

HUBUNGAN LAMA DUDUK TERHADAP TERJADINYA NYERI MUSCULOSKELETAL DISORDER

I Made Agus Wirajaya*, Anita Faradila Rahim*

Program Studi Profesi Fisioterapi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas

Muhammadiyah Malang

imadeaguswirajaya@gmail.com

ABSTRAK

Dalam proses kerja, posisi kerja dijaga dalam durasi yang lama dan keluhan nyeri akibat posisi ini ditambah dengan pembebanan sering muncul pada jaringan lunak tubuh maupun sendi dari ringan hingga berat. Kondisi ini disebut *Musculoskeletal Disorder* (MSD). Prevalensi gangguan MSD dilaporkan terus meningkat pada usia produktif muda. Oleh karena itu faktor-faktor risikonya perlu diketahui sehingga hubungan antara faktor risiko lama duduk dengan keluhan MSD pada pegawai kantoran yakni pegawai pemerintah Kantor Desa Singapadu Tengah dapat pula diketahui. Penelitian ini berdesain analitik observasional dengan metode cross sectional. Sebanyak 10 responden diperoleh menggunakan *random* dan *purposive sampling*. Hasil uji normalitas data tidak berdistribusi normal. Hasil uji korelasi diperoleh nilai $p < 0.060$. Maka dapat disimpulkan tidak terdapat hubungan yang signifikan terhadap lama duduk terhadap terjadinya nyeri *musculoskeletal disorder*.

Kata kunci: Duduk, *Musculoskeletal Disorder*, Pegawai Kantoran, Durasi Kerja

ABSTRACT

In the process of work, the working position is maintained for a long duration and complaints of pain due to this position coupled with loading often appear on the body's soft tissues and joints from mild to severe. This condition is called Musculoskeletal Disorder (MSD). The prevalence of MSD disorders is reported to continue to increase in young productive ages. Therefore, it is necessary to know the risk factors so that the relationship between the risk factors for prolonged sitting and MSD complaints in office employees, namely government employees at the Singapadu Tengah Village Office, can also be known. This study has an observational analytic design with a cross sectional method. A total of 10 respondents were obtained using random and purposive sampling. The results of the data normality test are not normally distributed. Correlation test results obtained p value < 0.060 . So it can be concluded that there is no significant relationship between sitting duration and the occurrence of musculoskeletal disorder pain.

Keywords: Sitting, Musculoskeletal Disorder, Office Employees, Working Duration

PENGANTAR

Dalam proses bekerja maupun setelah bekerja, keluhan mengenai nyeri maupun rasa sakit kerap muncul (Sultan Bedu dkk., 2013). Nyeri adalah perasaan tidak menyenangkan dari pengalaman sensorik akibat kerusakan jaringan. Nyeri dapat timbul melalui proses transduksi, transmisi, modulasi hingga persepsi yakni kesadaran akan pengalaman nyeri tersebut (Bahrudin, 2017). Prevalensi nyeri tertinggi terkait pekerjaan adalah nyeri pada daerah punggung bawah, diikuti dengan daerah siku dan pergelangan tangan, leher hingga bahu (International Labour Organization, 2011).

Nyeri otot dapat muncul akibat cedera berulang (*repetitive injury*) ketika postur maupun posisi kerja yang tidak ergonomis dilakukan terus menerus dengan beban berlebih. Kondisi tersebut memberikan tegangan berlebih pada jaringan miofasial secara *intermittent* dan kronis sehingga menstimulasi fibroblast dalam fascia meningkatkan kolagen. Akumulasi kolagen dalam jaringan otot tersebut memunculkan jaringan fibrosus sebagai myofascial trigger point yang kemudian menjadi stimulus sensorik nyeri otot. Nyeri otot tersebut dikenal sebagai *musculoskeletal disorder* (Restuputri, 2017).

Musculoskeletal Disorder (MSD) terkait pekerjaan merupakan kumpulan masalah kesehatan yang umum pada pekerja dibandingkan populasi masyarakat umum yang bukan disebabkan trauma akut maupun penyakit sistemik apapun (Shariat dkk., 2016). MSD merupakan permasalahan yang menyebabkan ketidaknyamanan pada otot lurik, pertemuan dua tulang (sendi) dan jaringan lunak (tendon dan ligamen) dari keluhan ringan hingga berat. Keluhan muncul akibat repetisi pembebanan dalam posisi diam dalam durasi maupun masa kerja yang panjang. Gangguan *musculoskeletal* dapat berupa kelelahan otot (*muscular fatigue*) akibat akumulasi dari produksi asam laktat dari otot *fast twitch* atau terkurasnya glikogen pada serat otot (Sarifin, 2010).

MSD telah dinyatakan sebagai kontributor tertinggi untuk disabilitas secara global dan menurunkan produktivitas kerja. Prevalensi gangguan muskuloskeletal dilaporkan terus meningkat pada usia muda produktif. Hampir sepertiga orang di dunia menjalani kehidupan dengan gangguan muskuloskeletal yang menyiksa. Penanganannya kondisi *musculoskeletal disorder* pada tahun 2011 di Amerika pun menelan biaya 213 miliar dollar Amerika hingga 1,4% dari Produk Domestik Bruto (Anderson dkk., 2016).

Faktor terkait pekerjaan dan berisiko menyebabkan MSD adalah pengulangan, beban statis, postur kerja, ketepatan, tuntutan visual, getaran dan gaya. Posisi Kerja atau kegiatan seseorang antara lain seperti duduk, berdiri, membungkuk, jongkok dan berjalan. Pada posisi kerja duduk, jenis kursi dan ukuran meja yang tidak sesuai dapat pula menyebabkan posisi kerja yang membungkuk sehingga meningkatkan risiko MSD pada daerah punggung. Seiring dengan

berkembangnya teknologi, kini pegawai dituntut untuk bekerja dan menghabiskan sebagian waktunya duduk fokus memandang komputer dan menggunakan *mouse* (Shariat dkk., 2016). Keluhan yang kerap kali muncul bagi pegawai yang bekerja duduk di kursi tersebut adalah nyeri otot sekitar *vertebrae* yang disebabkan postur kerja yang salah dan berlangsung dengan durasi yang panjang dan berulang (Ismaningsih dkk., 2019). Posisi kerja tersebut berisiko menyebabkan MSD apabila dilakukan dalam durasi yang lama oleh pekerja (Raya dkk., 2019).

Hasil studi pendahuluan pada pegawai pemerintah Kantor Desa Singapadu Tengah menunjukkan bahwa sebagian besar pegawai bekerja dalam posisi duduk dengan lama duduk 6-7 jam dan 80% responden mengeluhkan adanya *musculoskeletal disorder* berupa nyeri otot. Disamping itu penelitian dengan populasi pegawai kantoran dikaitkan dengan MSD seluruh tubuh masih jarang ditemui. Oleh karena itu kondisi ini menarik minat peneliti untuk mengetahui hubungan lama duduk terhadap nyeri *musculoskeletal disorder* pegawai pemerintah Kantor Desa Singapadu Tengah.

LAPORAN KASUS

Analisa keluhan muskuloskeletal menggunakan kuesioner NBM, yaitu kuesioner untuk mengetahui keluhan muskuloskeletal pada pekerja yang cukup baik. NBM adalah suatu peta tubuh untuk mengetahui bagian mana dan tingkat keluhan mana yang dirasakan oleh seseorang. NBM membagi dari leher sampai kaki untuk mengestimasi keluhan yang dialami seseorang. Penilaian kuesioner berdasarkan pada tingkat keluhan dan pengelompokan skor yaitu sebagai berikut:

- a. Tidak ada keluhan : total skor 0-28
- b. Keluhan ringan : total skor 29-56
- c. Keluhan sedang : total skor 57-84
- d. Keluhan tinggi : total skor 85-112

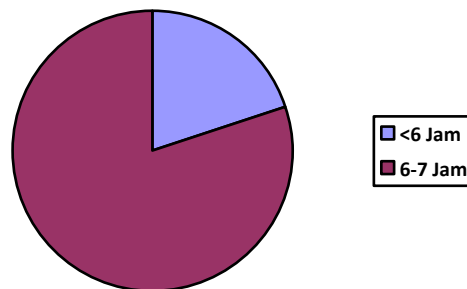
Berdasarkan gambaran di atas pada penelitian ini, yakni terhadap pegawai kantor di Kantor Desa Singapadu Tengah. Selanjutnya dilakukan penyebaran kuesioner *Nordic Body Map* kepada 10 pegawai. Kemudian dari hasil yang telah didapat selanjutnya melakukan skoring terhadap individu dengan skala likert (✓) yang telah ditetapkan. Skala tersebut berupa keterangan yang ada di dalam kuesioner yaitu:

- a. Tidak Sakit (TS) : Skor 1
- b. Agak Sakit (AS) : Skor 2
- c. Sakit (S) : Skor 3
- d. Sangat Sakit (SS) : Skor 4

Pada penelitian ini didapatkan 10 responden dengan perbandingan jumlah responden perempuan sebanyak 7 orang, sedangkan jenis kelamin laki-laki 3 orang. Sehingga diketahui responden perempuan lebih banyak.

Karakteristik responden penelitian berdasarkan durasi kerjanya didominasi durasi 6-7 jam kerja per hari yakni sebesar 80% (8 orang), sedangkan durasi kerja <6 jam hanya 20% (2 orang).

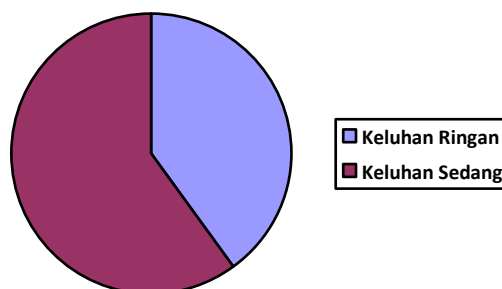
Gambar 3.1 Persentase Lama Duduk per Hari



Berdasarkan hasil pemeriksaan NBM untuk mengetahui tingkat keluhan MSD, mayoritas responden memiliki keluhan ringan (40%). Diikuti dengan keluhan sedang (60%). Pada pegawai 1 didapatkan hasil skoring dengan nilai 43, skor 42 untuk pegawai 2, skor 82 untuk pegawai 3, skor 80 untuk pegawai 4, skor 72 pada pegawai 5, skor 56 pada pegawai 6, skor 64 pada pegawai 7, skor 48 pada pegawai 8, skor 48 pada pegawai 9, dan skor 74 pada pegawai 10.

Gambar 3.2 Persentase Responden Berdasarkan Hasil Pemeriksaan NBM

Sumber: Data Primer, 2023



Berdasarkan hasil analisa penelitian didapatkan responden dengan usia berkisar Dewasa muda (20-40 tahun) sebanyak 6 orang. Lansia awal (46-55 tahun) sebanyak 4 orang. Usia mempengaruhi kemungkinan seseorang untuk mengalami MSD. Otot memiliki kekuatan maksimal pada saat mencapai usia 20-29 tahun, lalu setelah usia mencapai 60 tahun kekuatan otot akan menurun hingga 20%.

Berdasarkan faktor tersebut dan dikombinasikan dengan sikap yang tidak ergonomis serta durasi duduk yang lama akan menyebabkan terjadinya MSD.

Hasil uji normalitas memiliki makna bahwa data tidak berdistribusi normal ($p < 0.05$), sehingga peneliti menggunakan uji *Spearman Rho* sebagai uji korelasi. Hasil yang diperoleh adalah $p > 0.05$ ($p = 0.060$). Maka dapat disimpulkan bahwa tidak ada hubungan antara lama duduk dengan terjadinya nyeri MSDs pada pegawai Kantor Desa Singapadu (Tabel 1).

Tabel 1

Analisis Data Lama Duduk dan MSD

Uji	N	p	r
Normalitas*	10	0,025	-
Korelasi**	10	0,060	0.612

Ket: *=*Saphiro-wilk test*; **=*Spearman Rho test*; N=jumlah responden; r=nilai korelasi,

Sumber: Data Primer 2023

PEMBAHASAN

Posisi kerja adalah sikap atau postur anatomi tubuh saat sedang bekerja. Pada umumnya posisi kerja statis atau diam didefinisikan sebagai posisi kerja tanpa perpindahan posisi atau isometris dengan sedikit gerakan sepanjang durasi kerja. Kondisi ini kemudian memberikan beban statis pada otot. Pembebanan statis dan posisi kerja yang tidak ergonomis dapat memberikan beban postural dan menimbulkan postural strain. Kondisi ini dapat menurunkan aliran darah pembawa oksigen ke otot sehingga mengakibatkan tidak seimbangnya kebutuhan dengan suplai oksigen. Dampaknya, kelelahan otot pun timbul.

Duduk terlalu lama dapat menyebabkan pembekuan darah karena kekurangan oksigen pada ekstremitas bawah (Bates et al., 2012). Imobilisasi menurunkan kadar oksida nitrat dan meningkatkan kadar fibrinogen. Oksida nitrat yang lebih sedikit menurunkan vasodilatasi; lebih banyak fibrinogen menghasilkan lebih banyak fibrin. Fibrin dan trombosit menciptakan gumpalan darah. Hipoksemia menghasilkan spesies oksigen reaktif yang menyebabkan peradangan kronis pada otot sehingga menimbulkan rasa nyeri. Kelelahan otot tersebut kemudian akan dan menimbulkan *musculoskeletal disorders* (Freeman dkk., 2010). MSD dipercaya sebagai faktor utama ketidakhadiran ditempat kerja, penurunan kualitas hidup, perubahan kualitas pekerjaan, peningkatan gangguan tersebut (Besharati dkk., 2020).

Pemeriksaan resiko MSD dilakukan dengan menggunakan kuesioner NBM dengan menilai nyeri yang dirasakan oleh responden pada 27 bagian tubuh. Dimana nyeri merupakan salah satu gejala adanya *musculoskeletal disorders* yang dirasakan pekerja kantoran selama menghabiskan waktu kerjanya pada posisi duduk (Soe dkk., 2015). Keluhan MSD yang dialami sebagian besar pegawai yang menjadi responden adalah keluhan sedang 60% (6 orang) sedangkan 40% (4 orang)

mengalamu keluhan ringan. Keluhan ringan belum membutuhkan penanganan gangguan dengan segera. Namun, apabila dibiarkan keluhan ringan dapat memberat akibat pemberian beban kerja semakin meningkat dan durasi pembebanan semakin panjang atau manajemen untuk beradaptasi dan mengatur diri dalam menghadapi tantangan fisik saat bekerja perlu dilakukan untuk mengatasi MSD (Hutting dkk., 2019). Keluhan MSD yang dirasakan saat otot mengalami pembebanan, namun rasa tidak nyaman tersebut dapat berkurang hingga hilang seiring waktu dan saat pembebanan dihentikan disebut keluhan sementara (*reversible*). Sedangkan keluhan menetap (*persistent*) membuat rasa tidak nyaman atau nyeri otot (MSD) terus-menerus meskipun pembebanan kerja dihentikan (Puspitasari, 2019).

Musculoskeletal Disorders (MSD) merupakan gangguan pada sistem tulang, otot, sendi, ligament, saraf dan pembuluh darah pada manusia. Gangguan tersebut dapat terjadi akibat gerakan berulang, getaran dan posisi saat manusia melakukan aktivitas pekerjaan tertentu (Korhan & Ahmed Memon, 2019). Namun, pada hasil penelitian yang diperoleh menyatakan tidak terdapat hubungan antara lama duduk dengan keluhan *musculoskeletal disorders* (MSD) pada pegawai di Kantor Desa Singapadu. Hal tersebut nampak pada koefisien korelasi (0,060) yang memiliki makna bahwa kedua variabel tidak memiliki hubungan yang signifikan.

Tidak adanya hubungan antara lama duduk dengan keluhan musculoskeletal disorders (MSD) juga didapatkan oleh penelitian Puspitasari (2019) yang meneliti dengan subjek penelitian pegawai kantor di stasiun gubeng. Puspitasari (2019) menganalisis bahwa pekerja dengan lama duduk beresiko memiliki kemungkinan keluhan MSD yang ringan akibat adanya waktu istirahat disela-sela pekerjaannya. Intensitas pekerjaan yang ringan, memungkinkan pegawai beristirahat sejenak dan merilekskan otot-ototnya. Berbeda dengan pegawai bank yang membutuhkan tingkat ketelitian yang tinggi dan jam pelayanan yang padat, pegawai bank tidak dapat melakukan istirahat di sela-sela pekerjaannya. Kondisi ini menyebabkan keluhan MSD yang tinggi pada pegawai bank (Aisha, 2014).

Keluhan MSD dapat berkurang seiring adanya istirahat di sela-sela pekerjaan menunjukkan bahwa keluhan MSD pada pegawai Kantor Desa Singapadu adalah keluhan sementara. Tidak adanya hubungan tersebut bisa jadi akibat adanya faktor lain yang dimiliki responden, seperti kondisi fisik yang baik, pola hidup yang sehat dan nutrisi dengan gizi yang cukup sehingga tidak menimbulkan keluhan musculoskeletal yang berarti (Korhan & Ahmed Memon, 2019). Berdasarkan hasil wawancara dengan responden, pegawai Kantor Desa secara rutin melaksanakan senam aerobik bersama setiap pagi di hari Jum'at. Rutinitas latihan aktivitas aerobik dan anaerobik dengan pelatihan fleksibilitas meningkatkan oksigenasi pada ekstremitas bawah, meningkatkan kadar oksida nitrat, dan mengurangi fibrinogen, yang menurunkan risiko pembekuan darah (Bates et al., 2012). Olahraga dan hidrasi yang tepat dapat mencegah leukosit dan trombosit membentuk gumpalan darah.

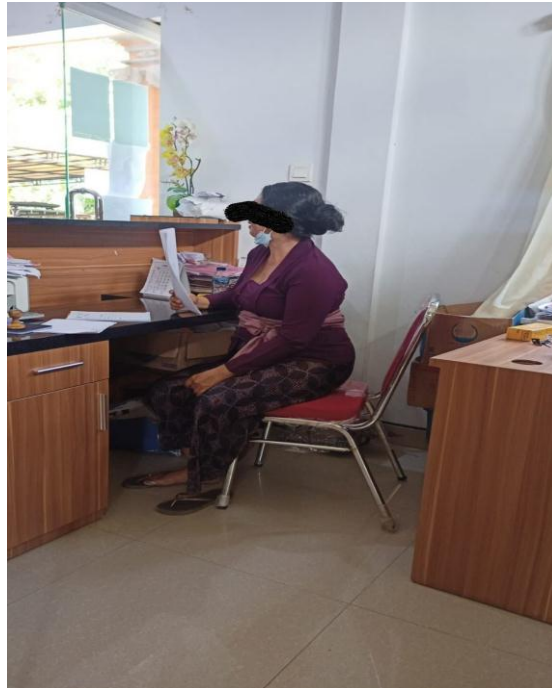
Olahraga juga meningkatkan fibrinolisis (yaitu, bekuan fibrin dicegah dari pembentukan bekuan darah). Hal ini didukung oleh penelitian Fruitasari (2017), Darsi (2018) dan Krøll dkk. (2018) yang menunjukkan bahwa senam aerobik dapat meningkatkan kebugaran, meningkatkan VO₂max dan mengatasi gangguan *musculoskeletal*. Namun pengaruh senam aerobik terhadap penurunan MSD pada pegawai masih memerlukan penelitian lebih lanjut.

Karyawan yang tidak banyak bergerak harus didorong untuk berolahraga setiap hari. Pendidikan harus mencakup pentingnya periode pemanasan awal untuk memungkinkan aliran darah ke otot sebelum melakukan aktivitas fisik apa pun. Berjalan dan yoga adalah contoh latihan aerobik dan anaerobik yang bagus dilakukan secara rutin. Pendidikan tentang efek kesehatan dari durasi duduk yang lama (misalnya pembekuan darah, osteoarthritis, osteoporosis, dan diabetes) harus diberikan. Pekerja dapat diinstruksikan untuk mengubah posisi dan menggunakan berbagai kelompok otot. Berdiri dan berjalan juga meningkatkan tekanan otot yang mendorong pembuluh darah berkontraksi, mengurangi pembengkakan dan rasa tidak nyaman.

KESIMPULAN DAN SARAN

Disimpulkan posisi kerja mayoritas pegawai pemerintah di Kantor Desa Singapadu Tengah adalah posisi dengan resiko sedang yang membutuhkan perubahan lama duduk di depan layar komputer dan pemeriksaan lebih lanjut. Namun, keluhan Musculoskeletal disorders (MSD) yang dirasakan mayoritas pegawai pemerintah di Kantor Desa Singapadu berada pada keluhan dengan risiko sedang, dimana dari uji korelasi data dapat dinyatakan tidak ada hubungan antara lama duduk dengan keluhan terjadinya nyeri akibat MSD pada pegawai Kantor Desa Singapadu, sehingga diperlukan penelitian lanjutan terkait faktor-faktor yang dapat mengurangi MSD pada pegawai dan diperlukan pula perubahan posisi kerja serta lama duduk pegawai agar lebih ergonomis dan tidak berisiko.

Dokumentasi



Dokumentasi foto saat posisi duduk.



Dokumentasi foto saat posisi duduk.

NYERI AKIBAT GANGGUAN MUSCULOSKELETAL

BADAN SERING TERASA NYERI DAN PEGAL? KENALI GANGGUAN MUSCULOSKELETAL

Gangguan Musculoskeletal merupakan penyakit akibat kerja dikarenakan munculnya ketidaksesuaian lingkungan kerja antar tuntutan pekerjaan dan kinerja seseorang. Gangguan Musculoskeletal terdiri dari beragam kondisi yang mempengaruhi tulang, sendi, otot dan jaringan ikat. Gangguan ini dapat menyebabkan rasa nyeri dan hilangnya fungsi gerak tubuh.

FAKTOR RISIKO

- Postur tubuh
- Usia
- Gerakan berulang
- Jenis kelamin
- Kompresi mekanis
- Aktivitas fisik
- Suhu ekstrem
- Indeks Massa Tubuh
- Pencabayaan
- Kebiasaan merokok
- Durasi paparan

ATUR POSISI DUDUK ANDA

18/24 in (45-70 cm)

LATIHAN FISIK YANG HARUS DILAKUKAN

1. 10-20 seconds
2. 10-15 seconds
3. 10-15 seconds
4. 10-20 seconds
5. 10-20 seconds
6. 10-15 seconds
7. 10-15 seconds
8. 10-15 seconds
9. 10-15 seconds
10. 10-15 seconds
11. 10-15 seconds
12. 10-15 seconds

@fisioterapiumm

Dokumentasi liflet penyuluhan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisha, A.N. 2014. Office Ergonomics Assessment pada Kantor Bank X. *Jurnal Rekayasa Sistem & Industri*, Vol. 1(1):68–74.
- Andersson, G.B. ., Berven, S.H., Cameron, K.L., Chervack, M.C., Cisternas, M., Corey, R.M., Correa, A., Dada, E.O., Edwards, B.J., Helmick, C.G., Hepler, M.D., Hersh, A.O., Jones, B.H., Kilgore, M., Marshall, S., Owens, B.D., Pollak, A.N., Raney, E.M., Rosenfeld, S.
- B., ... Yelin, E.H. 2016. *The Impact of Musculoskeletal Disorders on Americans - Opportunities for Action*. <https://doi.org/978-0-9963091-1-0>.
- Bahrudin, M. 2017. Patofisiologi Nyeri. *Saintika Medika : Jurnal Ilmu Kesehatan Dan Kedokteran Keluarga*, Vol. 13(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.22219/sm.v13i1.5449>.
- Bates, S., Jaeschke, R., Stevens, M., Goodacre, S., Wells, P. S., Stevenson, M. D., ... Guyatt, G. H. (2012). Diagnosis of DVT: Antithrombotic therapy and prevention

- of thrombosis, 9th ed: American College of Chest Physicians evidence-based clinical practice guidelines. *Chest*, 141, e351S-e418S. doi:10.1378/chest.11-2299.
- Besharati, A., Daneshmandi, H., Zareh, K., Fakherpour, A., dan Zoaktafi, M. 2020. Work-related Musculoskeletal Problems and Associated Factors Among Office Workers. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, Vol. 26(3):632–638. <https://doi.org/10.1080/10803548.2018.1501238>.
- Darsi, H. 2018. Pengaruh Senam Aerobic Low Impact terhadap Peningkatan V02max. *Gelombang Olahraga: Jurnal Pendidikan Jasmani Dan Olahraga (JPJO)*, Vol. 1(2):42–51. <https://doi.org/10.31539/jpjo.v1i2.134>.
- Freeman, M.D., Woodham, M.A., dan Woodham, A.W. 2010. The Role of the Lumbar Multifidus in Chronic Low Back Pain: a Review. *Pm&R*, Vol. 2(2).
- Fruitasari, M.K.F. 2017. Dampak Senam Aerobik Low Impact terhadap Tingkat Kebugaran Wanita Premenopause. *Masker Medika*, Vol. 5(1):255–270. <http://www.ejournal.stikesmp.ac.id/index.php/maskermedika/article/view/165>.
- Hutting, N., Johnston, V., Staal, J. B., dan Heerkens, Y. F. 2019. Promoting the Use of Self- Management Strategies for People with Persistent Musculoskeletal Disorders: The Role of Physical Therapists. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, Vol. 49(4):212–215. <https://doi.org/10.2519/jospt.2019.0605>.
- International Labour Organization. 2011. *Muscles*. Encyclopaedia of Occupational Health and Safety. <https://iloencyclopaedia.org/part-i-47946/musculoskeletal-system/item/272-muscles>.
- Ismaningsih, Zein, R.H., dan Sari, D.C. 2019. Pengaruh Lama Duduk terhadap Kasus Low Back Pain Myogenik dengan Modalitas Infrared dan William Flexion Exercise pada Siswa Madrasah Aliyah di Pekanbaru. *Jurnal Ilmiah Fisioterapi*, Vol. 2(2). <http://jurnal.univrab.ac.id/index.php/jif/article/view/1002>.
- Korhan, O., dan Ahmed Memon, A. 2019. Introductory Chapter: Work-Related Musculoskeletal Disorders. In *Work-related Musculoskeletal Disorders*. IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.85479>.
- Krøll, L.S., Hammarlund, C.S., Linde, M., Gard, G., dan Jensen, R.H. 2018. The Effects of Aerobic Exercise for Persons with Migraine and Co-Existing Tension-Type Headache and Neck Pain. *Cephalalgia*, Vol. 38(12):1805–1816. <https://doi.org/10.1177/0333102417752119>.
- Puspitasari, E.P. 2019. Analisis Risiko Sikap Kerja dengan Keluhan Musculoskeletal Disorder pada Porter Stasiun Surabaya Gubeng. *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, Vol. 8(1):104–114. <https://doi.org/10.20473/ijosh.v8i1.2019.104>.
- Raya, R.I., Yunus, M., dan Adi, S. 2019. Hubungan Intensitas Aktivitas Fisik dan Masa Kerja dengan Prevalensi dan Tingkatan Low Back Pain pada Pekerja Kuli Angkut Pasir. *Sport Science and Health*, Vol. 1(2):102–109.

- Restuputri, D.P., Lukman, M., dan Wibisono. 2017. Metode REBA untuk Pencegahan Musculoskeletal Disorder Tenaga Kerja. *Jurnal Teknik Industri*, Vol. 18(1):19. <https://doi.org/10.22219/jtiumm.vol18.no1.19-28>.
- Sarifin. 2010. Kontraksi Otot Dan Kelelahan. *Jurnal ILARA*, Vol. 1(2):58–60.
- Shariat, A., Arumugam, M., Danaee, M., Ramasamy, R., Sciences, H., Sciences, H., dan Sciences, H. 2016. Prevalence Rate of Musculoskeletal. *De Gruyter*, Vol. 43(1):54–63.
- Soe, K.T., Laosee, O., Limsatchapanich, S., dan Rattanapan, C. 2015. Prevalence and Risk Factors of Musculoskeletal Disorders among Myanmar Migrant Workers in Thai Seafood Industries. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, Vol. 21(4):539–546. <https://doi.org/10.1080/10803548.2015.1096609>.
- Sultan Bedu, H.H., Russeng, S.S., Rahim, M.R., Kesehatan, B., dan Kerja, K. 2013. *Faktor yang Berhubungan dengan Gangguan Muskuloskeletal pada Cleaning Service di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar*.