



JNPH

Volume 11 No. 2 (Oktober 2023)

© The Author(s) 2023

PENGARUH AKTIVITAS KERJA DAN BEBAN ANGKAT TERHADAP KELUHAN MUSCULOSKELETAL DISORDERS (MSDS)

THE INFLUENCE OF WORK ACTIVITIES AND LIFTING LOADS ON COMPLAINTS OF MUSCULOSKELETAL DISORDERS (MSDS)

CINDY YUNIKA SAFITHRY, KHOIRUN NISYA, NAHIDATUL FADHILAH, RIFA SHAKILA, RIZKI ALYA HARAHAP, WIRDATUN HASANAH
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA

Email: cindyysafithry@gmail.com

ABSTRAK

Berat beban yang diangkut akan menimbulkan kelelahan dan keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs). Musculoskeletal disorders (MSDs) merupakan keluhan pada bagian-bagian otot skeletal mulai dari keluhan ringan hingga sangat sakit. Beban statis yang diterima pekerja secara terus-menerus dan dalam durasi lama dapat menyebabkan keluhan berupa kerusakan pada ligament, sendi dan tendon. Tujuan literatur ini yaitu mengetahui Pengaruh Aktivitas Kerja Dan Beban Angkat Terhadap Keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs). Penelitian ini merupakan penelitian yang berbentuk Literature Riview. Hasil dari kajian literatur yaitu Penyebab terjadinya musculoskeletal adalah Pengerahan Tenaga Otot berlebihan, sikap kerja yang tidak alamiah, serta pekerjaan berulang yang mengakibatkan pembebanan yang terus menerus menekan tulang, ligamen dan sendi. Kesimpulan dari kajian literatur yaitu adanya pengaruh aktivitas kerja dan beban angkat terhadap keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs).

Kata Kunci: Musculoskeletal disorders (MSDs), Sikap Kerja yang tidak Alamiah, Pekerjaan Berulang, Beban Kerja, Keluhan Otot

ABSTRACT

The weight of the load being transported will cause fatigue and complaints of Musculoskeletal Disorders (MSDs). Musculoskeletal disorders (MSDs) are complaints in parts of the skeletal muscles ranging from mild complaints to very painful. Static loads that workers receive continuously and for a long duration can cause complaints in the form of damage to ligaments, joints and tendons. The purpose of this literature is to determine the effect of work activities and lifting weights on complaints of musculoskeletal disorders (MSDs). This research is a research in the form of Literature Review. The results of a literature review, namely the causes of musculoskeletal events are excessive muscle exertion, unnatural work attitudes, and repetitive

work which results in continuous loading pressing on bones, ligaments and joints. The conclusion from the literature review is that there is an influence of work activities and lifting weights on complaints of Musculoskeletal Disorders (MSDs).

Keywords: Musculoskeletal disorders (MSDs), Unnatural Work Attitudes, Repetitive Work, Workload, Muscle Complaints

PENDAHULUAN

International Labour Organization (ILO) memperkirakan sekitar 1,9 juta kematian terjadi setiap tahunnya di dunia akibat penyakit terkait pekerjaan. Penyakit terkait kerja yang relatif baru, seperti keluhan muskuloskeletal, sedang meningkat angka kejadiannya di beberapa negara. Keluhan muskuloskeletal dilaporkan memiliki prevalensi yang tinggi di antara pekerja pertambangan, namun terdapat kekurangan dalam hal pendataan dan kurangnya kesadaran akan masalah tersebut (Wangiyana et al, 2017).

Meskipun perkembangan industri di dunia sudah maju dan segala sesuatunya serba otomatis, tetapi penggunaan tenaga manusia secara manual masih belum bisa dihindari secara keseluruhan. Dunia industri di Indonesia juga masih banyak yang menggunakan tenaga manusia dalam hal penanganan material.

Muskuloskeletal disorders (MSDs) merupakan keluhan pada bagian-bagian otot skeletal mulai dari keluhan ringan hingga sangat sakit. Beban statis yang diterima pekerja secara terus-menerus dan dalam durasi lama dapat menyebabkan keluhan berupa kerusakan pada ligament, sendi dan tendon. World Health Organization (WHO) pada tahun 2003 melaporkan gangguan otot rangka adalah penyakit akibat kerja yang paling banyak terjadi dan diperkirakan mencapai 60% dari semua penyakit akibat kerja.

Berat beban yang diangkat akan menimbulkan kelelahan. Kelelahan ditimbulkan oleh beberapa faktor. Faktor yang pertama adalah kondisi lingkungan. Kondisi lingkungan, meliputi: (1) suhu, suhu lingkungan yang tinggi akan menyebabkan

tubuh kekurangan cairan akibat dari keringat tubuh yang keluar sehingga timbulnya rasa sakit kepala dan pusing. (2) kelembapan yang tinggi memengaruhi penghambatan penguapan keringat. (3) kebisingan, (4) kecepatan angin, dan (5) intensitas cahaya (Devi et al, 2017).

Faktor kedua yang menyebabkan kelelahan adalah jarak angkut. Jarak angkut akan memberikan kontraksi berlebih untuk otot. Hal ini dikarenakan, kontraksi berkepanjangan pada otot makin kuat dan lama stimulus yang merangsang otot akibat dari beban angkut dijunjung semakin berat menyebabkan rasa nyeri pada otot (Sutajaya, 2018).

Faktor ketiga yang menyebabkan kelelahan sekaligus menimbulkan keluhan muskuloskeletal pada buruh angkut adalah proses mengangkat dan memindahkan barang khususnya pada posisi dan sikap kerja. Hal ini, dikarenakan energi yang berkurang akibat dari kerja otot yang tidak terkontrol, berulang, posisi statis dengan cara angkat dan angkut yang tidak fisiologis akan mengakibatkan keluhan pada otot rangka atau keluhan muskuloskeletal. Pengangkatan beban, misalnya: (1) sebesar 10 kg dengan posisi kedua tangan dan keadaan berdiri akan memberikan tekanan sebesar 200% pada diskus intervertebralis, dan (2) beban seberat 20 kg dengan lutut lurus dan punggung membungkuk akan menimbulkan tekanan pada diskus intervertebralis sebesar 400% (Sandi, et al., 2017; Sutajaya, 2018; Sunaryo, et al., 2019)

Buruh angkut mengalami keluhan muskuloskeletal yang ditandai dengan rasa sakit, nyeri, pegal, dan lelah pada otot rangka di bagian tubuh tertentu akan mengakibatkan terganggunya mekanika tubuh saat bekerja. Kondisi tersebut, tentu akan mengakibatkan

penurunan produktivitas kerja seseorang saat melakukan aktivitasnya di tempat kerja. Kelelahan yang terjadi pada otot rangka sebagai akibat dari terakumulasinya asam laktat pada otot tersebut akan mengakibatkan terjadinya penurunan aktivitas kerja buruh angkut karena kepekaan dan kontraktilitas otot mengalami penurunan. Konsekuensinya, frekuensi angkut akan menurun dan berdampak terhadap penurunan produktivitas kerja. Apabila buruh angkut memaksakan diri untuk terus bekerja, maka akan terjadi cedera serius pada otot bahkan dapat mengakibatkan kecelakaan kerja (Andrianto, et al., 2017; Sutajaya, 2018).

Adapun yang menjadi tujuan penelitian yaitu mengetahui Pengaruh Aktivitas Kerja Dan Beban Angkat Terhadap Keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian yang berbentuk Literature Riview. Penelitian ini dipakai untuk mengumpulkan data atau sumber yang berhubungan dengan sebuah topik tertentu yang bisa didapat dari berbagai sumber seperti jurnal, buku, internet, dan pustaka lain.

Peneliti melakukan penelusuran ke beberapa search engine diantaranya: Google Scholar, Pubmed dengan menggunakan kata kunci atau keyword dan boolean searching seperti (AND atau OR) yang digunakan untuk menspesifikkan pencarian, sehingga dapat memudahkan dalam penentuan artikel atau jurnal yang akan digunakan. Kata Kunci yang digunakan dalam penelitian ini yaitu “Aktivitas Kerja” AND “Beban Angkat” AND “Keluhan MSDs”.

Framework yang digunakan untuk pemilihan jurnal menggunakan strategi PICOS. (1)Problem / population, masalah yang akan dianalisis. (2)Intervention, pemaparan atau penatalaksanaan terhadap masalah perorangan atau masyarakat. (3)Comparison, penatalaksanaan yang digunakan untuk pembandingan. (4)Outcome, hasil atau luaran yang diperoleh pada

penelitian. (5) Study Design, Desain penelitian atau rencana sistematis yang akan digunakan oleh jurnal yang akan di review.

Peneliti menemukan 126.000 jurnal yang sesuai dengan kata kunci. Jurnal penelitian tersebut kemudian diskriming, sebanyak 755 jurnal dieksklusi karena terbitan tahun 2018 kebawah. Assesment kelayakan 40 jurnal, jurnal yang tidak sesuai dengan kriteria inklusi dilakukan eksklusi, sehingga didapatkan 4 jurnal yang akan dilakukan review.

HASIL PENELITIAN

Hasil dari literature review pada empat artikel, kami menemukan adanya pengaruh aktivitas kerja dan beban angkut terhadap keluhan Musculoskeletal disorders (MSDs).

Temuan pada artikel pertama yaitu Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh manual handling terhadap keluhan musculoskeletal disorders pada pekerja angkat angkut di CV. Amanah.

Temuan pada artikel kedua yaitu Berdasarkan hasil analisis pada penelitian ini menunjukkan bahwa ada hubungan antara beban angkut dengan keluhan MSDs. Hal ini dibuktikan dengan hasil distribusi frekuensi beban angkut yang diterima pekerja lebih banyak pada kategori berat yaitu sebanyak 63.3% responden.

Temuan pada artikel ketiga yaitu Aktivitas mengangkut raw material dari Lobuang (lokasi eksploitasi) ke titik pendulangan merupakan posisi kerja membungkuk sambil membawa beban berkisar 7 Kg sampai 12 Kg berpotensi menimbulkan keluhan muskuloskeletal); Temuan pada artikel keempat yaitu Diketahui bahwa terdapat hubungan beban angkut dengan keluhan musculoskeletal pada pekerja peternak ayam di Nagari Mungka tahun 2019

Tabel 1. Matriks Analisa Data Pada Artikel Yang Digunakan Dalam Literature Riview

Author, Tittle, Journal	Method Design	Results
Nikmah Khairani, Tri Niswati Utami (2021). Pengaruh Manual Handling Terhadap Keluhan <i>Musculoskeletal Disorders</i> Pada Pekerja Angkut Di Cv. Amanah Transport. <i>PREPOTIF : Jurnal Kesehatan Masyarakat</i> , 5(2), 969–974.	Analisis uji chi-square, dengan metode studi analitik dengan pendekatan cross sectional. keluhan musculoskeletal disorders diukur menggunakan tabel Nordic Body Map (NBM).	Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh manual handling terhadap keluhan <i>musculoskeletal disorders</i> pada pekerja angkat angkut di CV. Amanah. Semakin baik postur kerja pekerja saat melakukan aktivitas manual handling maka risiko keluhan <i>musculoskeletal disorders</i> akan semakin rendah pula.
Bagus Putra Nino, Baju Widjasena, E. (2019). Hubungan Tingkat Risiko Ergonomi Dan Beban Angkut Terhadap Keluhan <i>Musculoskeletal Disorders</i> Pada Pabrik Pemotongan Kayu X Mranggen, Demak. <i>JURNAL KESEHATAN MASYARAKAT (e-Journal)</i> , 6(3), 248–253.	Analisis uji chi-square, dengan desain penelitian cross sectional.	Berdasarkan hasil analisis pada penelitian ini menunjukkan bahwa ada hubungan antara beban angkut dengan keluhan <i>musculoskeletal disorders</i> setiap postur yaitu pergelangan kiri ($p = 0.023$), pergelangan kanan ($p = 0.002$), siku kiri ($p = 0.023$), siku kanan ($p = 0.023$), bahu kiri ($p = 0.002$), bahu kanan ($p = 0.008$), leher ($p = 0.002$), punggung ($p = 0.028$) dan kaki ($p = 0.002$). Hal ini dibuktikan dengan hasil distribusi frekuensi beban angkut yang diterima pekerja lebih banyak pada kategori berat yaitu sebanyak 63.3% responden. Keluhan ini dimungkinkan terjadi karena pembebanan yang terus menerus menekan tulang, ligamen dan sendi.

Surya, R. Z., Ihwan, K., & Bindas, A. (2021). Studi Potensi <i>Moskuluskletal Disorders</i> (MSDs) pada Pendulang Emas Tradisional di Kabupaten Kuantan Singingi Provinsi Riau. <i>JUTI-UNISI (JurnalTeknikl ndustriUNISI)</i> , 5(1), 8–16.	Model yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah survey inventarisir terhadap sampel penelitian ini berfokus pada inventarisir keluhan muskuloskelet al akibat postur kerja dan proses bekerja pendulang emas tradisional	Aktivitas mengangkut raw material dari Lobuang (lokasi eksploitasi) ke titik pendulangan merupakan posisi kerja membungkuk sampel membawa beban berkisar 7 Kg sampai 12 Kg berpotensi menimbulkan keluhan muskuloskeletal pada Pinggang Atas (Skor 3,9) dan Pinggang Bawah (Skor 3,9); Penyebab keluhan muskuloskeletal pada pendulang emas sektor Pertambangan Emas Rakyat disebabkan oleh Gerakan Repetitif, Pengerahan Tenaga Otot berlebihan dan Sikap kerja tidak alamiah.
Saputra, H. M., Sari, M., & Husna, M. (2020). Faktor Penyebab Primer Dan Kombinasi Dengan <i>Musculoskeletal Disorders</i> Pada Pekerja Peternak Ayam Di Nagari Mungka. <i>Journal of Industrial Hygiene and Occupational Health</i> , 5(1), 15.	Analisis uji Chi Square, dengan pendekatan crosssectional, Instrumen yang digunakan adalah kuesioner Nordic Body Map (NBM) untuk keluhan Musculoskeletal.	Berdasarkan hasil analisis statistik, diketahui bahwa terdapat hubungan beban angkut dengan keluhan <i>musculoskeletal</i> pada pekerja peternak ayam di Nagari Mungka tahun 2019 dengan (p value = 0,009). Berdasarkan hasil analisis diperoleh responden yang melakukan beban angkut beresiko memiliki peluang 4 kali lebih beresiko dibandingkan dengan beban angkut tidak beresiko terhadap terjadinya keluhan musculoskeletal.

PEMBAHASAN

1. Keluhan Muskuloskeletal

Keluhan muskuloskeletal adalah keluhan pada bagian otot skeletal yang dirasakan oleh

seseorang mulai dari keluhan sangat ringan sampai sangat sakit. Apabila otot menerima beban statis secara berulang dan dalam waktu yang lama, akan dapat menyebabkan keluhan berupa kerusakan pada sendi, ligamen dan tendon. Keluhan hingga kerusakan ini biasanya diistilahkan dengan keluhan musculoskeletal disorders atau cedera pada sistem muskuloskeletal. Secara garis besar keluhan otot dapat dikelompokkan menjadi dua (Tarwaka, 2004 dalam Surya, 2012), antara lain :

1. Keluhan sementara (reversible)

Keluhan sementara yaitu keluhan otot yang terjadi pada saat otot menerima beban statis, namun demikian keluhan tersebut akan segera hilang apabila pembebanan dihentikan.

2. Keluhan menetap (persistent)

Keluhan menetap yaitu keluhan otot yang bersifat menetap. Walaupun pembebanan kerja telah dihentikan, namun rasa sakit pada otot masih terus berlanjut.

Hasil studi menunjukkan bahwa bagian otot yang sering dikeluhkan adalah otot rangka (skeletal) yang meliputi otot leher, bahu, lengan, tangan, jari, punggung, pinggang dan otot-otot bagian bawah. Keluhan otot skeletal pada umumnya terjadi karena kontraksi otot yang berlebihan akibat pemberian beban kerja yang terlalu berat dengan durasi pembebanan yang panjang. Menurut (Peter Vi, 2000 dalam Rizki 2007) menjelaskan bahwa terdapat beberapa faktor yang dapat menyebabkan terjadinya keluhan otot skeletal, yaitu :

1. Penegangan Otot yang Berlebihan

Penegangan otot yang berlebihan pada umumnya sering dikeluhkan oleh pekerja dimana aktivitas kerjanya menuntut pengerahan tenaga yang besar seperti aktivitas mengangkat, mendorong, menarik dan menahan beban yang berat. Peregangan otot yang berlebihan ini terjadi karena pengerahan tenaga yang diperlukan melampaui kekuatan optimum otot. Apabila hal serupa sering dilakukan, maka dapat mempertinggi resiko terjadinya keluhan otot, bahkan dapat menyebabkan terjadinya

cedera otot skeletal.

2. Aktivitas Berulang

Aktivitas berulang adalah pekerjaan yang dilakukan secara terus-menerus seperti pekerjaan mencangkul, membelah kayu besar, angkat-angkut dan lain-lain. Keluhan otot terjadi karena otot menerima tekanan akibat beban kerja secara terus-menerus tanpa memperoleh kesempatan untuk relaksasi.

3. Sikap Kerja Tidak Alami

Sikap kerja tidak alami adalah sikap kerja yang menyebabkan posisi bagian tubuh bergerak menjauhi posisi alami misalnya pergerakan tangan terangkat, punggung yang terlalu membungkuk, kepala terangkat dan sebagainya. Semakin jauh posisi bagian tubuh dari pusat gravitasi tubuh, maka akan semakin tinggi pula resiko terjadinya keluhan otot skeletal. Sikap kerja tidak alami ini pada umumnya karena karakteristik tuntutan tugas, alat kerja dan stasiun kerja tidak sesuai dengan kemampuan dan keterbatasan pekerja.

4. Faktor penyebab sekunder, yang menyebabkan terjadinya keluhan muskuloskeletal, yaitu :

a. Tekanan

Terjadinya tekanan langsung pada jaringan otot yang lunak. Sebagai contoh, pada saat tangan harus memegang alat, maka jaringan otot tangan yang lunak akan menerima tekanan langsung dari pegangan alat, dan apabila hal ini sering terjadi, dapat menyebabkan rasa nyeri otot yang menetap.

b. Getaran

Getaran dengan frekuensi tinggi akan menyebabkan kontraksi otot bertambah. Kontraksi statis ini menyebabkan peredaran darah tidak lancar, penimbunan asam laktat meningkat dan akhirnya timbul rasa nyeri otot.

c. Mikroklimat

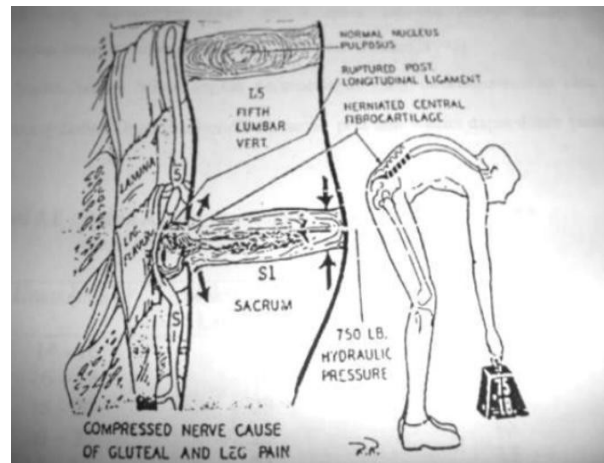
Paparan suhu dingin yang berlebihan dapat menurunkan

kelincahan, kepekaan dan kekuatan pekerja sehingga gerakan pekerja menjadi lamban, sulit bergerak yang disertai dengan menurunnya kekuatan otot, demikian juga dengan paparan udara yang panas. Beda suhu lingkungan dengan suhu tubuh yang terlampau besar menyebabkan sebagian energi yang ada dalam tubuh akan termanfaatkan oleh tubuh untuk beradaptasi dengan lingkungan tersebut. Apabila hal ini tidak diimbangi dengan pasokan energi yang cukup, maka akan terjadi kekurangan suplai energi ke otot, akibatnya peredaran darah kurang lancar, suplai oksigen ke otot menurun, proses metabolisme karbohidrat terhambat dan terjadi penimbunan asam laktat yang dapat menimbulkan rasa nyeri otot.

5. Penyebab kombinasi. Selain faktor-faktor yang telah disebutkan di atas, beberapa ahli menjelaskan bahwa faktor individu seperti umur, jenis kelamin, kebiasaan merokok, aktivitas fisik, kekuatan fisik dan ukuran tubuh juga dapat menjadi penyebab terjadinya keluhan otot skeletal.

2. Batasan beban yang boleh diangkat

Mengurangi cedera otot bagian belakang seperti; pinggang dan punggung pada aktivitas angkat dan angkut maka harus dipertimbangkan kriteria angkat baik secara fisiologik maupun psikofisik. Batasan angkat didasarkan pada perhitungan risiko cedera pada discus lumbar-5 dan sacral-1 (L5/S1), maka batas angkat maksimum yang direkomendasikan adalah sebesar 3,4 Kn sebagai gaya tekan pada discus tersebut. Di antara ruas-ruas tulang belakang terdapat discus yang berfungsi sebagai peredam bila ada gesekan atau benturan. Cedera atau nyeri sering terjadi pada discus (intervertebrae disc) yang berada di antara discus ke-4 dan ke-5 (L4/L5) atau terletak di antara lumbar ke-5 dan sacrum ke-1(L5/S1). Ilustrasi dari discus L4/L5 dan L5/S1 dapat dicermati pada gambar berikut:



Gambar 1. Discus L4/L5 dan L5/S1

Batasan angkat secara fisiologik dilakukan dengan cara mempertimbangkan rata-rata beban metabolisme dari aktivitas angkat yang berulang-ulang (repetitive lifting), dapat ditentukan dari jumlah kebutuhan oksigen.

Kelelahan kerja yang terjadi akibat aktivitas angkat yang berulang-ulang akan meningkatkan risiko rasa nyeri pada tulang belakang. Selanjutnya batasan angkat secara psikofisik pada penilaian subjektif pekerja akan mempertimbangkan sejauh mana individu merasa mampu mengangkat beban maksimum (Bridger, 1995). Secara umum beban angkat perseorangan yang direkomendasikan oleh International Labor Organization (ILO) adalah sebagai berikut:

- Laki-laki dewasa 40 kg
- Wanita dewasa 15-20 kg
- Laki-laki (16-18 tahun) 15-20 kg
- Wanita (16-18 tahun) 12-15 kg

Penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa cara mengangkat dan mengangkut, beban yang diangkat dan diangkut, ketinggian landasan mengangkat dan jarak angkut berpengaruh terhadap beban kerja, kelelahan dan produktivitas kerja. Faktor tugas pekerjaan, dan lingkungan kerja juga dapat mempengaruhi performansi kerja.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari literature review pada keempat artikel, ditemukan adanya pengaruh aktivitas kerja dan beban angkat terhadap keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs). Penyebab terjadinya musculoskeletal adalah Pengerahan Tenaga Otot berlebihan, sikap kerja yang tidak alamiah, serta pekerjaan berulang yang mengakibatkan pembebanan yang terus menerus menekan tulang, ligamen dan sendi.

SARAN

Diharapkan kedepannya ada riset yang lebih baik lagi dari riset-riset sebelumnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Apriantini, N. P., Sutajaya, I. M., Dewi, N. P. S. R., Wijana, N., & Citrawathi, D. M. (2022). Berat Beban yang Dijunjung Mengakibatkan Perbedaan Keluhan Muskuloskeletal dan Kelelahan serta Kontribusinya Terhadap Produktivitas Kerja Buruh Angkut di Pasar Badung. *Jurnal Pendidikan Biologi Undiksha*, 9(2), 159–173.
<https://doi.org/10.23887/jjpb.v9i2.47655>
- Bagus Putra Nino, Baju Widjasena, E. (2019). Hubungan Tingkat Risiko Ergonomi Dan Beban Angkut Terhadap Keluhan Musculoskeletal Disorders (Msd) Pada Pabrik Pemoangan Kayu X Mranggen, Demak. *JURNAL KESEHATAN MASYARAKAT (e-Journal)*, 6(3), 248–253.
- Khairani, N., & Utami, T. N. (2021). Pengaruh Manual Handling Terhadap Keluhan Musculoskeletal Disorders Pada Pekerja Angkat Angkut Di Cv. Amanah Transport. *PREPOTIF : Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 5(2), 969–974.
<https://doi.org/10.31004/prepotif.v5i2.2383>
- Saputra, H. M., Sari, M., & Husna, M. (2020). Faktor Penyebab Primer Dan Kombinasi Dengan Musculoskeletal Disorders Pada Pekerja Peternak Ayam Di Nagari Mungka. *Journal of Industrial Hygiene and Occupational Health*, 5(1), 15.
<https://doi.org/10.21111/jihoh.v5i1.4210>
- Surya, R. Z., Ihwan, K., & Bindas, A. (2021). Studi Potensi Muskuloskeletal Disorders (MSDs) pada Pendulang Emas Tradisional di Kabupaten Kuantan Singingi Provinsi Riau. *JUTI-UNISI (Jurnal Teknik Industri UNISI)*, 5(1), 8–16.