

**PENGARUH *WORKPLACE STRETCHING EXERCISE* (WSE) TERHADAP
PENURUNAN KELUHAN *MUSCULOSKELETAL DISORDERS* (MSDs)
PADA TENAGA KEPENDIDIKAN DI RUANGAN KEPEGAWAIAN DAN
KEUANGAN REKTORAT UNIVERSITAS LAMPUNG**

(Skripsi)

Oleh

**RAHMI ZURaida
2018011090**



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024**

**PENGARUH *WORKPLACE STRETCHING EXERCISE* (WSE) TERHADAP
PENURUNAN KELUHAN *MUSCULOSKELETAL DISORDERS* (MSDs)
PADA TENAGA KEPENDIDIKAN DI RUANGAN KEPEGAWAIAN DAN
KEUANGAN REKTORAT UNIVERSITAS LAMPUNG**

Oleh

**RAHMI ZURAIDA
2018011090**

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar
SARJANA KEDOKTERAN

Pada

**Fakultas Kedokteran
Universitas Lampung**



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024**

Judul Skripsi

: PENGARUH *WORKPLACE STRETCHING EXERCISE* (WSE) TERHADAP PENURUNAN KELUHAN *MUSCULOSKELETAL DISORDERS* (MSDs) PADA TENAGA KEPENDIDIKAN DI RUANGAN KEPEGAWAIAN DAN KEUANGAN REKTORAT UNIVERSITAS LAMPUNG

Nama Mahasiswa

: *Rahmi Zuraida*

Nomor Pokok Mahasiswa

: 2018011090

Program Studi

: PENDIDIKAN DOKTER

Fakultas

: KEDOKTERAN

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

Pembimbing 1

Pembimbing 2

**Dr. dr. Fitria Saftarina, M.Sc.,
Sp.KKLP., FISPH, FISC.M.
NIP. 197809032006042001**

**Dr.dr. Dian Isti Angraini, M.P.H.,
Sp. KKLP., FISPH, FISC.M.
NIP. 198308182008012005**

MENGETAHUI

2. Dekan Fakultas Kedokteran

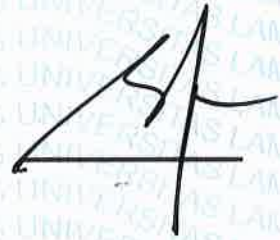
**Dr. dr. Evi Kurniawaty, M.Sc.
NIP. 197601202003122001**



MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

**Ketua : Dr. dr. Fitria Saftarina, M.Sc.,
Sp.KKLP., FISPH, FISC.M.**



**Sekretaris : Dr. dr. Dian Isti Angraini, M.P.H.,
Sp. KKLP., FISPH, FISC.M.**



**Penguji
Bukan Pembimbing : dr. Winda Trijayanthi Utama,
S.H., M.K.K.**



2. Dekan Fakultas Kedokteran



**Dr. dr. Evi Kurniawaty, M.Sc.
NIP.197601202003122001**



Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 19 Januari 2024

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan dengan sebenarnya, bahwa:

1. Skripsi dengan judul “PENGARUH WORKPLACE STRETCHING EXERCISE (WSE) TERHADAP PENURUNAN KELUHAN MUSCULOSKELETAL DISORDERS (MSDs) PADA TENAGA KEPENDIDIKAN DI RUANGAN KEPEGAWAIAN DAN KEUANGAN REKTORAT UNIVERSITAS LAMPUNG” adalah hasil karya saya sendiri dan tidak melakukan penjiplakan atas karya penulis lain dengan cara tidak sesuai tata etika ilmiah yang berlaku dalam masyarakat akademik atau yang disebut plagiarisme.
2. Hak intelektual atas karya ilmiah diserahkan sepenuhnya kepada Universitas Lampung.

Atas pernyataan ini, apabila di kemudian hari ternyata ditemukan adanya ketidakbenaran, saya bersedia menanggung akibat dan sanksi yang diberikan kepada saya.

Bandar Lampung, 19 Januari 2024

Pembuat Pernyataan,



Rahmi Zuraida

NPM. 2018011090

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kota Serang pada tanggal 20 Agustus 2002 sebagai anak ketiga dari pasangan Bapak Edi Mulyadi dan Ibu Siti Robihah. Penulis memiliki riwayat pendidikan yakni, Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD) di PAUD Tunas Muda Baros pada tahun 2006-2008, Madrasah Ibtidaiyah Negeri (MIN) di MIN 2 Serang pada tahun 2008-2014, Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMPN 1 Baros pada tahun 2014-2017, dan Sekolah Menengah Atas (SMA) di SMAN 1 Serang pada tahun 2017-2020. Pada tahun 2020 penulis melanjutkan sarjana di Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Lampung.

Sebagai mahasiswa, penulis aktif dalam kegiatan organisasi di Lembaga Kemahasiswaan (LK) Lampung University Medical Research (Lunar) Fakultas Kedokteran sebagai anggota divisi *Bussiness and Management* (BnM) periode 2022-2023.

Dengan izin Allah SWT

*Aku persembahkan tulisan sederhana ini untuk Papah,
Mamah, Teteh, Aa tercinta yang selalu mendoakan di
setiap langkahku*

"If your dream doesn't scare you, it isn't big enough"

SANWACANA

Segala puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat serta karunia-Nya selama pelaksanaan penyusunan skripsi ini. Atas berkat rahmat Allah dan ridho-Nya maka skripsi dengan judul "*Pengaruh Workplace Stretching Exercise (WSE) terhadap Penurunan Keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs) pada Tenaga Kependidikan di Ruang Kepegawaian dan Keuangan Rektorat Universitas Lampung*" dapat diselesaikan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Kedokteran di Universitas Lampung.

Dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bimbingan, masukan, bantuan, dorongan, kritik dan saran dari berbagai pihak. Dengan ini penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir Lusmeilia Afriani, D.E.A., I.P.M., selaku Rektor Universitas Lampung;
2. Dr. dr. Evi Kurniawaty, S.Ked., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Lampung;
3. Dr. dr. Fitria Saftarina, M.Sc., Sp.KKLP., FISPH, FISCAM selaku pembimbing I atas kesediannya meluangkan waktu, membimbing dengan penuh kesabaran, memberikan ilmu, nasihat, kritik, dan saran yang sangat bermanfaat selama proses penyelesaian skripsi ini;
4. Dr. dr. Dian Isti Angraini, M.P.H., Sp.KKLP., FISPH, FISCAM selaku pembimbing II atas kesediannya meluangkan waktu, membimbing dengan penuh kesabaran, memberikan ilmu, nasihat, kritik, dan saran yang sangat bermanfaat selama proses penyelesaian skripsi ini;
5. dr. Winda Trijyanthi Utama, S.H., M.K.K selaku pembahas atas kesediannya meluangkan waktu, tenaga, dan pikirannya dalam

memberikan arahan, nasihat, kritik, dan saran yang sangat bermanfaat selama proses penyelesaian skripsi ini;

6. Dr. dr. Khairun Nisa Berawi, M. Kes., AIFO selaku pembimbing akademik atas nasihat, motivasi, kritik, dan saran kepada penulis selama menempuh Pendidikan di Fakultas Kedokteran Universitas Lampung;
7. Seluruh dosen Fakultas Kedokteran Universitas Lampung atas ilmu dan bimbingan yang telah diberikan selama proses perkuliahan;
8. Seluruh staf dan civitas akademik Fakultas Kedokteran Universitas Lampung yang telah membantu proses penyusunan skripsi dan membantu penulis selama menjalankan studi;
9. Ibu Ida Ropaida, S.E., M.M., Ibu Indrayati Putri Idrus, S.H., M.H., Bapak Hendi Wibowo, S.E., Bapak Rio Lenri Fernando, A.Md., dan Ibu Karina Maya Puspawati, S.E, serta seluruh tenaga kependidikan di Ruang Kepegawaian dan Keuangan Biro Umum dan Keuangan Rektorat Universitas Lampung yang telah banyak membantu dalam proses penelitian ini;
10. Kedua orang tua yang terkasih dan tersayang, Papah Edi Mulyadi dan Mamah Siti Robihah yang selama ini selalu ada di setiap suka maupun duka. Terima kasih atas doa, ridho, dukungan, semangat, nasihat, kerja keras, dan kasih sayang yang tidak pernah terputus sehingga kelancaran dan kemudahan senantiasa menemani perjalanan hidup dan juga studi penulis di Fakultas Kedokteran Universitas Lampung;
11. Keempat kakak tersayang, Tete Mia, Mas Eko, Aa Imat, dan Tete Nurul yang selalu memberikan doa, nasihat, semangat dan dukungan kepada penulis selama studi di Fakultas Kedokteran Universitas Lampung;
12. Seluruh keluarga besar yang selalu memberikan dukungan dan doa kepada penulis selama studi di Fakultas Kedokteran Universitas Lampung;
13. Sahabatku Dina yang telah membantu penulis dalam pembuatan video panduan;
14. Sahabat-sahabat Kosan Muslimah, Aul, Cipa, Ija, Nabyol, dan Vio yang menciptakan suasana rumah di kosan selama penulis jauh dari keluarga.

15. Sahabat-sahabat Cito!, Aca, Cipa, Farraz, Faadhil, Ija, Kems, Kezi, Nabyol, Rafi, dan Vio yang selalu membagi semangat, motivasi, dukungan dan ilmu sehingga perjalanan studi penulis terasa lebih mudah dan menyenangkan;
16. Sahabat seperjuangan Muti, yang telah berjuang bersama, saling membantu dan saling menguatkan selama proses penulisan skripsi;
17. Adik-adik DPA Gaster, Adin Reza, Annisa, Audy, Aul, Bilal, Devya, Dzakiya, Elvry, Husain, Ifa, Talida, Namira, Resa, Shakira, dan Shalena yang selalu memberikan motivasi dan semangat;
18. Sahabat-sahabat Smansa, Aya, Diva, Nufus, dan Suse, yang telah berjuang bersama selama masa sekolah;
19. Teman-Teman Trombosit 2020 Fakultas Kedokteran Universitas Lampung atas kebersemaannya selama ini. Semoga kedepannya kita dapat menjadi teman sejawat yang saling mendukung dan membantu;
20. Tuan pemilik NPM 2018011113 terima kasih telah menjadi sosok rumah yang bukan hanya sekedar tanah dan bangunan;
21. Semua pihak yang turut membantu dan terlibat dalam perjalanan studi penulis dan penyusunan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, karena kesempurnaan itu hanya milik Allah SWT. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran untuk masukkan ke depannya. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi orang banyak dan dapat menambah pengetahuan serta informasi bagi pembaca.

Bandar Lampung, 19 Januari 2024

Penulis

Rahmi Zuraida

ABSTRACT

THE EFFECT OF WORKPLACE STRETCHING EXERCISE (WSE) ON REDUCING MUSCULOSKELETAL DISORDERS (MSDs) COMPLAINTS IN EDUCATIONAL PERSONNEL IN THE PERSONNEL AND FINANCE ROOM OF THE RECTORATE OF LAMPUNG UNIVERSITY

By

Rahmi Zuraida

Background: Education staff are at risk of experiencing MSDs complaints due to using computers for a long time, so efforts are needed to provide Workplace Stretching Exercise (WSE). This research aims to determine the effect of providing WSE in reducing MSDs complaints among education staff.

Method: This research uses a quasi-experimental method with a pre test-post test control group design. The population is all educational staff in the personnel and finance room of the Rectorate of the University of Lampung with a sample size of 21 people each in the experimental group and control group using the proportional stratified sampling technique. The independent variable is WSE. The dependent variable is a decrease in MSDs complaints. The research instrument used the Nordic Body Map questionnaire. Data analysis used the paired sample t test ($\alpha=5\%$).

Results: MSDs complaints after the intervention in the experimental group were very painful (0%), painful (0%), somewhat painful in the upper neck and waist (38.1%), while in the control group, pain in the upper neck (9.5%) and some pain in the lower neck (71.4%). There was an effect of giving WSE to the experimental group ($p=0.05$) and there was no effect of giving passive rest to the control group ($p=0.803$) on reducing MSDs complaints.

Conclusion: There is an effect of giving WSE once a day for 5 consecutive days ± 15 minutes on reducing MSDs complaints among Education Personnel in the Personnel and Finance Room of the University of Lampung Rectorate.

Keywords: Musculoskeletal Disorders, Education Personnel, Workplace Stretching Exercise

ABSTRAK

PENGARUH *WORKPLACE STRETCHING EXERCISE* (WSE) TERHADAP PENURUNAN KELUHAN *MUSCULOSKELETAL DISORDERS* (MSDs) PADA TENAGA KEPENDIDIKAN DI RUANGAN KEPEGAWAIAN DAN KEUANGAN REKTORAT UNIVERSITAS LAMPUNG

Oleh

Rahmi Zuraida

Latar Belakang: Tenaga kependidikan berisiko mengalami keluhan MSDs karena menggunakan komputer dalam waktu lama, sehingga diperlukan upaya pemberian *Workplace Stretching Exercise* (WSE). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian WSE dalam menurunkan keluhan MSDs pada tenaga kependidikan.

Metode: Penelitian ini menggunakan metode quasi eksperimental dengan desain *pre test-post test control group*. Populasi yaitu seluruh tenaga kependidikan di ruangan kepegawaian dan keuangan Rektorat Universitas Lampung dengan jumlah sampel pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol masing-masing 21 orang menggunakan teknik *proporsional stratified sampling*. Variabel bebas yaitu WSE. Variabel terikat yaitu penurunan keluhan MSDs. Instrumen penelitian menggunakan kuesioner *Nordic Body Map*. Analisis data menggunakan uji *paired sample t test* ($\alpha=5\%$).

Hasil: Keluhan MSDs setelah intervensi kelompok eksperimen, sangat sakit (0%), sakit (0%), agak sakit pada leher atas dan pinggang (38,1%), sedangkan kelompok kontrol, sakit pada leher atas (9,5%) dan agak sakit pada leher bawah (71,4%). Terdapat pengaruh pemberian WSE kelompok eksperimen ($p=0,05$) dan tidak terdapat pengaruh pemberian istirahat pasif kelompok kontrol ($p=0,803$) terhadap penurunan keluhan MSDs.

Kesimpulan: Terdapat pengaruh pemberian WSE sehari sekali selama 5 hari berturut-turut ± 15 menit terhadap penurunan keluhan MSDs pada Tenaga Kependidikan di Ruang Kepegawaian dan Keuangan Rektorat Universitas Lampung.

Kata Kunci: *Musculoskeletal Disorders*, Tenaga Kependidikan, *Workplace Stretching Exercise*

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	i
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	v
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Tenaga Kependidikan	7
2.2 <i>Musculoskeletal Disorders</i>	8
2.2.1 Pengertian <i>Musculoskeletal Disorders</i>	8
2.2.2 Jenis-jenis <i>Musculoskeletal Disorders</i>	8
2.2.3 Patofisiologi <i>Musculoskeletal Disorders</i>	10
2.2.4 Keluhan dan Tahapan <i>Musculoskeletal Disorders</i>	10
2.2.5 Faktor Risiko <i>Musculoskeletal Disorders</i>	11
2.2.6 Pengukuran Keluhan <i>Musculoskeletal Disorders</i>	15
2.2.7 Cara mengurangi Keluhan <i>Musculoskeletal Disorders</i>	17
2.3 <i>Workplace Stretching Exercise</i>	18
2.3.1 Pengertian <i>Workplace Stretching Exercise</i>	18
2.3.2 Manfaat <i>Workplace Stretching Exercise</i>	19
2.3.3 Prosedur <i>Workplace Stretching Exercise</i>	19
2.4 Pengaruh <i>Workplace Stretching Exercise</i> terhadap Penurunan Keluhan <i>Musculoskeletal Disorders</i>	31

2.5 Kerangka Teori	33
2.6 Kerangka Konsep	34
2.7 Hipotesis	35
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	36
3.1 Desain Penelitian	36
3.2 Tempat dan Waktu	37
3.2.1 Tempat	37
3.2.2 Waktu	37
3.3 Populasi dan Sampel	37
3.3.1 Populasi	37
3.3.2 Sampel	37
3.3.3 Kriteria Inklusi	41
3.3.4 Kriteria Eksklusi	41
3.4 Alat dan Bahan Penelitian	41
3.5 Identifikasi Variabel dan Definisi Operasional	42
3.5.1 Identifikasi Variabel	42
3.5.2 Definisi Operasional	42
3.6 Prosedur Penelitian	44
3.6.1 Prosedur <i>Pre test</i> Keluhan <i>Musculoskeletal Disorders</i>	44
3.6.2 Prosedur <i>Workplace Stretching Exercise</i>	44
3.6.3 Prosedur <i>Post test</i> Keluhan <i>Musculoskeletal Disorders</i>	45
3.7 Alur Penelitian	45
3.8 Pengolahan dan Analisis Data	47
3.9 Etika Penelitian	47
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	48
4.1 Hasil Penelitian	48
4.1.1 Gambaran Lokasi Penelitian	48
4.1.2 Analisis Univariat	51
4.1.3 Analisis Bivariat	56
4.2 Pembahasan Penelitian	57

4.2.1	Karakteristik Responden	58
4.2.2	Analisis Univariat	59
4.2.3	Analisis Bivariat.....	61
4.3	Keterbatasan Penelitian.....	66
BAB 5 SIMPULAN DAN SARAN.....		68
5.1	Simpulan	68
5.2	Saran	68
DAFTAR PUSTAKA		69
LAMPIRAN.....		75

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Tahapan <i>Musculoskeletal Disorders</i> (MSDs).....	11
2. Klasifikasi dan Interpretasi Kuesioner <i>Nordic Body Map</i>	17
3. Desain Penelitian <i>Pretest-posttest Control Group</i>	36
4. Proporsi Sampel Tenaga Kependidikan di Ruang Kepegawaian dan Keuangan Rektorat Universitas Lampung.....	40
5. Norma <i>Score Nordic Body Map</i>	41
6. Definisi Operasional.....	43
7. Karakteristik Responden Tenaga Kependidikan di Ruang Kepegawaian dan Keuangan Rektorat Universitas Lampung.....	50
8. Distribusi Frekuensi Keluhan MSDs Sebelum Intervensi pada Tenaga Kependidikan di Ruang Kepegawaian dan Keuangan Rektorat Universitas Lampung.....	52
9. Distribusi Frekuensi Keluhan MSDs Setelah Intervensi pada Tenaga Kependidikan di Ruang Kepegawaian dan Keuangan Rektorat Universitas Lampung.....	54
10. Distribusi Frekuensi Keluhan MSDs Sebelum dan Setelah Intervensi Berdasarkan Interpretasi Skor NBM pada Tenaga Kependidikan di Ruang Kepegawaian dan Keuangan Rektorat Universitas Lampung.....	56
11. Uji Normalitas Data <i>Shapiro-Wilk</i>	56
12. Uji <i>Paired Sample T-Test</i>	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. <i>Peta Nordic Body Map</i>	16
2. <i>Neck Stretches Retraction</i>	20
3. <i>Tilt Head from Front to Back</i>	20
4. <i>Tilt Head from Side to Side</i>	21
5. <i>Rotate Head from Side to Side</i>	21
6. <i>Shoulder Shrugs</i>	22
7. <i>Reach for the Sky</i>	22
8. <i>Biceps Stretch</i>	23
9. <i>Pectoralis Mayor Stretch</i>	23
10. <i>Triceps Stretch</i>	24
11. <i>Chest Stretch</i>	24
12. <i>Wrist Flexor Stretch</i>	25
13. <i>Wrist Extensor Stretch</i>	25
14. <i>Palm Press</i>	26
15. <i>Wrist Radial/Ulnar Deviation</i>	26
16. <i>Finger Flexion/Extension</i>	27
17. <i>Stretching Punggung 1</i>	27
18. <i>Stretching Punggung 2</i>	38
19. <i>Stretching Punggung 3</i>	28
20. <i>Stretching Punggung 4</i>	29
21. <i>Mid Back Stretch</i>	29
22. <i>Standing Quadriceps Stretch</i>	30
23. <i>Standing Hamstring Stretch</i>	30
24. <i>Gastrocnemius (Upper Calf)</i>	31
25. <i>Plantar Flexion and Dorsiflexion Stretch</i>	31

26. Kerangka Teori	34
27. Kerangka Konsep.....	34
28. Alur Penelitian	46
29. Bagian Tubuh yang Paling banyak Mengalami Keluhan MSDs Sebelum Intervensi Berdasarkan Kategori Keluhan pada Tenaga Kependidikan di Ruangan Kepegawaian dan Keuangan Rektorat Universitas Lampung	53
30. Bagian Tubuh yang Paling banyak Mengalami Keluhan MSDs Setelah Intervensi Berdasarkan Kategori Keluhan pada Tenaga Kependidikan di Ruangan Kepegawaian dan Keuangan Rektorat Universitas Lampung	55

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Musculoskeletal Disorders (MSDs) adalah keluhan atau rasa tidak nyaman pada sistem otot dan tulang. Keluhan tersebut ada yang timbul secara tiba-tiba dan berlangsung cepat seperti keseleo, ada pula yang berlangsung lama hingga dapat menyebabkan kecacatan. Faktor risiko terjadinya keluhan MSDs yaitu faktor umur, postur kerja yang kurang ergonomis, kerja dengan durasi yang panjang, gerakan repetitif, hingga kebiasaan aktivitas fisik yang buruk (*World Health Organization* (WHO), 2021). Sedangkan menurut *Centers for Disease Control* (CDC) (2020), MSDs adalah keluhan atau rasa tidak nyaman pada saraf, tendon, otot, sendi, kartilago, dan cakram tulang belakang (CDC, 2020).

Bureau of Labor Statistics (2020) menyebutkan bahwa seseorang dikatakan mengalami MSDs, apabila rasa tidak nyaman tersebut akibat dari kondisi tubuh seperti menggapai, membungkuk, memutar, merangkak, memanjat, aktivitas yang melebihi kapasitas tubuh, atau gerakan repetitif yang tentunya memerlukan fisik yang cukup kuat (*Bureau of Labor Statistics*, 2020). Dalam melakukan pekerjaan yang cukup berat dalam waktu lama pasti memerlukan daya otot yang lebih besar, sehingga akan berisiko menimbulkan keluhan yang akan berdampak buruk pada kesehatan tubuh (Tarwaka, 2019). MSDs dapat memburuk seiring bertambahnya waktu serta dapat menimbulkan rasa tidak nyaman ketika melakukan pekerjaan atau setelah melakukan pekerjaan (*Canadian Centre for Occupational Health and Safety* (CCHOS), 2021).

Terdapat kurang lebih 1,71 miliar jiwa yang mengalami keluhan MSDs di seluruh dunia. MSDs merupakan penyumbang utama kecacatan di dunia dengan penyebab utamanya adalah keluhan pada punggung bagian bawah. MSDs dapat membatasi ketangkasan dan mobilitas seseorang secara signifikan, sehingga orang yang mengalaminya dapat pensiun lebih awal dari pekerjaannya, menjadi lebih rendah tingkat kesejahteraannya, dan kemampuan untuk berpartisipasi dalam masyarakat menjadi menurun (WHO, 2021).

Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia menyatakan bahwa berdasarkan diagnosis dokter, prevalensi MSDs di seluruh Indonesia adalah sekitar 7,3%. Peringkat pertama prevalensi tertinggi adalah Provinsi Aceh (13,26%), peringkat kedua adalah Provinsi Bengkulu (12,11%), dan peringkat ketiga adalah Provinsi Bali (10,46%), sementara untuk Provinsi Lampung sebesar (7,61%) (Balitbang Kemenkes RI, 2019).

Bureau of Labor Statistics (2020) menyebutkan bahwa risiko pekerjaan menjadi salah satu penyebab terjadinya MSDs. Peringkat pertama dari pekerjaan yang rentan mengalami cedera MSDs adalah buruh pengangkut barang, stok, dan material dengan kasus sebanyak 25.110 kasus dari total 272.780 keseluruhan kasus dari berbagai pekerjaan. Selain itu, terdapat asisten perawat, pengemudi truk trailer dan traktor, sebagai tiga teratas pekerjaan yang rentan mengalami MSDs (*Bureau of Labor Statistics*, 2020).

Pada tenaga kependidikan atau pekerja kantoran, meskipun tidak termasuk ke dalam peringkat tiga teratas pekerjaan yang rentan mengalami MSDs, mereka juga berhak mendapat perhatian karena tenaga kependidikan kebanyakan menggunakan komputer atau laptop dalam jangka panjang selama kegiatan kerja juga dapat menimbulkan keluhan MSDs. Selanjutnya, postur yang kurang ergonomis seperti posisi kepala condong ke depan, *flexi leher*, dan *winging scapular* menyebabkan keluhan MSDs seperti *neck pain*. Selain itu, posisi statis juga dapat memengaruhi ketegangan otot saat bekerja (Pambudi, 2021). Rasa

tidak nyaman atau keluhan MSDs yang umumnya terjadi pada tenaga kependidikan atau pekerja kantoran adalah keluhan pada bagian leher dan ekstremitas bagian atas dengan prevalensi leher dan bahu sebesar 25% dan untuk daerah lengan sebesar 15% (Eijkelhof et al., 2013).

Keluhan MSDs dapat meningkat karena berbagai faktor risiko, misalnya usia. Keluhan lebih banyak dialami oleh pekerja yang berusia >37 tahun (Rahayu et al., 2020). Selain itu, seseorang yang berjenis kelamin wanita berisiko mengalami MSDs lebih besar dibandingkan dengan pria. Penelitian pada pekerja Kantor Pusat Bank X di Kota Pontianak yang menyatakan bahwa wanita memiliki tingkat keluhan yang parah sebesar 18,9% dibandingkan dengan laki-laki (Hardianto et al., 2015).

Di samping itu, bekerja dalam postur non-ergonomis juga dapat meningkatkan risiko MSDs. Perguruan Tinggi di Nigeria mengungkapkan bahwa postur yang tidak tepat, seperti gerakan cepat, membungkuk, meraih monitor komputer, berkas di lemari, atau barang-barang di lantai dapat meningkatkan prevalensi kondisi tersebut (Okezue et al., 2020). Selain itu, durasi kerja juga termasuk ke dalam faktor risiko lain yang dapat meningkatkan keluhan MSDs. Berdasarkan penelitian pada pengguna komputer di Sri Lanka, 31,7% keluhan terjadi pada orang yang bekerja dengan durasi lebih dari 9 jam/hari (Aulianingrum, 2022), karena banyaknya faktor risiko tersebut, sehingga diperlukan upaya untuk mencegah dan menurunkan keluhan MSDs.

Pada pekerja, keluhan MSDs dapat dikurangi dengan berbagai cara, misalnya istirahat yang cukup 6-8 jam perhari, pemenuhan gizi kerja berdasarkan Angka Kecukupan Gizi (AKG), dan memberi masa libur & rekreasi (Kurnia et al., 2022). Selain itu, melakukan aktivitas fisik juga dapat mengurangi keluhan MSDs. Aktivitas fisik yang dapat dilakukan salah satunya adalah *stretching*. *Stretching* adalah perilaku hidup yang sangat penting dilakukan untuk mendapatkan kebugaran jasmani. *Stretching* sebelum melakukan pekerjaan

dapat mengurangi risiko MSDs, meningkatkan koordinasi otot, meningkatkan postur otot, dan dapat mengurangi kelelahan (Middlesworth, 2021).

Stretching merupakan sesuatu yang harus dilakukan karena kebanyakan pekerja bekerja dengan posisi kurang ergonomis, posisi yang cenderung statis seperti terlalu lama duduk di kursi. Hal itu dapat menimbulkan dampak buruk bagi pekerja, misalnya mudah merasa lelah yang dapat mengakibatkan tingkat ketelitian dan konsentrasi berkurang, sehingga berpengaruh pada menurunkan kuantitas dan kualitas hasil kerja, yang pada akhirnya produktivitas kerja ikut menurun juga (Kementerian Kesehatan RI, 2017). Salah satu cara untuk mencegah dan mengurangi keluhan MSDs yaitu dengan melakukan *Workplace Stretching Exercise* (WSE) (Novitasari, 2018).

Berdasarkan studi dari Universitas Toronto, WSE merupakan pilihan *exercise* yang tepat untuk dilakukan di tempat kerja karena dalam pengaplikasiannya tidak memerlukan pakaian, peralatan, ataupun *skill* khusus dan prinsip gerakannya dirancang sesuai dengan *stretching* pada umumnya (Wahyu et al., 2020). WSE adalah suatu *stretching* yang dirancang secara khusus untuk dapat dilakukan di tempat kerja dan dilakukan di sela-sela waktu bekerja, WSE memiliki fungsi untuk meningkatkan rentang gerakan sendi, kontrol dan keelastisan otot, serta didapatkan kondisi yang lebih nyaman karena dapat mengurangi kram pada otot, sehingga dapat mengurangi keluhan MSDs (Dewi et al., 2018).

Pada survei pendahuluan yang dilakukan di Rektorat Universitas Lampung pada 2 Oktober 2023, didapatkan data tenaga kependidikan yang bekerja di ruangan kepegawaian dan keuangan berjumlah 57 orang. Pada survei pendahuluan tersebut, didapatkan sebanyak 80% dari perwakilan 10 pekerja mengalami keluhan MSDs setelah mengisi kuesioner *Nordic Body Map*. (NBM). Berdasarkan pengamatan peneliti dan wawancara terhadap pekerja, didapatkan bahwa mereka bekerja sekitar 8 jam sehari dan sebagian besar dari mereka kurang menerapkan prinsip ergonomis dalam bekerja, seperti postur yang

kurang ergonomis meliputi posisi kepala yang condong ke depan, gerakan membungkuk, gerakan berulang yang dapat menimbulkan keluhan MSDs. Selain itu, mereka juga jarang melakukan *stretching* di sela-sela waktu bekerja.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka saya tertarik untuk meneliti tentang “Pengaruh WSE terhadap Penurunan Keluhan MSDs pada Tenaga Kependidikan di Ruang Kepegawaian dan Keuangan Rektorat Universitas Lampung”.

1.2 Rumusan Masalah

Apakah terdapat pengaruh WSE terhadap penurunan keluhan MSDs pada Tenaga Kependidikan di Ruang Kepegawaian dan keuangan Rektorat Universitas Lampung?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui pengaruh WSE terhadap penurunan keluhan MSDs pada Tenaga Kependidikan di Ruang Kepegawaian dan Keuangan Rektorat Universitas Lampung.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Untuk mengetahui pengaruh WSE terhadap penurunan keluhan MSDs pada tenaga kependidikan yang diberi intervensi.
2. Untuk membandingkan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dalam mengetahui pengaruh WSE terhadap penurunan keluhan MSDs pada tenaga kependidikan di Ruang Kepegawaian dan Keuangan Rektorat Universitas Lampung.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi Penulis

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai media untuk mengaplikasikan ilmu yang sudah didapatkan selama perkuliahan dan menambah pengetahuan penulis mengenai pengaruh WSE terhadap

penurunan keluhan MSDs pada tenaga kependidikan di Ruang Kepegawaian dan Keuangan Rektorat Universitas Lampung.

1.4.2 Bagi Institusi

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memperbanyak referensi ilmiah di Fakultas Kedokteran Universitas Lampung dan dimanfaatkan sebagai sumber pustaka mengenai informasi tentang ilmu kedokteran kerja yang terfokus pada pengaruh WSE dalam menurunkan keluhan MSDs.

1.4.3 Bagi Masyarakat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan penjelasan dan menambahkan pengetahuan untuk pekerja mengenai urgensi WSE dalam menurunkan keluhan MSDs.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tenaga Kependidikan

Berdasarkan Undang-undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional Pasal 1 Ayat e dalam Maliki (2022), “Tenaga Kependidikan adalah anggota masyarakat yang mengabdikan diri dan diangkat untuk menunjang penyelenggaraan pendidikan”. Berdasarkan bab XI tentang Pendidik dan Tenaga Kependidikan pasal 39, “tugas dari Tenaga Kependidikan adalah melaksanakan administrasi, pengelolaan, pengembangan, pengawasan, dan pelayanan teknis untuk menunjang proses pendidikan pada satuan Pendidikan” (UU RI Nomor 20 Tahun 2003 dalam Maliki, 2022).

Berdasarkan Pasal 40 Ayat e, “pendidik dan tenaga kependidikan berhak memperoleh kesempatan untuk menggunakan sarana, prasarana, dan fasilitas pendidikan untuk menunjang kelancaran pelaksanaan tugas”. Sarana, prasarana, dan fasilitas yang dimaksud tersebut dapat berupa fasilitas penunjang seperti desain tempat dan alat kerja yang sesuai dengan prinsip ergonomis untuk mengurangi keluhan MSDs (UU RI Nomor 20 Tahun 2003 dalam Maliki, 2022).

2.2 *Musculoskeletal Disorders*

2.2.1 *Pengertian Musculoskeletal Disorders*

Musculoskeletal Disorders (MSDs) adalah keluhan atau rasa tidak nyaman pada sistem otot dan tulang. Keluhan tersebut ada yang timbul secara tiba-tiba dan berlangsung cepat seperti keseleo, ada pula yang berlangsung lama, sehingga dapat menyebabkan kecacatan (World Health Organization (WHO), 2021). Sedangkan menurut *Centers for Disease Control* (CDC) (2020), MSDs merupakan gangguan atau rasa tidak nyaman pada otot, saraf, dan tendon. Aktivitas kerja yang sering dan berulang-ulang, atau aktivitas dengan postur janggal menyebabkan gangguan ini yang dapat menimbulkan rasa tidak nyaman selama bekerja atau saat istirahat (CDC, 2020).

Menurut *European Agency for Safety and Health at Work* (2021), MSDs terkait pekerjaan sering menimbulkan keluhan pada bagian leher, bahu, punggung, ekstremitas atas dan bawah. Keluhan yang timbul seperti rasa tidak nyaman yang ringan hingga kondisi yang lebih berat yang memerlukan cuti atau perawatan medis. Dalam kasus yang lebih kronis, MSDs bahkan dapat menyebabkan kecacatan dan kebutuhan untuk berhenti melakukan pekerjaan (*European Agency for Safety and Health at Work*, 2021).

2.2.2 *Jenis-jenis Musculoskeletal Disorders*

Musculoskeletal Disorders (MSDs) terbagi berdasarkan bagian tubuh dan anatomi tubuh yang mengalami (Dinar et al., 2018). Adapun jenis-jenis MSDs dapat diuraikan sebagai berikut.

- a. Berdasarkan bagian tubuh yang mengalami keluhan (Vacher, 2016)
 1. Pada bagian leher, seperti *tension neck*, *thoracic outlet syndrome*, dan *cervical spondylosis*

2. Pada bagian bahu, seperti *rotator cuff tendinitis*, *shoulder tendinitis*, *shoulder capsulitis*, dan *biceps tendinitis*
 3. Pada bagian siku, seperti *forearm pain*, *medial epicondylitis*, dan *lateral epicondylitis*
 4. Pada bagian punggung bawah, seperti *low back pain*.
 5. Pada pergelangan tangan dan tangan, seperti *carpal tunnel syndrome*, *de quervain's disease*, *hand arm vibration syndrome*, dan *wrist tenosynovitis*
 6. Pada bagian pinggang, seperti *hip osteoarthritis*
 7. Pada bagian lutut, seperti *bursitis*, *knee meniscus injury*, dan *knee osteoarthritis*
- b. Berdasarkan struktur anatomi yang mengalami keluhan (L. & McCauley, 2012)
1. Bursa
Inflamasi yang terjadi pada bursa dikenal sebagai bursitis, berikut merupakan bagian dari bursa:
 - a. Pada otot, gangguan yang melibatkan gangguan otot misalnya *tension neck syndrome*
 - b. Pada saraf, gangguan yang melibatkan kompresi saraf, misalnya *carpal tunnel syndrome*.
 - c. Pada vaskular, gangguan yang melibatkan pembuluh darah, seperti *hand arm vibration syndrome*.
 2. Tendon
Inflamasi yang terjadi pada tendon, misalnya cedera yang melibatkan tendon dan selubung synovial atau disebut tendosinovitis dan lesi yang terletak pada selubung tendon yang disebut synovial kista.

2.2.3 Patofisiologi Musculoskeletal Disorders

Pada otot yang mengalami kontraksi yang berlebih akan dipengaruhi oleh besarnya energi yang dikeluarkan seseorang. Maksimal kontraksi otot sekitar 15-20% saja. Apabila kontraksi otot melebihi angka tersebut yaitu >20%, maka akan menyebabkan berkurangnya aliran darah yang masuk ke otot, suplai O₂ ke otot juga menjadi berkurang, dan akan terjadi penimbunan asam laktat akibat dari terhambatnya proses metabolisme karbohidrat yang pada akhirnya akan menimbulkan rasa ketidaknyamanan pada *musculoskeletal* (Susanti & Septi, 2021).

Jika permasalahan di atas masih terus berlanjut tanpa adanya upaya perbaikan atau intervensi yang dilakukan, maka trauma jaringan yang terjadi secara terus menerus akan mengakibatkan lamanya penyembuhan struktur dan faal secara normal. Respon antara faktor pekerjaan dan faktor risiko lainnya berdampak pada tingkat keparahan keluhan, sehingga apabila terus dibiarkan akan menjadi kondisi yang lebih serius (Drzezo, 2019).

2.2.4 Keluhan dan Tahapan *Musculoskeletal Disorders*

Keluhan otot yang dirasakan seseorang dapat dikelompokkan menjadi keluhan *reversible* dan *persistent* (Tarwaka & Bakri, 2016), Adapun uraian sebagai berikut:

- a. Keluhan *reversible*, merupakan keluhan yang dirasakan pada otot saat menerima beban statis secara berlebihan dan akan hilang saat beban dihentikan
- b. Keluhan *persistent*, merupakan keluhan yang dirasakan pada otot yang sifatnya menetap dan berlanjut walaupun beban sudah dihentikan

Keluhan MSDs terbagi menjadi 3 tahapan (Susanti & Septi, 2021), sebagai berikut:

Tabel 1. Tahapan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs)

<i>Stage 1</i>	<i>Stage 2</i>	<i>Stage 3</i>
Keluhan mereda setelah istirahat	Keluhan masih tetap dirasakan setelah istirahat	Keluhan tetap dirasakan setelah istirahat panjang
Tidak mengganggu istirahat	Mungkin mengganggu istirahat	Mengganggu istirahat
Performa kerja tidak terganggu	Performa kerja terkadang menurun	Performa kerja menurun

Sumber: Susanti & Septi (2021)

2.2.5 Faktor Risiko *Musculoskeletal Disorders*

2.2.5.1 Faktor Individu

a. Usia

Risiko mengalami MSDs meningkat seiring dengan usia pada pekerja. Sebuah studi sebelumnya di kantor pekerja di Institusi Pendidikan Tinggi di Nigeria mengungkapkan bahwa 83,9% responden berusia 51-60 tahun mengalami keluhan dibandingkan dengan kelompok usia 21-30 tahun, dimana 60,9% mengalami keluhan MSDs. Selanjutnya, analisis statistik menunjukkan bahwa ada adalah hubungan yang signifikan antara kelompok umur dan MSDs (Okezue et al., 2020), dan temuan ini sejalan dengan laporan dari Kementerian Biro Personalia Kesehatan. Sebuah studi sebelumnya menyatakan bahwa keluhan lebih banyak dialami oleh pekerja berusia >37 tahun (Rahayu et al., 2020).

b. Jenis Kelamin

Wanita berisiko lebih besar untuk mengalami MSDs dibandingkan dengan pria. Penelitian sebelumnya pada pekerja Kantor Pusat Bank X di Kota Pontianak

menyatakan bahwa mereka memiliki tingkat keluhan yang parah sebesar 18,9% dibandingkan dengan laki-laki, yaitu 4,3%. Selanjutnya hasil analisis mengungkapkan hubungan yang signifikan antara jenis kelamin dan MSDs (Hardianto et al., 2015). Selain itu, pada pekerja kantoran di Turki, wanita lebih sering mengalami rasa sakit di bahu, punggung bawah, dan leher (Ardahan & Simsek, 2016). Temuan ini sejalan dengan studi pada pekerja di Zonguldak, Turki, di mana mereka memiliki lebih banyak keluhan tentang MSDs di punggung bawah, leher, punggung atas, bahu, kaki, betis, lengan, dan pergelangan tangan (Celik et al., 2018).

Sebuah studi tentang pekerja kantoran di Perguruan Tinggi Lembaga Nigeria menyatakan bahwa wanita berada di lebih berisiko mengembangkan MSDs dengan prevalensi tingkat 79,4% dibandingkan dengan 61,5% pada pria. Hasil analisis statistik tersebut mengungkapkan bahwa jenis kelamin adalah signifikan terkait dengan keluhan dari kondisi MSDs (Okezue et al., 2020).

c. Indeks Masa Tubuh

Pada penelitian yang dilakukan Tandirerung (2019) menyatakan terdapat hubungan Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan MSDs. Hal tersebut disebabkan karena IMT berlebih akan menyebabkan struktur sistem *musculoskeletal* menopang massa tubuh melebihi kapasitasnya (Tandirerung et al., 2019)

2.2.5.2 Faktor Pekerjaan

a. Postur Kerja

Bekerja dalam postur non-ergonomis dapat meningkatkan risiko mengembangkan MSDs. Sebuah studi sebelumnya pada pekerja kantoran di Perguruan Tinggi di Nigeria mengungkapkan bahwa postur yang tidak tepat, seperti sebagai gerakan cepat membungkuk dan salah sementara meraih monitor komputer, berkas di lemari, atau barang-barang di lantai dapat meningkatkan prevalensi kondisi tersebut (Okezue et al., 2020).

b. Fasilitas Kerja

Penggunaan fasilitas kerja yang tidak mengikuti aturan ergonomi dapat meningkatkan kejadian keluhan MSDs. Sebuah penelitian sebelumnya mengungkapkan hal itu fasilitas kerja yang tidak sesuai memiliki pengaruh yang signifikan hubungannya dengan kejadian kondisi tersebut. Selanjutnya, pekerja dengan MSDs sering mengungkapkan ketidakpuasan dengan peralatan yang disediakan oleh tempat kerja mereka. Temuan ini sejalan dengan penelitian (Celik et al., 2018), fasilitas yang tidak sesuai memiliki hubungan yang signifikan dengan gangguan, misalnya, desain kursi tanpa sandaran dan sandaran tangan tidak dapat disesuaikan. Sebuah penelitian yang diamati dalam sebuah studi di antara karyawan kantor di Zonguldak, Turki, tempat penggunaan non-ergonomis kursi dan meja meningkatkan prevalensi ini keluhan di leher, bahu, pinggang, dan kaki (Celik et al., 2018). Temuan ini juga sejalan dengan studi di Kementerian Kesehatan RI Biro Kepegawaian, karyawan yang duduk di kursi yang tidak sesuai dengan ergonomi lebih banyak terpengaruh. Hal

ini dikarenakan teksturnya yang keras, sandaran tangan lebar, dan ketinggian sandaran tidak tidak sesuai dengan tubuh (Rahayu, et al.,2020).

c. Durasi Kerja

Bertambahnya durasi kerja menyebabkan bertambahnya kejadian MSDs. Berdasarkan studi di Lembaga Pendidikan Tinggi di Nigeria, karyawan itu bekerja lebih dari 8 jam perhari (lembur) merasakan lebih banyak keluhan. Selanjutnya, analisis statistik hasil penelitian menyebutkan adanya hubungan bermakna antara durasi kerja dengan MSDs (Okezue et al., 2020). Hasil penelitian tersebut selaras dengan penelitian terhadap pelajar di Universitas Putra Malaysia, di mana pekerja dengan jam kerja yang lebih panjang memiliki prevalensi yang tinggi (Damanhuri et al., 2014).

Menurut pakar *Emotional Intelligence*, Travis Bradberry (2023), bekerja selama 8 jam per hari sudah tidak efisien lagi untuk diaplikasikan karena sering menimbulkan keluhan MSDs (Bradberry, 2023). Temuan ini konsisten dengan penelitian sebelumnya di Kantor Pusat Bank X, Kota Pontianak, tempat pekerja dengan tambahan waktu kerja lebih dari 2 jam/hari cenderung mengalami MSDs dengan keluhan yang lebih berat. Analisis statistik menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara durasi kerja dan kondisi (Hardianto et al., 2015). Temuan serupa juga didapatkan di Turki, di mana pegawai kantor pemerintah itu bekerja terus menerus tanpa istirahat mengalami lebih banyak rasa sakit di punggung, leher, dan bahu mereka dibandingkan dengan lainnya (Ardahan & Simsek, 2016).

2.2.5.3 Faktor Lingkungan

a. Getaran atau Vibrasi

Kontraksi otot yang meningkat dapat diakibatkan oleh vibrasi dengan frekuensi tinggi. Kontraksi tersebut mengakibatkan sirkulasi darah kurang lancar, sehingga mengakibatkan rasa tidak nyaman pada otot akibat peningkatan dalam penimbunan asam laktat (Tarwaka & Bakri, 2016).

b. Suhu

Suhu tubuh berbeda dengan suhu di luar tubuh (lingkungan), apabila perbedaannya cukup besar, akan menyebabkan tubuh beradaptasi dengan suhu lingkungan menggunakan energi yang ada di dalam tubuh. Jika jumlah energi di dalam tubuh sedikit, tentunya suplai energi ke otot akan berkurang dan akan menyebabkan proses metabolisme terhambat, sehingga dapat menimbulkan keluhan MSDs (Tarwaka dan Bakri, 2016).

c. Tekanan

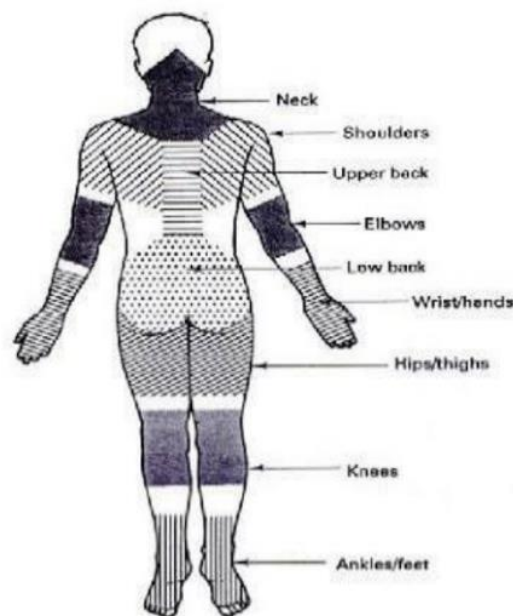
Tekanan langsung dan terus menerus yang terjadi pada jaringan otot akan mengakibatkan rasa tidak nyaman pada otot, misalnya ketika seseorang memegang alat pada tangannya, pegangan alat tersebut akan memberikan tekanan pada jaringan otot yang lunak (Tarwaka & Bakri, 2016).

2.2.6 Pengukuran Keluhan *Musculoskeletal Disorders*

Pada penelitian ini, untuk mengukur tingkat keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) peneliti menggunakan instrumen *Nordic Body Map* (NBM), yaitu kuesioner untuk menilai

tingkat ketidaknyamanan bagian tubuh yang dirasakan oleh pekerja (Atmojo, 2020).

Pramestari (2017) menyebutkan bahwa kuesioner NBM merupakan instrumen untuk melihat dan menganalisis tiap bagian tubuh. Pada kuesioner NBM tubuh terbagi menjadi bagian leher, bahu, punggung atas, siku, punggung bawah, tangan dan pergelangan tangan, pinggang dan bokong, lutut, serta kaki dan pergelangan kaki (Pramestari, 2017).



Gambar 1. Peta *Nordic Body Map* (Wijaya, 2019)

Kuesioner NBM merupakan kuesioner dengan 4 *likert scale* yaitu tidak sakit, agak sakit, sakit, dan sangat sakit yang sudah valid dan reliabel secara internasional. Responden mengisi kuesioner tersebut dengan cara memberi tanda silang (X) pada kolom berdasarkan 28 titik bagian tubuh yang mengalami keluhan *musculoskeletal* (Taluke et al., 2019). Adapun klasifikasi dan interpretasi Kuesioner NBM dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Klasifikasi dan Interpretasi Kuesioner *Nordic Body Map*

<i>Score</i>	<i>Individual Sum Score</i>	<i>Degree of Risk</i>	<i>Improvement</i>
1	28-49	<i>Low</i>	<i>Doesn't need improvement</i>
2	50-70	<i>Medium</i>	<i>Maybe need improvement</i>
3	71-91	<i>High</i>	<i>Need improvement</i>
4	92-112	<i>Very High</i>	<i>Need improvement as soon as possible</i>

Sumber: (Harwanti, 2018)

2.2.7 Cara mengurangi keluhan *Musculoskeletal Disorders*

2.2.7.1 Istirahat

Istirahat yang cukup dapat mengurangi keluhan MSDs pada saat bekerja. Waktu tidur yang baik yaitu selama 6-8. Di samping itu, kualitas setiap orang berbeda-beda, ada orang yang tidur selama 8 jam tetapi saat bekerja masih mengantuk dan ada juga orang yang hanya tidur kurang dari 6 jam sudah merasa cukup. Hal ini disebabkan karena kualitas tidur setiap orang berbeda-beda. Jadi, waktu istirahat seseorang dapat disesuaikan dengan kualitas tidurnya (Kurnia et al., 2022).

2.2.7.2 Gizi Kerja

Gizi kerja merupakan asupan nutrisi yang dibutuhkan pekerja sesuai dengan pekerjaannya yang bertujuan untuk menjaga kesehatan dan membuat produktivitas kerja menjadi optimal (Kurnia et al., 2022). Terdapat unsur gizi untuk mengupayakan daya kerja tenaga kerja yang optimal, unsur tersebut diuraikan sebagai berikut.

- a. Sumber energi, seperti karbohidrat, lemak, dan protein
- a. Pembangun sel-sel dalam jaringan tubuh, seperti protein, lemak, dan mineral.
- b. Pengatur fisiologi tubuh, seperti vitamin, mineral, dan air (Kurnia et al., 2022).

Unsur-unsur gizi tersebut perlu diperhatikan agar proporsinya seimbang dari total energi tubuh, seperti karbohidrat (50-65%), protein (10-20%), lemak (20-30%) Pekerja dapat mengonsumsi makanan utama yang dilakukan saat istirahat atau 4-5 jam setelah melakukan pekerjaan dan dapat diselingi dengan makanan selingan (Ratnawati, 2020).

2.2.7.3 Aktivitas Fisik

Terdapat berbagai upaya yang dapat dilakukan oleh pekerja untuk memperoleh tubuh yang bugar, seperti melakukan pijat, *stretching*, dan berolahraga. Olahraga merupakan suatu aktivitas fisik yang mempunyai banyak manfaat, seperti manfaat fisik, psikis, dan sosial. Kegiatan olahraga dapat dilakukan seminggu 3-5 kali dengan frekuensi 30 menit dan dengan melakukan *stretching* terlebih dahulu sebelum berolahraga (Hikmah, 2020).

2.3 Workplace Stretching Exercise

2.3.1 Pengertian Workplace Stretching Exercise

WSE merupakan suatu *exercise* yang pertama kali diperkenalkan oleh Universitas Toronto, Kanada dengan prinsip *exercise* yang sesuai dengan prinsip *stretching* seperti biasanya (Wahyu et al., 2020). *Stretching* merupakan salah satu aktivitas fisik yang bertujuan untuk meningkatkan kelenturan atau fleksibilitas otot, dalam hal ini otot secara sengaja dipanjangkan sampai mencapai batas maksimumnya (Gasibat et al., 2017).

Dalam melakukan *Stretching*, tidak ada aturan khusus yaitu dapat dilakukan di mana saja dan kapan saja dilakukan. Namun, pada WSE, dilakukan saat berada di lingkungan kerja karena gerakannya sederhana dan tidak menyita banyak waktu. Selain itu, WSE juga

tidak memerlukan pakaian, peralatan, ataupun *skill* khusus (Dewi et al., 2018).

2.3.2 Manfaat *Workplace Stretching Exercise*

WSE bermanfaat untuk meningkatkan rentang gerakan sendi, kontrol dan keelastisan otot, peningkatan aliran darah ke otot, perbaikan postur, dan didapatkan kondisi yang lebih nyaman karena dapat mengurangi kram pada otot, serta dapat juga menjadi pereda stress karena otot menjadi rileks. Secara general, melakukan WSE sebelum atau sesudah melakukan aktivitas dapat menurunkan angka kemungkinan cedera, karena otot, ligamen, tendon menjadi lebih fleksibel (Health, 2015). Pekerja dapat melakukan WSE di sela-sela waktu bekerja secara konsisten untuk mengurangi keluhan MSDs secara maksimal. Setelah itu, pekerja akan merasa lebih baik karena kelelahan, kecemasan, dan perasaan tertekan akan berkurang (Wahyuni et al., 2020).

2.3.3 Prosedur *Workplace Stretching Exercise*

Dalam pelaksanaan WSE, untuk merasakan tarikan otot, setiap gerakan dilakukan satu persatu dan dilakukan penahanan selama sepuluh detik dan repetisi sebanyak tiga kali (Wahyuni et al., 2020). Dalam pelaksanaannya, pastikan tubuh sedang dalam kondisi sehat, selanjutnya pastikan terdapat kursi dan tempat yang cukup, menggunakan pakaian dan sepatu yang nyaman. Lakukan WSE sesuai kemampuan tubuh dan tidak berlebihan karena dapat menimbulkan cedera (Health, 2015).

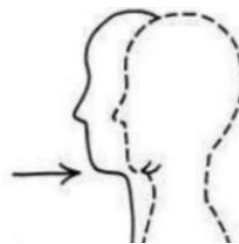
Pada WSE, terdapat 24 gerakan yang terfokus pada *stretching* leher, bahu dan lengan, peregangan tangan dan pergelangan tangan, punggung dan yang terakhir adalah kaki dan pergelangan kaki. Di bawah ini merupakan semua gerakan pada WSE yang diambil dari

Environment Health and Safety University of Toronto (Rovitri, 2015).

a. *Stretching leher*

1. *Neck Stretches Retraction*

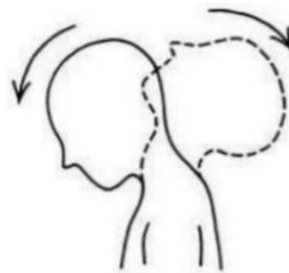
- a. Menarik kepala lurus ke belakang sehingga terasa seperti terdapat lipatan pada dagu
- b. Hitung selama 10 detik
- c. reposisi seperti semula
- d. Diulang sebanyak 3 kali



Gambar 2. *Neck Stretches Retraction* (Rovitri, 2015)

2. *Tilt Head From Front to Back*

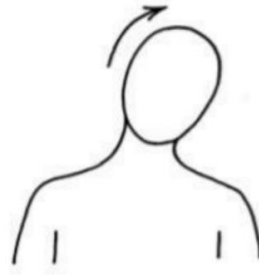
- a. Menundukkan kepala dengan leher sebagai tumpuan
- b. Hitung selama 10 detik, lalu reposisi seperti semula
- c. Lalu mengangkat dagu ke atas
- d. Hitung selama 10 detik, lalu reposisi seperti semula
- e. Diulang sebanyak 3 kali



Gambar 3. *Tilt Head From Front to Back* (Rovitri, 2015)

3. *Tilt Head from Side to Side*

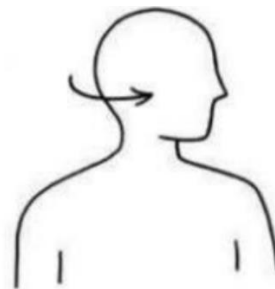
- a. Kepala dimiringkan ke samping kanan sampai telinga mendekati bahu
- b. Hitung selama 10 detik, lalu reposisi seperti awal
- c. Diulang sebanyak 3 kali, kemudian lakukan pada sisi sebaliknya



Gambar 4. *Tilt Head from Side to Side* (Rovitri, 2015)

4. *Rotate Head From Side to Side*

- a. Kepala diputar ke kanan sampai maksimal
- b. Hitung selama 10 detik, lalu reposisi seperti semula
- c. Diulang sebanyak 3 kali, kemudian lakukan pada sisi sebaliknya



Gambar 5. *Rotate Head From Side to Side* (Rovitri, 2015)

b. *Stretching* bahu dan lengan

1. *Shoulder Shrugs*

- a. Kedua bahu diangkat secara bersamaan
- b. Hitung selama 10 detik, lalu reposisi seperti semula
- c. Diulang sebanyak 3 kali



Gambar 6. *Shoulder Shrugs* (Rovitri, 2015)

2. *Reach for the Sky*

- a. Kedua jari-jari tangan ditautkan lalu angkat lurus ke atas
- b. Hitung selama 10 detik
- c. Diulang sebanyak 3 kali



Gambar 7. *Reach for the Sky* (Rovitri, 2015)

3. *Biceps Stretch*

- a. Kedua jari-jari tangan ditautkan lalu tarik lurus ke belakang punggung
- b. Hitung selama 10 detik
- c. Diulang sebanyak 3 kali



Gambar 8. *Biceps Stretch* (Rovitri, 2015)

4. *Pectoralis Mayor Stretch*

- a. Kedua jari-jari tangan ditautkan ke belakang kepala, lalu regangkan kedua bahu
- b. Hitung selama 10 detik
- c. Diulang sebanyak 3 kali



Gambar 9. *Pectoralis Mayor Stretch* (Rovitri, 2015)

5. *Triceps Stretch*

- a. Siku kanan dipegang dengan tangan kiri lalu tarik
- b. Hitung selama 10 detik
- c. Diulang sebanyak 3 kali, lalu ulangi pada siku sebelahnya



Gambar 10. *Triceps Stretch* (Rovitri, 2015)

6. *Chest Stretch*

- a. Siku kanan ditarik ke arah bahu kiri
- b. Hitung selama 10 detik
- c. Diulang sebanyak 3 kali, lalu lakukan pada siku sebelahnya

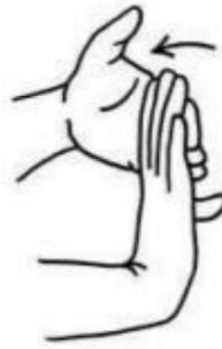


Gambar 11. *Chest Stretch* (Rovitri, 2015)

c. *Stretching* tangan dan pergelangan tangan

1. *Wrist Flexor Stretch*

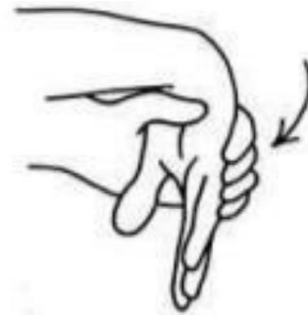
- a. Tangan kanan diluruskan lalu diarahkan ke atas, lalu dorong menggunakan tangan kiri
- b. Hitung selama 10 detik
- c. Diulang sebanyak 3 kali, lalu lakukan pada tangan sebelahnya



Gambar 12. *Wrist Flexor Stretch* (Rovitri, 2015)

2. *Wrist Extensor Stretch*

- a. Tangan kanan diluruskan lalu di arahkan ke bawah, lalu dorong menggunakan tangan kiri
- b. Hitung selama 10 detik
- c. Diulang sebanyak 3 kali, lalu lakukan pada tangan sebelahnya



Gambar 13. *Wrist Extensor Stretch* (Rovitri, 2015)

3. *Palm Press*

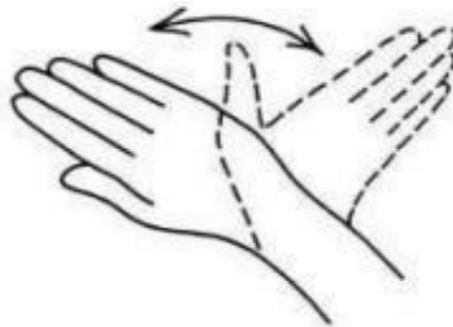
- a. Kedua telapak tangan ditempelkan dan siku ditekukkan, lalu secara bersamaan didorong
- b. Hitung 10 detik, lalu lepaskan
- c. Diulang sebanyak 3 kali



Gambar 14. *Palm press* (Rovitri, 2015)

4. *Wrist Radial/Ulnar Deviation*

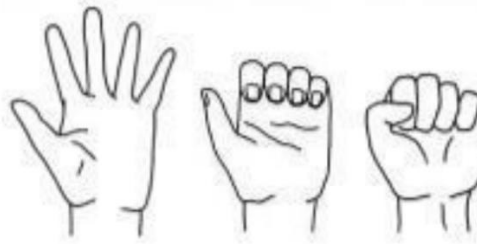
- a. Pergelangan tangan diarahkan ke kanan dan ke kiri
- b. Hitung selama 10 detik
- c. Diulang sebanyak 3 kali



Gambar 15. *Wrist radial/ulnar deviation* (Rovitri, 2015)

5. *Finger Flexion/Extension*

- a. Telapak tangan dibuka dan diregangkan, lalu hitung selama 10 detik
- b. Jari dibengkokkan, lalu hitung selama 10 detik
- c. Jari digenggam, lalu hitung selama 10 detik, lalu buka kembali
- d. Diulang sebanyak 3 kali



Gambar 16. *Finger flexion/extension* (Rovitri, 2015)

d. *Stretching* Punggung

1. *Stretching* Punggung 1

- a. Dalam keadaan duduk, angkat dan tekuk kaki kanan
- b. Hitung selama 10 detik
- c. Diulang sebanyak 3 kali



Gambar 17. *Stretching* Punggung 1 (Rovitri, 2015)

2. *Stretching* Punggung 2

- a. Kedua jari-jari tangan ditautkan lalu angkat lurus ke atas, lalu arahkan ke kanan
- b. Hitung selama 10 detik
- c. Lalu arahkan ke sebelah kiri
- d. Hitung selama 10 detik
- e. Diulang sebanyak 3 kali



Gambar 18. *Stretching* Punggung 2 (Rovitri, 2015)

3. *Stretching* Punggung 3

- a. Tangan diangkat ke atas sampai maksimal dan kaki jangan terlalu rapat
- b. Hitung selama 10 detik
- c. Diulang sebanyak 3 kali



Gambar 19. *Stretching* Punggung 3 (Rovitri, 2015)

4. *Stretching* Punggung 4

- a. Dalam keadaan duduk, kaki kanan disilangkan ke atas kaki kiri.
- b. Tubuh didorong ke kanan dengan siku kiri sebagai tumpuan
- c. Hitung selama 10 detik
- d. Diulang sebanyak 3 kali, lalu lakukan pada sisi lainnya



Gambar 20. *Stretching Punggung 4* (Rovitri, 2015)

5. *Mid Back Stretch*

- a. Dalam keadaan berdiri, letakkan telapak tangan di bawah punggung
- b. Mendorong telapak tangan hingga badan condong ke depan
- c. Hitung selama 10 detik
- d. Ulangi sebanyak 3 kali



Gambar 21. *Mid back stretch* (Rovitri, 2015)

e. Gerakan Peregangan Kaki dan Pergelangan Kaki

1. *Standing Quadriceps Stretch*

- a. Dalam keadaan berdiri, tempelkan tangan kiri ke dinding
- b. Pergelangan kaki kanan digenggam dengan tangan kanan, lalu tarik perlahan
- c. Hitung selama 10 detik
- d. Ulangi 3 kali repetisi, lalu lakukan pada sisi sebaliknya



Gambar 22. *Standing Quadriceps Stretching* (Rovitri, 2015)

2. *Standing Hamstring Stretch*

- a. Dalam keadaan berdiri, letakkan kaki kanan pada di tempat yang lebih tinggi
- b. Kepala ditegakkan, lalu condongkan badan ke depan
- c. Hitung selama 10 detik
- d. Diulang sebanyak 3 kali



Gambar 23. *Standing Hamstring Stretch*(Rovitri, 2015)

3. *Gastrocnemius (Upper Calf)*

- a. Dalam keadaan berdiri, kedua telapak kanan diluruskan lalu ditempelkan ke dinding
- b. Kaki kanan selangkah lebih maju dari kaki kiri, lalu condongkan tubuh ke depan
- c. Hitung selama 10 detik

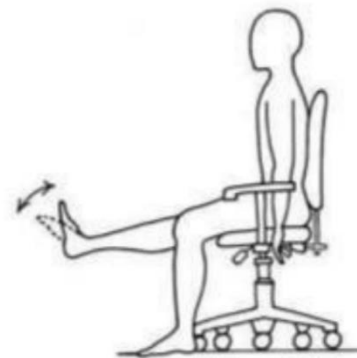
- d. Diulang sebanyak 3 kali, lalu lakukan pada sisi sebaliknya



Gambar 24. *Gastrocnemius (Upper Calf)* (Rovitri, 2015)

4. *Plantar Flexion and Dorsiflexion Stretch*

- a. Dalam keadaan duduk, kaki kanan diluruskan dan pergelangan kaki digerakkan ke atas dan ke bawah
- b. Hitung selama 10 detik
- c. Diulangi sebanyak 3 kali, lalu lakukan pada kaki sebaliknya



Gambar 25. *Plantar Flexion and Dorsiflexion Stretch*
(Rovitri, 2015)

2.4 Pengaruh *Workplace Stretching Exercise* terhadap Penurunan Keluhan *Musculoskeletal Disorders*

Pemberian intervensi WSE pada pekerja juga memiliki manfaat dalam menjaga kesehatan sistem *musculoskeletal* dan mengurangi terjadinya risiko cedera. Pemberian WSE dapat mencegah terjadinya *spasme* atau kram otot karena saat melakukan WSE, *muscle spindle* sebagai

proprioceptor otot akan teraktivasi untuk mengirimkan sinyal ke otak dalam mendeteksi perubahan tonus dan panjang otot secara berlebihan dan mendadak. Apabila hal tersebut terjadi, maka sebagai bentuk pencegahan atau pertahanan agar tidak mengalami cedera, maka otot akan berkontraksi. Melalui WSE, otot akan kembali rileks dan mendapatkan aliran darah yang kembali optimal (Novitasari, 2018).

WSE termasuk ke dalam aktivitas fisik yang dianggap sebagai upaya untuk mengurangi keluhan MSDs, mencegah gangguan yang diakibatkan oleh pekerjaan yang repetitif, dan dapat menurunkan angka penyebab cedera di lingkungan kerja, sehingga dapat teratasinya masalah terkait dengan produktivitas yang rendah. Selain itu, bagi pekerja, WSE juga memiliki beberapa manfaat, misalnya dapat membantu mengurangi kelelahan kerja, meningkatkan semangat kerja, meningkatkan kesehatan jasmani atau fungsi fisik tubuh dan juga kelenturan tubuh, sehingga dapat mengurangi keluhan MSDs dan risiko cedera bagi pekerja yang melakukan WSE tersebut (Syafriato et al., 2019).

Mekanisme penurunan keluhan MSDs yang terjadi berhubungan dengan peningkatan aliran darah ke otot menurunnya spasme atau kram otot (Harwanti et al., 2017). Keluhan MSDs dapat disebabkan karena kurangnya *stretching* yang dilakukan oleh pekerja. Keluhan MSDs juga dapat timbul akibat adanya mekanisme kontraksi otot yang terjadi secara berlebihan dan terus menerus, sehingga pada pembuluh darah terjadi vasokonstriksi dan pada akhirnya menyebabkan pasokan aliran darah ke otot menjadi berkurang atau dapat disebut iskemia, sehingga pemberian WSE mampu mengurangi keluhan MSDs (Nurindasari et al., 2020).

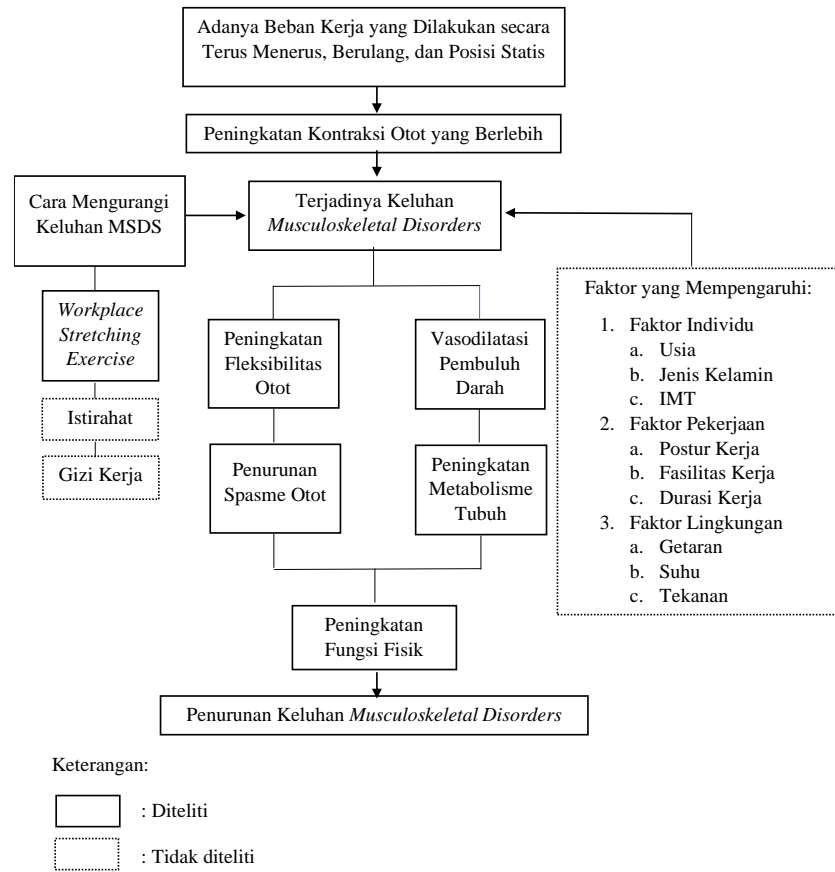
Berdasarkan penelitian (Harahap, 2021) tentang Analisis Perbedaan Sebelum dan Sesudah Pemberian *Workplace Stretching Exercise* (WSE) terhadap Penurunan Keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) yang diberikan kepada pekerja bagian produksi PT. Crown Pratama dengan dosis

1 kali sehari selama 5 hari menunjukkan adanya pengaruh setelah pemberian WSE dengan menurunnya keluhan MSDs yang dibuktikan dengan nilai $p=0,001$.

Hasil pada penelitian di atas juga didukung oleh penelitian lainnya, yaitu penelitian (Ajilianto, 2019) mengenai Pengaruh *Workplace Stretching Exercise* (WSE) terhadap Penurunan Keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada Pekerja Bagian Menjahit PT. C59 Bandung selama 2 minggu berturut-turut dan Penelitian (Novitasari, 2018) mengenai Pengaruh *Workplace Stretching Exercise* terhadap Penurunan *Musculoskeletal Disorders* pada Pekerja *Laundry* dengan hasil kedua penelitian tersebut menyatakan adanya penurunan keluhan MSDs setelah pemberian WSE dengan dosis 3 kali dalam seminggu selama 3 minggu.

2.5 Kerangka Teori

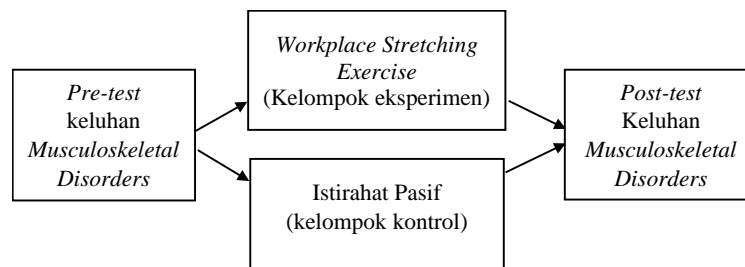
Berdasarkan tinjauan pustaka di atas, didapatkan kerangka teori yang digunakan sebagai landasan penelitian, sebagai berikut:



Gambar 26. Kerangka Teori (Saphira, 2022)

2.6 Kerangka Konsep

Kerangka konsep menggambarkan pengaruh antara variabel yang akan diamati dalam penelitian. Adapun kerangka konsep digunakan dalam penelitian ini, sebagai berikut:



Gambar 27. Kerangka Konsep (Rovitri, 2015)

2.7 Hipotesis

Pada penelitian ini dapat dibentuk hipotesis sebagai berikut :

H0 : Tidak terdapat pengaruh *Workplace Stretching Exercise* (WSE) terhadap penurunan keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada tenaga kependidikan di Ruang Kepegawaian dan Keuangan Rektorat Universitas Lampung.

H1 : Terdapat pengaruh *Workplace Stretching Exercise* (WSE) terhadap penurunan keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada tenaga kependidikan di Ruang Kepegawaian dan Keuangan Rektorat Universitas Lampung.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *quasi eksperimental* atau eksperimen semu dengan desain *pre test-post test control group*. Pada penelitian ini, terdapat kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, kemudian kedua kelompok tersebut diberi *pre test* kuesioner *Nordic Body Map* (NBM) untuk mengetahui keadaan awal keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs). Selanjutnya, diberi *Workplace Stretching Exercise* (WSE) (X_1) pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol hanya melakukan istirahat pasif (X_2), selanjutnya ditutup dengan *posttest* NBM kembali untuk mengetahui keluhan MSDs setelahnya. Desain yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat dalam Tabel 3.

Tabel 3. Desain Penelitian *Pretest-Posttest Control Group*

Kelompok Eksperimen	E ₁	X ₁	E ₂
Kelompok Kontrol	K ₁	X ₂	K ₂

Sumber: (Sugiyono, 2019)

Keterangan :

E₁: *Pretest* kuesioner NBM kelompok eksperimen

X₁: Pemberian WSE pada kelompok eksperimen

E₂: *Posttest* kuesioner NBM kelompok eksperimen

K₁: *Pretest* kuesioner NBM kelompok Kontrol

X₂: Istirahat pasif pada kelompok kontrol

K₂: *Posttest* kuesioner NBM kelompok kontrol

3.2 Tempat dan Waktu

3.2.1 Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di Ruangan Kepegawaian dan Keuangan Rektorat Universitas Lampung.

3.2.2 Waktu

Penelitian ini diselenggarakan pada bulan Agustus 2023 sampai Januari 2024

3.3 Populasi dan Sampel

3.3.1 Populasi

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh tenaga kependidikan yang bekerja di Ruangan Kepegawaian dan Keuangan Rektorat Universitas Lampung yang berjumlah 57 orang dengan rincian 22 orang di ruangan kepegawaian dan 35 orang di ruangan keuangan.

3.3.2 Sampel

Sampel pada penelitian ini yaitu tenaga kependidikan di Ruangan Kepegawaian dan Keuangan Rektorat Universitas Lampung Universitas Lampung. Rumus penentuan banyak sampel yang digunakan adalah rumus analitik numerik berpasangan dengan sampel yang dibutuhkan yaitu 21 orang kelompok eksperimen dan 21 orang kelompok kontrol.

Untuk mengetahui jumlah sampel, maka peneliti menggunakan rumus analitik numerik berpasangan:

$$n_1 = n_2 = \left(\frac{(Z\alpha + Z\beta) S}{X_1 - X_2} \right)^2$$

Keterangan:

n_1 = Jumlah sampel kelompok 1

n_2 = Jumlah sampel kelompok 2

$Z\alpha$ = Derivat baku alfa 5% (1,96) (Dahlan, 2014)

Z_{β} = Derivat baku beta 10% (1,282) (Dahlan, 2014)

S = Simpangan baku gabungan

$X_1 - X_2$ = Selisih minimal rerata yang dianggap bermakna (5,03) (Dewi et al., 2018)

Dengan rumus simpangan baku gabungan sebagai berikut:

$$S = \sqrt{\frac{S_1^2 (n_1 - 1) + S_2^2 (n_2 - 1)}{n_1 + n_2 - 1}}$$

Keterangan:

S = Simpangan baku gabungan

S_1 = Simpangan baku kelompok 1 pada penelitian sebelumnya (8,39)
(Dewi et al., 2018)

n_1 = Jumlah sampel kelompok 1 pada penelitian sebelumnya (12)
(Dewi et al., 2018)

S_2 = Simpangan baku kelompok 2 pada penelitian sebelumnya (4,59)
(Dewi et al., 2018)

n_2 = Jumlah sampel kelompok 2 pada penelitian sebelumnya (12)
(Dewi et al., 2018)

$$S = \sqrt{\frac{S_1^2 (n_1 - 1) + S_2^2 (n_2 - 1)}{n_1 + n_2 - 1}}$$

$$S = \sqrt{\frac{8,39^2 (12 - 1) + 4,59^2 (12 - 1)}{12 + 12 - 1}}$$

$$S = \sqrt{\frac{70,4 (11) + 21,1 (11)}{23}}$$

$$S = \sqrt{\frac{774,4 + 232,1}{23}}$$

$$S = \sqrt{43,76}$$

$$S = 6,62$$

Selanjutnya, dimasukkan ke dalam rumus analitik numerik berpasangan:

$$n_1 = n_2 = \left(\frac{(Z\alpha + Z\beta) S}{X_1 - X_2} \right)^2$$

$$n_1 = n_2 = \left(\frac{(1,96 + 1,282) 6,62}{5,03} \right)^2$$

$$n_1 = n_2 = \left(\frac{(3,24) 6,62}{5,03} \right)^2$$

$$n_1 = n_2 = 4,29^2$$

$$n_1 = n_2 = 18,18$$

$$n_1 = n_2 = 19 \text{ Orang}$$

Jumlah sampel kemudian ditambah 10% untuk menjaga kemungkinan adanya *drop out* menggunakan rumus di bawah ini:

$$n_1' = n_2' = \frac{n}{1 - f}$$

Keterangan :

n_1' = jumlah sampel kelompok eksperimen setelah dikoreksi

n_2' = Jumlah sampel kelompok kontrol setelah dikoreksi

n_2' = Jumlah sampel minimum

f = *Margin of Error drop out* 10 %

$$n_1' = n_2' = \frac{n}{1 - f}$$

$$n_1' = n_2' = \frac{19}{1 - 0,1}$$

$$n_1' = n_2' = \frac{19}{0,9}$$

$$n_1' = n_2' = 21 \text{ Orang}$$

Berdasarkan penghitungan tersebut, maka sampel yang akan digunakan pada penelitian ini 21 orang kelompok eksperimen dan 21 orang kelompok kontrol dengan total sampel sebanyak 42 orang. Kemudian sampel dipilih dengan teknik *proportional stratified sampling* melalui rumus sebagai berikut:

$$n_i = \frac{N_i}{N} n$$

Keterangan:

n_i = Jumlah sampel tiap bagian

n = Jumlah sampel keseluruhan

N_i = Jumlah populasi tiap bagian

N = Jumlah populasi

Berdasarkan penghitungan menggunakan rumus tersebut, maka proporsi sampel pada tiap ruangan dapat dilihat pada Tabel 4 di bawah ini:

Tabel 4. Proporsi Sampel Tenaga Kependidikan di Ruang Kepegawaian dan Keuangan Rektorat Universitas Lampung (n = 42)

No	Ruangan	Populasi	Perhitungan Sampel	Besar Sampel
1	Kepegawaian	22	$n_i = \frac{22}{57} 42$	16
2	Keuangan	35	$n_i = \frac{35}{57} 42$	26
Total Sampel				42

Berdasarkan Tabel 4, maka jumlah sampel di ruangan kepegawaian yaitu 16 orang dan di ruangan keuangan yaitu 26 orang, selanjutnya masing-masing sampel di ruangan tersebut terbagi menjadi kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

3.3.3 Kriteria Inklusi

Kriteria inklusi pada penelitian ini berjumlah 42 orang, sebagai berikut:

1. Bersedia menjadi responden penelitian hingga selesai dengan menandatangani *informed consent*
2. Berusia 26-59 tahun
3. Sehat secara fisik dan mental

3.3.4 Kriteria Eksklusi

Kriteria eksklusi pada penelitian ini, sebagai berikut:

1. Pernah atau sedang mengalami cedera *musculoskeletal*, berjumlah 1 orang
2. Subjek sedang hamil, berjumlah 3 orang
3. Subjek sedang mendapat intervensi sebagai responden pada penelitian lain, berjumlah 0 orang

3.4 Alat dan Bahan Penelitian

Pada penelitian ini, untuk mengukur tingkat keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) peneliti menggunakan instrumen *Nordic Body Map* (NBM) yang merupakan kuesioner dengan 4 *likert scale* yang sudah valid dan reliabel secara internasional. Responden mengisi kuesioner tersebut dengan cara memberi tanda silang (X) pada kolom berdasarkan bagian tubuh yang mengalami keluhan *musculoskeletal*. Adapun norma *score* kuesioner NBM dapat dilihat pada Tabel 5 di bawah ini:

Tabel 5. Norma *Score Nordic Body Map*

<i>Score</i>	<i>Individual Sum Score</i>	<i>Degree of Risk</i>	<i>Improvement</i>
1	28-49	<i>Low</i>	<i>Doesn't need improvement</i>
2	50-70	<i>Medium</i>	<i>Maybe need improvement</i>
3	71-91	<i>High</i>	<i>Need improvement</i>
4	92-112	<i>Very High</i>	<i>Need improvement as soon as possible</i>

Sumber: (Harwanti, 2018)

3.5 Identifikasi Variabel dan Definisi Operasional

3.5.1 Identifikasi Variabel

Pada penelitian ini terdapat 2 variabel, yaitu variabel bebas (independen) dan variabel terikat (dependen). Adapun variabel tersebut sebagai berikut:

1. Variabel bebas penelitian ini yaitu pemberian *Workplace Stretching Exercise* (WSE).
2. Variabel terikat penelitian ini yaitu penurunan keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs).

3.5.2 Definisi Operasional

Definisi operasional bertujuan untuk mengarahkan kepada pengukuran terhadap variabel-variabel yang digunakan dan pengembangan instrumen. Definisi operasional pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 6 di bawah ini:

Tabel 6. Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
Variabel Independen					
1	<i>Workplace Stretching Exercise</i> (WSE)	Jenis <i>stretching</i> yang dilakukan di tempat kerja karena dalam pengaplikasiannya tidak memerlukan pakaian, peralatan, ataupun <i>skill</i> khusus, dilakukan setelah 4-5 jam bekerja yakni pada jam 12 siang, dengan dosis satu kali sehari dalam 5 kali berturut-turut, dan terdapat 24 gerakan, mencakup gerakan <i>stretching</i> leher, bahu dan lengan, tangan dan pergelangan tangan, punggung, kaki, dan pergelangan kaki (Dewi et al., 2020).	-	-	Nominal
Variabel Dependen					
2	<i>Musculo skeletal Disorders</i> (MSDs)	Gangguan atau rasa tidak nyaman pada saraf, tendon, otot, sendi, kartilago, dan cakram tulang belakang (CDC, 2020). Masalah Kesehatan karena berkisar dari rasa tidak nyaman yang ringan hingga kondisi medis yang lebih serius yang memerlukan cuti atau perawatan medis (<i>European Agency for Safety and Health at Work</i> , 2021) Contoh kondisi kerja yang dapat menyebabkan MSDs mengangkat yaitu bekerja dengan leher dalam posisi fleksi, <i>winging scapular</i> , posisi kepala cenderung ke depan, melakukan tugas yang berulang, dan sebagainya. (CDC, 2020).	Kuesioner NBM	Skor NBM	Rasio

3.6 Prosedur Penelitian

Pada penelitian ini terdapat 3 tahapan, yaitu *pretest*, pemberian *Workplace Stretching Exercise* (WSE), dan *post test*. Prosedur awal yang dilakukan peneliti yaitu memberi penjelasan kepada responden mengenai tujuan, manfaat, dan cara kerja pemberian WSE.

3.6.1 Prosedur *Pre test* Keluhan *Musculoskeletal Disorders*

Untuk mengukur keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs), peneliti menggunakan kuesioner *Nordic Body Map*. (NBM). Berikut merupakan prosedur *pre test*:

- a. Menyiapkan kuesioner NBM
- b. Memberikan kuesioner NBM kepada tenaga kerja yang akan menjadi responden untuk diisi sesuai dengan keluhan yang dirasakan sebelum melakukan *Workplace Stretching Exercise* (WSE).
- c. Waktu pelaksanaan pengukuran keluhan MSDs sekitar 3-4 menit/responden
- d. Peneliti mencatat hasil dari lembar kuesioner NBM

3.6.2 Prosedur Pemberian *Workplace Stretching Exercise*

Berikut merupakan Prosedur Pemberian *Workplace Stretching Exercise* (WSE):

- a. Memastikan responden dalam keadaan sehat sebelum melakukan latihan
- b. WSE dilakukan 4-5 jam setelah bekerja, yakni pada jam 12 siang secara serentak di tempat kerja masing-masing
- c. Melakukan WSE yang berdurasi ± 15 menit dengan total 24 gerakan, setiap gerakan dilakukan repetisi 2-3 kali dengan penahanan 10-15 detik
- d. Selanjutnya WSE dilakukan satu kali sehari dalam 5 kali berturut-turut oleh seluruh responden kelompok eksperimen di bawah pengawasan peneliti dan asisten peneliti

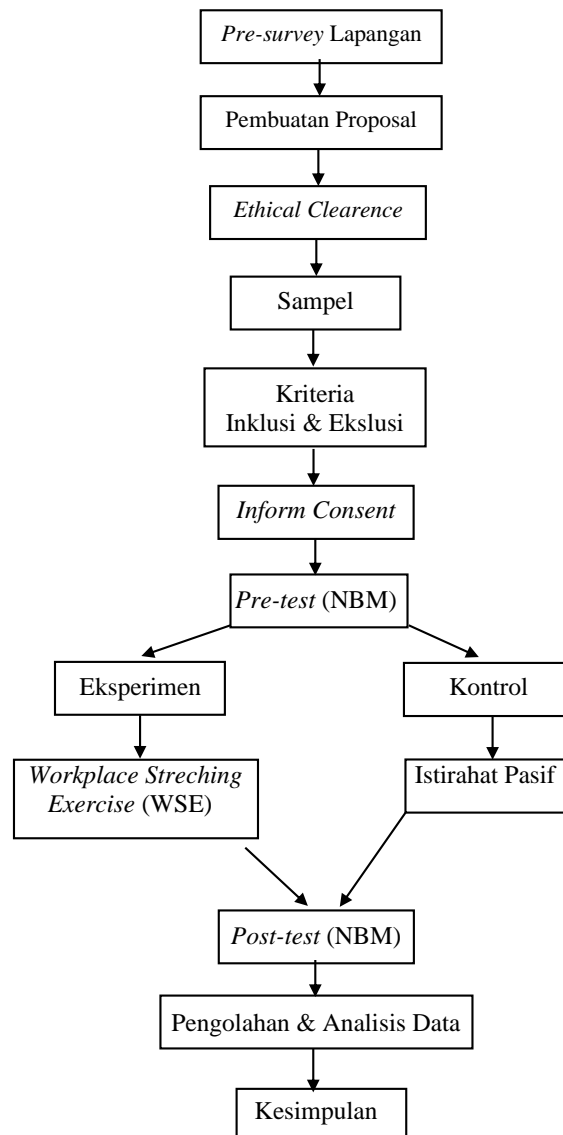
- e. Selanjutnya, bersamaan dengan waktu kelompok eksperimen melakukan WSE, maka kelompok kontrol melakukan istirahat pasif. istirahat pasif adalah suatu istirahat tanpa melakukan aktivitas fisik apapun untuk memulihkan penumpukan asam laktat seperti duduk diam, berbaring, meditasi, dan berjemur (Sayana et al., 2019).

3.6.3 Prosedur *Post test* Keluhan *Musculoskeletal Disorders*

Prosedur *Post test* untuk mengukur keluhan MSDs dengan menggunakan kuesioner NBM dilakukan sama seperti melakukan *pre test*. *Post test* tersebut dilaksanakan setelah pemberian WSE selesai.

3.7 Alur Penelitian

Pada penelitian ini, alur penelitian yang dilakukan yaitu diawali dengan survei pendahuluan, pembuatan proposal, *ethical clearance*, penelitian dan pengambilan data, *treatment*, pengolahan dan analisis data, serta penarikan kesimpulan. Adapun alur dalam penelitian ini diuraikan dalam bagan di bawah ini:



Gambar 28. Alur penelitian

3.8 Pengolahan dan Analisis Data

Pada penelitian ini, pengolahan dan analisis data menggunakan aplikasi statistik pada komputer. Aplikasi tersebut digunakan dalam pengolahan data analisis kuantitatif. Penyajian data dibuat dalam bentuk tabel dan data yang digunakan adalah data primer (Dahlan, 2014).

3.8.1 Analisis Univariat

Analisis univariat bertujuan untuk mendeskripsikan data hasil penelitian secara tunggal. Analisis univariat pada umumnya akan menghasilkan

distribusi frekuensi dan persentase setiap variabel yang diteliti (Adiputra et al., 2021).

3.8.2 Analisis Bivariat

Pada penelitian ini, uji normalitas yang dilakukan menggunakan *Shapiro-Wilk* karena sampel <50 , kemudian data yang terdistribusi normal ($\alpha < p$) diolah menggunakan uji parametrik yaitu Uji *Paired Sample T-test* untuk mengetahui signifikansi perbedaan antara 2 kelompok data berpasangan yang berskala numerik

3.9 Etika Penelitian

Penelitian ini telah diajukan dan disetujui oleh Komisi Etik Penelitian Fakultas Kedokteran Universitas Lampung dengan diterbitkannya surat bernomor 3623/UN26.18/PP.05.02.00/2023.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Terdapat pengaruh pemberian *Workplace Stretching Exercise* (WSE) terhadap penurunan keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) Kelompok Eksperimen pada Tenaga Kependidikan di Ruang Kepegawaian dan Keuangan Rektorat Universitas Lampung.
2. Terdapat pengaruh pemberian WSE pada kelompok eksperimen, sedangkan pada kelompok kontrol tidak terdapat pengaruh pemberian istirahat pasif terhadap penurunan keluhan MSDs pada Tenaga Kependidikan di Ruang Kepegawaian dan Keuangan Rektorat Universitas Lampung.

5.2 Saran

1. Bagi tenaga kependidikan, diharapkan dapat menerapkan WSE di sela-sela waktu bekerja atas kesadaran sendiri guna mencegah dan memperingan keluhan MSDs.
2. Bagi peneliti selanjutnya, penelitian ini diharapkan dapat dikembangkan lebih lanjut dengan rancangan yang berbeda, seperti pengembangan instrumen penelitian untuk keluhan MSDs, penambahan jumlah sampel, dan penambahan variabel.
3. Bagi Universitas Lampung, hasil penelitian ini diharapkan dapat dipertimbangkan untuk menjadi kebijakan institusi dalam menerapkan WSE pada staf setiap hari di sela-sela waktu bekerja dengan durasi ± 15 menit.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiputra, I. M., Trisnadewi, N. I., Oktaviani, N. P., Munthe, S. A., Hulu, V. T., Budiastutik, I., Faridi, A., Ramdany, R., Fitriani, R. J., Tania, P. O., Rahmiati, B. F., Lusiana, S. A., Susilawaty, A. Sianturi, E., Suryana. 2021 *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Medan: Yayasan Kita Menulis.
- Ajilianto, M. 2019. *Pengaruh Workplace Stretching Exercise (WSE) terhadap Penurunan Keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs) pada Pekerja Bagian Menjahit PT. C59 Bandung*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Ardahan, M., & Simsek, H. 2016. Analyzing Musculoskeletal System Discomforts and Risk Factors in Computer-Using Office Workers. *Pakistan Journal of Medical Sciences*, 32(6):1425–1429.
- Atmojo, E. B. T. 2020. Analisis Nordic Body Map terhadap Proses Pekerjaan Penjemuran Kopi oleh Petani Kopi. *Jurnal Valtech*, 3(1): 30–33.
- Aulianingrum, P., & Hendra. 2022. Risk Factors of Musculoskeletal Disorders in Office Workers. *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, 11(Special Issue): 68-77.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2019. *Laporan Nasional RISKESDAS 2018*. Jakarta: Lembaga Penerbit Balitbang.
- Bradberry, T. 2023. *Emotional Intelligence Habits*. Philadelphia: Talentsmart.
- Bureau of Labor Statistics. 2020. Occupational injuries and illnesses resulting in musculoskeletal disorders (MSDs). United States of America [diakses 17 Agustus 2023]. Tersedia dari: <https://www.bls.gov/iif/factsheets/msds.htm>.

- Canadian Centre for Occupational Health and Safety (CCOHS). 2021. Work-Related Musculoskeletal Disorders (WMSDs) – Risk Factors [diakses 12 November 2022]. Tersedia dari: <https://www.ccohs.ca/oshanswers/ergonomics/risk.html>.
- Centers for Disease Control (CDC). 2020. Work-Related Musculoskeletal Disorders & Ergonomics [diakses 12 November 2022]. Tersedia dari: <https://www.cdc.gov/workplacehealthpromotion/health-strategies/musculoskeletal-disorders/index.html>.
- Celik, S., Celik, K., Dirimese, E., Tasdemir, N., Arik, T., & Buyukkara, I.. 2018. Determination of Pain in Musculoskeletal System Reported by Office Workers and the Pain Risk Factors'. *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health*, 31(1): 91–111.
- Dahlan, S. 2014. *Besar Sampel dan Cara Pengambilan Sampel dalam Penelitian Kedokteran dan Kesehatan*. Jakarta: Salemba Medika.
- Dahlan, S. 2014. *Statistik untuk Kedokteran dan Kesehatan*. Jakarta: Salemba Medika.
- Damanhuri, Z., Zulkifli, A., Lau, A. C., Zainuddin, H. 2014. Low Back Pain Among Office Workers in a Public University in Malaysia. *International Journal of Public Health and Clinical Sciences*, 1(1): 99–108.
- Delshad, M. H., Tavafian, S. S., & Kazemnejad, A. 2019. Educational intervention for promoting stretching exercise behavior among a sample of Iranian office employees: applying the Health Promotion Model. *Journal of pain research*, 12: 733–742.
- Dewi, N.M., Dewi, A.A., & Muliarta, I.M. 2018. Perbandingan Efektivitas Sport Massage dengan Workplace Stretching Exercise dalam Menurunkan Kelelahan dan Keluhan Musculoskeletal pada Penjahit di Garmen PT. Uluwatu. *Majalah Ilmiah Fisioterapi*, 6(3):21-24
- Dewi, K. L., Adipura, N., Muliarta, I. M., Tirtayasa, K., Adiatmika., I. P., & Adnyana, I. W. 2018. Pemberian Workplace Stretching Exercise dan Modifikasi Kondisi Kerja dapat Menurunkan Keluhan Muskuloskeletal dan Kelelahan pada Pekerja Pembuat Dodol Tradisional di Desa Tamlang Kabupaten Buleleng. *Jurnal Ergonomi Indonesia*, 4(1): 11–17.
- Dinar, A., Susilowati, I. H., Azwar, A., Indriyani, K., & Wirawan, M. 2018. Analysis of Ergonomic Risk Factors in Relation to Musculoskeletal Disorder Symptoms in Office Workers. *International Conference of Occupational Health and Safety (ICOHS-2017), KnE Life Sciences*, 16–29.
- Drzezo. 2019. *Pathophysiology of Work-Related Musculoskeletal Disorders*. Physical Medicine & Rehabilitation.

- Eijkelhof, B. H., Huysmans, M. A., Garza, J. L., Blatter, B. M., Dieën, J. H., Dennerlein, J. T., Baek, A. J. 2013. The Effects of Workplace Stressors on Muscle Activity in the Neck-Shoulder and Forearm Muscles during Computer Work: A Systematic Review and Meta-analysis. 113: 2897-2912.
- European Agency for Safety and Health at Work. 2021. Musculoskeletal Disorders [diakses 13 November 2021]. Tersedia dari: <https://osha.europa.eu/en/themes/musculoskeletal-disorders>.
- Gasibat, Q., Simbak, N. B., & Aziz, A. A. 2017. Stretching Exercises to Prevent Work-related Musculoskeletal Disorders – A Review Article, 5(2): 27–37.
- Hardianto, Trisnawati, E., & Rossa, I. 2015. Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs) Pada Karyawan Bank X'. JUMANTIK: Jurnal Mahasiswa dan Peneliti Kesehatan, 2(2): 1–20.
- Hardianti, A. 2018. Faktor yang Berhubungan Dengan Keluhan Nyeri Otot Skeletal (Musculoskeletal Disorders) pada Pekerja Bongkar Muat di Pelabuhan Soekarno Hatta Makassar Tahun 2018. Departemen K3 FKM Universitas Hasanuddin, hal. 82.
- Harahap, M.A., Situngkir, D., Irfandi, A., Ayu, I. M., & Muda, C. A. 2021. the Difference of Musculoskeletal Disorders Before and After Workplace Stretching Exercise. Journal of Vocational Health Studies, 5(2): 126.
- Harwanti, S., Ulfah, N. & Aji, B. 2017. Pengaruh Workplace Stretching Exercise Terhadap Penurunan Keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs) pada Pekerja Batik Tulis di Kecamatan Sokaraja. Kesmas Indonesia, 9(1): 49–59.
- Health, S. & P.S.S. 2015. Workplace Stretching Exercise Relieve Stress. Occupational Safety & Health Council [Preprint], (45).
- Hikmah, I. Z. 2020. Kebugaran Jasmani terhadap Kejadian Kecelakaan pada Pengemudi Bus Rapid Transit (BRT) Trans Semarang. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Kementrian Kesehatan RI. 2017. GERMAS (Gerakan Masyarakat Hidup Sehat). Warta Kesmas. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Krismayani, D., & Muliawan, P. 2021. Hubungan Faktor Individu dan Faktor Okupasi terhadap Musculoskeletal Disorders pada Pengrajin Tenun Ikat di Kabupaten Klungkung. Arc Com Health, 8(1); 29-42.
- Kurnia, A.O., Lestari, E., Marissa, F., Lismayoni, L., Rosaria, R., Hasyim, H. 2022. Manajemen Kelelahan di Tempat Kerja. Jurnal Kesehatan, 13(3): 62-67.

- L., I. dan McCauley, P. 2012. Work-Related Musculoskeletal Disorders Assessment and Prevention. *Ergonomics - A Systems Approach* [Preprint].
- Lubis, S. R. 2018. Analisis Faktor Risiko Ergonomi Terhadap Keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs) Pada Teller Bank. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 7(2): 63-73.
- Maliki, U. 2022. Pengembangan Sumber Daya Manusia Pendidik Dan Tenaga Kependidikan Dalam Meningkatkan Mutu Lembaga Pendidikan di Mts Miftahul Ulum Kota Kediri. Masters (S2) thesis. Kediri: IAIN Kediri.
- Middlesworth, M., 2021. Workplace Stretching and Warm Up: The Benefits of a Work Readiness System. *ErgoPlus* [diakses 12 November 2022]. Tersedia dari: <https://ergo-plus.com/workplace-stretching-benefits-work-readiness-system/>.
- Novitasari, D. M. 2018. Pengaruh Workplace Stretching Exercise terhadap Penurunan Musculoskeletal Disorders pada Pekerja Laundry. Yogyakarta: Universitas Aisyiyah Yogyakarta.
- Nurindasari, S., Russeng, S.S. dan Kurnaesih, E. 2020. Perbedaan Workplace Stretching Exercise (WSE) dengan Kompres Air Hangat terhadap Keluhan Muskuloskeletal Disorders (MSDs) pada Pegawai Di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar Tahun 2020. *Journal of Muslim Community Health*, 1(2): 50-61.
- Okezue, O. C., Anamezie, T. H., Nene, J. J., & Okwudili, J. D. 2020. Work-Related Musculoskeletal Disorders among Office Workers in Higher Education Institutions: A Cross-Sectional Study. *Ethiop J Health Sci*. 30(5):715-724.
- Pambudi, M. R. 2021. Efektivitas Stretching terhadap Kejadian Nyeri Leher Akibat Posisi Kerja Statis pada Operator Komputer Narrative Review. Yogyakarta: Unisa Digital Library.
- Piranveyseh, P., Motamedzade, M., Osatuke, K., Mohammadfam, I., Moghimbeigi, A., Soltanzadeh, A., & Mohammadi, H. 2016. Association Between Psychosocial, Organizational and Personal Factors and Prevalence of Musculoskeletal Disorders in Office Workers. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 22(2): 267–273.
- Pramestari, D. 2017. Analisis Postur Tubuh Pekerja Menggunakan Metode Ovako Work Posture Analysis System (OWAS). *Ikraith Teknologi*, 1(2): 22–29. Tersedia dari: <https://journals.upi-yai.ac.id/index.php/ikraithteknologi/article/view/83>.
- Pramono, T.D., Sayuti, A.M., Gaffar, M.R., & Puspitaningrum, R.A. 2022. Penilaian Ergonomi pada Lingkungan Kerja Perkantoran Menggunakan

- Metode Rapid Office Strain Assesment (ROSA). *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran*, 10(30): 246-255.
- Purba, I. A., Saraswati., Dinata, I. M., & Putra, I. P. 2023. *Majalah Ilmiah Fisioterapi Indonesia*, 11(3): 145-150.
- Rahayu, P. T., Setyawati, M. E., Arbitera, C., Amrullah, A. A. 2020. Hubungan Faktor Individu dan Faktor Pekerjaan terhadap Keluhan Musculoskeletal Disorders pada Pegawai. *Jurnal Kesehatan*, 11(3): 449-465.
- Ratnawati, I. 2020. *Pemenuhan Kecukupan Gizi bagi Pekerja*. Jakarta: Kemenkes RI.
- Riyandani, E. 2019. *Perbedaan Keluhan Musculoskeletal Disorders Sebelum dan Sesudah Pemberian Workplace Stretching Exercise Pada Pekerja Kantor BPN Sukoharjo*. Surakarta: UNS.
- Rovitri, A. 2015. *Perbedaan Keluhan Muskuloskeletal Sebelum dan Sesudah Pemberian Workplace Stretching Exercise pada Perawat di RSIA Badrul Aini Medan Tahun 2015*. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Saphira, A. Z. 2022. *Pengaruh Workplace Stretching Exercise terhadap Keluhan Musculoskeletal Disorders pada Tenaga Kerja Bongkar Muat di Pelabuhan Kota Makassar*. Makassar: Universitas Hasanuddin.
- Sayana, M. P., Teixeira, J. C., & Mendonça, D. M. F. 2019. Rest and recovery strategies for improving athletic performance. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 14(4): 523-536.
- Shariat, A., Cleland, J. A., Danaee, M., Kargarfard, M., Sangelaji, B., & Tamrin, S. B. M. 2018. Effects of stretching exercise training and ergonomic modifications on musculoskeletal discomforts of office workers: a randomized controlled trial. *Brazilian journal of physical therapy*, 22(2): 144–153.
- Shobur, S., Maksuk, M. dan Sari, F.I. 2019. Faktor Risiko Musculoskeletal Disorders (MSDs) Pada Pekerja Tenun Ikat di Kelurahan Tuan Kentang Kota Palembang. *Jurnal Medikes (Media Informasi Kesehatan)*, 6(2):113–122.
- Sugiyono. 2019. *Metodelogi Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif Dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Susanti, N., & Septi, A.N. 2021. Penyuluhan Fisioterapi pada Sikap Ergonomis untuk Mengurangi Terjadinya Gangguan Musculoskeletal Disorders (MSDs) di Komunitas Keluarga Desa Kebojongan Kec. Comal Kab. Pematang, *Abdimas*, 2(1): 8–19.

- Syafriato, E., K.H, P., & Zulfa. 2019. Pengaruh Workplace Stretching Exercise (WSE) dan Heat Therapy (Hot Pack) terhadap Keluhan Muskuloskeletal pada Perawat Tahun 2019. *Ilmiah Universitas Batanghari*, 19(3): 678–683.
- Taluke, D., Lakat, R. S., Sembel, A. 2019. Analisis Preferensi Masyarakat Dalam Pengelolaan Ekosistem Mangrove Di Pesisir Pantai Kecamatan Loloda Kabupaten Halmahera Barat. *Spasial*, 6(2): 531–540.
- Tandirerung, F.J., Male, H.D.C. dan Mutiarasari, D. 2019. Hubungan Indeks Massa Tubuh terhadap Gangguan Muskuloskeletal Pada Pasien Pralansia dan Lansia di Puskesmas Kamonji Palu. 5(2): 9–17.
- Tarwaka. 2019. *Ergonomi Industri Dasar-dasar Pengetahuan Ergonomi dan Aplikasi di Tempat Kerja (Edisi II)*. Surakarta: Harapan Press.
- Tarwaka & Bakri, S.H.A. 2016. *Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*. Tersedia dari: <http://shadibakri.uniba.ac.id/wpcontent/uploads/2016/03/Buku-Ergonomi.pdf>.
- Vacher, F. 2016. Musculoskeletal disorders. *L'Aide-Soignante*, 30(177): 16–17.
- Wahyuni, T., Yamtana & Muryani, S. 2020. Penerapan Workplace Stretching Exercise untuk Mengurangi Keluhan Nyeri Otot Rangka Pekerja Pembibitan Jamur. *Kesehatan Lingkungan*, 12(2): 77–85.
- World Health Organization (WHO). 2021. Musculoskeletal Conditions [diakses 12 November 2022]. Tersedia dari: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions>.
- Wijaya, K. 2019. Identifikasi Risiko Ergonomi dengan Metode Nordic Body Map Terhadap Pekerja Konveksi Sablon Baju. Seminar dan Konferensi Nasional IDEC, 1: 1–9. Tersedia dari: <https://idec.ft.uns.ac.id/wpcontent/uploads/2019/05/ID075.pdf>.