (Surat Izin Operasi) sebagai syarat wajib dalam mengoperasikan Bulldozer.

Pada penelitian ini sebagian besar operator memiliki umur 36 – 45 tahun. Keluhan banyak dirasakan oleh operator yang memiliki usia 35 tahun keatas. Umumnya keluhan *musculoskeletal disorder* (MSDs) mulai dirasakan pada usia kerja^[9]. Keluhan pertama dirasakan pada usia 35 tahun dan akan terus bertambah seiring dengan bertambahnya usia. Hal tersebut disebabkan oleh menurunnya kekuatan dan ketahanan otot, sehingga meningkatkan risiko terjadinya keluhan *musculoskeletal disorder* (MSDs)^[3].

Sebagian besar operator memilih untuk merokok saat waktu istirahat dan pulang kerja untuk melepas lelah akibat kerja. Kegiatan tersebut dilakukan diluar kawasan Unit Pembangkitan Paiton. Asap rokok mengikat oksigen dalam darah yang dibutuhkan oleh sel-sel otot. Kekurangan oksigen dapat menyebabkan penurunan produksi energi dalam tubuh. Apabila

oksigen tidak cukup, maka asam piruvat akan diubah menjadi asam laktat, akibatnya otot akan mudah lelah. Asam laktat yang tidak dapat dipecah dan terjadi penumpukan yang akhirnya menimbulkan rasa nyeri ^[3]. Kebiasaan merokok yang dilakukan bersama-sama menyebabkan asap rokok terhirup juga oleh operator yang tidak merokok. Akibatnya operator perokok dan bukan perokok sama-sama memiliki risiko mengalami keluhan musculoskeletal disorder.

Sebagian besar operator memiliki masa kerja 5 – 10 tahun, dengan artian operator telah lama bekerja menjadi operator Bulldozer karena memang operator Bulldozer merupakan pekerjaan utama responden. Masa kerja merupakan faktor risiko yang berpengaruh dalam meningkatkan risiko terjadinya keluhan *musculoskeletal disorder* (MSDs) . Pekerja yang memiliki masa kerja > 4 tahun memiliki risiko keluhan *musculoskeletal disorder* (MSDs) 2,775 kali lebih besar dibandingkan dengan pekerja yang memiliki masa kerja ≤ 4 tahun ^[10]. Tekanan fisik pada kurun waktu tertentu dapat mengakibatkan kinerja otot menurun, dapat menimbulkan gejala rendahnya gerakan, tekanan yang terakumulasi tiap hari dan memperburuk kesehatannya serta menyebabkan kelelahan klinis sehingga terjadi kejenuhan otot dan dapat menyebabkan keluhan musculoskeletal disorder ^[11].

Sebagian besar operator bekerja selama 4 – 6 jam/hari. Durasi kerja merupakan salah satu faktor penyebab keluhan *musculoskeletal disorder* pada operator mesin hutan di Afrika Selatan ^[12]. Durasi kerja berkaitan dengan keadaan fisik tubuh operator. Pekerjaan fisik yang berat akan mempengaruhi kerja otot, kardiovaskuler, sistem pernafasan dan sistem lainnya. Jika pekerjaan berlangsung dalam waktu yang lama dengan waktu istirahat terbatas, maka menyebabkan kemampuan tubuh menurun dan kesakitan pada anggota tubuh ^[13].

Menurut ilmu ergonomi, operator Bulldozer berpeluang mengalami keluhan *musculoskeletal disorder* (MSDs) . Keluhan *musculoskeletal disorder* (MSDs) ditandai dengan rasa sakit seperti nyeri, berkurangnya ketangkasan, keterbatasan dalam bergerak dan kemampuan otot dalam bergerak yang menyebabkan kemampuan pekerja berkurang ^[14]. Hal tersebut dapat disebabkan oleh berbagai faktor antara lain faktor pekerjaan, faktor individu, faktor lingkungan dan faktor psikososial. Operator diwajibkan untuk tetap fokus dan berkonsentrasi untuk mencegah terjadinya kecelakaan seperti Bulldozer terbalik atau menabrak. Kesiapsiagaan tersebut yang membuat ketegangan otot pada operator. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, rasa sakit yang dirasakan pada bagian leher atas disebabkan oleh kontraksi otot leher selama melakukan mengoperasikan Bulldozer. Operator peralatan kontruksi mengalami cedera *musculoskeletal* pada lengan, bahu, leher dan punggung yang disebabkan postur kerja statis dan tidak ergonomi ^[15]. Penelitian lainnya menyatakan bahwa operator forklift di Amerika Serikat merasakan keluhan *musculoskeletal* di punggung bagian bawah dan leher ^[16]. Keluhan pada otot skeletal disebabkan oleh aktivitas otot secara statis dan dalam waktu yang lama ^[17].

Selanjutnya, sakit pada punggung dan pinggang yang dirasakan oleh operator disebabkan oleh getaran dan durasi pengoperasian yang cukup lama. Penelitian lain menyatakan rasa sakit pada leher dan punggung juga dirasakan oleh operator Traktor yang disebabkan oleh *whole-body vibration* (WBV) atau getaran pada seluruh tubuh ^[18]. Operator Bulldozer menyatakan bahwa durasi rata-rata mengoperasikan Bulldozer dalam sehari adalah 4 - 6 jam/hari. Waktu tersebut dapat berubah sewaktu-waktu, tergantung dari kondisi dan tonase batu bara yang datang pada hari tersebut. Apabila batu bara yang datang dalam tonase besar, maka durasi pengoperasian Bulldozer tiap operatornya akan bertambah. Menurut penelitian lain

menyatakan bahwa operator alat berat yang merasakan nyeri pada punggung bawah dengan intensitas nyeri sedang hingga berat adalah operator alat berat yang memiliki masa kerja > 5 tahun ^[19]. Semakin lama operator mengoperasikan Bulldozer, maka semakin lama pula operator terpapar getaran. Apabila getaran terjadi dengan frekuensi tinggi, maka akan menyebabkan bertambahnya kontraksi otot. Kontraksi tersebut apabila bersifat statif akan menyebabkan peredaran darah menjadi tidak lancar, penimbunan asam laktat dan menyebabkan rasa nyeri pada otot ^[17]. Berdasarkan penelitian lain menyatakan bahwa semakin besar getaran yang diterima tubuh, maka semakin meningkat peluang terjadinya keluhan *musculoskeletal disorder* (MSDs) ^[20].

Selain itu, bagian tubuh lainnya adalah paha kanan. Paha kanan sering dikeluhkan mengalami rasa sakit, menurut pemaparan operator menyatakan bahwa bagian tubuh sebelah kanan memiliki rasa sakit yang lebih dari bagian tubuh sebelah kiri. Hal tersebut disebabkan karena bagian tubuh kanan merupakan bagian tubuh yang aktif digunakan dalam mengoperasikan Bulldozer. Tuas kemudi, tuas kendali dan rem berada pada sisi kanan Bulldozer, sehingga tubuh bagian kanan akan lebih digunakan dan meniadapatkan getaran lebih.

Sebagian besar operator Bulldozer memiliki nilai keluhan *musculoskeletal disorder* (MSDs) rentang 0 – 20 dengan kategori keluhan rendah. Dari 28 anggota tubuh yang ditanyakan dalam kuesioner, tidak ada bagian tubuh yang dirasakan sakit/nyeri dengan kategori kesakitan sakit atau sangat sakit. Hal tersebut terjadi karena adanya upaya perusahaan untuk tetap menjaga dan mempertahankan kesehatan pekerjanya. Upaya yang dilakukan perusahaan diantaranya melakukan *medical check up* setiap 6 bulan sekali, pemberian susu setiap 1 bulan sekali serta penyediaan stasiun kerja yang berstandar ergonomi. Keterbatasan dalam penelitian adalah penelitian bersifat subjektif, hanya dapat digunakan sebagai kajian epidemiologi dan

tidak dapat digunakan untuk pemeriksaan medis. Adapun kelebihan dari penelitian ini adalah dapat menggambarkan dengan detail bagian tubuh mana saja yang tidak mengalami keluhan dan yang mengalami keluhan sesuai dengan tingkat kesakitan yang dirasakan oleh masing-masing operator. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat digunakan untuk bahan kajian perusahaan tentang kesehatan pekerja khususnya terkait dengan keluhan musculoskeletal disorder, sehingga dapat terumuskan upaya pencegahan yang lebih efektif dan efisien dalam mencegah terjadinya keluhan musculoskeletal disorder.

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, operator Bulldozer PT. PJB UP Paiton sebagian besar memiliki kebiasaan merokok, memiliki masa kerja 6 – 10 tahun dan memiliki durasi kerja 4 – 6 jam/hari. Keluhan *musculoskeletal disorder* (MSDs) operator Bulldozer PT. PJB UP Paiton tahun 2019 termasuk dalam kategori rendah dengan total skor *Nordic Body Map* (NBM) sebesar 0 - 20 sehingga belum diperlukan tindakan perbaikan. PT. PJB UP Paiton disarankan tetap mempertahankan dan meningkatkan program upaya pencegahan penyakit akibat kerja (PAK) khususnya keluhan musculoskeletal disorder dengan mengadakan medical check up dan memastikan stasiun kerja yang digunakan dalam keadaan standar ergonomi, sehingga pekerja terhindar dari keluhan musculoskeletal dan produktifitas meningkat.

DAFTAR PUSTAKA

1. Kroemer, K.H.E and Grandjean, e. 1997. *Fitting the task to the man. A textbook of occupational ergonomis*. 5th Ed. London: Taylor & Francis [20 Februari 2019]

2. OSHAcademy course 711. 2017. *Introduction to Ergonomis Study Guide*. Tersedia di : <http://www.oshatrain.org/course/studyguides/711studyguide.pdf> [23 Februari 2019]
3. Tarwaka. 2015. *Ergonomi Industri*. Harapan Press Surakarta.
4. Delleman, nico, J. Et al. 2004. *Working posture and movement; tools for evaluation and engineering*. CRC Press [18 Februari 2019].
5. Center For Research in Occupational Safety and health at Laurent university. 2014. Human factors for the design and operation of mobile equipment. Tersedia di: https://www.workplacesafetynorth.ca/sites/default/files/resources/Heavy%20Equipment%20Ergonomics%20-%20Dr.%20Alison%20Godwin%20-%20CROSH_0.pdf
6. Nurliah, Aah., 2012. Analisis Risiko Musculoskeletal disorder (MSDs) pada operator forklift di PT. LLI tahun 2012. Tesis : Universitas Indonesia Depok. Tersedia di : <http://lib.ui.ac.id/file?file=digital/20307476-T31178-Analisis%20resiko.pdf>
7. Astuti Indri., Robiana Modjo. 2013. *Analisis Risiko Ergonomi dan Faktor Yang Berhubungan Dengan Keluhan Subjektif Musculoskeletal disorder (MSDs) Pada Pekerja Forklift Di PT X tahun 2013*. [pdf] tersedia di <http://lib.ui.ac.id/naskahringkas/2015-09/S47506-Indri%20Astuti> [19 Februari 2019]
8. Susan Stock et.al. 2005. *Work-related Musculoskeletal Disorders, Guide and Tools for Modified Work*. National Library of Quebec : Montréal.
9. Chaffin, D.B. (1979). *Manual materials handling the cause of overexertioninjury and illness in industry*. Journal ofEnvironmental Pathology and Toxicology
10. Hendra.,Suwandi Rahardjo. 2009. *Risiko Ergonomi dan Keluhan Musculoskeletal disorder (MSDs)pada Pekerja Panen Kelapa Sawit*. Prosiding Seminar Ergonomi IX, Semarang. Tersedia di : <http://staff.ui.ac.id/system/files/users/dahen/publication/d11.pdf> [1 Oktober 2018]
11. Herry Koesyanto, 2013, Masa Kerja dan Sikap Kerja Duduk Terhadap Nyeri Punggung, *Jurnal Kemas* 9 (1) : 9-14. Tersedia di:<https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/kemas/article/view/2824/2880> [1 Oktober 2018]
12. Phairah, Kudakwashe., Michal Brink., Paxie Chirwa & Andrew Todd. 2016. Operator work-related musculoskeletal disorders during forwarding operations in South Africa: an ergonomic assessment. *Southern Forest a Journal of forest Science* 78(1):1-9. Tersedia di<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.2989/20702620.2015.1126781>
13. Suma'mur, PK. 1989. *Ergonomi untuk Produktivitas Kerja*. Jakarta: CV. Haji Masagung
14. WHO, 2018. *Musculoskeletal Condition*. Switzerland : WHO. Tersedi di : <http://www.who.int/mediacenter/factsheets/musculoskeletal/en/>
15. Kittusamy, Kumar N., Bryan Buchholz. 2004. Whole-body vibration and postural stress among operators of construction equipment: A literature review. *Journal od safety Research* 35(3):255-261. Tersedia di : https://www.researchgate.net/publication/8420799_Whole-body_vibration_and_postural_stress_among_operators_of_construction_equipment_A_literature_review

16. T, Waters., Genaidy A., Denffens J., Barriera-Viruet H, 2015. Low Back Disorders among forklift operator;=: an emergening occupational health problem, US National Library of Medicine National Intitutes of Health 47(4) : 333-40. Tersedia di: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15776473>
17. Tarwaka, Bakri H.A Solichul, Sudiajeng Lilik, 2004. *Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*,[pdf]. Tersedia di : <http://shadibakri.uniba.ac.id/wp-content/uploads/2016/03/Buku-Ergonomi.pdf> UNIBA Press, Surakarta. [18 Februari 2019]
18. Mayton, A.G., N.K Kittusamy., D.H Ambrose., C.C Jobes., M.L Legault. 2007. Jarring/jolting exposure and musculoskeletal symptoms among farm equipment operators. International Jounal of Industrial Ergonomics vol 38 : 758-766. Tersedia di: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0169814107001801?via%3Dihub>
19. Yantri, Priscalia Denni, 2017. Getaran Seluruh Tubuh (Whole Body Vibration) dan Keluhan Nyeri Punggung Bawah paa Operator Alat Berat di Institusi Pemerintahan Kabupaten Jember. *Skripsi : Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember*. Tersedia di : https://repository.unej.ac.id/bitstream/handle/123456789/86037/Priscalia%20Denni%20Yantri%20-%20102110101083_.pdf?sequence=1
20. Enrico, Martin., Paul, A.T.K., Grace D.K., 2016. Hubungan Antara Umur, Lama Kerja, Dan Getaran Dengan Keluhan Muskuloskeletal Pada Supir Bus Bus Trayek Bitung-Manado Di Terminal Tangkoko Bitung Tahun
201. [pdf] tersedia di <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/pharmacon/article/view/1131>

LAMPIRAN

Tabel [1]. Distribusi Karakteristik Operator Bulldozer PT. PJB UP Paiton Tahun 2019

No	Variabel	Frekuensi	Persentase
1	Umur (tahun)		
	26 – 35	2	16,6
	36 – 45	5	41,7
	46 – 55	5	41,7
2	Kebiasaan Merokok		
	Ya	7	58,3
	Tidak	5	41,7
3	Masa Kerja (tahun)		
	< 5	2	16,6
	6 – 10	5	41,7
	>10	5	41,7
4	Durasi Kerja (jam/hari)		
	1 – 3	2	16,6
	4 – 6	8	66,7
	>6	2	16,6

Sumber : Data Kuesioner Penelitian

Tabel [2]. Distribusi Keluhan *Musculoskeletal disorder* (MSDs) pada Operator Bulldozer PT. PJB UP Paiton Tahun 2019

No	Lokasi	Tingkat Kesakitan							
		Tidak sakit		Agak sakit		Sakit		Sangat sakit	
		N	%	N	%	N	%	N	%
0	Leher atas	4	33,3	7	58,3	1	8,4	0	0
1	Leher bawah	8	66,6	3	33,3	1	8,4	0	0
2	Bahu kiri	6	50	5	41,7	1	8,3	0	0
3	Bahu kanan	7	58,3	5	41,7	0	0	0	0
4	Lengan atas kiri	10	83,3	2	16,6	0	0	0	0
5	Punggung	9	75	1	8,3	2	16,6	0	0
6	Lengan kanan atas	10	83,3	2	16,6	0	0	0	0
7	Pinggang	5	41,7	6	50	1	8,3	0	0
8	Pantat atas	7	58,3	5	41,7	0	0	0	0
9	Pantat bawah	8	66,6	3	33,3	1	8,3	0	0
10	Siku kiri	11	91,7	1	8,3	0	0	0	0
11	Siku kanan	9	75	3	25	0	0	0	0
12	Lengan bawah kiri	10	83,3	2	16,6	0	0	0	0
13	Lengan bawah kanan	10	83,3	2	16,6	0	0	0	0
14	Pergelangan tangan kiri	10	83,3	2	16,6	0	0	0	0
15	Pergelangan tangan kanan	10	83,3	2	16,6	0	0	0	0
16	Tangan kiri	9	75	3	25	0	0	0	0
17	Tangan kanan	9	75	3	25	0	0	0	0
18	Paha kiri	8	66,6	4	33,3	0	0	0	0
19	Paha kanan	5	41,7	6	50	1	8,3	0	0
20	Lutut kiri	9	75	3	25	0	0	0	0
21	Lutut kanan	8	66,6	3	25	1	8,3	0	0
22	Betis kiri	10	83,3	2	16,6	0	0	0	0
23	Betis kanan	10	83,3	1	8,3	1	8,3	0	0
24	Pergelangan kaki kiri	10	83,3	2	16,6	0	0	0	0
25	Pergelangan kaki kanan	9	75	2	16,6	1	8,3	0	0
26	Kaki kiri	9	75	3	25	0	0	0	0
27	Kaki kanan	9	75	2	16,6	1	8,3	0	0

Sumber : Data Lembar Penilaian *Nordic Body Map* (NBM) Penelitian

Tabel [3]. Distribusi Nilai Keluhan *Musculoskeletal disorder* (MSDs) pada Operator Bulldozer PT. PJB UP Paiton Tahun 2019

Nilai	Kategori	Frek	Persentase
0 – 20	Rendah	11	91,7
21 – 41	Sedang	1	8,3
Total		12	100

Sumber : Data Lembar Penilaian *Nordic Body Map* (NBM) Penelitian